



IMPACTO DE LA INVERSIÓN EN INNOVACIÓN: UN
ESTUDIO SOBRE LA EVOLUCIÓN DEL SECTOR
INDUSTRIAL ESPAÑOL DURANTE LA CRISIS
ECONÓMICA (2008-2013)

TESIS DOCTORAL

PRESENTADA POR

José Álvaro Tomás Estrada

DIRIGIDA POR:

Dr. Isidre March Chordá

Departamento de Dirección de Empresas

Juan José Renau Piqueras

Doctorado en Dirección de Empresas (676 -105 B)

Valencia, 2015

INTRODUCCION.....	12
Antecedentes y justificación de la investigación.....	12
Objetivos de la Investigación.	
• Objetivo General.....	15
• Objetivos específicos.....	16
Estructura del trabajo.....	17
CAPITULO 1. ORIGEN DE LA CRISIS.....	19
1.1 Cronología y características diferenciales.....	19
1.2 Crisis y sus consecuencias en la innovación.....	22
CAPITULO 2. ENFOQUES SOBRE EL PROCESO INNOVADOR.....	25
2.1 Enfoque de J.A. Schumpeter.....	26
2.2 Enfoque W. Baumol.....	28
2.3 Pensamiento neoschumpeteriano ante la innovación.....	29
2.3.1 Enfoque Hanusch y Pyka.....	30
2.3.2 Enfoque Berumen.....	32
2.3.3 Enfoque Evolutivo.....	34
2.3.4 Enfoque C. Freeman.....	35
2.3.5 Innovación: binomio tecnología – mercado.....	36
2.4 La estrategia innovadora.....	38
2.4.1 Proceso de creación de la estrategia tecnológica.....	39
2.4.2 Clasificación de las diferentes estrategias de innovación.....	40
2.4.3 Estrategia de innovación y sector publico.....	43

CAPITULO 3. LA INNOVACION EN EL CONTEXTO ECONOMICO-EMPRESARIAL ACTUAL.....45

3.1 Concepción actual de la innovación.....	45
3.2 La innovación en España.....	49
3.3 Tamaño empresarial e innovación.....	62
3.4 Algunas tipologías de innovaciones.....	67
3.5 Innovación en Producto y orientación al mercado.....	71
3.5.1 Innovación y los sectores de alta tecnología.....	79
3.6 Innovación en Procesos.....	81
3.6.1 Productividad e innovación.....	82
3.7 Innovación en Mercadotecnia.....	86
3.8 Innovación en Organización.....	90
3.8.1 Cultura y visión innovadora.....	90
3.8.2 Aprendizaje y difusión de la cultura empresarial innovadora.....	93

CAPITULO 4. INDICADORES QUE MIDEN EL DESEMPEÑO DE LA INNOVACIÓN.....98

4.1 Evolución de los Indicadores del Manual de Oslo, hasta la actualidad.....	101
4.2 La Productividad como indicador de innovación.....	107
4.2.1 Definición.....	108
4.2.2 Evolución del concepto productividad.....	109
4.2.3 Productividad y su relación con los distintos tipos de innovación.....	110
4.2.4 Matizaciones al concepto de productividad.....	111

4.3	Indicadores basados en el grado de novedad.....	112
4.4	Indicadores basados en la tecnología.....	113
4.5	Otros indicadores de innovación tecnológica (Producto y Proceso).....	116
4.5.1	Indicadores multivariantes.....	117
4.6	Indicadores de innovación no tecnológica (Organización y Mercadotecnia).....	119
4.7	Limitaciones y mejoras en los indicadores actuales.....	119
CAPITULO 5. INNOVACIÓN Y DESEMPEÑO.....		122
5.1	Ratios que miden el desempeño estratégico empresarial.....	121
5.2	Saldo comercial exterior (importaciones y exportaciones).....	125
5.2.1	Teorías que relacionan innovación y exportación.....	125
5.2.2	Comercio exterior y tamaño empresarial.....	131
5.3	Innovación y su relación con el factor de producción trabajo.....	133
5.3.1	Relación entre el tipo de innovación y el empleo.....	134
5.3.2	Efecto cuantitativo: Innovación y cambio tecnológico.....	137
5.3.3	Efecto cualitativo: Innovación y adquisición de nuevo conocimiento y habilidades.....	140
5.3.4	Cambio tecnológico y Teorías de la Compensación.....	148
5.3.4.1	Teoría de la Compensación.....	149
5.3.4.2	Críticas a la Teoría de la Compensación.....	151
5.4	Colaboración empresarial (Redes de innovación).....	156
5.4.1	Cooperación y características de los socios.....	159
5.4.2	Tipos de socios y su impacto en la gestión.....	161
5.4.3	Redes mundiales de innovación.....	165

5.4.4 Cooperación y Sector Público.....	168
CAPITULO 6 MODELO E HIPOTESIS.....	171
6.1 Introducción.....	171
6.2 Datos y metodología.....	174
6.2.1 Datos.....	174
6.2.2 Tecnicas estadísticas.....	177
6.3 Modelo de Análisis.....	178
6.4 Variables del modelo.....	179
6.5 Hipótesis de trabajo.....	182
CAPITULO 7. AGRUPACION DE LOS SECTORES INDUSTRIALES EN ESPAÑA SEGÚN SU INTENSIDAD EN INNOVACION.....	183
7.1 Introducción.....	183
7.2 Clasificación de sectores de alta tecnología, limitación actual y propuesta metodológica.....	184
7.3 Consecuencias multidimensionales.....	188
7.3.1 Agrupación unidimensional: intensidad en innovación.....	188
7.3.2 Agrupación multidimensional.....	193
CAPITULO 8. LOS DETERMINANTES DE LA INTENSIDAD DE LA INNOVACION.....	203
8.1 Gasto en innovación total (innovación en I+D) y cifra de negocio.....	203
8.2 Componentes del gasto en innovación.....	207
8.2.1 Análisis de los componentes del Gasto total en Innovación.....	207

8.2.2 Gasto en I+D de los 27 sectores industriales analizados.....	210
8.2.3 Distribución del gasto en I+D según el tamaño empresarial.....	212
8.2.4 Decisiones de gasto en I+D por clúster de sectores.....	218
8.3 Relación entre el gasto en I+D en innovación y la cifra de negocio (ratio intensidad de la innovación).....	221
8.3.1 Modelo según efecto clúster.....	225
CAPITULO 9. RESULTADOS III. EFECTO DEL GASTO EN INNOVACIÓN SOBRE LAS VARIABLES DE DESEMPEÑO EMPRESARIAL.....	231
9.1 Fase I del análisis: relaciones bivariantes.....	231
9.1.1 Impacto sobre la cifra de negocio.....	233
9.1.2 Productividad por ocupado.....	236
9.1.3 Competitividad exterior.....	239
9.1.4 Impacto sobre el nivel de empleo.....	241
9.1.5 Intensidad sectorial del gasto en I+D según el tipo de innovación tecnológica (producto y proceso).....	241
9.2 Fase II: análisis multivariante.....	246
9.2.1 Cuantificación de la importancia del gasto en I+D interna sobre los efectos de la innovación.....	247
CAPITULO 10. CONTRASTE DE HIPÓTESIS.....	258
10.1 Hipótesis 1.....	258
10.2 Hipótesis 2.....	260
10.3 Hipótesis 3.....	261
10.4 Hipótesis 4.....	262
10.5 Hipótesis 5.....	262

10.6 Hipótesis 6.....	263
-----------------------	-----

11. CONCLUSIONES.....264

11.1 Conclusiones y aportaciones metodológicas.....	264
---	-----

11.2 Conclusiones y aportaciones a partir de variables multidimensionales.....	267
--	-----

11.3 Conclusiones y aportaciones sobre los determinantes de la intensidad en innovación.....	269
--	-----

11.4 Análisis del ratio intensidad del gasto en I+D.....	272
--	-----

11.5 Contratación de hipótesis.....	273
-------------------------------------	-----

11.6 Futuras investigaciones.....	275
-----------------------------------	-----

BIBLIOGRAFIA.....277

INDICE DE GRAFICOS, TABLAS, ESQUEMAS Y ECUACIONES.

INDICE GRAFICOS.

Gráfico 1. Bases economía neoshumpeteriana (Hanush y Pyka).....	30
---	----

Grafico 2. Estrategia tecnológica.....	39
--	----

Grafico 3. Presupuestos Generales del Estado. Gasto en I+D.....	51
---	----

Grafico 4. Peso porcentual de la Política de Gasto en los Presupuestos Generales del Estado.....	52
--	----

Grafico 5. Total Gasto I+D.....	53
---------------------------------	----

Gráfico 6. Gasto total en I+D según número de empleados.....	54
--	----

Gráfico 7. Distribución porcentual del gasto en I+D en el sector industrial según la naturaleza de su adquisición.....	55
--	----

Gráfico 8. Intensidad del gasto en innovación.....	56
--	----

Gráfico 9. Gasto en I+D, de los principales países OECD, respecto a su Producto Interior Bruto (PIB).....	57
Grafico 10. Población ocupada en I+D (EJC).....	58
Grafico 11. Personal empleado en actividades de I+D (EJC). Estructura porcentual...59	
Grafico 12. Producción científica española. Número de documentos y porcentaje sobre la producción mundial (en cuadro insertado).....	60
Grafico 13. Inversión en capital riesgo en países europeos en 2012.....	61
Gráfico 14. Ratios OECD.....	124
Gráfico 15. Modelo.....	178
Grafico 16. Distribución de la intensidad en innovación 2008-2013.....	186
Gráfico 17. Agrupación de sectores según la intensidad en innovación. 3 grupos, enfoque unidimensional.....	189
Gráfico 18. Agrupación de sectores según la intensidad en innovación. 5 grupos, enfoque unidimensional.....	191
Gráfico 19. Representación bidimensional de las variables de agrupación.....	194
Gráfico 20. Agrupación de sectores en tres grupos según la intensidad en innovación. Enfoque multidimensional.....	195
Gráfico 21. Comparación de la agrupación según la intensidad del gasto en innovación.....	196
Gráfico 22. Porcentaje de empresas (según número de empleados) presentes en cada agrupación de sectores según intensidad de la innovación, enfoque unidimensional y multidimensional.....	201
Gráfico 23. Evolución de la Intensidad del gasto y el gasto en innovación a lo largo del periodo de análisis (promedio anual de todos los sectores).....	204
Gráfico 24. Distribución del gasto total en innovación. Promedio anual.....	208
Gráfico 25. Gasto total en I+D según número de empleados. Sector Industrial Español.....	212
Gráfico 26. Distribución porcentual del gasto en I+D en el sector industrial según la naturaleza de su adquisición. Empresas con menos de 250 trabajadores.....	213
Gráfico 27. Distribución porcentual del gasto en I+D del sector industrial en Adquisición de otra naturaleza. Empresas con menos de 250 trabajadores.....	214
Gráfico 28. Distribución porcentual del gasto en I+D en el sector industrial según la naturaleza de su adquisición. Empresas con más de 250 trabajadores.....	215

Gráfico 29. Distribución porcentual del gasto en I+D del sector industrial en Adquisición de otra naturaleza. Empresas con <u>más</u> de 250 trabajadores.....	216
Gráfico 30. Evolución distribución el gasto en I+D interna por agrupación clúster.....	220
Gráfico 31. Evolución distribución el gasto en I+D externa por agrupación clúster....	220
Gráfico 32. Evolución distribución el gasto en I+D adquisición de capital por agrupación clúster.....	221
Gráfico 33. Gasto total en I+D respecto de la cifra de negocio según clúster y según ejercicio.....	222
Gráfico 34. Evolución de la media del gasto en I+D para el total de sectores.....	223
Gráfico 35. Detalle de la evolución del gasto total en I+D respecto de la cifra de negocio por sector analizado.....	223
Gráfico 36. Regresión lineal simple entre gasto total en I+D y cifra de negocio.....	224
Gráfico 37. Regresión lineal múltiple entre gasto total en I+D y cifra de negocio, considerando la pertenencia a los distintos clúster de intensidad en innovación.....	228
Gráfico 38. Validación y selección de los distintos modelos testados.....	229
Gráfico 39. Porcentaje del total de empresas con innovaciones de producto y/o proceso realizadas en colaboración con otras empresas o instituciones.....	244
Gráfico 40. Validación de los modelos: gráfico de distribución de los residuos y contraste de normalidad.....	252
Gráfico 41: Rectas ajustadas.....	254

INDICE DE TABLAS.

Tabla 1: Clasificación CNAE-2009 de los sectores industriales a dos dígitos objeto de análisis.....	13
Tabla 2. Empresas según estrato de asalariados y porcentaje total, en España y en la UE27, 2013.....	49
Tabla 3. Principales Indicadores utilizados para el cálculo del desarrollo tecnológico.....	114
Tabla 4. Teorías sobre la innovación y la actividad exportadora.....	127
Tabla 5. Principales conclusiones sobre los estudios que relacionan innovación, cualificación y nivel de empleo.....	146
Tabla 6. Teoría de la compensación, conclusiones por países.....	155

Tabla 7. Sectores industriales de Alta y Media-Alta tecnología. Lista utilizada por el INE.....	176
Tabla 8. Medias, medianas y percentiles.....	186
Tabla 9. Agrupación de sectores según intensidad en innovación. 3 grupos, enfoque unidimensional.....	190
Tabla 10. Agrupación de sectores según intensidad en innovación. 5 grupos, enfoque unidimensional.....	192
Tabla 11. Agrupación de sectores en 3 grupos. Enfoque multidimensional.....	197
Tabla 12. Valores promedio de las variables de agrupación utilizadas.....	198
Tabla 13. Valores umbrales de la intensidad de la actividad innovadora total según la clasificación clúster (3 grupos).....	200
Tabla 14. Intensidad del gasto en innovación y gasto en innovación promedio de los sectores considerados.....	205
Tabla 15. Intensidad del gasto en innovación y gasto en innovación promedio por sector y total ejercicios.....	205
Tabla 16. Intensidad del gasto en innovación, sectores destacados por ejercicio.....	206
Tabla 17. Distribución del gasto total en innovación anual. Promedio del total de sectores.....	209
Tabla 18. Distribución del gasto total en innovación por sectores. Promedio 2008-2013.....	211
Tabla 19. Desglose de las principales partidas de gasto en I+D. Promedio de sectores.....	217
Tabla 20. Evolución de la distribución del gasto en I+D por clúster. 2008-2013.....	218
Tabla 21. Elasticidad calculada para cada periodo (regresión simple).....	225
Tabla 22. Estimación de los coeficientes de regresión.....	226
Tabla 23. Impacto de las innovaciones sobre la cifra de negocio. Total y promedio de los sectores.....	233
Tabla 24. Ocupados, Valor Añadido Bruto y Productividad: Promedio de sectores.....	237
Tabla 25. Competitividad Exterior. Promedio de los sectores.....	240
Tabla 26. Porcentaje de empresas innovadoras según tipo de innovación: producto, servicio y/o proceso (promedio de todos los sectores analizados).....	243
Tabla 27. Porcentaje de empresas según tipo de innovación. Promedio de sectores y periodos según clúster (enfoque multidimensional).....	245
Tabla 28. Porcentaje de empresas con desarrollos conjuntos con otras empresas...	246

Tabla 29. Modelos para la estimación de la elasticidad de distintas variables de resultado e impacto de la innovación respecto al gasto en I+D.....	250
Tabla 30. Sectores de alta intensidad, según clasificación INE y clúster.....	266
Tabla 31. Sectores de media-alta intensidad, según clasificación INE y clúster.....	266
Tabla 32. Sectores más intensivos en gasto en innovación durante el periodo 2008-2012.....	269
Tabla 33. Distribución porcentual por sector industrial del gasto en I+D interna. Periodo 2008-2013.....	270
Tabla 34. Cuadro resumen conclusiones de las Hipótesis.....	274

INDICE DE ESQUEMAS.

Esquema 1. Estructura de la primera parte del trabajo.....	18
Esquema 2. Guion parte empírica.....	173

INDICE DE ECUACIONES.

Ecuación 1.....	203
Ecuación 2.....	248
Ecuación 3.....	249

INTRODUCCION

Antecedentes y justificación de la investigación.

La crisis que comenzó a generarse en 2007 y que estalló definitivamente con la quiebra de la compañía americana Lehman Brothers en septiembre de 2008, provocó una crisis financiera mundial sin precedentes, agravada por las desacertadas decisiones en materia monetaria, y supuso, en palabras de la OECD (2009.a): “una de las más virulentas recesiones acaecidas en décadas y que afecta por igual a todos los países, sean desarrollados o no”.

En el caso Español, aunque en 2007 se empezó a notar la recesión, ésta se manifestó claramente en 2008 y con unas consecuencias muy graves, que en la actualidad siguen sin resolverse (alto índice de paro, déficit público y privado, etc.), aunque empieza a generarse una cierta recuperación (aumento del PIB, mejora de la balanza de pagos, contención de la inflación, ligera creación de empleo, control del gasto público, etc.).

El objeto de nuestro estudio es analizar 27 sectores industriales españoles, utilizando la clasificación homologada CNAE 2009, del INE (Tabla nº1), y comprobar si aquellos que decidieron invertir en innovación, como estrategia empresarial para afrontar con mayores garantías la crisis, realmente resistieron mejor esta recesión. Contrastaremos nuestras hipótesis durante el período 2008-2013, analizando para cada sector ítems como: cifra de negocio, productividad, nivel de empleo, valor añadido bruto, etc.

En la realización del estudio solo se ha incluido el sector industrial, descartando el sector primario (agricultura, ganadería, silvicultura y pesca), y el sector servicios, siempre basados en la clasificación CNAE 2009 del INE. La intención es centrarse en el sector secundario y analizar las consecuencias de la crisis y su relación con la innovación. En posteriores investigaciones se podría aplicar el modelo de este trabajo a los dos sectores descartados.

Tabla 1: Clasificación CNAE 2009 de los sectores industriales a dos dígitos objeto de análisis.

CNAE	SECTOR
CNAE 05, 06, 07, 08, 09, 19	02.0 Industrias extractivas y del petróleo CNAE 05, 06, 07, 08, 09, 19
CNAE 05, 06, 07, 08, 09	02.1. Industrias extractivas CNAE 05, 06, 07, 08, 09
CNAE 19	02.2. Industrias del petróleo CNAE 19
CNAE 10, 11, 12	03.0 Alimentación, bebidas y tabaco CNAE 10, 11, 12
CNAE 13, 14, 15	04.0 Textil, confección, cuero y calzado CNAE 13, 14, 15
CNAE 13	04.1. Textil CNAE 13
CNAE 14	04.2. Confección CNAE 14
CNAE 15	04.3. Cuero y calzado CNAE 15
CNAE 16, 17, 18	05.0 Madera, papel y artes gráficas CNAE 16, 17, 18
CNAE 16	05.1. Madera y corcho CNAE 16
CNAE 17	05.2. Cartón y papel CNAE 17
CNAE 18	05.3. Artes gráficas y reproducción CNAE 18
CNAE 20	06.0 Química CNAE 20
CNAE 21	07.0 Farmacia CNAE 21
CNAE 22	08.0 Caucho y plásticos CNAE 22
CNAE 23	09.0 Productos minerales no metálicos diversos CNAE 23
CNAE 24	10. Metalurgia CNAE 24
CNAE 25	11. Manufacturas metálicas CNAE 25
CNAE 26	12. Productos informáticos, electrónicos y ópticos CNAE 26
CNAE 27	13. Material y equipo eléctrico CNAE 27
CNAE 28	14. Otra maquinaria y equipo CNAE 28
CNAE 29	15. Vehículos de motor CNAE 29
CNAE 30	16.0 Otro material de transporte CNAE 30
CNAE 301	16.1. Construcción naval CNAE 301
CNAE 303	16.2. Construcción aeronáutica y espacial CNAE 303
CNAE 30-301-303	16.3. Otro equipo de transporte CNAE 30-301-303
CNAE 31	17. Muebles CNAE 31
CNAE 32	18. Otras actividades de fabricación CNAE 32
CNAE 33	19. Reparación e instalación de maquinaria y equipo CNAE 33
CNAE 35, 36	20. Energía y agua CNAE 35, 36
CNAE 37, 38, 39	21. Saneamiento, gestión de residuos y descontaminación CNAE 37, 38, 39

Fuente: elaboración propia con datos del INE

Este estudio busca aportar una nueva visión sobre la resistencia y respuesta de los sectores productivos ante un nuevo marco de crisis económica, dado que nunca una crisis había tenido un efecto tan global. Las anteriores recesiones siempre se centraban en aéreas geográficas o sectores más concretos, sin un impacto tan significativo a nivel mundial y con afectación a todos los sectores económicos.

Existen estudios sobre el impacto de la crisis en la economía española (Pérez Díaz, V. et al. 2012; De la Dehesa, G. 2009; BBVA Research 2012: Papeles de Economía Española 2012; FMI 2012; Fernandez de Guevara, J. 2014, E. Ortega & J. Peñalosa, 2012.), pero no han cubierto el papel de la innovación ante la crisis.

Se citan a continuación los estudios más recientes sobre el impacto de la crisis a nivel internacional, podemos citar el trabajo de Chor & Manova (2010), que utilizando datos de comercio de los Estados Unidos, muestran que los sectores con mayores necesidades de financiación sufrieron un mayor descenso de sus exportaciones, lo cual sugiere que las limitaciones financieras posiblemente restrinjan las exportaciones de las empresas. Ramalho et al., (2009), llevan a cabo, para el Banco Mundial, una encuesta realizada en Bulgaria, Hungría, Letonia, Lituania, Rumania, y Turquía para evaluar los impactos inmediatos de la crisis. Utilizando los datos de esta encuesta, Correa & Iooty (2010) comparan los impactos de la crisis en el crecimiento de las ventas de las empresas innovadoras jóvenes respecto a las más antiguas y encuentran que los jóvenes se ven más afectadas. Filippetti & Archibugi (2010) utilizan la encuesta Innobarómetro 2009 realizada en abril de 2009 a través de las empresas de 27 miembros de la UE, más Noruega y Suiza para analizar el impacto en cada país de las decisiones sobre innovación de las empresas en época de crisis. Campello et al. (2009) basan su estudio en una encuesta de opinión en Internet de 1050 directores financieros en el Estados Unidos, Europa y Asia llevaron a cabo en el inicio de la crisis en 2008. Krozner et al. (2007) y Dell'Ariccia et al. (2008) aducen que las últimas crisis bancarias tuvieron un mayor impacto en los sectores industriales dependientes de la financiación externa en términos de crecimiento de la producción. A nivel nacional Romero García Paredes, M.J. (2013), ha publicado sobre el impacto económico de la innovación en la Comunidad Andaluza.

Estudios sobre la tendencia del impacto de los problemas de financiación que afectan a las inversiones en innovación en las empresas durante esta crisis, las encontramos en los trabajos de Brown et al. (2009), Gorodnichenko y Schnitzer (2010) y Hall y Lerner (2009). Filippetti y Archibugi (2010) muestran un efecto negativo de la crisis mundial de 2008-2009 en inversiones en innovación de las empresas europeas.

El denominador común de todos los estudios citados radica en que se centran exclusivamente en el inicio de la crisis, en los años 2008 y 2009 a lo sumo, pero en España, al igual que en otros países europeos, la crisis se prolongó hasta el 2013 con tasas negativas del PIB en casi todos los años comprendidos entre 2008 y 2013. Estudios que analicen el ciclo completo de la crisis desde su inicio en 2008 hasta su aparente final de ciclo negativo en 2013-2014, no existen todavía. Este estudio será pionero en el análisis de la crisis económica actual con datos muy recientes que cubren los 6 años centrales de la crisis, el periodo 2008-2013.

Este trabajo está concebido desde el ángulo del análisis de la intensidad en el gasto en la innovación, y sus consecuencias en un periodo concreto del tiempo sometido a un entorno de profunda crisis nacional e internacional, aportando un nuevo punto de vista al problema.

Los resultados de las hipótesis a contrastar reportarán guías a seguir por las empresas españolas para afrontar con mayores garantías de éxito una nueva recesión. Pensamos que la economía española debe implementar un nuevo modelo industrial de crecimiento, y la inversión sistemática en innovación es uno de los pilares básicos de esa nueva visión empresarial. Adelantando ya una de las conclusiones de este estudio: frente al descenso habitual de la inversión en innovación, se observa que algunos sectores desde el inicio de la crisis continuaron invirtiendo, y otros que a partir de 2010 incrementaron, significativamente, su intensidad en el gasto en I+D, asumiendo que era una de las estrategias para salir antes y reforzados de la recesión.

Objetivo General

Este estudio se centra en el sector industrial español, con datos separados entre: empresas según su intensidad en el gasto en innovación (bajo, medio alto y alto); analizando su distribución (I+D interna, externa, etc.), y en un capítulo concreto también se segmentará por el tamaño empresarial, pequeñas y medianas (menos de 250 trabajadores), y grandes (más de 250 trabajadores) analizando su evolución desde el 2008 al 2013 (último dato publicado por el INE).

El objetivo general del trabajo es comprobar si las empresas (englobadas en sectores y subsectores) que mantuvieron o incrementaron su apuesta por la I+D+i, después del 2007, tuvieron un mejor comportamiento o generaron una fortaleza superior frente al resto de empresas (sectores y subsectores) que desatendieron la parcela de inversión en innovación, a la hora de afrontar dicha crisis. También es objeto del presente estudio comprobar la evolución con resultados reales de aquellas empresas que apostaron por la innovación, determinando si a lo largo del periodo mejoran o empeoran en términos de "performance" o desempeño empresarial.

Objetivos específicos.

A partir del objetivo general citado, los objetivos concretos que buscamos contrastar en nuestro estudio, se detallan a continuación:

Objetivo 1: Corroborar si existe una correlación directa entre una mayor intensidad innovadora y el desempeño económico del sector, en términos de crecimiento de empleo.

Objetivo 2: Analizar si un incremento en el gasto en I+D se traduce en una mayor productividad en el sector.

Objetivo 3: Contrastar si un aumento en la inversión en innovación, se traduce en mayores niveles de producción en términos de Valor Añadido Bruto (VAB).

Objetivo 4: Comprobar si los sectores industriales que han apostado por la generación real de I+D+i, les ha supuesto una mejora en sus exportaciones, siendo esta una de las posibles vías de recuperación ante una recesión económica.

Objetivo 5: En general, confirmar que los sectores con alta intensidad en gasto en innovación, frente a los sectores con más baja intensidad, incrementan su cifra de negocio por encima de la media.

Objetivo 6: Con las conclusiones del estudio, identificar aquellos sectores que han impulsado un auténtico cambio de modelo empresarial, basado en la estrategia de innovación, demostrando que este nuevo modelo puede servir para que otros sectores lo asuman e implementen para salir reforzados ante situaciones de crisis.

Objetivo 7: Sentar las bases para posteriores estudios y plantear la aplicabilidad de nuestro modelo a los sectores primario y terciario.

Paralelamente, también se abordará una revisión de la literatura lo más amplia y actualizada posible, que permita profundizar en la comprensión de los factores que ayudan o frenan el crecimiento empresarial, desde una perspectiva de inversión en innovación, así como analizar su impacto, positivo o negativo, sobre una serie de variables económicas aceptadas y admitidas como ratios de desempeño y excelencia empresarial.

Estructura del trabajo.

El objeto de este trabajo es analizar el impacto de la crisis en 27 sectores industriales españoles y comparar los resultados en función de su mayor o menor gasto en innovación, como estrategia de defensa ante ella. En el esquema 1 se presenta una guía orientativa de esta primera parte de la tesis.

El primer Capítulo explica el origen de la crisis 2008-2013. El Capítulo 2 ofrece una revisión histórica sobre las diferentes teorías ante el proceso innovador, concepto, estrategia, y sus implicaciones, buscando un punto de vista más general y centrándonos en las diferentes escuelas, y sus correspondientes autores, desde Schumpeter y Baumol, hasta los neoschumpeterianos, incidiendo más en algún autor clave como Freeman.

En el Capítulo 3 analizaremos el comportamiento más reciente del tejido industrial español en materia de innovación y dada su estructura incluiremos la literatura acerca de la innovación y el tamaño empresarial. En una segunda parte revisaremos los estudios más actualizados acerca de los tipos de innovación, y dedicándoles apartados específicos a sus cuatro formas, según el Manual de Oslo (2005).

En el Capítulo 4 analizaremos los diferentes indicadores utilizados para medir la innovación empresarial, realizando una revisión y posterior análisis pormenorizado de cada uno de ellos, analizando sus ventajas, limitaciones y mejoras.

En el Capítulo 5, estudiaremos en profundidad algunas de las variables explicativas de desempeño económico utilizadas en este trabajo, repasando las teorías que las vinculan con la innovación. En concreto nos basaremos en el saldo exportador, el factor trabajo y su relación con el nivel de empleo, y la colaboración empresarial (redes de innovación).

Una vez finalizada la parte teórica, comenzaremos con la parte empírica.

En el Capítulo 6 definiremos el modelo e hipótesis a contrastar.

En el Capítulo 7 analizaremos la definición de intensidad del gasto en innovación. Dado el carácter unidimensional de la definición aportada y utilizada por el INE, proponemos una nueva definición multivariante en base a cuatro variables que son la intensidad del gasto en innovación (int), colaboraciones en redes de innovación (red),

intensidad uso de capital humano de innovación (caphu) e impacto en la cifra de negocio de productos novedosos para la empresa y/o mercado (imp). Ello nos permitirá realizar un análisis clúster y agrupar en tres los sectores industriales objeto de estudio según su intensidad innovadora, grupo 1 baja intensidad, grupo 2 media-alta intensidad y grupo 3 alta intensidad.

En el Capítulo 8 analizaremos los determinantes de la intensidad del gasto en innovación, descomponiendo y analizando sus componentes en base a los sectores industriales objeto de estudio de este trabajo a dos o tres dígitos en base a CNAE 2009, por tamaño (PYME y grandes) y tipología (interna, externa u otras). En el mismo capítulo, dedicaremos un apéndice exclusivamente al análisis de la intensidad en el gasto de innovación expresado como la relación entre el gasto en innovación y su relación con la cifra de negocio que nos servirá para contrastar la hipótesis 1 de este trabajo.

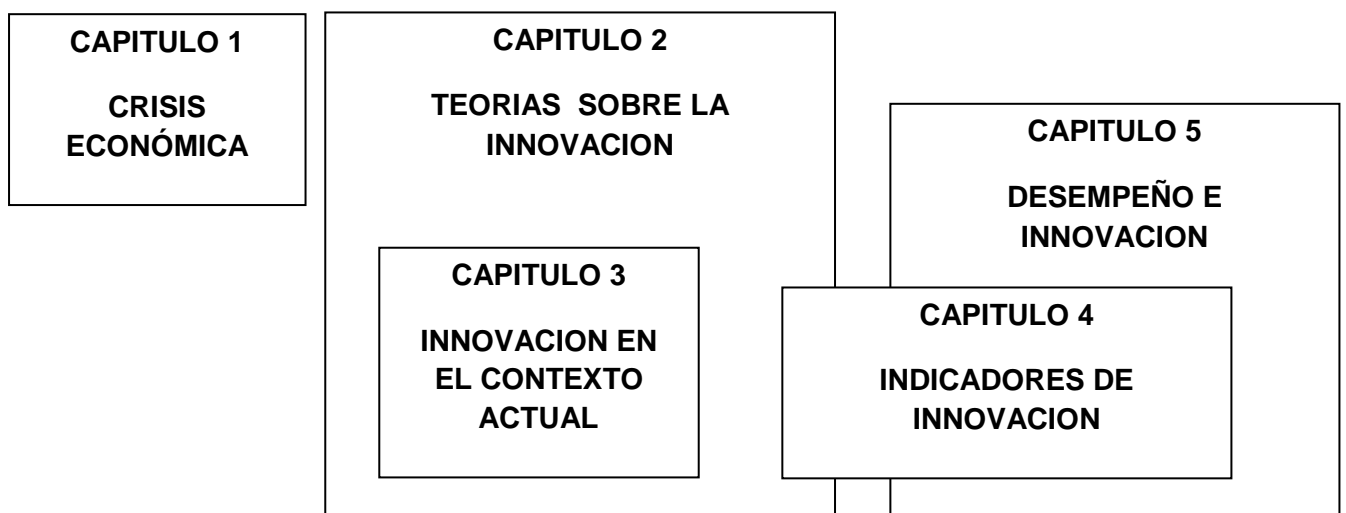
En el Capítulo 9 cuantificaremos los efectos del gasto en innovación sobre las variables de desempeño planteadas en las hipótesis planteadas en el estudio.

En el Capítulo 10 contrastaremos las hipótesis planteadas en el estudio.

En el Capítulo 11 expondremos las conclusiones finales.

En el siguiente Esquema 1, describimos el contenido de la primera parte del trabajo, a fin de clarificar su contenido. Al inicio de la segunda parte se realizará un segundo esquema explicativo del trabajo cuantitativo.

Esquema 1. Estructura de la primera parte del trabajo



CAPITULO 1: ORIGEN DE LA CRISIS

La crisis del 2007 tuvo su origen en EE.UU. y lo que comenzó como una crisis financiera, generó un fuerte impacto en toda la economía mundial. Esta recesión presentó un hecho económico nuevo, la globalización, que implicó que sus consecuencias fueran mayores de lo esperado. El efecto arrastre negativo afectó a todos los países y a todos los sectores.

En el contexto español, en 2007 se empezó a notar ligeramente esta ralentización, pero en 2008, nos afectó de lleno. Este ligero retraso se debió al todavía empuje del sector de la construcción que automáticamente se desplomó con el estallido de la denominada “burbuja inmobiliaria”. Las consecuencias en la economía española fueron muy graves, en la actualidad siguen sin resolverse (alto índice de paro, déficit público y privado, etc.), aunque con los datos macroeconómicos del 2015, comienza a divisarse una cierta recuperación (aumento del PIB, mejora de la balanza de pagos, contención de la inflación, ligera creación de empleo, control del gasto público, etc.).

1.1 Cronología y características diferenciales.

La crisis nos plantea, entre otras, dos preguntas, ¿esta recesión es solo achacable a cuestiones financieras, o hay otros factores que también contribuyeron? Dentro de las políticas económicas para salir de ella, ¿es la inversión en innovación un factor clave en la recuperación empresarial? El objeto de nuestro estudio se encuentra en esta segunda cuestión.

Dado que este trabajo comienza con la crisis y busca analizar su influencia en el sector industrial español desde 2007 hasta nuestros días, creemos conveniente explicar, brevemente, sus orígenes y causas para poder comprender mejor las conclusiones de nuestro estudio.

Se observa un consenso a la hora de reconocer el comienzo de la crisis del 2007, y situarlo en el ámbito del sistema financiero, y dentro de un marco económico globalizado, que supone, como novedad importante respecto a crisis anteriores, que

dicha conexión mundial de los mercados aceleró más rápidamente el contagio al resto del tejido económico mundial.

La zona euro, antes de la crisis, ya había experimentado un importante proceso de globalización financiera. Cabe mencionar los informes de integración financiera anuales del Banco Central Europeo (BCE), publicados a partir del 2005.

Una vez introducido el Euro, el mercado monetario se integró rápidamente a fin de aplicar, homogéneamente, una política monetaria europea común. Un paso decisivo para esta integración se produjo en 1999, cuando se interconectaron los quince sistemas nacionales de grandes pagos (mercado de bonos, deuda corporativa, etc.) a través de TARGET, plataforma que en 2007 fue sustituida por TARGET2. (Trichet, 2008). El proceso fue más lento en los mercados de renta variable, donde existían mayores barreras institucionales (Jappelli & Pagano, 2008). Este proceso de integración financiera de los países de la Unión Monetaria Europea (UEM), estaba lejos de haberse culminado antes de la crisis, con lo cual el riesgo era máximo ante posibles perturbaciones financieras. Estudios como los de Furceri & Zdzienicka (2013), muestran que el proceso europeo de integración financiera se basó, principalmente, en los canales de crédito y ahorro y no tanto en rentas del capital, siendo este proceso más vulnerable a los shocks financieros asimétricos.

La crisis financiera comenzó a mediados del 2007 afectando, sobre todo, al mercado interbancario. La banca dejó de prestarse dinero entre sí, lo que provocó una pérdida de liquidez y un incremento de los tipos de interés, en particular en los préstamos sin garantía. Consecuentemente el BCE asumió el papel de inyector de liquidez al sistema (Millaruelo, 2009). Las peticiones de financiación, de los países de la Unión Económica Europea (UEM) al Banco Central Europeo (BCE) crecieron sobre el 80% en la segunda mitad de 2008. La intervención del BCE supuso la bajada temporal de las primas de riesgo de los mercados monetarios, no así en los mercados interbancarios, donde la caída de su actividad fue notable.

A partir de 2011, la crisis afectó a la deuda soberana de los países UEM, resultado de los desequilibrios macroeconómicos y financieros de algunos estados miembros, en especial Grecia, y de la caída generalizada de la actividad económica. En consecuencia, los problemas del sector financiero se agravaron. La reestructuración de la deuda griega, donde estaba muy implicado el sector bancario privado, supuso un cambio trascendental en la percepción del riesgo, aumentando considerablemente las primas de riesgo de los países en el primer trimestre del 2012. Otros países

también contribuyeron, en mayor o menor medida, a agudizar la situación, son los casos de Portugal, Malta, Irlanda, España o Italia. La ausencia de un mecanismo común suficientemente potente para la resolución de la crisis, supuso el incremento en el deterioro de la solvencia percibida de la banca y una nueva caída de la actividad económica. Ello desencadenó una espiral de efectos negativos, en primer lugar la caída del precio de los bonos soberanos generó pérdidas a las entidades financieras; indirectamente, el carácter restrictivo de las políticas fiscales que aplicaron los países frenaban la economía y en consecuencia se generó una batería de malos acontecimientos económicos: aumento de la morosidad, crecimiento de las tensiones en las balanzas de pagos, sobre todo en los países más débiles debido a las restricciones a la financiación exterior y salidas de capital a través de los bancos. En consecuencia el acceso al crédito por parte de todos los agentes económicos se endureció, aplicándose mayores tipos de interés y exigiendo condiciones máximas de garantía y solvencia. Todos estos efectos fueron especialmente negativos en la zona euro, dado el papel predominante de la banca en la canalización del crédito a la economía, esa debilidad del sector bancario europeo agravó los efectos de la crisis.

Estos hechos supusieron que la crisis adquiriera un carácter sistémico, y en 2012 aparecieron las primeras voces que cuestionaban el euro como moneda única. Fue decisiva la intervención del BCE, inyectando dinero para la financiación de las entidades bancarias, ello redujo la tensión del mercado. También la declaración del presidente del BCE garantizando, a toda costa, la permanencia del euro como moneda, y la intervención del BCE en los mercados, mediante la compra de deuda de los estados, basándose en el cumplimiento de una serie de condiciones que se reflejaban en el Mecanismo Europeo de Estabilidad (MEDE), se tradujo en una necesaria estabilidad financiera. Paralelamente, los jefes de estado de la UE se comprometieron a construir una unión bancaria, un mecanismo único de supervisión, y la unificación de procedimientos comunes de reestructuración y resolución bancaria y de garantía de depósitos. Con todo ello el mercado se normalizó y esa tranquilidad creó la base para la salida de la crisis.

1.2 Crisis y sus consecuencias en la innovación

La importancia de la crisis ha supuesto que muchos proyectos de innovaciones, tanto nacionales como internacionales, se hayan visto afectados negativamente. Teniendo en cuenta que la innovación es una de las vías más importante, aunque no la única, de recuperación económica, su reducción frena dicha salida e incide principalmente en:

1. Un menor gasto en I+D, tanto en el sector público como en el privado.
2. Pérdida de capital humano, una prolongada situación de desempleo reduce las habilidades y frena la generación de nuevo conocimiento.
3. Menor aceptación de riesgos, debido a la incertidumbre de los mercados financieros.
4. Menor difusión internacional de la tecnología. La globalización de la economía supone que cualquier cambio negativo afecta a todos los sistemas nacionales de innovación.

Si las empresas deciden reducir sus inversiones en proyectos de innovación y generación de nuevo conocimiento, e interrumpir sus inversiones debido a la crisis mundial, son decisiones perjudiciales para los resultados de innovación de las empresas a largo plazo ya que estas, posteriormente, no podrán volver a los caminos y resultados de innovación alcanzados con anterioridad. Es el denominado efecto histéresis, Nelson y Winter (1982), Metcalfe et al. (2006), y Dosi et al. (2010).

Las innovaciones y las inversiones en innovación tienden a ser cíclicas y disminuir significativamente durante las recesiones (OCDE, 2009b; Francois y Lloyd-Ellis, 2003). Una primera razón estriba en que a medida que la demanda decrece las empresas formulan expectativas a la baja, aumentando la incertidumbre. Alternativamente las empresas se plantean reducir sus costes, y proyectos de innovación no estratégicos en marcha, suelen ser los primeros perjudicados, anulándose o posponiéndose para épocas mejores.

Según Hall y Lerner (2009), las inversiones en innovación presentan características diferentes respecto a otros tipos de inversiones. Proponen tres características que las diferencian y que por una parte dificultan el comienzo de los proyectos de innovación, o por el contrario, impiden su anulación una vez comenzados.

1. La inversión en innovación conlleva una considerable incertidumbre acerca de los resultados finales de dichas inversiones. Esto hace más difícil el acceso a la financiación externa. Además, si los innovadores están preocupados porque sus ideas originales puedan ser apropiadas por otros, se mostrarán muy reacios a revelar información sobre sus proyectos a los posibles financiadores, esa falta de información completa implica problemas adicionales en la búsqueda de financiación externa.
2. Los costes iniciales de los proyectos de innovación son potencialmente altos y requieren que las empresas dispongan de importantes recursos financieros. El hecho de que estos costes no puedan ser fácilmente recuperados induce a las compañías a posponer sus inversiones en épocas de incertidumbre (Pindyck, 1991). Por el contrario, una vez iniciados, dado el importante gasto inicial ya realizado, es más difícil abandonarlos
3. La contratación de trabajadores cualificados capaces de dirigir un nuevo proyecto innovador supone un desembolso económico importante. Esto implica que si un proyecto de innovación se abandona, los trabajadores serán despedidos y el conocimiento adquirido por el grupo humano perdido. Esta característica influye en la continuación, o cese, de las investigaciones en marcha.

La financiación pública podría ser útil para ajustar o compensar las imperfecciones del mercado de capitales (Hyytinen y Toivanen, 2005). En el contexto de la crisis económica mundial del 2007, la financiación pública ha demostrado ser más estable y menos sujeta a cambios respecto a la financiación externa privada. Las empresas con acceso a la financiación de fuentes públicas son menos propensas a abandonar proyectos de innovación.

Las jóvenes y las pequeñas empresas son posiblemente más vulnerables a la hora de detener los proyectos de inversión de innovación durante la crisis debido a su debilidad frente a las dificultades que implica su acceso a las fuentes externas de financiación, por ejemplo, no presentan suficientes garantías frente a las entidades crediticias. También son menos capaces de hacer frente a las pérdidas económicas debidas a la disminución de la demanda.

En conclusión, lo que en 2007 comenzó como una crisis financiera con origen en EE.UU, contagio a todas las economías mundiales y a todos sus sectores productivos. Este carácter globalizador es una de las características nuevas de esta crisis y le imprime un carácter distinto respecto a anteriores recesiones.

Dado su origen financiero, los bancos fueron los primeros en reflejarlo, reduciendo el crédito y aumentando los tipos de interés. Ello afectó muy negativamente al tejido empresarial español, sobre todo a las pequeñas y medianas empresas, y en menor medida a las grandes. Uno de las consecuencias inmediatas en el ámbito de la innovación, reaccionó con la anulación y congelación de proyectos. El sector privado, en su mayoría, buscó una reducción radical de costes, y los proyectos de I+D son uno de los primeros candidatos a anular dada la incertidumbre de sus resultados y alto coste, entre sus principales factores. Tampoco el sector público mantuvo la inversión en I+D, debido a sus problemas presupuestarios y de falta de visión estratégica. Mi particular opinión es que una de las posibles y más potentes vías de salida de cualquier crisis pasa por la inversión en I+D+i, y así vamos a intentar demostrarlo a lo largo de esta tesis.

CAPITULO 2: TEORIAS SOBRE EL PROCESO INNOVADOR.

Hablar hoy de innovación es hablar de una cadena de ciencia, tecnología y mercado que hace de esa innovación algo que va más allá del progreso tecnológico. Es un generador de bienestar social, crecimiento y supervivencia de las empresas a largo plazo (Baumol, 2002).

La innovación entendida como cultura científica y tecnológica fue definida por Freeman (1988), en su conocida metáfora de Atenas y Manchester. Atenas sería como la patria de los científicos que están a la búsqueda de un principio unificador que lo explique todo, mientras que Manchester alberga a aquellos otros científicos que disfrutan con la proliferación de artefactos y con el examen minucioso de hechos y objetos. Entre estas dos culturas, sería justamente la Manchesteriana la que estaría en el origen de la innovación.

Sobre el proceso innovador y la actividad emprendedora, existen distintas formulaciones teóricas, que corresponden a diversos enfoques:

1. Visión de la ciencia económica: el enfoque Schumpeteriano o evolutivo de la innovación, y el enfoque de la “máquina de innovar” o “innovación continua” propuesto por Baumol (1999, 2002)
2. Perspectiva de las Ciencias Sociales, el enfoque de sistema de innovación (Edquist, 2005).
3. Desde la Sociología, el enfoque de la construcción social de la innovación técnica (Mc-Kenziyey Wacjman, 1984).

Tras varias décadas de discusión del tema en el ámbito de ciencia económica, desde los años 70 (Freeman & Soete, 1997) hasta la abundante literatura reciente, la mayoría de aportaciones se agrupan en torno a dos grandes visiones: la Schumpeteriana evolutiva, y la economía aplicada, desarrollada entre otros por

Baumol. Se detallan a continuación los principales enfoques teóricos ante la innovación.

2.1 Enfoque de J.A. Schumpeter

Schumpeter (1939), definió al capitalismo como un sistema económico, caracterizado por innovaciones técnicas y organizativas.

El admiraba los éxitos de los empresarios americanos de finales del XIX y principios del XX, y definió, en una primera formulación, que posteriormente modificó parcialmente, dos tipos de agentes: individuos “excepcionales” (empresarios), personas que sin tener claro el futuro, arriesgaban su capital y asumían la innovación como un acto de voluntad, y un segundo grupo que denominaba “imitadores”, personas que seguían a los empresarios.

Matizando esta primera descripción de sus ideas, Schumpeter propuso la figura del emprendedor como agente económico que innova, proporcionando la respuesta creativa del sistema económico al constituir la innovación la fuerza más importante del desarrollo económico.

La creación de nuevas industrias y la desaparición de las viejas es lo que denominó Schumpeter la “*destrucción creadora*”, refiriéndose a que para crear algo nuevo es necesario destruir parte, gran parte o la totalidad de lo viejo. Ya Schumpeter (1942) argumentó que la economía no puede ser estudiada a partir del postulado de estacionalidad. Señaló que la persecución de las utilidades y la acumulación de capital conducen a un incremento del crecimiento económico. El impulso fundamental que alimenta dicho crecimiento proviene de los nuevos bienes consumibles, de los nuevos métodos de producción, de la apertura de nuevos mercados y de las nuevas formas de organización industrial, que no sólo producen cambios cuantitativos, sino también cualitativos.

La teoría Schumpeteriana parte de que el crecimiento económico a largo plazo es impulsado por el incremento de la productividad, que a su vez, es impulsada por el

progreso tecnológico. Es la innovación industrial el motor del progreso tecnológico y en consecuencia del crecimiento de la competitividad de los países. También afirma que las estrategias de tecnología exitosas varían de un país a otro dependiendo de factores como: las instituciones, la geografía, los niveles de enseñanza, condiciones de su entorno y en especial de la distancia respecto a la frontera tecnológica mundial. Los países cercanos a la frontera tienden a producir innovaciones de vanguardia, mientras que los países lejanos asumen tecnologías que han sido desarrolladas por los países líderes tecnológicos (Aghion & Howitt, 2006).

Al describir Schumpeter la dinámica capitalista como un proceso en el que la innovación y su posterior difusión crean progreso y eficiencia dinámica, diferenció los términos crecimiento y desarrollo, asociando el primero a cambio lento, gradual y acumulativo del sistema económico, originado por factores externos al mismo, y el segundo lo asoció a los cambios provocados por la innovación, siendo ésta la causa de los cambios estructurales y las fluctuaciones del ciclo económico.

Por tanto, Schumpeter hizo de la innovación la base de su teoría del desarrollo económico, y quien se encarga de introducir nuevos inventos en la actividad productiva es el emprendedor que crea tras destruir. Mediante su innovación, la posición inicial de mercado cambia y consigue una cierta posición temporal de dominio en el mercado donde actúa. Esta posición será temporal, ya que los "imitadores", más pronto o más tarde, y según la dificultad que suponga, terminaran con ese monopolio temporal. Schumpeter, asimismo, consideraba que las innovaciones surgen mayormente en el interior de las grandes empresas debido a su actividad investigadora. Para Schumpeter los avances tecnológicos son un fenómeno económico. Recordemos que para los neoclásicos la competencia ejerce presiones a la baja en los costos, reduce los periodos de poca actividad y ofrece incentivos para una organización eficiente de la producción, es un proceso de crecimiento endógeno.

La versión más clásica de Schumpeter afirma que una mayor competencia reduce los beneficios del monopolio temporal que genera una innovación, lo que reduce el crecimiento al desincentivar a las empresas que consiguen crear innovaciones exitosas. Porter (1990), contradice esta teoría, tras observar que las regiones más competitivas del Japon, tendían a crecer a un ratio mayor que el resto. Apoyando estos resultados, Blundell et al. (1995) y Nickell (1996), analizaron con modelos econométricos, basados en datos de empresas manufactureras del Reino Unido, y concluyeron que las empresas son más innovadoras y que su productividad crece a

mayor ritmo en los sectores más competitivos. Para ello, basaron sus resultados en la medición de la productividad y el número de patentes. Crafts (1996) concluye que el rápido crecimiento está relacionado con la apertura a la competencia en los mercados de productos y no en los monopolios protegidos. La realidad refuerza estas teorías, las economías asiáticas emergentes han conseguido su crecimiento basándose en la exportación, luchando con éxito contra economías, principalmente de Europa, América y Japón, tejidos industriales muy consolidados y competitivos.

El propio Schumpeter (1942), modificó su teoría inicial. Tras constatar la progresiva burocratización de los departamentos de I+D, comprobó que en las grandes empresas existía una especialización de esas funciones, llegando a crearse departamentos específicos con esas competencias, y afirmó que cualquier trabajador que aportara conocimiento y resultados, podría considerarse un empresario, desde su punto de vista. Este aspecto implica considerar la innovación como una actividad que no depende exclusivamente del talento del emprendedor individual, sino también del equipo profesional (emprendedor corporativo, intraemprendedor) dentro de las grandes empresas. La idea de emprendedor corporativo se basa en el hecho de que el progreso tecnológico está, cada vez más, impulsado por especialistas contratados externamente o formados internamente en las empresas, que innovan de acuerdo a las necesidades de las mismas, siendo sus tareas sistemáticas y estructuradas. Como indican Phillips (1971) y Freeman, Clark & Soete (1981), cabe distinguir un modelo schumpeteriano joven y otro viejo.

En todo caso, concluimos el apartado resaltando que Schumpeter defendió que nunca deberían considerarse sus teorías como dogmas, sino más bien una primera aproximación a una serie de ideas susceptibles de ser modificadas a lo largo del tiempo, según fuera cambiando su entorno.

2.2 Enfoque de W. Baumol.

Por su parte, Baumol (1999, 2002) plantea que la visión Schumpeteriana de la innovación orientada por la oferta estaba muy influida por un entorno institucional, financiero y tecnológico muy alejado del actual entorno de integración comercial, apertura de mercados financieros y cambio técnico y organizativo acelerado.

Baumol, inspirado en investigaciones sobre el emprendimiento individual, concibe la innovación orientada desde el mercado, y definida como un proceso permanente, recurrente y continuo (“una máquina de innovar”), y vinculada, por un lado, a entornos competitivos, de economía globalizada que impulsa la aparición de nuevas formas de organización, que buscan la eficiencia en la desintegración vertical y en la flexibilidad, lo que ha llevado a las grandes empresas a reducir su dimensión externalizando funciones, y liberando, así, recursos para dedicarlos a la estrategia de innovación, que representa la actividad con mayor capacidad de aportar valor añadido.

Este nuevo entorno requiere sustituir la lógica de la oferta por los incentivos del mercado y la demanda tecnológica proveniente del sector productivo, que pasa a convertirse en una prioridad para definir los criterios de política tecnológica e innovación, ya que los procesos de innovación, que impactan positivamente en el nivel de competitividad y en la tasa de crecimiento, no son generados por instituciones de I+D trabajando de forma aislada respecto al mercado, sino que son producidos para la solución de problemas en un contexto de aplicación y mediante la interacción y/o integración de múltiples agentes e instituciones (Lam, 2005).

2.3 Pensamiento neoschumpeteriano ante la innovación

Las Teorías de Schumpeter han sido criticadas, mejoradas o adaptadas a los cambios por los llamados autores neoschumpeterianos. Entre ellos destacan los que critican que no se tratara el tema del comercio internacional. Dosi, Pavitt & Soete (1990), lo incluyen en sus investigaciones. La teoría del crecimiento la desarrolla Vespagen (1992). El comportamiento del consumidor lo abordan autores como Heertege (1988) y Mowery (1992). Globalización y empleo son estudiados por Stoneman (1995).

El trabajo que puede considerarse clave del pensamiento Neoschumpeteriano es el de Arthur (1994); a partir del cual se ha generado un enorme interés por identificar las coordenadas ideológicas de este pensamiento. Esta tarea ha resultado ser muy ardua y propició una multitud de matices conceptuales y metodológicos entre los adeptos.

En principio, en lo que todos los Neoschumpeterianos coinciden es en lo referido a:

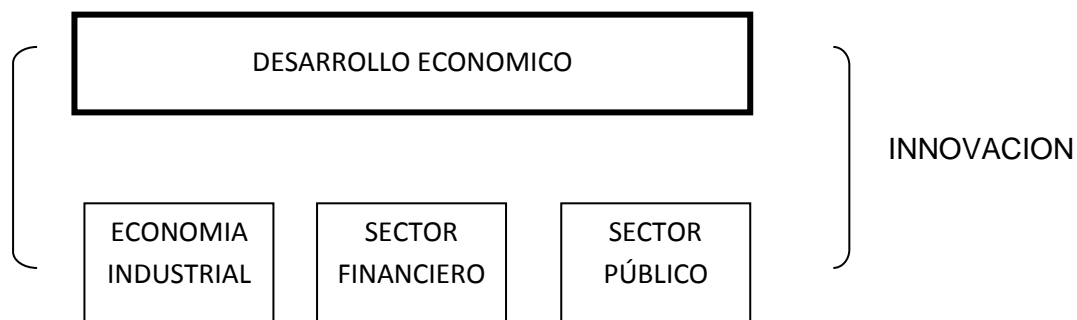
1. El estudio de la interacción entre los agentes económicos y sociales.
2. La generación y difusión del conocimiento (incluidas las innovaciones) en el contexto de la evolución de los sistemas complejos.

Se exponen a continuación algunos de los enfoques Neoschumpeterianos más relevantes.

2.3.1 Enfoque Hanusch y Pyka.

En el Grafico 1 se muestra la propuesta de Hanusch y Pyka (2006a y 2006b) que sienta las bases sobre las que se sostiene la economía neoshumpeteriana.

Gráfico 1. Bases economía neoshumpeteriana (Hanush y Pyka)



Estos autores presuponen que del correcto funcionamiento e interacción entre la economía industrial, el sector financiero y el sector público dependerá que se alcancen mejores metas en materia de desarrollo económico.

En este contexto, han concedido especial énfasis a la identificación de tres pilares que explicarían el desarrollo económico. Un pilar es la economía real (la economía

industrial), otro la economía especulativa (el sector financiero) y, finalmente, otro la economía del sector público. Bajo su perspectiva, las innovaciones son consideradas como el elemento que “envuelve” tanto a los descubrimientos y avances científicos y tecnológicos, como a los cambios que suceden en el interior de las organizaciones.

De este modo, las innovaciones contribuyen a generar un ambiente de incertidumbre constante, propia de los sistemas complejos pero, gracias a ellas, se propician vínculos estrechos entre los agentes que conforman los tres pilares (empresas privadas y públicas, universidades, bancos e intermediarios financieros y organismos estatales, etc.), lo que contribuye a generar mejores condiciones para el desarrollo económico.

El primer elemento de la teoría neoshumpeteriana de Hanusch y Pyka (2006a y 2006b) es la economía industrial, en la que se destacan las transformaciones a nivel macro y microeconómico a las que se refirieron Carlsson y Eliasson (2003). Plantean la necesidad de que todos los agentes, y no sólo las empresas, estén interesados en generar innovaciones, y que tanto la competitividad como la cooperación entre empresas son importantes, de modo que ambas pueden marcar ciertas directrices en la toma de decisiones.

El segundo elemento, se refiere a lo que Schumpeter (1912) identificó como el rol que desempeña el sector financiero en la persecución de fines relacionados con el desarrollo económico. En su libro advirtió que, además del espíritu emprendedor del empresario, es primordial que el sector financiero esté dispuesto a asumir riesgos y a financiar nuevos proyectos empresariales. Lo que interesa es que entre ambos agentes se generen relaciones estrechas.

El tercer pilar es el sector público. Hanusch y Pyka (2006a y 2006b) lo definen como las normativas que emanan de los poderes del Estado. En 1942, Schumpeter reconoció que los procesos de innovación generan ganadores y perdedores, y más tarde Rawls (1971) explicó que los miembros de la sociedad están abocados a suscribir un “contrato social” que señale las vicisitudes y los incentivos derivados de los procesos de innovación. El Estado emerge como el agente idóneo para redactar ese contrato social. Por consiguiente, el Gráfico 1 reconoce el importante papel que desempeña el Estado en la búsqueda de mejores condiciones que incentiven las innovaciones y a partir de ellas se logren mejores niveles de desarrollo económico.

Este esquema, a priori correcto, no contempla una variable muy importante en la actualidad, el comercio internacional, la globalización de la economía, como el gran agente externo que influye, a nivel general en la economía de un país, y a nivel particular en las decisiones empresariales, este hecho ya destacado por autores como Dosi, Pavitt y Soete (1990), y Stoneman (1995) supone una aceleradora de contagio de crisis más actuales, como la de 2007.

2.3.2 Enfoque Berumen.

En este punto es interesante incluir la visión de Berumen (2008), donde se plantea un nuevo esquema del pensamiento neoschumpeteriano, incluyendo nuevas variables. Los puntos de convergencia entre la propuesta de Hanusch y Pyka (2006a, 2006b y 2007) y la de Berumen (2008), son los siguientes:

1. Las innovaciones son el “combustible” que permite dinamizar la economía. Conceden especial consideración al efecto Verdoorn (un incremento en la tasa de crecimiento de la producción industrial, conduce a un incremento en la productividad del trabajo, a una mayor especialización y a mayores economías de escala), específicamente y en lo referente a la influencia que la producción acumulada ejerce sobre la productividad conjunta de los factores de la producción (learning by doing y learning by using).
2. Reconocen el crecimiento inducido por las innovaciones al permitir que el cambio tecnológico impacte a través del efecto Verdoorn; y el efecto de las innovaciones inducidas por el crecimiento (relacionado con el learning by interacting) convierte en endógeno el cambio tecnológico, lo que da origen a unas economías de escala dinámicas crecientes.

Para Hanusch y Pyka (2006a y 2006b) las finanzas son el segundo pilar. El modelo de Berumen (2008) las omite y su lugar lo ocupa el comercio internacional.

Tanto para Hanusch y Pyka (2006a y 2006b) como para Berumen (2008) el tercer pilar corresponde a la economía del sector público, donde el papel más destacado del

Estado radica en la creación de un sólido Sistema Nacional de Innovación Tecnológica (SNI) que esté articulado a través de diversos Sistemas Regionales de Innovación Tecnológica (SRIT). El SNI es el centro del proceso de desarrollo económico y determina, en parte, el grado de competitividad del país en el ámbito internacional. Su desarrollo depende de la conformación de clusters, que son grupos de industrias interrelacionadas por cadenas factores de producción-producto, de formación de personal cualificado y de la existencia de las infraestructuras necesarias.

La diferencia más notable entre ambas propuestas radica en la etapa superior a los tres pilares. Para Hanusch y Pyka (2006a y 2006b) los buenos resultados alcanzados se derivan como causa efecto a mejores condiciones para el desarrollo económico.

Para Berumen (2008), sin embargo, antes que aspirar al desarrollo económico se tiene que generar una dinámica de crecimiento económico. En este sentido, los cambios que acontecen en los mercados mundiales obedecen, entre otros factores a: modelos de especialización, habilidades tecnológicas, factores orientados a la productividad, a habilidades orientadas al mercado, al incremento de las tarifas, al incremento de la inversión, y a la captación de ingresos adicionales, entre otros aspectos.

Finalmente, hay que tener en cuenta dos aspectos de suma importancia. Para que los beneficios alcanzados por el crecimiento económico impacten positivamente en el desarrollo, es necesario que exista una plena integración entre los procesos de aprendizaje y las tecnologías, y que ambas estén coordinadas con los sistemas de producción. En la medida en que estos aspectos se consoliden se podrán alcanzar las metas del desarrollo económico en el país. Como es natural, si el grado de integración nacional es decreciente, estos procesos se trasladarán al extranjero y, por tanto, disminuirá la capacidad de generar dinámicas de crecimiento, dada la pérdida de capacidad tecnológica, una tasa de crecimiento inferior a la de los principales socios y rivales comerciales, trasladará las posibilidades de sostenibilidad de crecimiento al extranjero, y hará que la economía sea incapaz de generar procesos acumulativos.

2.3.3 Enfoque Evolutivo.

Otra corriente de las teorías Neoschumpeterianas, tiene su origen en la visión evolutiva que caracteriza las innovaciones como iniciativas empresariales generadas para romper con el equilibrio de los mercados perfectos y obtener un monopolio temporal. Este modelo de innovación basado en mercados imperfectos y rendimientos crecientes a escala e, incluso, en condiciones de competencia monopólicas, explica que la innovación no sucede sólo a través de rupturas o saltos verticales, sino que también avanza, generalmente, de forma continua, dentro de la trayectoria seguida por el proceso de producción, espacio donde se introducen mejoras del producto y del proceso. Desde la teoría evolucionista, las opciones técnicas a las que puede acceder una empresa no vienen determinadas exógenamente. Son, en cambio, resultantes de su propia trayectoria y, concretamente, de los logros y procesos de sus “acciones de búsqueda” (Nelson y Winter, 1982), ejercitando rutinas específicamente orientadas a este fin, lo que explica que la empresa dependa del patrón de actividades productivas que ha sido capaz de seguir en el pasado. Patrón que genera una identidad propia, una experiencia selectiva pasada, una historia de aprendizaje que no se limita a la obtención de un mayor acceso a la información, sino a la capacidad para adquirir y valorar tanto las formas de conocimiento codificadas, como las tácitas, es decir, la capacidad para aprender y adaptarse ante circunstancias competitivas rápidamente cambiantes. Surge así la idea de que las empresas compiten, principalmente o en primera instancia, a través de la tecnología, considerando a ésta no como una variable externa que le viene impuesta a la empresa, sino una variable interna, endógena, y definiéndola no como información, sino como conocimiento.

La corriente evolutiva del pensamiento neoschumpeteriano comienza explicando las teorías evolucionistas de Darwin (*On the Origin of Species*, 1859) y estudiando su relación con la economía.

Thorstein Bunde Veblen, en *The Place of Science in Modern Civilization* (1919), expuso su teoría socioeconómica basada en el pensamiento Darwiano, y concluía que las empresas operaban según los principios de herencia, variación y selección. Las organizaciones debían cambiar constantemente las preferencias individuales y grupales a medida que se lanzaban nuevos descubrimientos, que a la vez generaban nuevas teorías, y eran creados y comercializados nuevos inventos.

2.3.4 Enfoque C. Freeman.

Vamos a incidir en las teorías de uno de los economistas neoschumpeterianos más reconocidos, Christopher Freeman (La Economía del cambio, 1975), uno de los principales representantes de la corriente neoschumpeteriana o evolucionista, corriente donde se ha destacado el valor del análisis económico de la innovación y que en cierto modo, nos servirá su pensamiento para explicar mejor nuestras hipótesis de trabajo.

Freeman analiza el aprendizaje tecnológico a partir de fuentes externas, es decir, las diferentes vías o mecanismos por los que la empresa adquiere conocimientos tecnológicos, científicos, o de cualquier tipo. Basándose en que el conocimiento científico no es exógeno al proceso innovador, al contrario, cada vez hay más interacción entre ciencia y tecnología, la innovación resultante es un proceso interactivo donde la empresa además de adquirir conocimientos por su trabajo interno: diseños, desarrollo de productos y servicios, producción, comercialización, etc., también aprende de fuentes externas: proveedores, clientes, competidores, instituciones públicas, universidades, centros de investigaciones, etc. Todas estas conexiones crean una red de relaciones distintas, teniendo en cuenta la tecnología, el sector empresarial y el entorno general y competitivo donde se encuentra. Hay sectores, como las TIC (tecnologías de la información y comunicación), donde este proceso se aprecia muy claramente, incluso se acentúa gracias a los acuerdos de cooperación entre las empresas.

Varios estudios procedentes de SPRU (Unidad de Investigación de Políticas Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sussex, Brighton, Reino Unido) en los años 70 (Pavitt 1971, Freeman 1974, Rothwell 1974) demuestran que en el sector químico y de maquinaria, la capacidad de utilizar fuentes externas de conocimiento y asesoramiento científico son claves para el éxito del proceso innovador. La innovación, también es un proceso donde el trabajo interno es básico, así como la conexión y fluidez de la información entre los diferentes subsistemas es crucial. Burns y Stalker (1961) ya demostraron que una de las causas del fracaso es la falta de información interdepartamental.

Es importante señalar, y se ha demostrado, que la naturaleza, profundidad y frecuencia de las relaciones externas, depende del tipo de industria. Lundvall (1985, 1988 y 1992), demuestra que el éxito del proceso innovador radica en la intensidad de la interacción entre los usuarios actuales y futuros de las innovaciones, sobre todo en las incrementales, y en menor medida en las radicales. La interacción entre usuarios es fundamental y un factor de éxito y difusión de las novedades.

2.3.5 Innovación: binomio tecnología – mercado.

Como hemos podido apreciar en apartados anteriores, el binomio tecnología-mercado es clave a la hora de explicar las diferentes teorías acerca de la innovación.

Los nuevos y más recientes modelos neoschumpeterianos destacan el papel de la competencia en el fenómeno de la innovación en función de la distancia que existe entre un país y la frontera tecnológica. La situación estable es cuando una economía crece a base del esfuerzo inversor, innovando y manteniendo o incrementando su competitividad. Últimamente y con la incorporación de nuevas economías emergentes, básicamente Brasil, Rusia, China e India (BRIC), economías con costes bajos de producción, reducen las barreras de entrada y esta amenaza frena las decisiones de empresas ya establecidas a invertir en innovación por miedo a ser expulsadas, del mercado. La consecuencia es que las compañías que están lejos de la frontera tecnológica se alejarán más, sin embargo las que estén cerca acelerarán su inversión en I+D+i, dada que su mejor defensa, frente a nuevos entrantes, es estar en la frontera.

Aghion et al. (2001), desarrolló un modelo de crecimiento donde supone que todas las innovaciones son generadas por empresas establecidas cuya tecnología comienza a ser obsoleta debido a una nueva innovación. Este modelo implica que un incremento en la competencia tendrá un efecto de “U” invertida sobre el ritmo de la innovación y el crecimiento de la productividad. Una de las consecuencias de este modelo sostiene que partiendo de un bajo nivel de competencia, es probable que un aumento de ésta produzca un crecimiento económico más rápido. Por el contrario, en una economía muy competitiva, todos muestran un alto nivel innovador, con lo cual nadie presenta una ventaja competitiva que le diferencie de su competencia, nadie detenta un

monopolio temporal. Esta situación cambiará rápidamente porque alguien buscará obtener alguna ventaja, y si la consigue, desnivelará la situación y ese efecto de crecimiento de la competencia implicará una reducción de la tasa de crecimiento económico.

Una de las paradojas más antiguas de la teoría económica apunta que el cambio tecnológico es una de las fuentes más importantes del crecimiento económico en las economías capitalistas. Autores como Marx, en el siglo XIX y Schumpeter en el XX, dieron un paso más y comenzaron a hablar de innovación tecnológica. Dentro de dicha paradoja apareció la teoría de la “caja negra” (Kennedy y Thirwall, 1973), según la cual la tecnología era un campo exclusivo de ingenieros y científicos, basado en la creencia, errónea, de que la ciencia y la tecnología era un componente exógeno, como “caído del cielo”, y no había porque estudiarla en la mayoría de los casos.

Jewkes et al. (1958), encontraron dos explicaciones al olvido de los economistas en el estudio de los cambios tecnológicos: la falta de datos cuantitativos y la preocupación por otros temas como la evolución del empleo y las teorías de los ciclos económicos de los años treinta y cuarenta. Planteamientos formulados por Nikolai Kondratiev (ciclos de 45 a 60 años), Clement Juglar (7 a 11 años) y por Joseph Kitchin (3 a 5 años), para explicar la forma en la que se generan las condiciones de crecimiento del PIB, de estabilidad y estancamiento, y finalmente de caída y recesión. Afortunadamente esto ha cambiado y la implicación de los economistas en el estudio de los cambios tecnológicos y en la innovación es total. Es significativo, y a título de anécdota, que Everett Rogers (1961), encontró solo un estudio empírico desarrollado por un economista, en 1985, descubrió decenas de ellos. Tal como reflejó Rosebreg (1982), hay una mayor predisposición a mirar dentro de la “caja negra” y analizar el proceso innovador.

Debido a la rapidez del cambio tecnológico, los ciclos de vida de los productos, que son cada vez más cortos, y la competencia global, la existencia de un proceso continuo de innovación se ha convertido en una arma fundamental en la consecución de éxito comercial y económico (Cho & Pucik, 2005).

Otro debate a mencionar en el estudio de la innovación es el relativo a su origen, distinguiendo entre las teorías del empuje de la tecnología (technology push) y las del tirón de la demanda (market pull). Las teorías push consideran al avance de la ciencia como el verdadero motor del cambio, ya que posibilitan la creación de nuevos productos y procesos. Las teorías del market pull, son aquellas que establecen al

mercado como auténtico motor de la innovación. Mucho escrito sobre el tema. En primer lugar, Mowery y Rosemberg (1979) concretaron las bases de lo que deberíamos establecer como demanda, señala la habitual confusión en los estudios entre demanda y necesidades, o entre la demanda potencial y la demanda efectiva. Dado que las necesidades humanas son muy diversas y suelen estar insatisfechas y por periodos largos de tiempo, no pueden explicar por sí mismas la emergencia de las innovaciones particulares en un determinado momento. Ahora ya no se considera el proceso innovador como lineal, más bien es un proceso complejo, interactivo donde se combinan ciencia, tecnología y mercado. Es la suma de ambas teorías, donde intervienen muchos actores tanto para su creación, como en su difusión. En las primeras etapas de una innovación radical el componente tecnológico y científico es predominante (Technology push) aunque no genera el impulso inicial, que básicamente viene de las necesidades del mercado.

2.4 La estrategia innovadora.

Las decisiones empresariales son la base para la toma de decisiones a la hora de elegir la mejor estrategia en general, y en el caso de nuestro estudio, para salir de una situación de recesión económica.

La elección de la estrategia va a condicionar la actuación empresarial a medio y largo plazo, con lo cual, el acierto o error, condicionará la continuidad de la compañía. Todo este planteamiento se acentúa en épocas de crisis, donde el margen de error es mínimo o casi nulo. La elección de la estrategia debe ser una fusión entre la estrategia tecnológica y la estrategia empresarial.

Históricamente se ha reconocido una separación entre las decisiones tecnológicas, tomadas por los directores técnicos y las decisiones estratégicas de la empresa, donde se contemplaban, principalmente, aspectos de marketing y financieros. Actualmente esto ha cambiado y dentro del plan estratégico empresarial se incluyen todos los subsistemas, incluida la tecnología.

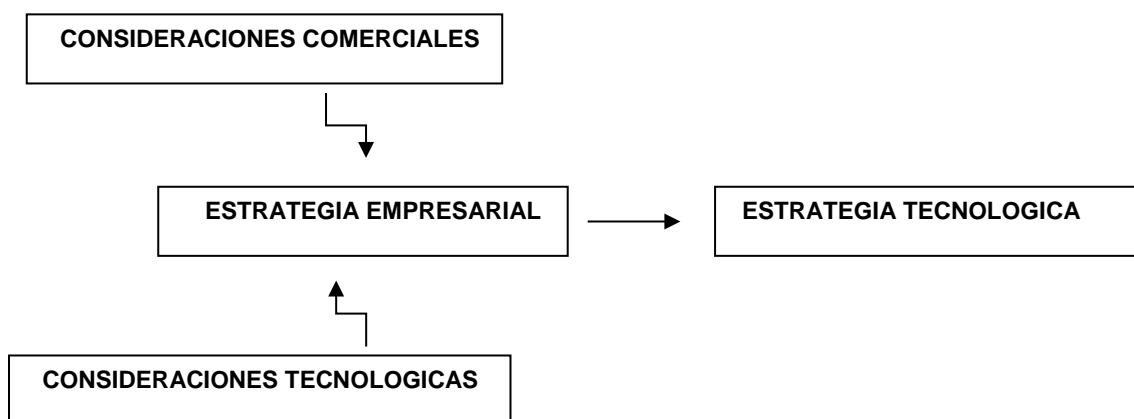
En la década de los ochenta comienzan a tomar importancia las decisiones tecnológicas, se valora su implicación en la estructura de costes, en la calidad de los productos, resumiendo, en la competitividad de la compañía. La consultora Arthur D. Little (1981) fue de las pioneras en incluir la tecnología en la estrategia empresarial y

relacionó la madurez del sector con la posición competitiva de la empresa. También destacan los estudios del Massachusetts Institute of Technology (M.I.T), donde propone el análisis y evaluación de la competitividad de cada una de las tecnologías de la empresa. La famosa matriz del Boston Consulting Group (BCG), donde se relaciona el portafolio de productos, con su tasa de crecimiento y su implicación en la cuota de mercado de la empresa.

2.4.1 Proceso de creación de la estrategia tecnológica.

Matthews (1990) describe, en el gráfico 2, el proceso de elaboración de la estrategia tecnológica.

Grafico 2. Estrategia tecnológica



Para Morin (1985), el primer paso antes de elaborar una estrategia tecnológica es realizar un inventario de las ya existentes en la empresa y en el mercado. Basándonos en la clasificación de Arthur D. Little (ADL), clasificaremos las tecnologías como:

1. Claves: las empresas que las dominan tienen verdaderas e importantes ventajas frente a sus competidores, mejores costes, calidad, etc. Son las que tienen un mayor impacto en la competitividad del producto en el mercado.
2. Básicas: son las conocidas por todas las empresas del sector, son de fácil y general acceso y no confieren ventajas competitivas a quien las posee. Muchas tecnología base provienen de las clave, cuando esta ya han sido asumidas por todos.

3. Incipientes: están en su etapa inicial de desarrollo, pero presentan un potencial de crecimiento suficiente que las puede convertir en claves a corto - medio plazo.
4. Emergentes: también se encuentran en una etapa inicial, pero su impacto es desconocido, pueden triunfar o fracasar. Riesgo máximo, pero si funcionan su beneficio también será importante.

Siempre se recomienda que la I+D de la empresa se concentre en las clave, que invierta en las incipientes y que no pierda de vista las emergentes. Hay que invertir lo justo en las básicas ya que no producen ventajas competitivas.

Una vez tenemos inventariadas las tecnologías, podemos determinar qué posición tecnológica quiere tener la empresa. Esta puede ser:

1. Fuerte: la empresa adopta una postura de líder tecnológico, es pionera en introducir innovaciones, gran capacidad creativa y con equipos de recursos humanos muy capacitados. Basada en tecnologías clave e incipientes.
2. Mediana: suelen ser fuertes tecnológicamente en algún sector, manteniéndose en una posición intermedia en el resto. Alguna clave.
3. Débil: no tiene iniciativas tecnológicas propias, sigue a sus competidores intentando alcanzarlos sin resultado. Centradas en las básicas.

Una vez que decidamos el tipo de posición que quiere tomar la empresa, podemos formular nuestra estrategia. Según la diversidad de líneas o gamas de productos o servicios donde actúe la empresa podemos combinar diferentes tipos de estrategia. Lógicamente en aquel sector donde somos líderes de mercado se debe tener una posición fuerte, y donde no tenemos tanta fortaleza aplicaremos una actitud más débil o mediana.

2.4.2 Clasificación de las diferentes estrategias de innovación.

Freeman (1974), clasificó las estrategias innovadoras en seis tipos:

1. Ofensiva: busca ser líder tecnológico, siendo el primero en lanzar nuevos productos al mercado. La empresa actúa como líder innovador, con la continua introducción de productos y la apertura de mercados, requiriendo una gran capacidad tecnológica impulsada a través del mantenimiento de elevados gastos en I+D y una importante capacidad financiera para lanzar al mercado las innovaciones.
2. Defensiva: no quiere asumir la empresa el riesgo de ser el primero en innovar, pero tampoco quiere quedarse rezagado. Espera que otros lancen sus productos, para después mejorarlos. Esta estrategia consiste en seguir al líder, introduciendo mejoras para mantener un nivel de calidad similar al de sus competidores, pero tratando de diferenciar sus productos. Utilizan con frecuencia la compra de licencias, que le permiten utilizar la tecnología desarrollada por terceros, aplican un gran esfuerzo en I+D para adaptar los productos a las exigencias de los clientes, de forma que soportan unos costes inferiores a los líderes tecnológicos.
3. Imitativa: su posición es "ir detrás" de los líderes en las tecnologías ya establecidas. Son compradores de licencias y know how. No desarrollan nuevos productos, ni transforma o mejoran los desarrollados por los competidores.
4. Dependiente: se da en empresas filiales de una matriz principal que es la que dicta la política tecnológica de la compañía, asumen y admiten lo que la central impone. Incorpora la tecnología mediante licencias, actuando la empresa dependiente como subsidiaria de la cedente de tecnología, la cual impone una serie de restricciones que impiden la apropiación de las innovaciones.
5. Tradicional: cuando los mercados no cambian, los productos perduran en el tiempo sin variaciones significativas, las empresas se limitan a realizar innovaciones de proceso generadas exteriormente. La naturaleza de su actividad no requiere cambios importantes en los productos que fabrican, aunque puedan incorporar pequeñas modificaciones en presentación, diseño, etc.

6. Oportunista: detectan algún nicho de mercado donde existen posibilidades de negocio y actúan en él. Son huecos de mercado que resultan poco atractivos para el resto de empresas, en ellos consiguen rendimientos satisfactorios explotando el error que cometen los competidores al no dirigir los nuevos productos a todo el mercado sino sólo a aquellos segmentos que perciben como interesantes.

Se han formulado muchas más clasificaciones, pero para simplificar basaremos nuestros comentarios en las dos estrategias tecnológicas más difundidas y aceptadas (Urban y Hauser 1980; Fernández y Fernández, (1988):

1. estrategia proactiva.
2. estrategia reactiva.

Los conceptos y los contenidos de las dos citadas estrategias fueron ya apuntados por Ansoff en 1965. Este autor estableció una tipología de comportamiento estratégico formada por las opciones "primera del mercado" y "seguidora", que pueden ser identificadas con las anteriores estrategias: proactiva y reactiva.

La proactiva o primera del mercado, es adoptada por las empresas que desean ser líderes en innovación, actúan basándose en una política agresiva de I+D dirigida a introducir nuevos productos o procesos para satisfacer necesidades en nuevos mercados. Las empresas que siguen este patrón de comportamiento suelen obtener importantes ventajas competitivas, tanto procedentes de la mayor diferenciación, como del liderazgo en costes, y beneficios derivados de ser pioneros, tales como la consecución de la posición de líder del mercado, obtener altas tasas de crecimiento, y desarrollar en los clientes una fuerte fidelidad, entre otras. No obstante, se le atribuyen también algunos inconvenientes, como son el riesgo de cambio y el mayor coste que deben soportar al desarrollar la innovación y los mercados.

La estrategia reactiva, o seguidora, consigue evitar los riesgos del cambio y reducir los costes de la introducción de la innovación, costes que ya han sido asumidos por los pioneros (Veciana, 1983). La pauta de comportamiento en esta estrategia viene determinada por la imitación de las innovaciones realizadas por sus competidores utilizando para ello el menor tiempo posible (time to market), ya que se debe evitar que

el cliente desarrolle una fuerte lealtad hacia el pionero. Una vez imitado el producto se comercializa a un precio relativamente bajo. Por tanto, se requiere que las empresas realicen actividades de innovación basándose, aunque no exclusivamente, en el desarrollo de I+D, haciendo uso además de las licencias y de las alianzas o acuerdos de know-how. Dentro de esta estrategia existe la de mejora del producto, es decir, imitar mejorando, aprovechar las carencias del pionero, incorporando nuevas utilidades a productos ya existentes.

El éxito de la estrategia de innovación dependerá de si la misma se ajusta a las características internas de la empresa y si se acomoda a las circunstancias externas del entorno en el que actúa. Es un requisito primordial que la política tecnológica aparezca integrada en la estrategia global de la organización, favoreciendo la consecución de la ventaja competitiva, en la medida en que agrega valor al resto de unidades de la empresa. Los impactos de la innovación en las actividades de la cadena de valor tienen un efecto directo en la ventaja competitiva, ya sea en bajos costes o en diferenciación, por ello la dirección de la empresa debe reconocer el valor de la misma e intentar incorporarla en la forma más adecuada para los propósitos de la sociedad Porter (1984).

2.4.3 Estrategia de innovación y sector público

En la política de innovación no debemos sólo centrarnos en la estrategia que aplique el sector privado como locomotora de generación de innovación. El sector público y sus directrices en este campo son básicas, sobre todo dado el entorno de crisis actual que implica, entre otros problemas, escasez de financiación para proyectos de I+D y aunque la inversión privada en I+D es importante, el Estado también debe generar inversión que cree nuevo conocimiento.

Arnold (2004), ha identificado cuatro tipos de errores del mercado en relación con la tecnología y la innovación:

1. Deficiencias de capacidad: el desconocimiento tecnológico, la capacidad de aprendizaje o la capacidad de absorción, frenan la utilización de la nueva innovación.

2. Fallos de las instituciones: no se han adaptado a los nuevos cambios en los sistemas de innovación.
3. Errores en la red: problemas de interacción entre los actores del sistema de innovación.
4. Deficiencias en el marco normativo.

Estos errores justifican la intervención del estado para asegurar que los sistemas de innovación actúen de manera conjunta.

Como conclusión y como comentario personal, considero que en el campo de la cooperación pública – privada, las universidades deberían desempeñar un papel fundamental. Las actuales políticas de innovación tienden a dirigir la investigación básica, que ordinariamente se produce en las universidades, hacia una investigación más orientada a las necesidades de mercado, debido, precisamente, a la creciente presión del sector privado. En este sentido, en algunos países el contexto de la investigación en las universidades está cambiando favorablemente, ya que éstas se ven obligadas a trabajar en cooperación con las industrias, e incluso pueden formar parte de empresas conjuntas (joint ventures, spin-off). Sin embargo, en la mayoría de los países, las universidades y los centros públicos de investigación todavía contribuyen sólo de forma marginal al desarrollo de la innovación comercial. Para que las actividades de transferencia de tecnología del sector público al privado sean eficaces, se requiere la creación de organismo que relacionen ambos sectores y que faciliten la comunicación entre ellos.

Las llamadas “ciencias de transferencia” (ciertas ramas de la ingeniería, tecnologías de la información, de materiales, etc.), situadas entre las ciencias puras y el sector productivo, juegan un papel esencial en el establecimiento de relaciones fructíferas entre ciencia e industria. Otro ejemplo, en el sector farmacéutico y biotecnológico la investigación básica que tiene lugar principalmente en las universidades es crucial para lograr la innovación técnica en las industrias. La correlación entre la I+D y la innovación es aquí muy alta. Sin embargo, en otros sectores, como alimentación, tejidos, maquinaria, etc., sólo un pequeño porcentaje de investigación básica se convierte en nueva tecnología,

CAPITULO 3: LA INNOVACION EN EL CONTEXTO ECONOMICO - EMPRESARIAL ACTUAL.

Dentro del ámbito de la innovación y basándonos en la relación de variables que queremos contrastar, repasaremos los estudios que se han publicado sobre ellas, buscando las investigaciones más actuales, sin dejar de nombrar las aportaciones de los autores clásicos sobre la innovación. Comenzaremos por definir lo que actualmente se entiende por innovación.

3.1 Concepción actual de la innovación

La innovación se ha convertido en una pieza clave en el mundo de los negocios, a nivel mundial, y en los últimos años, como una de las vías para salir de la recesión económica iniciada en 2007.

Comenzaremos por definir lo que actualmente entienden por innovación diferentes autores:

- “la innovación es la adopción de una idea o un nuevo comportamiento que adopta la empresa, que interrelaciona todas sus actividades, tendentes a la obtención de nuevos productos y servicios, nuevos procesos de producción, nueva tecnología, una nueva estructura organizativa, o una nueva estrategia para la compañía” (Damanpour, 1991).
- “La innovación tiene una importancia crítica en las economías contemporáneas. Es un factor clave en la mejora del nivel de vida de los consumidores, en el crecimiento y el éxito de las empresas y en la riqueza de las naciones. La inversión en investigación y desarrollo es esencial para las

empresas y los países, ya que genera innovación y competitividad para el futuro” (Tellis, Eisingerich, Chandy & Prabhu, 2008).

- “Las empresas mantienen sus beneficios mediante la inversión en su capacidad de gestión de su innovación, junto a su capacidad de innovación en producto y proceso” (Mol & Birkinshaw, 2009).
- La innovación debe ir más allá del departamento de I+D, y aprovechar las redes que relacionan a todos los componentes de la cadena de valor (Blazevic & Lievens, 2009).
- “La crisis financiera nos recuerda lo que pasa cuando la innovación falla como conductor del crecimiento económico productivo” (Applegate & Harreld, 2009).
- “La innovación no es la única estrategia viable para mejorar las condiciones económicas actuales y evitar las crisis económicas, pero si garantiza una economía más fuerte, saludable y estable” (Rose, 2010).
- “La innovación puede influir en la viabilidad de una empresa, el cambio social y el cambio económico” (Kim & Huarng, 2011; Wu, 2011).
- “La adopción de la innovación por parte de las compañías supone la generación, el desarrollo y la implementación de nuevas ideas y comportamientos” (Bianchi, et al. 2011; Raymond & St-Pierre, 2010; Taylor, 2010).

Como anteriormente hemos expuesto, la principal pregunta de esta investigación es comprobar si las empresas españolas que realizaron un esfuerzo en innovación, consiguieron resistir mejor la crisis, e incluso si salieron antes de ella. Subyacentemente, se nos presentan otras cuestiones, algunas de las cuales serán cubiertas por este trabajo:

- ¿Los sectores industriales con una mayor propensión hacia la innovación se han fortalecido y han resistido mejor la crisis?
- ¿La innovación previene y amortigua a otros factores que generan decrecimiento económico?
- ¿Las empresas activas en inversión en innovación obtienen una posición competitiva más fuerte, frente al resto de compañías de su sector, en ratios como la mejora en el nivel de empleo, ventajas en productividad, incremento en volumen de negocio, saldo exportador positivo, etc.?

La innovación contribuye a crear fortalezas económicas, a través de muchos factores, como: creación de empleo, aumento de la renta per cápita, mejora márgenes de beneficios de las empresas, incremento de la recaudación impositiva, etc. Como ejemplo, se cita que casi la mitad del crecimiento de los EE.UU. desde la segunda guerra mundial es el resultado directo de la innovación discontinua y este crecimiento explica el 85% del incremento de la renta per cápita de los ciudadanos de EE.UU. (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21 st Century, 2007).

La gestión y el esfuerzo innovador, aplicado a todas las áreas de una organización empresarial, genera ventajas competitivas (Damanpour et al. 2009,) y en consecuencia un mayor rendimiento de los recursos utilizados. Esa ventaja se traduce en la generación de factores que aportan valor, difícilmente imitables, raros, duraderos, generadores de beneficios (Amit & Schoemaker, 1993, Grant, 1991) que determinan la capacidad de las empresas para mejorar sus recursos y capacidad y poder afrontar, con mayor fortaleza los cambios bruscos de su entorno, y en concreto, la última crisis económica española, objeto de nuestro estudio.

Inicialmente la innovación se consideraba como el resultado de un proceso lineal de flujo de conocimiento que comienza en la investigación científica básica siguiendo por el desarrollo experimental hasta la fabricación y comercialización de nuevo producto o servicio. Este modelo clásico se basa en la teoría del “impulso creado por la ciencia”, según la cual, el desarrollo de ésta genera innovaciones que siempre son admitidas por el mercado.

Una evolución de esta teoría se concreta en la “atracción ejercida por la demanda”, ya que la demanda de un producto por los consumidores impulsa la actividad creativa e innovadora (Schmookler, 1966). Según este modelo, sería suficiente concentrar todos los esfuerzos en los primeros niveles de investigación para obtener los resultados esperados, lo que ha sido la justificación para considerar los gastos en I+D como el principal indicador de la actividad de innovación. Sin embargo, se observó que los procesos que dan lugar a la innovación se ajustan mejor a un modelo interactivo y multidimensional o multidepartamental (Kline & Rosenberg, 1986), por el cual la actividad de innovación es el resultado de un complejo proceso de interacciones en el tiempo, entre diferentes actividades heterogéneas e interdependientes, tales como: investigación y desarrollo, ingeniería, estudio de mercados, planificación financiera, canales de distribución, logística, proveedores, opiniones de los clientes, etc. En definitiva, se trata de un proceso que mantiene fuertes enlaces entre la ciencia, la tecnología, los consumidores y el mercado.

Los cambios en los gustos y necesidades de los consumidores, el desarrollo de nuevas tecnologías, sobre todo las basadas en la información y las telecomunicaciones (TIC), la liberalización del comercio internacional, las cadenas globales de valor, la fragmentación de la producción y el mayor poder de las corporaciones multinacionales, entre otros factores, han originado en las últimas décadas profundos cambios en la estructura, estrategia, actividades y funcionamiento de las industrias. Por otra parte, la globalización ha aumentado notablemente el acceso a la información y ha abierto nuevos mercados, lo que ha llevado a una mayor competitividad internacional. La presión para reducir los precios crece continuamente mientras aumentan las exigencias en las normas de calidad.

Bajo estas condiciones, el único sistema para hacer frente a la competencia industrial es el desarrollo de productos y procesos innovadores. Actualmente, las empresas más competitivas son las que tienen mayor capacidad de innovación. La creación de nuevos productos o procedimientos, nuevas técnicas de mercadotecnia y comercialización, así como nuevos esquemas organizativos, ayudan a asegurar la supervivencia de la empresa. Por otra parte, la compra y adquisición de tecnología externa, incorporada en equipos o maquinaria, facilita la innovación basada directamente en dicha tecnología externa adquirida e influye positivamente en la competitividad industrial, pero hace disminuir el desarrollo de la propia innovación interna.

3.2 La innovación en España.

En el caso español el tejido empresarial está constituido principalmente por empresas de pequeño y mediano tamaño (PYME), en la Tabla 2 se aprecia su peso porcentual que en 2013 supuso el 99,99 % del tejido industrial español, una décima más que en la UE-28 países. Caracterizada por disponer de pocos recursos y donde la innovación es inducida principalmente por los proveedores de equipos y materias primas, y la demanda del consumidor final como impulsor de la innovación es menos activa que en otros países.

Tabla 2. Empresas según estrato de asalariados y porcentaje total, en España y en la UE27, 2013.

	Micro Sin asalariados	Micro 1-9	Pequeñas 10-49	Medianas 50-249	PYME 0-249	Grandes 250 y más	Total ESPAÑA %
ESPAÑA	1.670.329	1.314.398	107.784	18.011	3.110.522	3.839	3.114.361
ESPAÑA %	53,6	42,2	3,5	0,6	99,9	0,1	100
UE-28 %	92,4		6,4	1,0	99,8	0,2	100

Fuente: INE, DIRCE 2014 (datos a 1 de enero de 2014), y Comisión Europea, "ANNUAL REPORT ON EUROPEAN SMES 2013/2014"

Se constata que en las empresas españolas la mayoría de las innovaciones se concentran en mejoras graduales de productos y procesos ya existentes, debido, principalmente, a la falta de financiación privada, al bajo peso específico y escaso empuje de las empresas de capital-riesgo privadas, a una mejorable ayuda financiera estatal enfocada a reducciones de impuestos, concesión de créditos blandos, incentivos fiscales etc., a una débil participación de compañías extranjeras, a poseer una industria con baja intensidad en gasto en I+D, especialmente en el sector secundario, así como a una escasa o muy baja colaboración y firma de contratos entre organismos públicos y privados de investigación o una mayor productividad de la

investigación aplicada por parte de las universidades, o una reglamentación estatal que facilite el intercambio y movilidad de recursos humanos (Fundación COTEC para la innovación tecnológica, 2006). Y todo ello agravado por la crisis del 2007, ha supuesto un freno al proceso innovador de nuestro país.

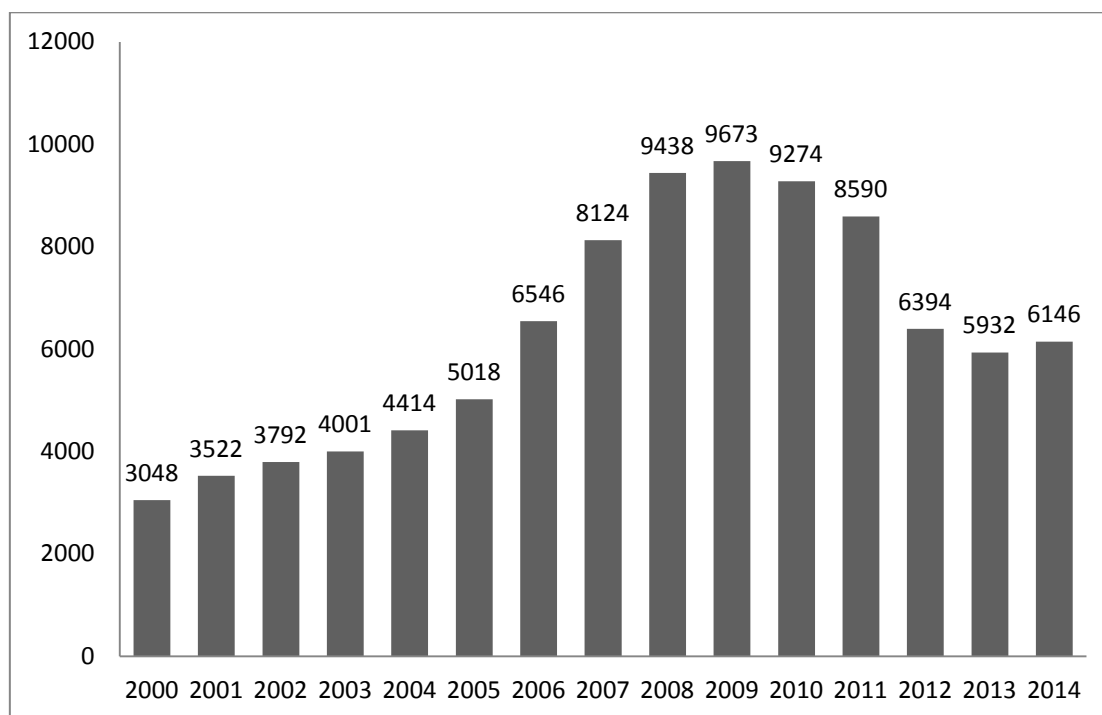
A partir de 1994 encontramos datos fiables del INE sobre innovación en España. Resulta muy orientativo ver su evolución y sacar conclusiones de cómo nos encontramos en la actualidad. Para ello tomaremos datos a partir del 2000 ó 2002, en función de su precisión.

Paralelamente incluiremos cifras más concretas de determinadas magnitudes de innovación, pero circunscritas a los años de nuestro estudio, 2008-2013. Es preciso matizar que al trabajar con datos sectoriales del CNAE 2009, un año antes hubo un cambio en la clasificación nacional de actividades económicas, el antiguo era el CNAE 93, con lo cual se rompió la serie, impidiendo enlazar ambas (backcasting) lo que implica problemas de comparabilidad.

En primer lugar, el grafico 3, nos muestra la política de gasto en I+D reflejada en los Presupuestos Generales del Estado. Observamos que desde el año 2000 al 2009 el Estado destina, año a año, una mayor cantidad de fondos para créditos cuya finalidad sea la inversión en I+D. Es a partir de 2009 cuando dicha aportación comienza a disminuir, llegando a 2013 a una caída del 38,67% acumulada respecto al 2009. Hay un ligero repunte en 2014, habrá que seguir su evolución.

Estos datos nos revela que cuando más necesitaba la economía española invertir en I+D+i, como una de las vías para la salida de la crisis, menos cantidad de dinero aportó el Estado. Este decrecimiento apunta a una inexistencia de voluntad real para inducir un cambio estructural del modelo industrial español, impulsado y favorecido por el gobierno correspondiente.

Grafico 3. Presupuestos Generales del Estado. Gasto en I+D

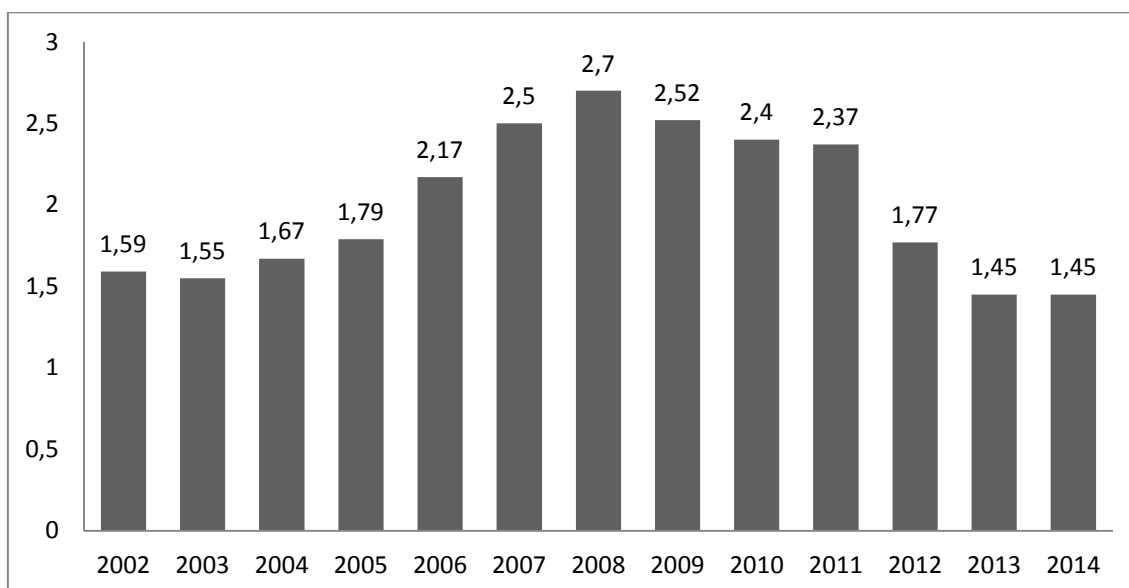


Cifras en millones de euros corrientes

Fuente: Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas. Presupuestos Generales del Estado

En la grafico 4 observamos el peso porcentual de la Política de Gasto en los Presupuestos Generales del Estado. Se aprecia cómo hasta 2008 crece el porcentaje destinado al gasto en I+D+i, siendo a partir de 2008 cuando pierde peso en términos porcentuales dentro del total del presupuesto estatal. Este dato confirma la menor dedicación del Estado hacia un nuevo modelo empresarial donde se incentive la inversión en I+D. Esto confirma y complementa los datos del grafico 3.

Gráfico 4. Peso porcentual de la Política de Gasto en los Presupuestos Generales del Estado

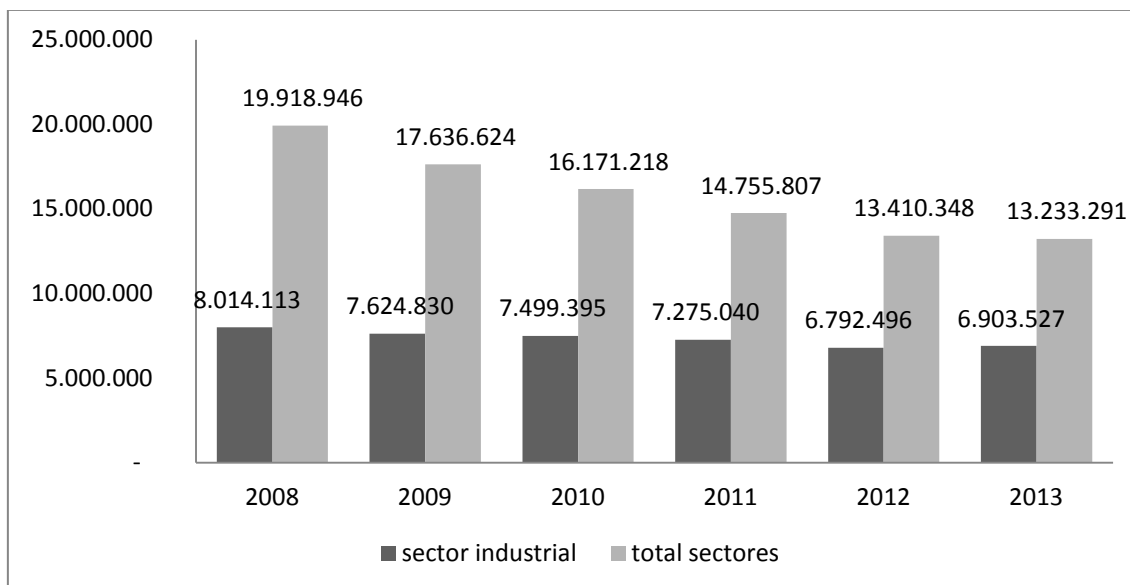


Fuente: Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas. Presupuestos Generales del Estado

Si analizamos los datos del total gasto en I+D (gráfico 5), en concreto en el periodo de crisis, 2008-2013, del total de sectores económicos y en particular del sector industrial, vemos que ambos también caen. La reducción del gasto, comparando el primer y el último año del periodo, en el total de sectores fue de un 33,5 %, y en el sector industrial del 13,8 %.

En época de crisis, el gasto confirma su reducción. Una de las hipótesis que buscamos es comprobar si los sectores industriales que sí apostaron por el mantenimiento o incremento en su inversión en I+D, realmente salieron fortalecidos y resistieron mejor la crisis, frente a aquellos que no apostaron por una estrategia de innovación. Implícitamente, es un dato muy importante poder comprobar que esto ha sucedido así porque ello demostraría que los sectores que sí han apostado por la innovación, propiciando un cambio en su modelo empresarial, han roto con el pasado y con la concepción clásica de reducir gastos, sobre todo de investigación y desarrollo, y también de marketing, ante la llegada de ciclos económicos desfavorables.

Grafico 5. Total Gasto I+D

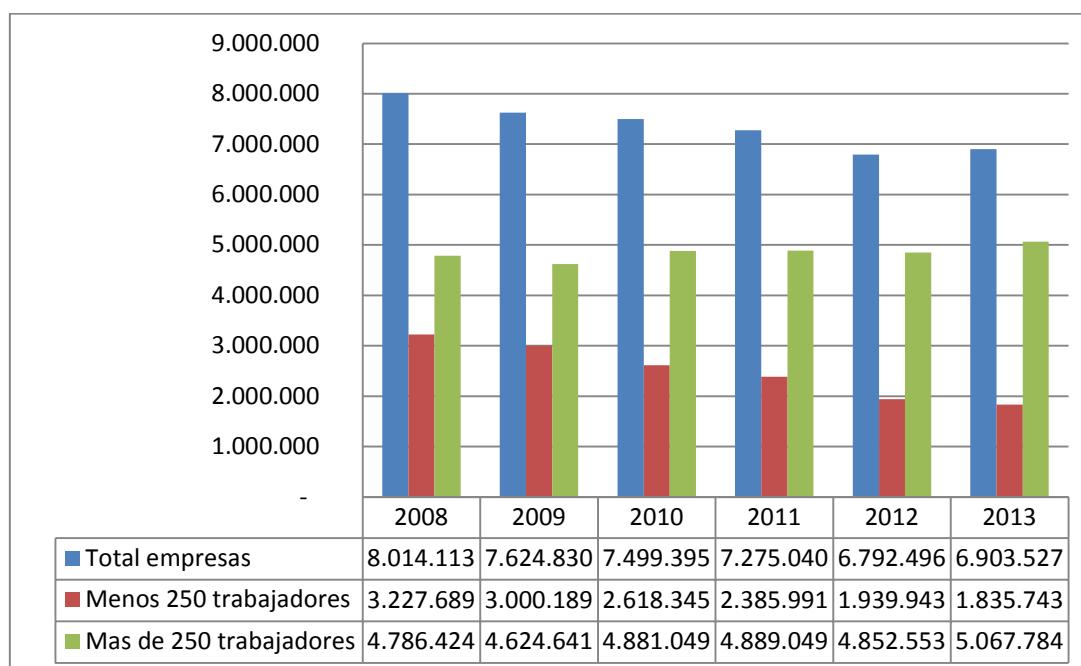


Fuente: INE

En el Gráfico 6 desagregamos el gasto en I+D según el número de empleados, distinguiendo entre empresas grandes (más 250 trabajadores) y PYMES (menos de 250). Vemos que en el periodo 2008-2013 las grandes empresas han mantenido, incluso incrementado su gasto en I+D un 5,87 %, desde el primer año del periodo al último. No así las PYMES que han ido reduciendo paulatinamente su gasto nada menos que un 43,12 %, comparado el 2013 con el 2008.

Teniendo en cuenta que nuestra economía está basada en PYMES, el dato es muy revelador y negativo, y demuestra que el incipiente esfuerzo inversor en innovación de este segmento se ha visto truncado por la crisis. Por el contrario las grandes empresas irrumpen con más fuerza innovadora lo que implicará una mayor ventaja competitiva y en consecuencia más poder económico.

Gráfico 6: Gasto total en I+D según número de empleados



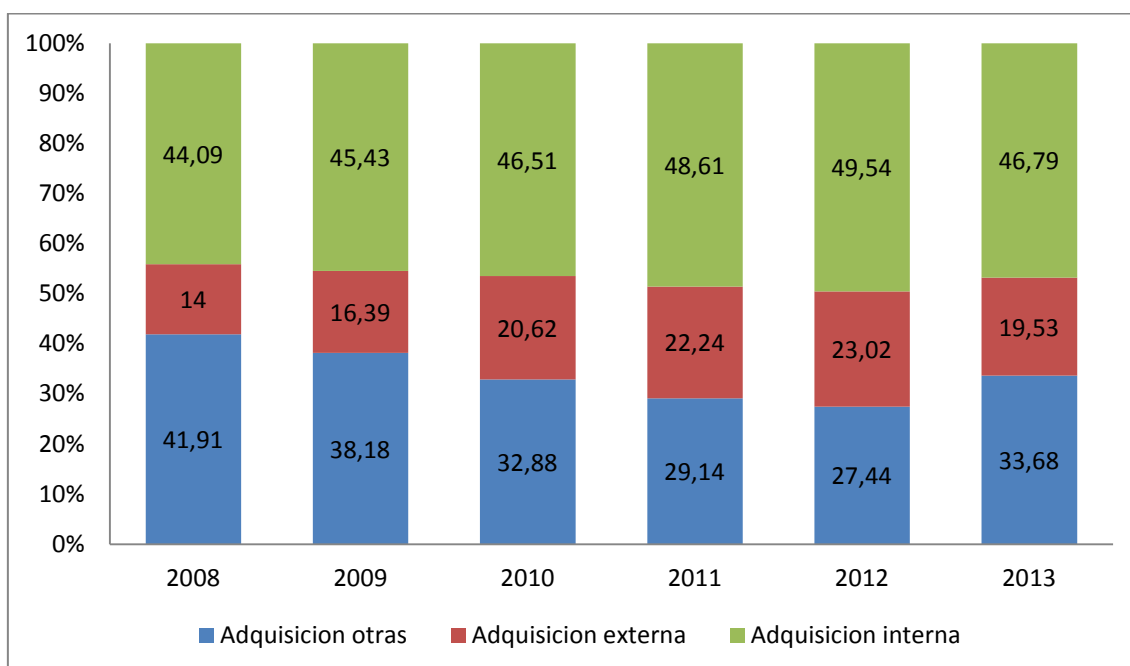
Fuente: INE

Datos: miles de Euros

En el gráfico 7 descomponemos los destinos o modalidades en las que se distribuye el gasto en I+D, apreciándose que en el periodo referido, la adquisición interna y externa incrementan su porcentaje dentro del gasto total, en mayor porcentaje la externa. Aunque hay una caída en 2013 de 2,75 puntos en interna y de 3,49 en externa.

En el concepto otras adquisiciones nos referimos principalmente a la formación para la innovación, diseño y otros preparativos, introducción de innovaciones, adquisición de otros conocimientos, adquisición de maquinaria, edificios y soft & hardware. Va perdiendo porcentaje (del 41,91 al 33,68 %), frente al incremento de adquisición externa e interna.

Gráfico 7: Distribución porcentual del gasto en I+D en el sector industrial según la naturaleza de su adquisición

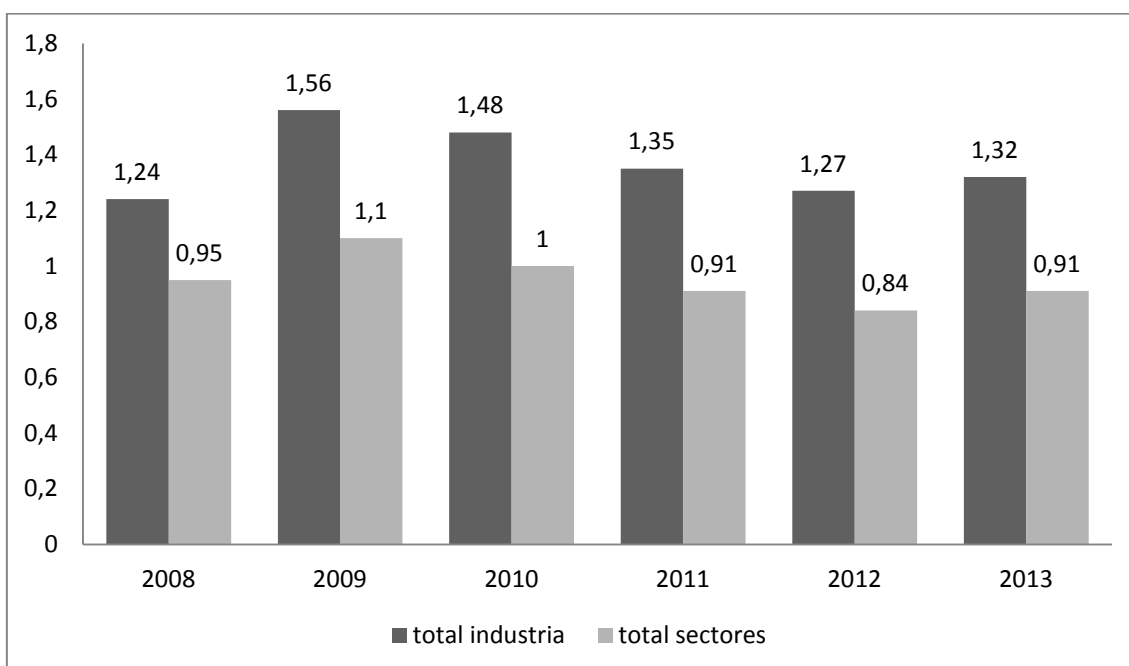


Fuente: INE

En el Gráfico 8, comprobamos la intensidad del gasto en innovación (porcentaje de gasto en innovación respecto al total de la cifra de negocios), vemos que el sector industrial, pese a caer su intensidad, consigue mantener un coeficiente por encima de 1%, ello implica que destina una mayor cantidad de recursos a I+D que el resto de sectores con cifras medias por debajo del 1%, aunque con cierto repunte positivo en 2013.

Podemos concluir que el sector industrial, comparativamente a otros, sí está más concienciado sobre la conveniencia de la inversión en I+D, a pesar de las limitaciones presupuestarias que sufren, pero como hemos visto anteriormente, este incremento se basa en grandes empresas.

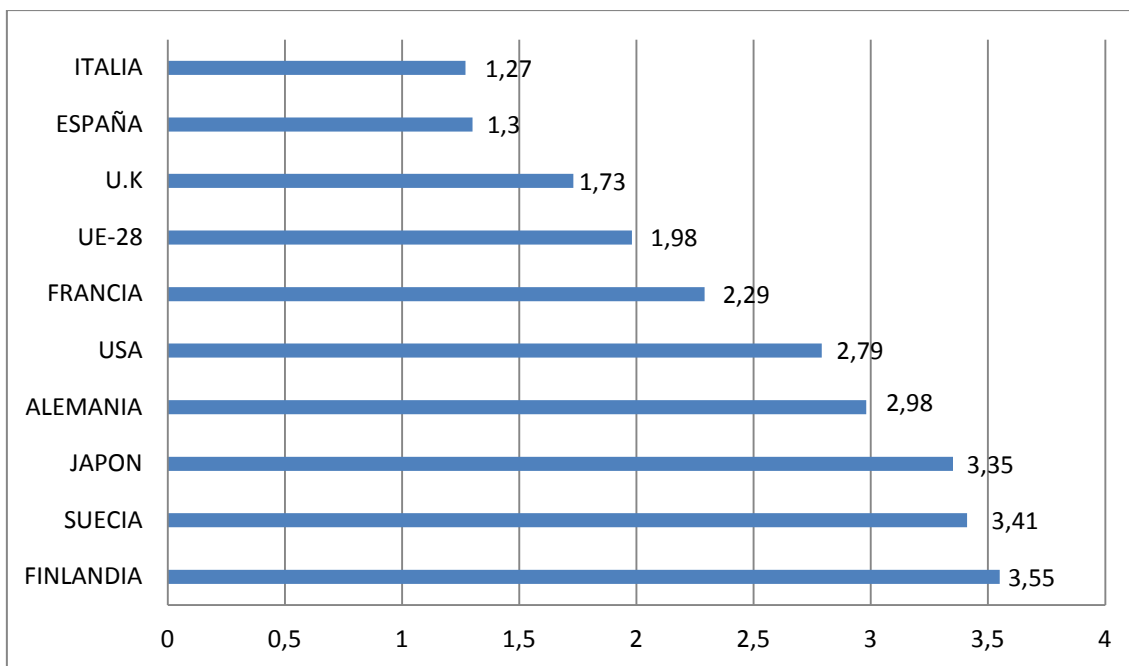
Gráfico 8: Intensidad del gasto en innovación.



Fuente: INE

En el gráfico 9, vemos con datos de 2012, el gasto en I+D, de los principales países OECD, respecto a su Producto Interior Bruto (PIB). España se sitúa por debajo de la media de la UE-28, y de los países más desarrollados. Aún queda bastante inversión por realizar para converger con ellos.

Gráfico 9: Gasto en I+D, de los principales países OECD, respecto a su Producto Interior Bruto (PIB).

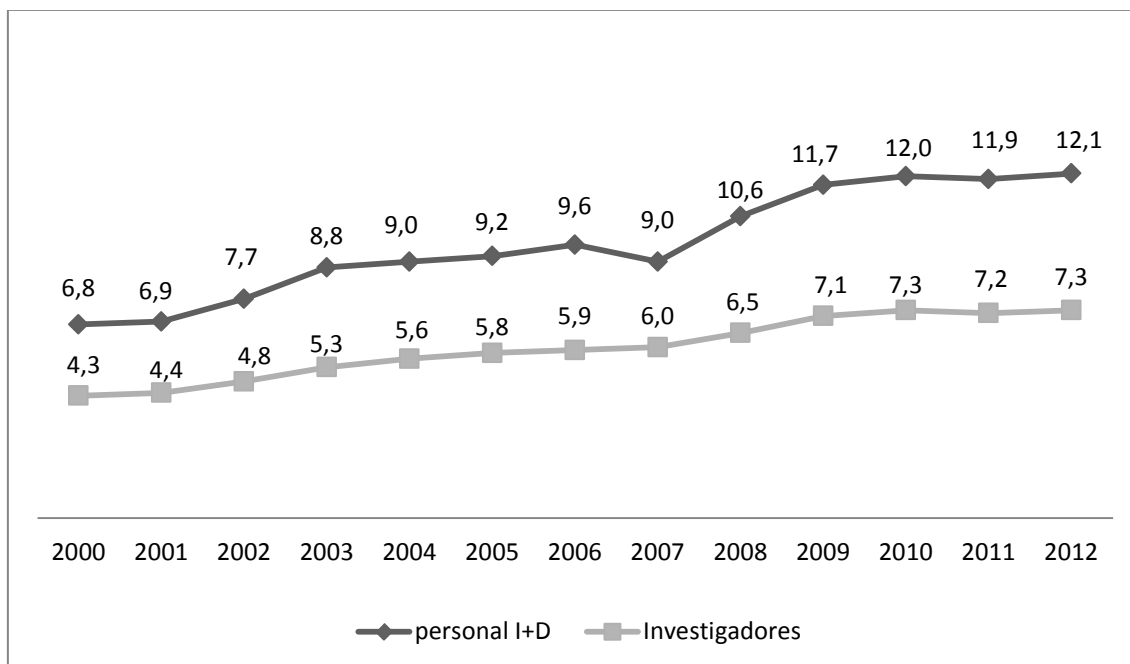


Fuente: OECD. 2012

En la gráfica 10, observamos la población ocupada en I+D (EJC, empleados a jornada completa), en relación porcentual a la población ocupada. Ha ido creciendo, a lo largo del periodo, incluso en épocas de crisis, magnitud muy positiva que demuestra la implicación de las empresas en la contratación de personal de I+D.

Este dato está dividido en dos, el personal específico de I+D, y el personal clasificado como investigador. En ambos casos crece, pese a la crisis del 2.007.

Grafico 10. Población ocupada en I+D (EJC).



Personal I+D Población Ocupada (%) Investigadores / Población Ocupada (%) ,Por cada mil de población ocupada (0/00)

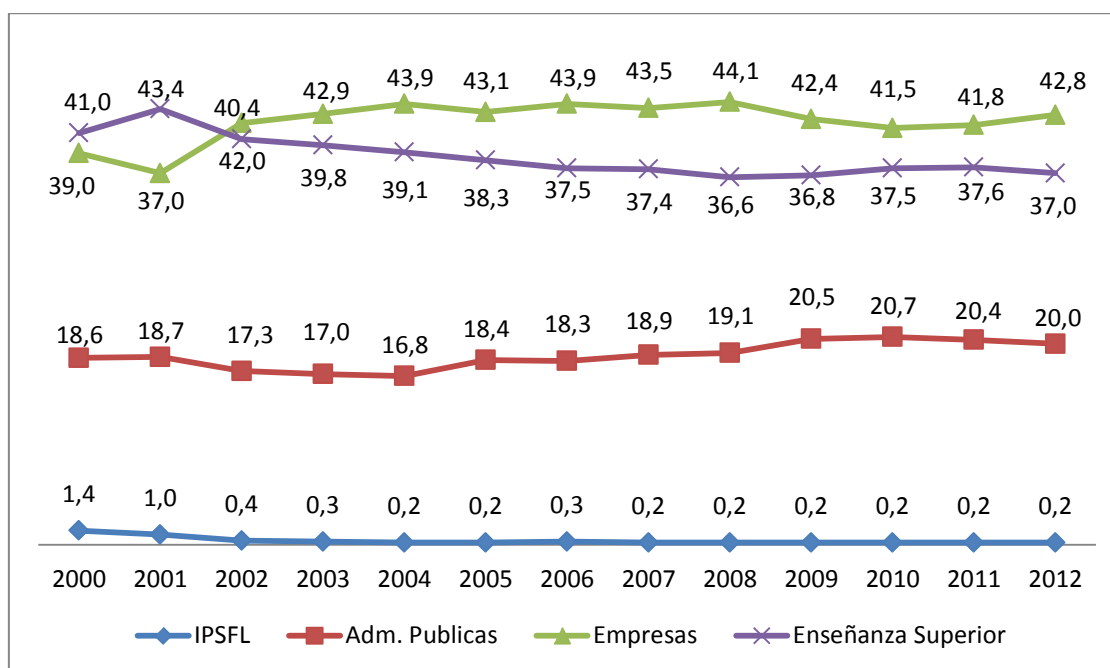
(1) A partir de 2002, ruptura de la serie por cambio metodológico (incluye I+D continua y ocasional).

Notas: (I) El personal en I+D comprende el personal investigador, técnico y auxiliar; (II) Anterior a 2002 se calcula en tanto por mil respecto a la población activa.

Fuente: INE, Estadística sobre actividades de I+D.

En el Grafico 11, descomponemos el gráfico 10, y analizamos solo el personal empleado en actividades de I+D (EJC). Descomponemos porcentualmente su distribución. Apreciamos que a partir del 2002, el personal destinado a investigación y desarrollo en empresas privadas supera al personal de enseñanza superior. Es decir el sector privado adelanta al público, gana peso. Centrándonos en el estricto periodo de crisis: 2008-2012 el sector público comienza a partir de 2008 una importante política de recortes en sus gastos que frenó la contratación de personal, entre otros ajustes. Por su parte, el porcentaje de empleo en las empresas desciende ligeramente desde un máximo del 44,1 % en 2008 a un 42,8 % en 2012.

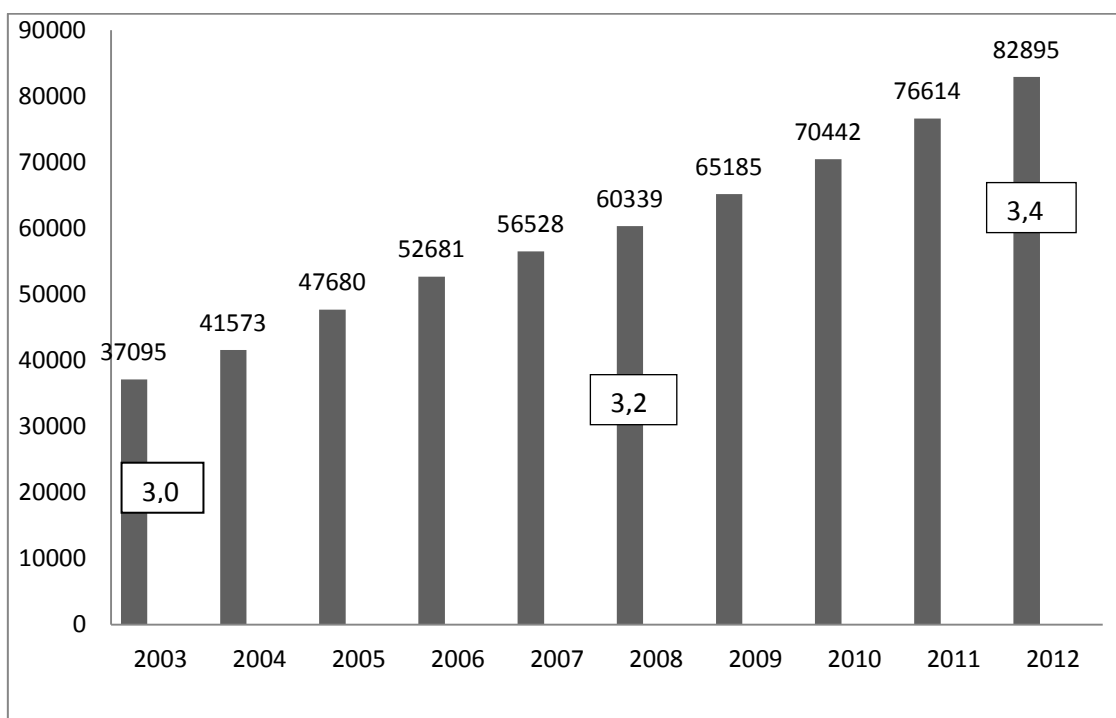
Grafico 11. Personal empleado en actividades de I+D (EJC). Estructura porcentual



(1) A partir de 2002, ruptura de la serie por cambio metodológico (incluye I+D continua y ocasional). Nota: El personal en I+D comprende el personal investigador, técnico y auxiliar. Fuente: INE, Estadística sobre actividades de I+D.

En el gráfico 12 se informa acerca de la Producción científica española. El número de documentos publicados se ha incrementado anualmente de forma paulatina. En el año 2012, la producción científica española suponía el 3,47 % de la producción mundial frente al 3,07% que suponía en 2003.

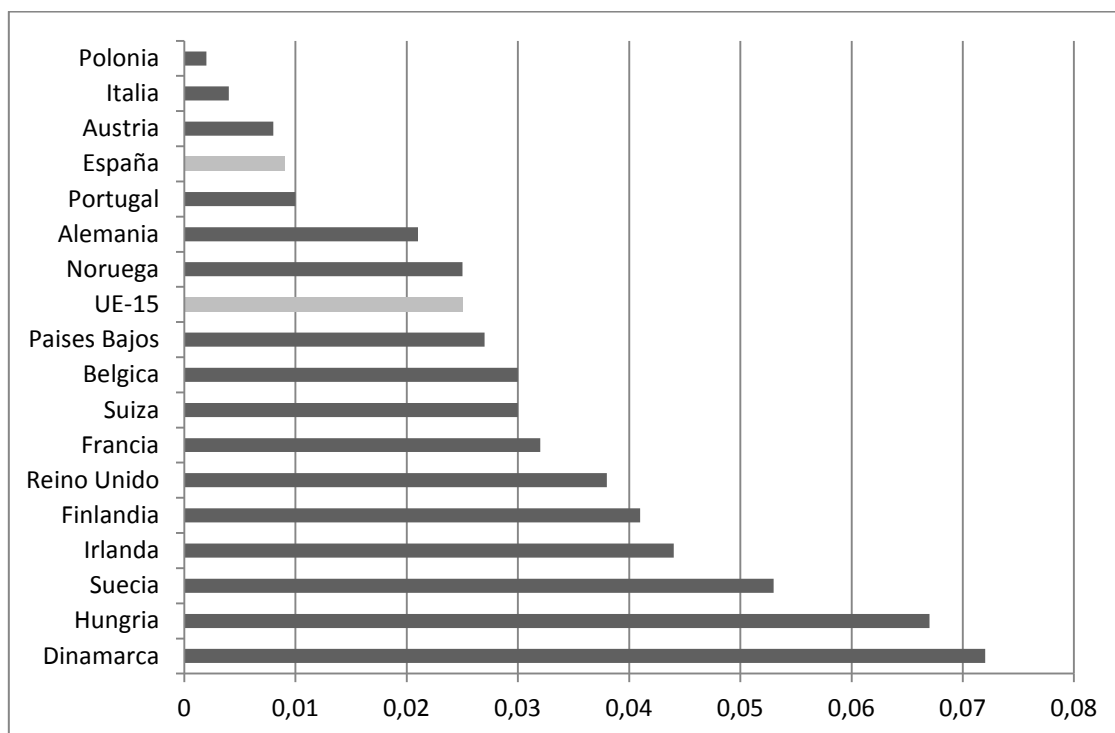
Gráfico 12. Producción científica española. Número de documentos y porcentaje sobre la producción mundial (en cuadro insertado)



Fuente: SCImago Journal & Country Rank. Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP-CCHS) del CSIC (consultado en febrero de 2013) a partir de datos Scopus.

En el Gráfico 13, comprobamos cómo es la Inversión en capital riesgo en países europeos en 2012, en porcentaje del PIB. España (0,009) se sitúa por debajo de la media Europea (0,025). La presencia e implicación de esta fuente de financiación normalmente vinculada a proyectos y empresas innovadoras, es todavía escasa en España.

Grafico 13. Inversión en capital riesgo en países europeos en 2012



Nota: Incluye capital semilla (seed), arranque (start-up) y financiación de etapas posteriores.

Fuente: Eurostat. Estadísticas de Ciencia y Tecnología

En resumen, el Estado español ha destinado menos gasto para I+D+i en sus presupuestos generales, tanto en euros, como en porcentaje, en la época de crisis. El sector manufacturero sí aumentó su gasto en I+D, frente al resto de sectores. Las empresas de menos de 250 trabajadores (PYMES), redujeron su gasto, no así las grandes compañías (más de 250 trabajadores) que crecieron en sus inversiones en I+D. Fueron los gastos en investigación sobre todo en desarrollo interno (media del 46%) y en menor medida en externos (media del 20%), cayendo en otras adquisiciones. El ratio intensidad en el gasto es superior en el sector industrial, frente al resto de sectores. Los niveles de personal ocupado en actividades de I+D ha ido creciendo, incluso en épocas de crisis, siendo este personal superior en número en las empresas privadas que en las públicas. Hay un aumento constante de la producción científica española en número y en peso porcentual respecto a la producción mundial. Uno de los problemas de la innovación es la financiación y las empresas de capital riesgo que actúan en España están por debajo de la media de la Unión Europea.

3.3 Tamaño empresarial e innovación.

Dado que en este estudio analizamos los resultados de las estrategias de innovación que han adoptado los diferentes sectores industriales españoles para conseguir salir antes y mejor de la crisis del 2007, y teniendo en cuenta que nuestros datos se basan tanto en las pequeñas, como en las grandes empresas (más de 250 trabajadores), conviene dedicar un apartado a analizar lo que dice la literatura acerca de cómo incide el tamaño empresarial en el proceso innovador. A todos nos parece lógico que el desempeño de una multinacional frente a una mediana empresa presenta diferencias.

Como aportación al trabajo repasaremos la literatura sobre las grandes (incluidas multinacionales) y pequeñas o medianas empresas y su relación con la innovación. Esta distinción nos ayudará a entender mejor nuestras hipótesis y aportará calidad al estudio, al comprobar la influencia y los resultados del esfuerzo innovador teniendo en cuenta el tamaño.

En un primer estadio hay que aclarar y rebatir si sólo hay innovación en las empresas grandes, como afirmaba Schumpeter (1944)) y posteriormente desarrollada por Galbraith (1956), donde consideran que las grandes empresas presentan un comportamiento más innovador, de hecho ellos incidía en los oligopolios y monopolios. Diversos autores han estudiado el tema, pero nos quedamos con las conclusiones de Pravitt, Rodson & Townsed (1987) y Acs & Audretsch (1988), que afirman que las pequeñas empresas están realizando importantes contribuciones a la innovación y a la invención. Pavitt (1984), matiza más y afirma que las grandes empresas siguen realizando la mayor parte de las innovaciones, pero las pequeñas empresas cada vez concentran en sectores determinados y concretos sus innovaciones, que además son utilizadas por las grandes compañías, siendo la industria del software un claro ejemplo de esta teoría.

En esta línea, Kaplinsky (1983) remarca que las pequeñas empresas son básicas en la etapa de desarrollo de las innovaciones asociadas a tecnologías genéricas (especialmente la biotecnología). Una vez crecen y cambian a tecnologías maduras, el coste y esfuerzo en I+D se incrementa y suele ser asumido por empresas grandes con

suficiente capacidad financiera, incluso se da con frecuencia la absorción de la pequeña por la grande, creando un proceso de concentración tecnológica.

En consonancia con lo anterior, Acs y Audretsch (1988) llegan a la conclusión de que las empresas de gran tamaño presentan ventajas en aquellos sectores intensivos en capital, con un alto grado de concentración y en los que se producen bienes diferenciados, mientras que las pequeñas empresas gozan de esta ventaja en sectores altamente innovadores, con empleo importante de mano de obra cualificada.

Los trabajos empíricos acerca de la relación entre dimensión e innovación no llegan a una conclusión única y definitiva. Remontándonos a los años 60, Scherer (1965) y Hamberg (1966) sostenían que no existe asociación alguna entre el tamaño de la empresa y la innovación, y si en algún caso se pudiera llegar a establecer, ésta sería una relación inversa, es decir, la actividad innovadora decrece conforme aumenta el tamaño de la empresa. En este sentido, Scherer (1965) hacía una propuesta teórica argumentando que existe una relación, entre innovación y tamaño, de "U" invertida; es decir, la innovación crece proporcionalmente a la dimensión hasta alcanzar un cierto nivel, a partir del cual estas actividades disminuyen, tesis que corroboró con sus posteriores trabajos empíricos.

Sin embargo, no todas las investigaciones llegan a establecer la misma relación entre las dos magnitudes objeto de estudio, variando la misma según el sector o país de referencia. Así, Soete (1979), al tratar la industria norteamericana, llega a la conclusión de que la citada relación es lineal; por su parte Pavin et al (1987), analizando la industria británica proponen una relación contraria a la contrastada por Scherer (1965), esto es, la asociación entre dimensión de la empresa e innovación se representa con una gráfica en forma de "U" (sin invertir).

Freeman (1975), aunque expuso de una forma muy convincente las hipótesis de Schumpeter manifestando sus dudas sobre la capacidad de las PYME para innovar, afirma en las conclusiones de su investigación que existen diferencias significativas en la contribución de las pequeñas y de las grandes empresas a las innovaciones dependiendo del sector industrial en el que se circunscriben. Una de las conclusiones a las que llega es que existen diferencias en el comportamiento innovador en las dos dimensiones consideradas, revelándose las unas o las otras como más innovadoras según el sector objeto de estudio.

La literatura sobre la estrategia propone que las organizaciones más pequeñas pueden aprovechar su tamaño y adaptarse más rápidamente a los cambios del entorno que las organizaciones más grandes debido a su ligereza y flexibilidad, y a poseer una estructura jerárquica no tan centralizada, y una toma rápida de decisiones (Nooteboom, 1994; Vossen, 1998). Su estructura organizativa flexible les permite experimentar y actuar como pioneras en la introducción de novedades tanto en el interior de la organización como en el mercado, (Quinn, 1986; Abernathy & Utterback, 1976). Fernández & Fernández (1988), escriben textualmente: "Las pequeñas empresas parecen tener ciertas ventajas respecto a las grandes, se caracterizan por ser organizaciones más flexibles, con líneas de comunicación cortas y directas entre los distintos niveles, los empleados suelen estar más motivados y menos alienados, y desarrollan una mayor capacidad de asimilación de respuesta al cambio".

En general, se piensa que las pequeñas empresas obtienen mejores resultados de sus inversiones en innovación, respecto a las grandes compañías (Lee & Chen, 2009). Sin embargo, trabajos de investigación matizan este pensamiento. Van de Ven (1986) advierte que la innovación exige la utilización de recursos muy importantes que muchas PYMES no tienen. Para las pequeñas industrias con recursos limitados, las inversiones en proyectos de innovación suponen un sobre esfuerzo muy por encima de sus posibilidades (Acs & Audretsch, 1988; Nooteboom, 1994; Vossen, 1998). Además, la innovación implica un aumento de la incertidumbre y los riesgos (Eisenhardt & Martin, 2000; Knight, 1921). Si las empresas dedican importantes recursos para el proceso de innovación, pero no son capaces de convertirlas en ofertas innovadoras, se despilfarran recursos y los resultados de la empresa se resienten. La ineficiencia en la utilización de recursos debido a la inadecuada gestión de procesos de innovación es especialmente perjudicial para las PYME debido a sus limitaciones. Si las PYME destinan una parte importante de sus recursos a la tarea de innovación y no son capaces de generar una rentabilidad superior a los recursos invertidos, su existencia y desarrollo pueden verse amenazados.

Otro autor seminal, Mansfield (1963) propuso que las organizaciones de gran dimensión tienden a realizar las innovaciones cuando su aplicación resulta costosa y cuando se requiere una comercialización a gran escala para que la misma resulte económicamente rentable. Las PYME presentan una mayor capacidad para introducir cambios significativos en productos y dominar nichos del mercado que no resultan atractivos ni interesantes para las grandes empresas.

Wright et al. (2005), basando su estudio en datos de pequeñas y medianas empresas, encuentra que ésta no afecta a la performance en entornos estables, pero sí tiene un efecto positivo en entornos hostiles.

Las organizaciones más grandes poseen mayor cantidad de recursos para absorber el fracaso, mientras que para las compañías más pequeñas el fracaso de un producto innovador implica riesgos que pueden poner en peligro su continuidad en el mercado (Nohria & Gulati, 1996). Además, las organizaciones grandes tienen más probabilidades de éxito, al poseer experiencia con la innovación, es decir, una capacidad de innovación ya contrastada (Majchrzak et al, 2004; Danneels, 2002; Galunic & Rodan, 1998).

Las empresas más pequeñas, y sobre todo las nuevas (spin-off, start ups, etc.) a menudo carecen de esta capacidad organizativa, por lo tanto, carecen de experiencia en gestión, y ello siempre implica un alto riesgo. Las empresas varían en la cantidad de factores que dedican al proceso de innovación. Sin embargo, la dedicación de más insumos para el proceso de innovación no garantiza resultados positivos de innovación, ya que el proceso de desarrollo de la innovación es complejo y se caracteriza por los altos riesgos (Wolff, 2007). Por lo tanto, el proceso del desarrollo de la innovación debe ser gestionado con diligencia a fin de aumentar el rendimiento (Wakasugi & Koyata, 1997; Howell et al., 2005).

Sobre los peligros de la innovación, es necesario señalar que la innovación es una tarea sujeta a altas tasas de fracaso (Crawford, 1987; Berggren & Nacher, 2001) o, al menos, falta de rentabilidad temporal (Block & MacMillan, 1993). Varios estudios empíricos indican que la innovación no influye en el desempeño empresarial (Birley & Westhead, 1990; Heunks, 1998) o encuentran rendimientos negativos de la innovación (McGee et al., 1995; Vermeulen et al, 2005). Estudios a nivel microeconómico sugieren también que la relación innovación rendimiento es moderada (Covin & Slevin, 1989; Li & Atuahene-Gima, 2001; Thornhill, 2006). Si bien estas consideraciones teóricas implican efectos positivos de la innovación, la literatura también señala una serie de efectos negativos que pueden derivarse de la innovación.

El proceso innovador provoca resistencias a su adopción en las organizaciones (Ram & Jung, 1991; Hultink & Atuahene-Gima, 2000; Damanpour, 1991) y en su posicionamiento en el mercado (Rogers, 2003; Waarts et al, 2002). Además, el desarrollo exitoso y la introducción de innovaciones exige el uso de recursos y capacidades organizacionales especiales con el fin de generar y apropiarse de los

beneficios de la innovación (Thornhill, 2006; Branzei & Vertinsky, 2006; Rajesh & Anju, 2009; Junkunc, 2007). Por otra parte, el contexto en el que la empresa innovadora opera podría afectar el resultado que una innovación tiene para la empresa (Shane, 1993; Thornhill, 2006; Dröge et al, 2008; Anokhin & Schulze, 2009).

Teniendo en cuenta que la innovación es un fenómeno multidimensional (Kleinknecht et al, 2002; Dewar & Dutton, 1986; Downs & Mohr, 1976; von Hippel, 1990), se puede afirmar que algunas formas de innovación podrían ser más beneficiosas que otras (Damanpour et al., 1989). Incluso a nivel directivo, hay una creencia, bastante extendida, la cual supone que para obtener éxito en los negocios, el empresario o gerente de la pequeña empresa, necesita tener una ventaja diferencial innovadora para competir contra las empresas más grandes (Davidsson, 2004).

Las pequeñas empresas se benefician de unas estructuras más ágiles y otra filosofía empresarial promovida por sus fundadores y directivos que pueden facilitar la actividad de innovación en las PYMES. Las PYMES son más ágiles que sus competidores más grandes, pueden moverse más rápido y, por lo tanto, obtener estos rentas de monopolio por un período de tiempo más largo, tal como ya sugirió Schumpeter (1934).

Debido al importante papel que juegan las PYMES en el desarrollo económico y tecnológico, la innovación en el contexto de las empresas más pequeñas ha recabado mucho interés por la literatura (Acs & Audretsch, 1988). La introducción de productos, servicios, procesos innovadores o modelos de negocio adaptado a nichos atractivos es una oportunidad adicional para que las PYME puedan diferenciarse de la competencia (Porter, 1980). Además, los productos innovadores pueden crear una nueva necesidad en el mercado y, por tanto, facilitar el crecimiento de las empresas. Si la PYME innovadora logra imponer barreras de entrada altas frente a sus competidores, la posición de la compañía en la industria se fortalece y la innovación puede conducir a rendimientos superiores a la media existente (Porter, 1980).

También las PYME pueden beneficiarse de alta fidelidad a la marca de los compradores y una menor sensibilidad a los precios de la demanda como consecuencia de la valoración de los clientes a la singularidad de la innovación (Lieberman y Montgomery, 1988). Por lo tanto, las PYME con una fuerte orientación hacia la innovación son capaces de desarrollar capacidades innovadoras especializadas y ofertas innovadoras. Por otra parte, en las organizaciones que se

centran en innovaciones, los empleados desarrollan un mayor sentido de compromiso y proactividad (Zhou et al., 2005).

Los efectos directos sobre el rendimiento de las PYME y el aprendizaje durante el proceso de la innovación (Van de Ven & Polley, 1992) generan la denominada capacidad de absorción, definida como la capacidad para identificar, asimilar y aplicar el conocimiento (Cohen & Levinthal, 1990). La capacidad de absorción desarrollada por la PYME innovadora implica ventajas competitivas (Zahra & George, 2002). Otros beneficios de la innovación incluyen economías de escala y alcance, de asignación preferente de los recursos limitados de aprendizaje, ventajas en la innovación y la capacidad de establecer normas (Pastor & Shanley, 1998).

Otros análisis estudian si relación innovación-desempeño está influenciada por la edad de las pequeñas empresas. Diferentes autores sugieren que la edad de las empresas ofrece amenazas y oportunidades distintivas (Freeman et al, 1983; Brüderl & Schüssler, 1990; Amit & Schoemaker, 1993; Henderson, 1999; Thornhill & Amit, 2003).

Como ya hemos comentado anteriormente, hay distintos tipos de innovación. En el siguiente apartado realizaremos una revisión teórica de cada uno de ellos.

3.4 Algunas tipologías de innovaciones.

Llegados a este punto cabe recordar que no todas las innovaciones son iguales. Stobaugh (1988) las clasifica en dos grupos, incrementales y radicales:

1. Las innovaciones incrementales se refieren a las mejoras de los productos, servicios o procesos productivos ya conocidos y tienen un fin claro, la reducción de costes.
2. Las innovaciones radicales, las que suponen una ruptura súbita (breakthrough) respecto al estado anterior, generan importantes mejoras en los resultados, quedando en un segundo lugar la búsqueda de caídas en costes

Para otros autores una innovación incremental se da cuando a un producto ya existente, sus prestaciones han sido incrementadas o perfeccionadas de manera significativa, incluso distinguen entre: producto simple, es aquel que incorpora materiales o componentes que aportan mayores prestaciones, y producto complejo, en el que se integran subsistemas, de los cuales al menos uno ha sido cambiado significativamente. No se considera innovación las modificaciones puramente estéticas (cambios de color, línea o decoración). Tampoco son innovación las modificaciones que determinan simplemente una diferenciación del producto, pequeños cambios en el modelo o en la presentación que dan una apariencia diferente del producto, sin que exista un cambio técnico en su estructura o prestaciones.

Abernathy y Clark (1985) catalogan las innovaciones en cuatro tipos: nicho, arquitectónica, regular y revolucionaria.

1. Nicho: son innovaciones que abren nuevas oportunidades de mercado a partir de tecnologías ya existentes.
2. Arquitectónicas: aquellas que suponen un cambio tecnológico importante que da lugar a subsectores totalmente nuevos y modifica las relaciones con el mercado y las empresas competidoras.
3. Regulares: son aquellas que producen cambios aprovechando las capacidades técnicas y de producción existentes y además dirigiéndose a los mismos clientes.
4. Revolucionarias: innovaciones que hacen obsoletas las tecnologías o procesos de producción existentes, pero no modifica los mercados actuales, más bien los refuerza.

Para la elaboración de nuestro estudio nos basaremos en el Manual de Oslo dado que es el referente más importante y con el máximo reconocimiento mundial por parte de todas las instituciones implicadas en el estudio del proceso y análisis de la innovación.

El Manual de Oslo es fundamental por:

1. Definir conceptos y proponer unas bases aceptadas por la mayoría de países para clasificar que actividades pueden ser o no consideradas como innovadoras.

2. Ser una guía metodológica para la realización de mediciones y estudios científicos sobre tecnología e innovación. De hecho el subtítulo del Manual es “guía para la recogida e interpretación de datos sobre la innovación”.

Este informe realizado por la OECD (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, OCDE), conjuntamente con Eurostat (oficina de estadísticas de la comunidad europea), fue publicado, por primera vez en 1992, y se centró en la innovación tecnológica de producto y proceso en el sector manufacturero. En 1997 se publicó una segunda edición que ampliaba su ámbito de actuación al sector servicios. Y en 2005 la tercera edición donde incluye la innovación no tecnológica con dos nuevos tipos: mercadotecnia y organizativa.

El Manual (en su 3ª edición), define cuatro tipos de innovaciones: producto, proceso, mercadotecnia y organización. Se aplica tanto a las industrias manufactureras como a los servicios. Considera a la innovación como un proceso en red, en el cual las interacciones entre los diversos agentes económicos y sociales generan nuevos conocimientos y tecnología.

La definición de innovación según el Manual cabe resumirla como: la implantación de un nuevo o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar del trabajo o las relaciones exteriores. Este concepto revisado engloba nuevas posibilidades de innovación.

Toda innovación tiene el propósito de mejorar los resultados empresariales. Los cambios se realizan mediante la aplicación de nuevos conocimientos o avances tecnológicos que pueden ser desarrollados internamente, externamente o adquiridos mediante compra de tecnología o contratación de servicios de asesoramiento. Por otra parte surgen las actividades innovadoras que se corresponden con todas las operaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que conducen a la implementación de innovaciones.

La innovación implica la utilización de un nuevo conocimiento o una nueva combinación de conocimientos ya existentes. La obtención de este nuevo

conocimiento se puede realizar por diversas vías, entre las más importantes podemos citar:

1. I+D, pero teniendo en cuenta que la investigación y desarrollo constituye una de las etapas del proceso de innovación.
2. Investigación fundamental y aplicada para adquirir nuevos conocimientos, lograr invenciones específicas o modificar las técnicas existentes.
3. Desarrollar nuevos conceptos de productos, de procesos de métodos para evaluar su viabilidad técnica y económica. En esta fase se incluyen las investigaciones posteriores para modificar los diseños o las funciones técnicas.

Definimos a continuación los principales tipos de innovación propuestos por el Manual de Oslo y que después aplicaremos en nuestro estudio cualitativo.

1. Innovación en producto: es aquella que aporta un bien o servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características técnicas o en cuanto a su uso u otras formas funcionales, la mejora se logra con conocimiento o tecnología, con mejora de materiales, en componentes, o con informática integrada. Para considerarlo innovador, el producto debe presentar características y rendimientos diferenciados de los productos existentes en la empresa, incluyendo las mejoras en plazos o en servicios.
2. Innovación en proceso: concepto aplicado tanto a los sectores de producción como a los de distribución. Se refiere a los cambios significativos en las técnicas, los materiales y/o los programas informáticos utilizados y que tengan por objeto la disminución de los costes unitarios de producción o distribución, la mejora de la calidad, la producción o distribución de productos nuevos o sensiblemente mejorados.
3. Innovación en mercadotecnia: consiste en utilizar métodos de comercialización no utilizados antes en la empresa, pueden consistir en cambios significativos en diseño, envasado, posicionamiento, promoción o tarificación, siempre con el fin de aumentar las ventas. Cambios en posicionamiento es la creación de nuevos canales de venta. Promoción implica cambios en la comunicación e implica la utilización de nuevos soportes publicitarios, sustitución de logos o de la imagen corporativa, sistemas de fidelización, etc. La tarificación hace referencia a la variación de precios en función de la demanda o de las opciones ofrecidas.

4. Innovación en organización: cambios en las prácticas y procedimientos de la empresa, modificaciones en el lugar de trabajo, en las relaciones exteriores como aplicación de decisiones estratégicas con el propósito de mejorar los resultados, partiendo de aumentos de la productividad y de la reducción de costes de transacción internos para los clientes y proveedores. La actualización de la gestión del conocimiento, la introducción de sistemas de gestión de las operaciones de producción, las mejoras de suministro y la gestión de la calidad, también forman parte de este tipo de innovación organizativa.

El Manual también indica lo que no es innovación:

1. Dejar de hacer algo obsoleto.
2. Sustituir y ampliar equipos.
3. Cambios que se derivan solamente de variaciones de precios de los factores.
4. Producción personalizada.
5. Modificaciones estacionales regulares y otros cambios cíclicos.
6. Vender algo nuevo con los métodos habituales.

Otro tema importante que incluye la tercera edición del Manual son los vínculos. Le da mucha importancia a los flujos del conocimiento entre las empresas y otras organizaciones para el desarrollo y difusión de la innovación. Los vínculos incluyen las fuentes pasivas de información, a los proveedores de conocimiento y tecnología y a los consorcios de cooperación. Busca la relación de la empresa innovadora con los otros agentes del sistema de innovación: universidades, laboratorios públicos, clientes, proveedores, competidores, reguladores y organismos públicos, etc.

3.5 Innovación en Producto y orientación al mercado.

Basándonos en la definición del Manual de Oslo, 3ª edición, la innovación en producto se corresponde con la introducción de un bien o de un servicio nuevo,

significativamente mejorado, en cuanto a sus características o en cuanto al uso al que se destina. Esta definición incluye la mejora significativa de las características técnicas, de los componentes y los materiales, de la informática integrada, de la facilidad de uso u otras características funcionales.

Camisón et al. (2003) definen la innovación de producto, como aquella que está ligada con el desarrollo de nuevos productos y servicios para crear nuevos mercados/consumidores, o para satisfacer una necesidad de mercados o consumidores actuales, pudiendo ello favorecer el incrementar o expandir el dominio de una empresa

Las innovaciones de producto pueden utilizar nuevos conocimientos o tecnologías, o basarse en nuevas utilidades o combinaciones de conocimientos o tecnologías ya existentes. El desarrollo de una nueva utilización para el producto cuyas especificaciones técnicas se han modificado ligeramente, también es una innovación de producto.

La génesis de la creación de nuevos productos o servicios se basa en la orientación al cliente, es decir, comprender y detectar las necesidades del consumidor, y ofrecerle productos o servicios que resuelvan sus problemas y satisfagan sus necesidades.

Wind & Thomas (2010), argumentan que las relaciones con los consumidores ayudan a definir las preferencias de estos, y descubrir nuevos nichos de mercado. De esta forma, la empresa puede ampliar de manera eficiente sus recursos innovadores y así satisfacer las nuevas necesidades del mercado. La orientación al producto crea valor, para la empresa y para los consumidores. Numerosos estudios analizan la participación de las empresas en el proceso de desarrollo de nuevos productos, podemos mencionar, entre los más importantes los de Bonner & Walker (2004) y Coviello & Joseph (2012), estos últimos identifican los diferentes roles que pueden adquirir las empresas durante el lanzamiento de nuevos productos. Consecuentemente, el objetivo de la innovación en producto, es adecuar estos a los cambiantes gustos y necesidades de los consumidores, así como captar nuevos mercados (Damanpour, 2010).

Otros estudios distinguen la visión hacia el mercado reactiva o proactiva y la relacionan con la innovación, comprobando que ésta es positiva (Atuahene-Gima & Salter, 2005; Gotteland & Haon, 2010). Basándose en la orientación al mercado, una empresa puede desarrollar una actitud proactiva mediante la identificación de

necesidades, y así incrementar el conocimiento de los clientes (Lee & Naylor, 2011; Shin 2012).

La creación de productos innovadores es la única manera de evitar guerras de precios, que suponen caída de la rentabilidad empresarial, reducen los mercados y la desaparición de las empresas más débiles. A ello contribuye la globalización de la economía, que genera una mayor competencia e implica que la línea que divide al líder y al perdedor, sea cada vez más estrecha, con lo cual, las empresas deben innovar rápidamente y ser muy ágiles para poder sobrevivir (Van Opstal, 2009). Según Chinadaily (2009), los nuevos productos aseguran la supervivencia de las empresas dentro de un entorno de hipercompetencia, ya que ayudan a proteger sus márgenes de beneficio, de hecho, estos nuevos productos han contribuido en gran medida a la recuperación de la última crisis económica del 2007.

Simpson et al. (2006) afirman que la innovación es una actividad cara y arriesgada, con resultados positivos en el rendimiento de la empresa, pero también negativos, como el incremento en los costes, asunción de riesgos, insatisfacción de los trabajadores o cambios injustificados.

La visión de orientación al mercado, se remonta a los trabajos de Drucker (1954). Otros autores han analizado esta orientación y su relación con la performance de los negocios. Carbonell y Escudero (2010) analizan la rapidez entre la detección de necesidades del mercado y la creación de innovación. Jing & Yanling (2010) analizan los diferentes tipos de orientación al mercado y sus diferentes impactos en la creación de productos. Lee & Naylor (2011), analizan los recursos y capacidades de las empresas en relación con la satisfacción de las necesidades de los clientes.

Innovación y mercado son dos factores fundamentales de las empresas (Drucker, 1973, Pauwels, Silva-Risso & Hanssens, 2009). Las ideas creativas y su concreción en productos constituye el núcleo de la organización de un sistema innovador (Amabile, 1988). La creatividad, motiva la generación de nuevas ideas y es considerada como uno de los determinantes necesarios de la innovación (Amabile, Conti, Coon, Lazenby & Heron, 1996). La novedad del producto creado es un factor crítico para seguir desarrollando la generación de nuevas innovaciones en producto (Taylor, 2010; Turner, Mitchell & Bettis, 2010).).

Se puede hablar de dos corrientes conceptuales de empresas con orientación al mercado. Una que comienza con Kohli & Jaworski (1990), y otra que dirigen Narver & Slater (1990). En este punto es interesante revisar, también, las investigaciones de Chang, Wu & Katrichis (2011) que actualizan dichas corrientes conceptuales.

Narver & Slater (1990) concluyen que la orientación al mercado conlleva tres componentes: la orientación al consumidor, orientación a la competencia y la coordinación entre funciones de la empresa. Es decir: comprender al cliente y cubrir sus necesidades, analizar las fortalezas y debilidades de la competencia, así como sus capacidades y estrategias, buscar la integración de las distintas funciones o negocios de la empresa, buscando sinergias positivas. Respecto a la coordinación funcional que implica una integración de negocios y conocimiento de las sinergias que puede crear la empresa, podemos citar el trabajo de Mahmoud & Kastner (2010).

Kohli & Jaworski (1990), entienden la orientación al mercado desde otra perspectiva. Proponen que la empresa debe generar una corriente inteligente orientada a las necesidades presentes y futuras de los clientes, transmitiendo, este conocimiento a través de todos los departamentos de la empresa. La interacción de los recursos y capacidades entre departamentos ayuda a obtener un conocimiento más amplio y completo del entorno y facilita la realización de cambios rápidos ante variaciones de las condiciones de mercado (Kaya & Patton, 2011).

La orientación al mercado supone que uno de los actores principales del proceso de innovación sea la fuerza de ventas. En opinión de Griffin et al. (2013), la relación entre la fuerza de ventas y el lanzamiento de nuevos productos es básica y es una de las principales causas del fracaso o éxito de los lanzamientos. Según Homburg, Wieseke & Bornemann (2009), son los vendedores los que están en contacto directo con los clientes y conocen sus necesidades, por ello su aportación a la innovación es fundamental, aunque recientemente, trabajos como los de Ernst, Hoyer & Rübbsaamen (2010), confirman el bajo nivel de colaboración entre la fuerza de ventas y el personal de investigación y desarrollo durante el proceso de lanzamiento de nuevos productos. Dixon & Adamson (2011), conciben a los vendedores como agentes del cambio, capaces de modificar los hábitos, rutinas y costumbres de sus clientes. Para Verbeke, Dietz & Verwaal (2010), actualmente la fuerza de ventas posee un profundo conocimiento del mercado, convirtiéndose en un “bróker” de conocimiento

La participación del cliente no es una nueva cuestión a estudiar, lo que es realmente nuevo es el cambio en la filosofía de la empresas, donde se pasa de la pregunta

¿Qué podemos hacer por usted?, a una diferente y más potente, ¿Qué puede hacer usted con nosotros? (Wind & Rangaswamy, 2000)., ¿Cómo podemos beneficiarnos los dos a la vez?, por ejemplo, reduciendo costes que pueden convertirse en una reducción del precio, o personalizando la oferta y adecuándola a los gustos de cada cliente (Auh et al., 2007). El cliente siempre es un creador conjunto de valor, junto a la empresa (Vargo & Lusch, 2004). Incluso como co-creador de su propio valor dentro de la compañía (Norman & Ramirez, 1993).

Tan importante es el conocimiento del cliente, como del resto de actores que influyen en el mercado. Morgan, Vorhies & Mason (2009), estudian la búsqueda del conocimiento de la competencia para crear mayor valor a corto plazo, y generar mejores y más fuertes estrategias a largo plazo. El conocimiento detallado de los competidores es básico en la toma de decisiones de cuando debemos entrar en el mercado o plantear una nueva estrategia (Atuahene-Gima & Salter, 2005).

De hecho, las empresas que no tiene la habilidad para conocer las necesidades de sus clientes, actuales y futuras, incurren en una negligencia (Khavul, Peterson, Mullens & Rasheed, 2010). La implementación de una visión de mercado hacia el cliente, abre un espacio intelectual, físico y temporal para la empresa, que es determinante del futuro potencial de su innovación. Su capacidad para afrontar juntos los problemas, que generan capacidades dinámicas adicionales, les permiten desarrollar productos superiores y necesarios para sus clientes (Vargo & Lusch, 2004). En esta línea de colaboración empresa-cliente, cabe destacar el trabajo sobre la empresa Zara de Lee & Naylor (2011). Para Zhou & Li (2010), en los negocios, la obtención de productos superiores a la competencia, proporciona fidelidad, valor y satisfacción a los clientes, y en consecuencia, mayores beneficios.

En este sentido empresas actuales están descubriendo una vía de innovación, cambiando desde un modelo de producción de bienes básicos, hacia un nuevo modelo basado en la personalización de productos, buscando un incremento del valor añadido. Dentro de este valor, la logística y la entrega al cliente es uno de los aspectos que más se ha desarrollado últimamente, sobre todo cuando se trata de nuevos productos muy innovadores y que hay que acercar rápidamente al nuevo consumidor (Terho, Haas, Eggert & Ulaga, 2012). En el apartado de innovación en procesos productivos, analizaremos con mayor profundidad estos aspectos.

La orientación al mercado supone un constante y sistemático desarrollo de productos, que generen valor a los consumidores, Narver & Slater (1994). Una extensa literatura

sobre innovación, ha investigado varios antecedentes en la innovación de las empresas en producto o nicho de proceso (Echols & Tsai, 2005), adquisiciones tecnológicas (Huang, 2010; Katila & Ahuja, 2002), cluster geográfico (Bell, 2005), estructura en red (Uzzi, 1997), y lazos débiles y fuertes (Ahuja, 2000).

Un alto porcentaje de los beneficios que acumula una empresa es debido a su capacidad de innovación en productos sostenibles y competitivos en el tiempo. La capacidad de innovar en productos ofrece oportunidades para captar nuevos mercados (Akgün, Keskin & Byne, 2009; Barbosa & Faria, 2011; Bocken, Allwood, Willey & King, 2012; Vowles et al. 2011).

Los estudios enfocados a la interacción entre los clientes y las empresas para crear productos y servicios que generen valor a ambos, son numerosos. Trabajos que analizan el incremento del grado de participación del consumidor en la generación servicios y productos (Auh, Bell, Mcleod & Shih, 2007; Yi, Natarajan & Gong, 2011). Narver & Slater (1994), ya concluyeron que las empresas con una visión ligada a las necesidades de los consumidores, generan un mayor esfuerzo para ofrecer productos con mayor calidad y valor, y en consecuencia, su rendimiento económico es superior. El análisis de cómo la participación activa del cliente genera productos más personalizados y acorde a sus necesidades y gustos ha sido estudiada por Firat, Dholakia & Venkatesh (1995). Payne, Storbacka, Frow & Knox (2009), estudian las relaciones a largo plazo y las relaciones beneficiosas para todos los actores del mercado. La obtención de ventajas competitivas, derivadas de la colaboración, fueron introducidas por Prahalad & Ramaswamy (2004).

Las innovaciones con alto valor generan altos beneficios empresariales que se traducen en posiciones dominantes de mercado (Callois, 2008; Cheng, Lai & Wu, 2010). Sus resultados positivos contribuyen a obtener ventajas competitivas y aportan diferenciación en el mercado, basadas en: alto rendimiento de los productos, satisfacción de los clientes, mejoras en la calidad y caída de los costes unitarios (Harborne & Hendry, 2009). La dificultad de imitar las innovaciones en productos genera diferenciación y una mayor competitividad (Gonzalez-Alvarez & Nieto-Antolin, 2005). La relación entre marketing e innovación y la creación de valor al cliente se puede ver en Akinyele (2010) y Gotteland & Haon (2010). Los resultados que obtienen los clientes, como indicador de una mejor o peor orientación son estudiados por Paladino (2007).

La correcta relación entre necesidades del mercado y la creación de productos, por parte de las empresas capaces detectarlas, les genera una ventaja competitiva. Consecuentemente les permite obtener un portafolio diferente de productos frente a sus empresas competidoras (Porter, 1985). Ello genera ventajas competitivas sostenibles (Barney, Wright & Ketchen, 2001; Prahalad & Hamel, 1990).

El entorno y sus cambios, son una variable muy importante en las decisiones de innovación. Básicamente los cambios en el mercado y en la tecnología, son los que más afectan (Mahmoud & Kastner, 2010). Los cambios de mercado se concretan en modificaciones en las preferencias, necesidades, gustos, tasa de crecimiento, poder de los clientes, etc. Las tecnológicas se concretan en la evolución de su tasa de cambio. Paladino (2008), examinó el papel de la tecnología y las turbulencias del mercado, como variables que influyen en la performance de las empresas.

Para Harris (2001), la orientación al mercado es más efectiva en entornos menos turbulentos. En este tipo de entornos, el factor creatividad surge como una variable básica en el proceso de innovación, a pesar de otros estudios, donde relegan a la creatividad como la última variable exógena (Andrews & Smith, 1996; Oldham & Cummings, 1996; Woodman et al. 1993). En este punto, podíamos citar la corriente de la "organización abierta", como la adopción, por parte de una empresa de las ideas externas de otras compañías y aplicarlas como propias, así como, ideas internas y externas lanzarlas al mercado para su uso (Chesbrough, 2003; Chesbrough & Crowther, 2006). Contrariamente a estas teorías, De Brentani (2001), afirma que los antecedentes y la gestión pasada de la propia empresa en su política de innovación, son una variable clave del éxito o fracaso de la generación de nuevos productos exitosos, para él es crucial las relaciones existentes respecto a los productos, mercados y organización de la empresa.

Wright et al. (2005), descubren que la innovación en producto tiene un efecto positivo en el rendimiento, dentro de un entorno dinámico. Wu & Shanley (2009), afirman que en entornos cambiantes, las empresas exploran nuevas ideas y desarrollan nuevos conocimientos, especialmente para mantenerse como desarrolladores de nuevas tecnologías.

Unos buenos resultados en el lanzamiento de productos innovadores y exitosos, son consecuencia de un pasado y unos antecedentes que condicionan, positivamente, esos buenos resultados (Cooper & Edgett, 2010; De Brentani 2001; Mansury & Love, 2008).

Cooper & Edgett (2008), Montoya-Weiss & Calantone (1994), clasifican los antecedentes que generan el éxito de los futuros desarrollos de productos en cuatro categorías: entorno competitivo, entorno interno de la empresa, nuevos procesos de desarrollo de productos y las ventajas competitivas del producto, que incluye su estrategia, el desarrollo de su proceso de ejecución y los factores organizativos.

Atuahene-Gima & Ko (2001), proponen que la orientación emprendedora es análoga a la orientación tecnológica, en tanto que la que la empresa puede adquirir nuevo conocimiento tecnológico capaz de crear nuevos productos que cubran las nuevas necesidades de los clientes en nuevas áreas.

Las innovaciones en producto, pueden ordenarse por tres tipologías (Cooper & Edgett, 2010), basadas en: tecnología, mercados, novedad:

1. Un ratio bajo en la dimensión tecnológica, implica desconocimiento de la empresa, al contrario un alto ratio, demuestra un conocimiento superior de esta tecnología.
2. La dimensión mercado nos dice si la innovación que aporta el producto es nueva para el mercado o ya existía, a mayor aportación, mayor aporte innovador (Danneels, 2002, Lynn & Akgün 2001).
3. La novedad nos indica si ya existe conocimiento previo de la innovación en alguna línea de producto de la empresa y se aprovecha de ella. Si la empresa explota las líneas ya existente para innovar, el grado de novedad es bajo.

La suma de estas tres componentes nos dará el grado de novedad de la compañía. Según Karim (2009), la novedad de una innovación puede influir en el resultado del proceso de innovación de producto. Para Dougherty & Dunne, (2011); Foss et al. (2011); Taylor (2010), una innovación que es demasiado novedosa para los clientes, puede requerir aportaciones y esfuerzos adicionales de marketing para que los consumidores conozcan y acepten el producto, pero, esta novedad, probablemente aporte ventajas a la empresa.

En la generación de nuevos productos, tan importante son las aportaciones, como el conocimiento de los agentes externos. Podemos dividir en cuatro los tipos de relaciones comerciales en materia de innovación: acuerdos con los competidores, universidad, proveedores y clientes (Ingram & Roberts, 2000; Georges et al. 2002).

Jaworski & Kohli (1993) y posteriormente Shin (2012), valoran el esfuerzo multidimensional de toda la organización, como la mejor forma de gestionar las compañías con orientación al cliente. Sin embargo, para Narver & Slater (1994), la unificación y concentración de proyectos y el esfuerzo individual, conducen a una mejor gestión empresarial. El grado de apreciación del que disponen los equipos de proyectos sirve para fomentar la creatividad a la hora de solventar un problema y el mayor conocimiento del equipo le permite liderar los proyectos de innovación de nuevos productos (Jimenez-Jimenez & Sanz-Valle, 2011; Kuester, Homburg & Hess, 2012).

Reunir a diferentes expertos de diferentes departamentos para crear un proyecto multifuncional facilita la innovación de productos, porque sus miembros adoptan un enfoque de proyecto que engloba a toda la empresa, en lugar de un enfoque departamental (Tatikonda & Montoya-Weiss, 2001). Los equipos multifuncionales son a menudo, un antecedente básico del éxito del desarrollo de nuevos productos (Cooper & Edgett, 2008).

La colaboración con socios extranjeros, nos da una visión de la diversidad geográfica, mejorando y adaptando el producto al nuevo mercado y creando una mejor innovación incremental (Lavie & Miller, 2008).

3.5.1 Innovación y los sectores de alta tecnología.

Un capítulo especial, dentro de la innovación en productos, lo constituyen los sectores de alta tecnología, que como se demostrará posteriormente en los resultados del estudio cuantitativo, son los más intensivos en innovación en producto e inversión en nueva tecnología. La innovación tecnológica es un importante determinante de gestión empresarial (Ortega, 2009).

Las nuevas formas empresariales han contribuido, en un alto grado, al crecimiento en el conocimiento tecnológico, un tipo de estas empresas son las denominadas EBTS que según la definición de March (1999, 2004) y March & Yague (2000) son un tipo de empresas específica que ha sido creada recientemente (start-ups) y que pertenecen a

las industrias de alta tecnología, o al menos, muestran un comportamiento innovador que las distingue de la mayoría de Pymes.

Las compañías de alta tecnología tienen una mayor propensión a participar en actividades de innovación intensa de producto, son altamente creativas, dentro de una industria que se caracteriza por su alta incertidumbre, con cambios rápidos y profundos, productos con ciclos cortos de vida, y desarrollos rápidos dentro del ciclo temporal (Ettlie & Pavlou, 2006; Song & Montoya-Weiss, 2001).

Como señala Peter Drucker (1973): “No existen países desarrollados y países subdesarrollados, sino simplemente países que saben administrar la tecnología existente y sus recursos actuales y potenciales, y países que todavía no lo saben”.

Los tiempos difíciles pueden estimular la adopción de nuevas tecnologías, una recesión es un buen momento para emprendedores que desarrollan nuevas formas de hacer las cosas (Rae Dupree, 2008). La historia lo confirma, recordemos que la Gran Depresión del 1929, fue una de las épocas más productivas del siglo XX, muchas compañías implementaron nuevas tecnologías desarrolladas 20 años antes, también el ordenador personal se inició en la década de los 80, durante una recesión, dado que las empresas buscaron la manera de seguir siendo productivos dotando de medios más ágiles a sus trabajadores (Bartirromo, 2009).

A pesar de la evolución de muchos avances tecnológicos, pequeñas y grandes empresas luchan para crear y buscar las oportunidades que presentan los nuevos mercados. La innovación es más crítica en las industrias de alta tecnología (Kobin, 1991; Madhok & Osegowitsch, 2000). Hay factores determinantes para su éxito como el grado adopción de una innovación muy radical, la rapidez de difusión de una innovación de alta tecnología entre los posibles compradores, y la fase de ciclo de vida del producto y su posibilidad de adopción.

Hay infinidad de cuestiones investigadas en este campo de high-tech: la creación de procesos de innovación exitosos, búsqueda de las mejores fórmulas de difusión y comercialización de alta tecnología, encontrar nuevos mercados, transferencia tecnológica, los cambios sociales que provocan las nuevas tecnologías (Sorensen & Stuart, 2000), papel de la TIC'S, como influyen las redes sociales, la colaboración y alianzas tecnológicas, etc.

La creación de innovación, su difusión y la adopción de esta alta tecnología por las empresas es un reto para la economía privada y pública. En esta línea se inscriben los trabajos pioneros de Sultan, Farley y Lehman (1990), recogidos en su conocido modelo donde analizan las variables de difusión, el modelo de aceptación tecnológica "TAM", introducidos por Davis (1989), o los posteriores estudios basados en el modelo TAM, donde se incorporan variables tales como la complejidad, compatibilidad y las ventajas relativas (Venkatesh y Davis 2000).

Respecto a la difusión de las TIC, debemos mencionar los estudios sobre su impacto mundial (Huang 2010; Huang & Yu, 2011), trabajos sobre su adopción a nivel país (Lee, Shin & Kim, 2010), estudios sobre su difusión a nivel empresarial (Corrocher & Fontana 2008; Martins & Oliveira, 2008; Nasco, Toledo, & Mykytyn 2008). Las redes sociales ayudan, sobretodo, a difusión y a aprobación de las nuevas tecnologías por parte de sus usuarios, así lo demuestra el estudio de Li, Elliot & Choi, 2010.

Las colaboraciones tecnológicas en high-tech, principalmente entre universidad y empresas, es otra de las fuentes básicas de generación de innovaciones de alta tecnología.

3.6 Innovación en Procesos

El Manual de Oslo la define como todo aquel concepto aplicado tanto a los sectores de producción como a los de distribución y se refiere a los cambios significativos en las técnicas, los materiales y/o los programas informáticos utilizados y que tengan por objeto la disminución de los costes unitarios de producción o distribución, la mejora de la calidad, la producción o distribución de productos nuevos o sensiblemente mejorados. Según la clasificación del Manual de Oslo (2005), diferenciamos respecto a la productividad, dos tipos de innovación. La tecnológica (productos y procesos) y la no tecnológica (organización y mercadotecnia).

Como indican Faria & Lima, (2009), las empresas con compromiso innovador, dirigen sus esfuerzos, principalmente, a mejorar la calidad y la eficiencia de su producción.

Las teorías sobre el crecimiento afirman que los cambios reales en los niveles de producción son el resultado de shocks tecnológicos dentro de la economía

(Schumpeter 1947). Estos impactos, traducidos en innovaciones, tienen un efecto permanente sobre el producto interior bruto, elevando el nivel de vida de la economía. Esa primera ola de innovación se estabiliza en el tiempo, hasta que una nueva fuerza innovadora, eleva la tasa de crecimiento produciendo un nuevo cambio en el entorno existente (Falatoon y Safarzadeh 2006).

3.6.1 Productividad e innovación.

La innovación en procesos históricamente suele basar sus ratios en la productividad y su aportación a la reducción de costes. En nuestro estudio utilizamos la productividad por ocupado. Según el INE, ésta es el resultado del cociente entre el valor añadido y el número de personas ocupadas. Para poder analizar la evolución de dicha variable, utilizaremos el Índice de Precios Industriales (IPRI) como herramienta auxiliar para deflactar el valor añadido y de esta forma homogeneizar, en la medida de lo posible, los datos de cada año y así poder comparar interanualmente este índice.

La productividad afecta tanto a los inputs (utilización de los factores de producción), como a los outputs (mejoras en productos y servicios, calidad, eficiencia, nuevos métodos organizativos, etc.). La innovación es uno de los factores que mejoran la productividad, pero no el único.

El desarrollo económico y el crecimiento convierten el aprovechamiento de la creatividad humana en innovación a través de la productividad; desde la creación de nuevas tecnologías, nuevos procesos y mejoras, hasta el aumento en la eficiencia en la prestación de servicios (CGI, 2011).

El crecimiento de la productividad es un factor determinante del crecimiento económico de un país. Hay que tener en cuenta que la productividad está directamente influenciada por otros factores como el empleo, la inversión en capital, la inversión en nuevas tecnologías, etc., y con la intensidad de la innovación, objeto central de nuestro estudio. La inversión en innovación interviene en las decisiones de adquisición de nueva maquinaria, desarrollo de nuevos productos, servicios y procesos de producción, compra de licencias y patentes, formación de capital humano con visión innovadora, nuevos métodos de marketing, etc.

Esta complementariedad de variables y su repercusión final en el éxito o fracaso, ha sido estudiada para el caso español, por Martínez Ros y Labeaga (2009) y han encontrado la relación positiva entre productos y procesos en la industria manufacturera española. Concluyen que el producto innovador aumenta en un año, si el proceso de innovación lo ha hecho el año anterior. Concretamente Miravete y Pernías (2006) han encontrado relación entre producto y proceso innovador en el sector cerámico español.

Diferentes estudios demuestran que la gestión tecnológica de la innovación, tanto en su vertiente de factores de producción (inputs), como en su resultado final (output), tienen una relación positiva con los resultados empresariales (Damanpour & Evan, 1984; Ortega 2009; Jimenez Jimenez & Sanz Valle, 2011). Estudios más amplios, analizan el impacto de la innovación en las últimas décadas, en el campo de la fabricación (Ostrom, Bitner, Brown & Burkhard, 2010; Paswan, D'Souza & Zolfagharian, 2009).

La innovación en producto, que incluye, también, los nuevos servicios, que satisfacen necesidades del mercado (Damanpour, 1991, Wowles, Thirkell & Sinha, 2011) por medio de la explotación de la tecnología existente o emergente (Cooper & Edgett, 2010), es la vía de subsistencia empresarial si actúan dentro de un entorno competitivo. La adaptación a las necesidades específicas de cada cliente (Homburg et al. 2009) es una característica clave de los nuevos desarrollos de productos en el entorno actual.

Existen dos grandes corrientes de pensamiento que vinculan la productividad con la innovación. Por un lado el modelo de competitividad tecnológica basada en innovación en producto, que supone un incremento de la productividad, a través, principalmente, de una expansión de la producción, asociada a productos de mayor calidad, crecimiento en nuevos mercados y aumento de la demanda. Por otra parte, están los modelos basados en la competitividad de los precios, que ha sido posible, gracias a las innovaciones en proceso, que implican una mayor eficiencia, menores costes, aumento en la intensidad en la inversión de capital, mayor racionalidad en el uso de factores de producción y incremento en la flexibilidad de los procesos productivos. Pianta (2001).

La diversidad de la innovación y la distinción entre nuevos productos y nuevos procesos ha sido durante muchos años un tema de discusión en la literatura neoschumpeteriana. Recordemos los trabajos de Cohen y Klepper (1994), donde

relacionan la investigación en I+D y sus consecuencias en los nuevos productos y procesos.

Estudios más recientes de Crespi y Pianta (2007); Vaona y Pianta (2008), evidencian que los dos tipos de modelos de innovación, aunque a menudo están presentes juntos, son el resultado de procesos innovadores separados, persiguen objetivos diferentes, con medios diferentes. Ambos trabajos se basan en encuestas en empresas europeas que así lo corroboran. Por ejemplo, en el periodo 1996-2001 y en el marco de la Unión Europea, las industrias orientadas al producto, crecieron más del doble de rápido que las que invirtieron en proceso de producción. En EE.UU, la diferencia era diez veces mayor, Crespi y Pianta (2008). Estos autores, también demuestran en su artículo la estrecha relación entre el esfuerzo innovador y sus consecuencias push & pull, en crecimiento de la productividad del factor trabajo en el sector industrial.

Desde el lado de la oferta, la relación innovación y productividad ha sido investigada, entre otros, por Crepon et al (1998), quienes demuestran a partir de datos de la UE, que el esfuerzo en I+D es clave para el mantenimiento de la productividad, pero, a su vez, genera fuertes diferencias entre países. Los rendimientos finales, también difieren entre sectores productivos, esto supone la existencia de diferentes oportunidades científicas y tecnológicas y la presencia de ineficiencias en las inversiones en I+D. Breschi et al (2000) y Malerba (2004), concluyen que esta diferenciación en los resultados de la inversión en I+D, implican sistemas y tecnologías sectoriales desiguales e índices de productividad, también distintos entre sectores y países.

La productividad depende de los factores de producción utilizados, tanto en cantidad, como en forma de uso, o por una combinación de ambos. Durante años los economistas se mostraron escépticos respecto a la influencia de la tecnología informática y de la información sobre la productividad agregada y el crecimiento económico, sin embargo nuevos estudios demuestran que el aumento de la productividad, sobre todo en los EE.UU. en la década de los 90, ha sido, en gran medida, gracias a la adopción de nuevas tecnologías (Edwards, 2001).

Trabajos actuales dan a la innovación el carácter de fuerza fundamental que subyace en el crecimiento del PIB a largo plazo (Jezic, 2012; Pivcevic & Garbin Pranicovic, 2012; Aralica & Brotic, 2013; Bildirici & Kayikci, 2012). Es importante nombrar los trabajos de Tomic (2012), que aportan razones explicativas de las diferencias de crecimiento de la productividad entre países.

El crecimiento económico a largo plazo y su vinculación con el progreso tecnológico empezó a estudiarse con los modelos de Solow (1956, 1957), que trataban el cambio tecnológico como un factor exógeno. Siguiendo los modelos de crecimiento neoclásico, otros autores (Dosi, Freeman y Fabiani 1994), concluyen que el cambio tecnológico es un “factor residual”.

Estudios más recientes señalan que a pesar de la evidente importancia de la tecnología en la explicación del crecimiento del último siglo, su exacta cuantificación al progreso técnico es difícil de observar y medir directamente (Gancia y Zilibotti 2009).

Las teorías del nuevo crecimiento (Romer, 1986; Grossman & Elhanan, 1991; Aghion & Howit, 1992) tratan de incorporar algunas medidas de innovación tecnológica, aunque presentan algunas limitaciones en la forma en la que la tecnología está representada (Dosi, Freeman & Fabiani, 1994). Dado que la actividad innovadora y el progreso tecnológico tienen un efecto positivo en el crecimiento de la productividad, esto implica que la hipótesis de crecimiento de Schumpeter, que afirma que el crecimiento de la productividad se debe a los niveles de intensidad de la investigación, de hecho, se cumple según los trabajos de Rajabrata (2011).

Por otro lado, estudios como el de Mokyr (2005), afirman el carácter endógeno de la tecnología. Siguiendo este enfoque, se han desarrollado algunos modelos neoshumpeterianos de (Aghion & Howit, 1998; Howitt, 1999; Peretto y Smulders, 2002; Ha y Howitt, 2007). El denominador común de todos ellos se basa en que la mejora tecnológica es un fenómeno económico difícil de observar, medir y cuantificar.

Otros factores, aparte de los tradicionales, también influyen en la mejora de la productividad. El desarrollo de las TIC's (la llamada tercera revolución industrial), la progresiva sustitución de viejas tecnologías por nuevas más eficientes, genera una mayor productividad. El lanzamiento de nuevos productos exitosos genera una mayor demanda y en consecuencia se crean economías de escala y mejora en la productividad, solo por el hecho de un incremento de la producción y una mejor utilización de inputs técnicamente más avanzados. El desarrollo y lanzamiento de productos complementarios, crean un efecto sinérgico en logística de distribución, marketing y producción que incrementa la producción y mejora la productividad. Un nuevo producto suele combinarse con nuevos procesos de producción, esta unión genera mejoras en la productividad.

En general, la inversión en cualquier modo de innovación debe ser a largo plazo. La visión a corto plazo reduce su eficiencia. Estudios demuestran que la mayoría de las innovaciones previstas en la primera década del 2000 no se materializaron, la visión a corto plazo de los accionistas implica una menor inversión, reduce el esfuerzo y frena el crecimiento al riesgo (Florida 2009). La visión a corto plazo, basada en el crecimiento de la cuota de mercado y la obtención de beneficios rápidos, elevan el valor de las acciones de las compañías, generando, por parte de los accionista e inversores financieros, el freno de la inversión en innovación, y creando una nula visión a largo plazo (Mandel, 2009). La visión a corto plazo se basa en el incremento de la cuota de mercado y el control de costes, el resultado de este comportamiento es el crecimiento de los precios, la innovación ayuda a amortiguar este incremento, y modera las guerras de precios entre los competidores (Blass, 2002).

3.7 Innovación en Mercadotecnia.

Su definición según Manual de Oslo, es la aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambios significativos del diseño o el envasado de un producto, su posicionamiento, su promoción o su tarificación. Las innovaciones en Mercadotecnia tratan de satisfacer mejor las necesidades de los consumidores, de abrir nuevos mercados o de posicionar en el mercado de una nueva manera un producto de la empresa con el fin de aumentar las ventas.

Para entenderlo mejor regresamos a los dos tipos de innovación: técnica y no técnica (Damanpour, 1991; Damanpour, Walker y Avellaneda, 2009; Jimenez-Jimenez & Sanz-Valle, 2011). Entendemos por técnica, el desarrollo de nuevos productos y servicios, creación de procesos y tecnología, etc. Por no técnica se entiende la relacionada con la gestión empresarial, el mercado y el marketing.

La innovación en mercadotecnia, se considera una de las bases para salir del estancamiento de las ventas de las empresas, así como una de las más importantes vías para dar a conocer nuestros productos y servicios a nivel mundial. Esta comunicación se hace más clave cuando el producto o servicio es altamente novedoso, donde hay que aplicar una especial atención a explicar, a los nuevos clientes, sus características y valores diferenciales (Kindström & Kowalkowski, 2009).

En este punto, podemos indicar que una de las funciones básicas de la innovación en mercadotecnia, es conseguir nuevas formas de comunicación y publicidad que consigan dar a conocer el producto y que el posible consumidor lo pruebe. Aquí introducimos, algunos estudios básicos, sobre las barreras a la innovación, en ellas diferentes autores, las clasifican, en función de diferentes características.

Las barreras a la innovación, según estudios (Ram, 1987. Ram&Shert, 1989), la podemos clasificar en:

1. Barreras de uso: no admitirá la novedad, si el uso del producto innovador es inconsistente con las expectativas, valores y requisitos de aceptación del cliente.
2. Barreras de valor: cuando el cliente estudia la diferencia de valor entre el producto innovador y el ya existente, y no aprecia diferencias significativas de incremento de valor, lo rechazara.
3. Barreras de riesgo: cuando el usuario afronta la tecnología y aprecia incertidumbre y problemas, respecto a lo ya conocido, se producirá su rechazo.
4. Barreras de imagen: se da cuando el usuario tiene una impresión desfavorable de la marca, país de origen de producción, posible efectos secundarios, etc.
5. Barreras de la tradición: cuando la innovación cambia la cultura existente del usuario, entrando en conflicto con sus creencias, el rechazo es mayor.

Basado en la teoría de la resistencia a la innovación, Kleijnen, Lee y Wetzels (2009) y Szming y Foxal (1998), mostraron que esta resistencia se divide, según el tiempo, en tres niveles:

1. Aplazamiento: personas que adoptan la innovación en el plazo de un año.
2. Rechazo: personas que nunca adoptaran la innovación.
3. Oposición: personas cuya intención es adoptar la innovación en un plazo superior a un año.

Esta clasificación también es refrendada por los trabajos de investigación de Laukkanen et al. (2008), donde señala las significativas diferencias existentes entre estos tres grupos.

D'Este, et al. (2012), distinguen dos tipos de barreras a la innovación.

1. Barreras reveladas: se refieren al conocimiento que tiene las empresas de las dificultades como consecuencia de su experiencia en la participación en procesos innovadores.
2. Barreras de disuasión: son aquellas que las empresas las clasifican como insuperables.

Otros estudios sobre la percepción de las barreras a la innovación, los encontramos en: Mohnen & Rosa, 2000; Baldwin & Lin, 2002; Baldwin and Hadel, 2003; Galia & Legros, 2004; Iammarino et al. 2009.

Respecto a los obstáculos, básicamente financieros, a la intensidad de la innovación, debemos citar a: Mohnen & Röller, 2005; Savignac, 2008; Tiwari et al. 2007; Marcusi & Vezzulli, 2010.

Según el tamaño de la empresa, podemos diferenciar el tipo de barrera al que se enfrentan. Hay un consenso en que las grandes empresas establecidas son mejores para el desarrollo de innovaciones incrementales, frente a las pequeñas nuevas empresas son mejores para las innovaciones radicales (Hamilton & Singh, 1992; Henderson, 1993; Christensen y Bower, 1996).

Las grandes empresas tienen experiencias y trayectorias exitosas, este hecho positivo, les frena a cambiar dichas prácticas innovadoras, es decir a cambiar lo que les funciona bien (Ferriani et al. 2008). La inercia organizacional y las rutinas pueden limitar la capacidad de la empresa a identificar nuevas oportunidades y adaptarse a los cambios del entorno (Nelson y Winter, 1982; Hannan y Freeman, 1984). Otra resistencia a innovar se basa en el miedo que las empresas tienen a que las innovaciones canibalicen a los productos actuales (Henderson 1993).

Las nuevas pequeñas empresas se enfrentan a muchas barreras, básicamente a falta de recursos y a la estructura del mercado. Al hablar de recursos nos referimos tanto a financieros, como a desconocimiento o inexperiencia de la organización (Katila & Shane, 2005). La estructura condiciona ya que las pequeñas empresas tienen mayores obstáculos a la innovación a medida que los mercados se hacen más grandes y menos competitivos, o mercados dominados por grandes compañías tradicionales y establecidas hace muchos años, disuaden a las pequeñas a entrar en dichos mercados (Dean et al. 1998; Tripsas, 1997).

La posibilidad del consumidor de necesitar el contacto físico y la percepción sensorial de la realidad del producto o servicio dificulta su compra (Weathers, Sharma, & Wood, 2007). Esto no ocurre con los productos maduros, perfectamente conocidos y testados, en donde esa proximidad no es determinante a la hora de decidir su compra. Esto ha supuesto la implantación de nuevas estrategias de marketing. En consecuencia todo gasto en innovación en mercadotecnia tendente a acercar y eliminar esas barreras “sensoriales” ayuda a su venta. Todo el gasto en diseño y distribución electrónica contribuye a mejorar las ventas y es uno de los factores de éxito comercial. Otro valor adicional es la comunicación al cliente de los beneficios del producto (Ballantyne, Frow, Varey & Payne, 2011).

La irrupción de internet, dado su carácter globalizador, ha revolucionado y acelerado la mercadotecnia. Varios estudios analizan la innovación en la web basándose en tres factores críticos de éxito o fracaso: características del sitio web, las características del producto y las características del consumidor. Podemos citar los trabajos de Chiang & Dholokia, 2003, y Ganesh, Reynolds, Lockett & Pormirleanu, 2010.

La venta online está convirtiéndose en una actividad crítica a la hora de gestionar el marketing de las empresas. Internet no solo ayuda a los negocios a establecer nuevos canales para el marketing de sus productos o servicios, también tiende a mejorar la imagen, calidad y la intención de compra asociada a una marca (Wells, Valacich & Hess, 2011).

El reto de una página web ya no es técnico sino comercial, es decir, cómo atraer a los compradores potenciales, fidelizarlos y crear un modelo de negocio duradero, a pesar de que está creciendo el número de negocios online con pérdidas o que no consiguen atraer al cliente (Hausman & Sieke, 2009).

También son interesantes los estudios (Lu, Cao, Wang & Yang, 2011) que demuestran que los hábitos previos de los consumidores, acostumbrados a realizar sus compras en un canal físico tradicional (retail), son de hecho, una de las mayores barreras para cambiar hacia un canal online.

Más centrado en la relación innovación en mercadotecnia y sus repercusiones en el uso de internet, como canal de compra, es el trabajo de Lee, Kwon y Schumann (2005), el cual subraya que la diferencia de las innovaciones puede no ser suficientemente capaz de ser identificada entre los adoptantes y no adoptantes de compras online. Es más importante reconocer las diferencias en el segmento de los no

adoptantes. Su estudio se basó en usuarios de servicios bancarios vía internet, analizando los grupos que sí utilizaban este servicio y los que no. Descubrieron que los no adoptantes presentaban importantes diferencias respecto a los usuarios.

Estudios posteriores también demuestran las diferencias entre adoptantes y no adoptantes de servicios online. Almousa, (2011), Patsiotis, Hughes & Webber (2012), introducen variables significativas y determinantes, entre ambos grupos, como la percepción, experiencia, situación personal, social y económica.

3.8 Innovación en Organización.

La innovación en organización, según define la OCDE (2005) es la introducción de nuevos métodos y procedimientos organizativos en la gestión empresarial dentro de la propia empresa, así como en la relación ente la empresa y los agentes externos. Matizando esta definición, la OCDE habla de implementación de nuevos métodos de gestión, establecimiento de bases de datos para mejorar las prácticas y rutinas diarias, y que a su vez contribuyan a una óptima toma de decisiones, gestionar mejor las relaciones laborales (distribución de responsabilidades, división del trabajo, etc.).

Las relaciones externas suponen la puesta en marcha de nuevas formas de relacionarse con otras empresas, instituciones públicas, grupos de intereses (clientes, proveedores, etc.). La competencia organizativa refleja la capacidad de una empresa para coordinar eficientemente las rutinas internas y mejorar el aprendizaje organizacional, su ajuste con el entorno, su habilidad para descifrar la información con respecto a los cambios del mercado, el desarrollo tecnológico y demuestra su flexibilidad para adaptarse a esos cambios.

3.8.1 Cultura y visión innovadora.

La existencia de una cultura empresarial que favorezca la innovación, con orientación al mercado y con carácter emprendedor, produce un fuerte impacto en sus estructuras

organizativas e impacto en la performance (Walker, Damanpour & Devece, 2010), y en la inversión en innovación (Cappelli & Neumark, 2001). Otros estudios que relacionan el nivel de innovación de las empresas en relación a su cultura organizacional son los de Keskin, (2006); Lee & Tsai, (2005); Thornhill (2006); Weerawardena et al. 2006).

La investigación sobre innovación ha utilizado diferentes conceptos para analizar el impacto de la estrategia de innovación en el desempeño (Danneels & Kleinschmidt, 2001; Downs & Mohr, 1976). Una distinción básica surge entre la orientación estratégica de una empresa con respecto a la innovación (Durand & Coeurderoy, 2001; Edelman et al., 2005; Narver et al., 2004) y el proceso real de la gestión de la creación de innovaciones (Decarolis, 2003; Deeds, 2001). La orientación estratégica de una empresa se refiere a la forma cómo una organización percibe el entorno (Kohli & Jaworski, 1990; Lumpkin & Dess, 1996), establece sus objetivos, asigna recursos, estructura el proceso de creación de valor (Andrews, 2000; Rajagopalan & Finkelstein, 1992; Siguaw et al, 2006), y construye la organización, así como sus capacidades dinámicas (Eisenhardt & Martin, 2000).

Lumpkin & Dess (1996) definen la orientación de una organización hacia la innovación, como la tendencia a participar y apoyar nuevas ideas, la búsqueda de la novedad, la experimentación y los procesos creativos que pueden dar lugar a nuevos productos, servicios, procesos tecnológicos. Los estudios sugieren que una orientación hacia la innovación aumenta el rendimiento sobre todo en situaciones de escasez de recursos, y de difícil acceso al mercado, y sobre todo, cuando se enfrenta a productos o servicios ya existentes y con mayor grado de novedad (Covin & Slevin, 1989; Miller, 1983).

Hage (1980) sugiere que una combinación de una actitud positiva de la organización hacia el cambio, combinado con conocimiento especializado, facilita el desarrollo de innovaciones radicales. Por otra parte, una decidida orientación hacia la innovación puede conducir a la competencia en el ámbito tecnológico y los métodos de fabricación innovadores (Lumpkin & Dess, 1996).

Una organización abierta a nuevas ideas y que tenga disposición a implementarlas, favorece, en un alto grado, el éxito empresarial, sobre todo en entornos muy cambiantes. También facilita a la innovación que la organización tenga una clara visión de futuro innovador (Lynn & Akgün, 2001; Klerkx et al. 2010). La visión de la organización respecto a la innovación que ejercen las empresas, no sólo debe basarse en la generación de nuevos productos y servicios, sino más bien en la propia

capacidad subyacente de los productos en su actividad dentro del mercado (Barney, 1991; Liao, Jill, Kickull & Ma, 2009; Prahalad & Hamel, 1990).

La innovación organizativa ayuda a las empresas a gestionar mejor los entornos turbulentos y es una de las claves para el éxito empresarial a medio y largo plazo, especialmente en mercados dinámicos. Hay que ser rápidos en el cambio cuando actuamos frente a situaciones complejas, así las compañías con capacidad organizacional innovadora responderán con mayor rapidez a los cambios y tendrán una capacidad superior a la hora de lanzar nuevos productos o servicios que el mercado necesita y de esta forma, obtener una ventaja competitiva frente a las empresas más lentas (Brown & Eisenhard, 1995). Los entornos muy turbulentos presionan a las empresas y les empuja al lanzamiento de nuevos productos o servicios al mercado con mayor rapidez (Calantone et al. 2003; Olavarrieta & Friedmann, 2008). Es básico en las empresas que tengan capacidad dinámica para reconfigurar sus procesos organizativos y adaptar sus recursos a la evolución del mercado, en respuesta a su cambio (Pavlou & Sawy, 2011).

Hay que distinguir la capacidad dinámica, de la capacidad operacional. La dinámica permite a la empresa crear, extender o modificar sus recursos básicos. Mientras que la operacional busca obtener beneficios a corto plazo. La dinámica incluye el proceso de respuesta a los estímulos que suponen cambios del entorno (Khavul, Peterson, Mullens & Rasheed, 2010).

A nivel estratégico, tener actitud innovadora dentro de una organización es una fuente de creación de ventajas competitivas sostenibles en el tiempo (Damampour & Schneider, 2006; Hamel, 2009). Las organizaciones con esfuerzo innovador generan ventajas competitivas y refuerzan su posición de liderazgo de mercado durante la crisis económica (Guellec & Wunsch-Vicent, 2009). Así como afecta positivamente a la cuenta de resultados de las empresas (Mol & Birkinshaw, 2009).

Podemos citar estudios recientes que contribuyen al estudio de la innovación en la organización y su relación con el proceso de generación de innovación (Armbruster, Bikfalvi, Kinder & Lay, 2008; Battisti & Stoneman, 2010; Damanpour & Aravind, 2011). Camisón y Villar (2014), estudian la relación entre la innovación organizativa y su relación positiva con la capacidad de innovación tecnológica, pero advierten que el efecto en innovación en producto está influenciado por el proceso de capacidad de innovación.

La innovación puede ser el camino para la revitalización organizativa de la empresa, ya que requiere la explotación y exploración de sus competencias (Barbosa & Faria, 2011; Cooper & Edgett, 2010). Entre los estudios que relacionan la innovación y la gestión empresarial, podemos citar a Baker & Sinkula, 2002; Balkin et al. 2000.

Damampour (1991) establece que se requiere una actitud favorable de la dirección para poder implementar una cultura de innovación en la empresa. La inmersión de los participantes en las actividades de innovación fortalece los procesos de desarrollo de nuevos proyectos innovadores (Atuahene-Gima & Ko, 2001). Es clave en toda organización la actitud de todos sus miembros hacia la innovación. Las habilidades en la gestión de la organización y la difusión del conocimiento, a través de toda ella, mejora sus capacidades de conocimiento del entorno (Kaya & Patton, 2011).

3.8.2 Aprendizaje y difusión de la cultura empresarial innovadora.

La gestión de los recursos son responsabilidad de las decisiones de los directivos, y ellos deben facilitar la distribución de la información obtenida entre sus trabajadores, fomentando el conocimiento del entorno y en consecuencia, ayudando a mejorar la toma de decisiones (Kaya & Patton, 2011). Una organización sin esta visión del entorno, es menos capaz de detectar oportunidades y prevenir amenazas (Wiklund & Shepherd, 2003). Este conocimiento del mercado crea un conocimiento tácito e inimitable, lo que se traduce en una ventaja competitiva que deben buscar las empresas (Liao et al., 2011).

La difusión, interdepartamental, a la hora de difundir la información, es fundamental, para una empresa con visión de mercado (Yeh, Hu & Tsai, 2011). De hecho investigadores como Andersen (2011) valoran más la información que surge de los departamentos de servicios a clientes que la inversión directa en investigación en recursos tangibles. También son de esa opinión Van Raaij & Goolsby (2008), que consideran esencial para una visión de mercado la información que proviene de los recursos humanos. Mientras los clientes sean los que decidan el valor de un producto o servicio, este valor sólo puede ser creado a través de las capacidades de sus

directores, si son capaces de identificar, satisfactoriamente, los valores que desean los clientes (Zubac & Johnson, 2010).

El aprendizaje de la organización es el proceso en el cual la empresa desarrolla un nuevo conocimiento que penetra en ella, desde las experiencias comunes de los miembros de la organización y tiene capacidad de influir en los comportamientos y mejorar las capacidades de la empresa (Fiol & Lyles, 1985; Huber, 1991; Huber, 1991; Slater & Narver, 1995). A través del aprendizaje, la comunicación y la experiencia, los trabajadores desarrollan una mayor orientación individual hacia el mercado (Kennedy & Goolsby, 2003).

Una compañía que tiene cultura de aprendizaje, obtiene ventajas competitivas sostenibles y claves frente al resto (Brockmand & Morgan, 2003). Hay una relación positiva entre el conocimiento de una organización y su forma de gestionarla (Keskin, 2006; Ussahawanitchakit, 2008).

Huber (1991), ya dividió el proceso de aprendizaje de organización en cuatro etapas:

1. Adquisición de conocimiento.
2. Distribución del conocimiento, donde se comparte la información obtenida dentro de la compañía.
3. Interpretación del conocimiento, donde los miembros dan sentido a la información recibida y la transforman en conocimiento común
4. Memoria organizacional, guardar conocimiento para su uso futuro.

El aprendizaje de la organización desarrolla capacidades de mejora en el proceso innovador y ésta a su vez incrementa el rendimiento empresarial (Baker & Sinkula, 2002; Han et al. 1998; Hurley & Hult, 1998). La orientación hacia la innovación es favorecida por las compañías con cultura proclive a invertir en ella (Keskin, 2006; Ussahawanitchakit, 2008).

Entre los trabajos que relacionan el aprendizaje de la organización, su conocimiento y la innovación, podemos citar a: Baker & Sinkula, (1999); Darroch & McNaughton, (2002); Sorensen & Stuart, (2000). Todos confirman la relación positiva entre el aprendizaje de la organización, su gestión y la innovación. Prajogo (2006), muestra la fuerte correlación entre el proceso innovador y el resultado empresarial, siendo este más fuerte en compañías manufactureras, que en las de servicios.

Zheng et al. (2010), descubren que la gestión del conocimiento juega un papel medidor en la relación entre la cultura de la organización, su estructura, la estrategia y la eficiencia de la empresa.

Anteriormente citamos la importancia de los recursos humanos en la innovación organizacional. Los miembros de una organización son los poseedores de su conocimiento y los responsables de su explotación. La innovación también necesita la transformación y la explotación del conocimiento existente. Nonaka (1994) indica que la innovación tiene lugar cuando los empleados comparten su conocimiento con la organización y ésta, a su vez, es capaz de generar nuevas ideas aceptadas y aplicadas por todos los miembros de la empresa.

El conocimiento no solo es interno. La adquisición de conocimiento depende de la base de conocimiento de la organización (Salavou & Lioukas, 2003). También la adquisición de conocimiento externo es una fuente importante del aprendizaje de la organización (Chang & Cho, 2008). La adquisición de conocimiento externo depende de la capacidad de absorción de nuevas ideas que tenga la compañía, es decir, la habilidad de la empresa para asimilar y aplicar los nuevos conocimientos externos y su aplicación a fines comerciales (Cohen & Levinthal, 1990). En un posterior capítulo analizaremos más detalladamente la colaboración empresarial.

Los recursos están basados en distintos conocimientos de la propia organización y son, a menudo, inimitables. Este único e inimitable conocimiento generado por la empresa supone un éxito en innovación que conduce al éxito a las pequeñas y medianas empresas (Terziovsky, 2010). Desde el punto de vista de los recursos, la innovación y la creatividad, son recursos intangibles para las empresas (Barney, 1991).

Entre los estudios que centran su investigación en una fase del proceso de aprendizaje de la organización o en un tipo concreto de innovación, producto o proceso, principalmente, y encuentran la relación positiva entre ellos, podemos citar a Yli-Renko et al. (2001) que analizan la relación favorable entre adquisición de conocimiento e innovación en producto. Chang & Cho (2008) descubre que el intercambio de ideas, el uso de información externa y la utilización de procedimientos formales para retener conocimiento, mejoran la innovación.

A lo largo de la literatura sobre innovación organizativa, los estudios coinciden en que la capacidad de innovación de una organización es un resultado conjunto de su

capacidad para perfeccionar y coordinar eficazmente sus rutinas organizativas y el grado que estas rutinas estén bien adaptadas a la situación del entorno (Cohen & Levinthal, 1990; Sorensen & Stuart, 2000). Powell et al. (1996), estudia el incremento de la organización formal e informal, debida a la colaboración empresarial. Crea unas rutinas internas de colaboración que les permite ser más polivalentes.

Dentro del entorno general, los factores político legales condicionan las estructuras organizativas, a favor y en contra. Un entorno político estable, reduce la incertidumbre que rodea a las actividades de innovación, creando un clima muy favorable para el tejido empresarial, dando seguridad a las empresas y creando expectativas atractivas a nuevas inversiones en I+D (Hillman & Hitt, 1999).

Otros estudios analizan la relación entre la colaboración entre empresas y las instituciones públicas del estado. El estado influye en la organización industrial creando una base institucional y un marco donde deben actuar las empresas, para ello publica leyes, normas, códigos de conducta y establece y aplica sanciones (Walder, 1995; Hitt et al. 2004), o regula los mecanismos de intercambio del mercado (Fligstein, 1996). Hillman & Hitt (1999), indican que los gobiernos promulgan regulaciones económicas sobre precios, productos, medioambiente, normativa laboral, etc., que afectan y contingentan el entorno empresarial.

Chen & Wu (2011) indican que las empresas con trato de favor por parte del gobierno para obtener éxito empresarial, padecen una dependencia que desincentiva a sus directivos en la búsqueda de una mejorara en la eficiencia organizativa en la innovación. Los directivos reducen su autonomía en la toma de decisiones, buscando, básicamente, agradar a las entidades públicas que los apoyan buscando actividades rentables para el estado, con el fin de obtener recursos de sus gobiernos, ello implica no adoptar decisiones basadas en criterios de mercado (Sheng, Zhou & Li, 2011).

Faccio et al. (2006), comprueban la eficiencia de las políticas estatales en países en vías de desarrollo, a la hora de ayudar con financiación, subvenciones, rebajas de impuestos y colaboraciones para la investigación.

Una vez realizada la revisión teórica de los diferentes modos de innovación, pasamos a estudiar los distintos indicadores de performance. Dado que nuestras hipótesis de trabajo se centran en los resultados de la inversión en innovación, la revisión de dichos indicadores nos dará una mejor visión y comprensión a la hora de analizar los resultados obtenidos en el estudio cuantitativo. También nos servirá para centrarnos

sobre los indicadores de desempeño que hemos utilizados, teniendo en cuenta la gran variedad existente, y las percepciones y limitaciones que se tienen sobre algunos de ellos.

CAPITULO 4. INDICADORES QUE MIDEN EL DESEMPEÑO DE LA INNOVACIÓN.

Dado que nuestro modelo se basa en los resultados finales de los indicadores de innovación ya indicados, vemos conveniente dedicar un capítulo a revisar los indicadores que miden su desempeño. En una primera fase analizaremos la evolución histórica de los diversos ratios utilizados viendo sus pros y contras. Posteriormente los clasificaremos y por último relacionaremos las críticas más relevantes.

La innovación debe ir directamente relacionada con el crecimiento económico y el cambio social, por ello es básico analizar su comportamiento en el ámbito empresarial. Conocer los factores estratégicos que determinan su eficiencia, disponer de indicadores que reflejen las actividades de innovación en las industrias, descubrir los factores que influyen o dificultan su capacidad innovadora, son piezas claves para evaluar el esfuerzo innovador que aplican las empresas.

La innovación es un concepto muy amplio que admite una amplia gama de actividades y actores: empresas, mercados, organismos públicos, redes, creatividad, transferencia de conocimiento, habilidades, etc. Hace más de 40 años que se vienen recogiendo datos de innovación, de una manera más o menos heterogénea y en muchos casos con alto grado de informalidad. Es a partir del Manual de Oslo (1992) cuando comienza a estandarizarse la información y en consecuencia, a obtener conclusiones más formales.

Denominamos indicadores a aquellos parámetros que se utilizan para analizar el proceso evolutivo de una actividad.

Antes de definir los indicadores de innovación que usaremos en nuestro estudio, realizaremos un análisis de su evolución.

J.A. Schumpeter (1934), definió la innovación y la relacionó con la existencia de alguna de las siguientes cinco causas:

1. Introducción en el mercado de un nuevo bien.
2. Introducción de un nuevo método de producción.

3. Apertura de un nuevo mercado en un país.
4. Conquista de una nueva fuente de suministro de materias primas o de productos semielaborados.
5. Implantación de una nueva estructura en un mercado.

Antes de los años setenta, y hasta hace relativamente poco, se consideraba que el proceso de innovación seguía un modelo lineal, concebido como un proceso que crecía a base de seguir y completar una serie de etapas: investigación, invención, innovación y difusión. A su vez la investigación también tenía sus fases: conocimientos científicos básicos, conocimientos tecnológicos e ingeniería práctica.

Para controlar este proceso lineal, se utilizaban, básicamente, dos indicadores de medida de la innovación: las patentes y el gasto en I+D (Guellec, 2002). Ambos, en estudios posteriores, demostraron que presentaban carencias significativas. De todas las críticas, destacaríamos dos:

1. Una patente es la consecuencia de un proceso de investigación, pero no implica que todas las invenciones se patenten, además, una parte importante son aportaciones que no son aplicables posteriormente, aunque estas patentes forman parte de los datos de los estudios empíricos que a su vez generan resultados y conclusiones en los estudios de I+D.
2. Respecto a los gastos, podemos afirmar que son una medida del esfuerzo invertido, localizados en una actividad concreta, pero sin reflejar el resultado de la misma.

En definitiva, las primeras definiciones metodológicas destinadas a medir innovación estaban orientadas más hacia la medición de resultados (outputs), que a las actividades o procesos. Con el tiempo, sin embargo, el foco se fue centrando más sobre las actividades. El énfasis inicial sobre los productos era herencia de las discusiones relativas al cambio tecnológico, en las que la atención estaba centrada sobre las grandes innovaciones tecnológicas, con el propósito de determinar su origen y comparar la creatividad de los distintos países, así como su aporte al avance tecnológico general.

En 1976 Keith Pavitt, asesor en esa época de la OECD, propuso un cambio en las formas de medir las actividades innovadoras de las empresas. Planteó deficiencias en la obtención de datos y limitaciones inherentes, por ejemplo, a la hora de no medir todos los gastos realizados en actividades innovadoras. Fue el primero que sugirió medir datos de gastos en maquinaria, ingeniería y marketing, que hasta la fecha no se realizaban correctamente, pidió medir la actividad informal de gasto en innovación localizada fuera de los laboratorios de I+D internos a las compañías. Sugirió, por ejemplo, preguntar a las empresas acerca del porcentaje de sus actividades dedicadas a innovación y los recursos destinados a la innovación industrial, así como solicitarles listados de los principales productos y procesos que las empresas hubieran introducido. Pavitt estaba sugiriendo medir la innovación desde dos enfoques:

1. Como actividad: porcentaje de las actividades dedicadas a la innovación.
2. Como resultado: relación de productos y/o procesos nuevos o significativamente mejorados.

A principios de los noventa, la innovación resurge con fuerza y adquiere mayor importancia dentro de la economía, en relación a su destacado papel en el cambio tecnológico y la visión de la competitividad empresarial en el marco de la economía del conocimiento. De nuevo surge la problemática de los indicadores utilizados. Una de las principales dificultades encontradas en el análisis del desempeño innovador de las empresas industriales se encontraba en la obtención de datos, por parte de los factores de producción (Intensidad de I+D+I) y de los outputs (Resultados de I+D+i). Los indicadores presentados por varios países, entre ellos los más industrializados, eran clasificados como bastante limitados, tanto en el concepto como en la práctica.

Durante los años ochenta y noventa la OCDE comenzó a discutir sistemáticamente acerca de metodologías y marcos analíticos para medir innovación. Varios países lanzaron encuestas experimentales cuyo resultado fue analizado y discutido. Finalmente, la NESTI (National Experts on Science and Technology Indicators) de la OCDE adoptó como modelo básico la metodología desarrollada por los países nórdicos. Como resultado de ello se alcanzaron acuerdos que se plasmaron en el Manual de Oslo (1992), que procuraba medir los productos, procesos y servicios que surgen como resultado de actividades innovadoras en el sector manufacturero.

4.1 Evolución de los Indicadores del Manual de Oslo, hasta la actualidad.

Inicialmente, la percepción de la innovación de la Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), estaba basada en el Manual de Frascati (1963). Básicamente, asociaba la innovación a datos relacionados con las actividades científicas y tecnológicas de las empresas. Durante los setenta, la innovación se medía fundamentalmente a través de indicadores tales como patentes registradas en la oficina de Patentes de Estados Unidos (USPTO), en la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (WIPO) o en la Oficina Europea de Patentes (EPO) y gastos en I+D realizados por las compañías. Al final se concluyó, como hemos visto anteriormente, que estos indicadores no eran correctos medidores de los verdaderos cambios que genera la innovación, sino más bien cuantificaba la cantidad de oferta de conocimiento o invención. Es decir, éstos proporcionan sólo una medida parcial de la innovación, porque concentran la atención en un grupo muy restringido de industrias y sus actividades.

Nuevos estudios seguían cuestionando los indicadores usados, básicamente porque siguen sin reflejar los resultados de la innovación. Podemos resumir sus limitaciones en:

1. Subestiman la actividad innovadora de las pequeñas empresas.
2. Los datos de las patentes son limitados, porque no todas las empresas siguen la misma política en materia de depósitos, incluso algunas informan en su fase de invención, pero casi nunca de su fase de comercialización, y por tanto no hay datos de su impacto económico.
3. Los datos bibliométricos sólo informan de la investigación básica, pero no del proceso de innovación. Godin (2002), Hansen (2000).
4. El seguimiento del proceso innovador se complica porque suele transcurrir un largo periodo de tiempo hasta que se consigue una innovación de importancia económica y se difunde en el mercado (European Commission, 1996).

Estas restricciones contribuyeron a la búsqueda de nuevos indicadores que tuvieran en cuenta la dinámica de la innovación en un entorno general y específico más amplio.

Entre los años 1980 y 1990, aproximadamente, los Institutos Nacionales de Estadística de cada nación, recopilaban sus datos sobre las actividades de innovación por medio de encuestas enviadas a las industrias de cada país, las cuales, aunque similares, no eran homogéneas y no podían compararse entre sí. Es una época donde se clasificaron a los indicadores como “simples”, es decir basados en el manual de Oslo y que medían, básicamente, el rendimiento de la innovación, la novedad y su difusión. Arundel & Hollanders (2005), concluyen que los indicadores “simples” generan datos amplios, pero no revelan por completo la gran variación que existe de innovación en las empresas, dan una visión amplia pero incompleta de la forma en que se desarrollan las empresas de innovación en un sector o país, y pueden llevar a comparaciones internacionales inexactas. Esto es porque las empresas pueden innovar de diferentes formas: hay líderes en novedad y líderes en sus mercados, otras son seguidoras tecnológicas, etc.

Debido a la ausencia de datos sistemáticos fiables, en 1990 la OECD, acordó que: «Es necesario que los países miembros colaboren en el desarrollo de nuevos indicadores de innovación, normalizados, que sean comparables internacionalmente y que midan con precisión la compleja actividad de innovación y, sobre todo, sus interacciones con la economía» (OECD, 1990).

Desde 1992 se han realizado estudios significativos en las principales economías mundiales: Estados Unidos, Canadá, Reino Unido, Alemania, Italia, Francia, Holanda, Japón y Corea del Sur. Es importante señalar la gran influencia que tuvo en la elaboración del primer Manual de Oslo (1992), el sistema de recogida de datos de las empresas de los países Escandinavos (Finlandia, Noruega, Dinamarca y Suecia) llevada a cabo por la Nordic Industrial Fund en colaboración con la OECD, dado que el Manual adoptó su marco conceptual teórico.

Basándose en este objetivo, la OECD publicó en 1992 las primeras directrices para la recopilación e interpretación de datos de innovación tecnológica (Manual de Innovación, conocido como Manual de Oslo. OECD), convirtiéndose en la guía a seguir en el uso de indicadores relacionados con la ciencia, la tecnología y la innovación. En las últimas tres décadas y con más intensidad a partir de 1990, la OECD, ha seguido proponiendo y recomendado definiciones e indicadores para que

se utilicen en esos estudios, con el fin de estandarizar los criterios (OECD, 1992; OECD, 1994; OECD, 1997, OECD 2005). En resumen y como señala el último Manual 2005: “el éxito en perfeccionar el análisis de la innovación y en abordar los problemas políticos, dependerá en parte de la habilidad en mejorar la información disponible”.

El Manual de Oslo proporciona la metodología para generar las encuestas dirigidas a las empresas, de una manera normalizada en todos los países, de esta forma los datos estadísticos obtenidos son comparables internacionalmente y proporcionan indicadores sobre el proceso de innovación y el impacto de ésta en la economía, así como los obstáculos para conseguir dicho proceso.

El método de recogida estandarizada de datos se denomina en los países comunitarios, Community Innovation Survey (CIS). En 1992 se utilizó por primera vez el CIS 1. En 1997 el CIS 2 y en 2008 el CIS 3, mejoraron sus contenidos, depurándolos y teniendo en cuenta los diferentes sectores de la economía (industrias de fabricación, servicios, agricultura, construcción, etc.). Actualmente se trabaja con los microdatos obtenidos de la última ronda de estudios CIS 4, que contempla con más extensión aspectos no técnicos de la innovación, tales como procedimientos de gestión, cambios en la organización y marketing, además por primera vez separa las innovaciones de productos en bienes y servicios, ello aporta una información importante ya que permite identificar las empresas que son activas en ambos tipos, y si las integran o van por caminos separados.

Los cuestionarios CIS permiten obtener información de los siguientes indicadores principales: Número de empresas innovadoras. Tipo de innovación que realizan. Países u organizaciones con quien cooperan las empresas (empresas del mismo grupo, universidades, OPI, clientes, proveedores, consultoras). Número de empresas que han recibido financiación pública para la innovación (Países, Comunidades Autónomas, UE). Número de empresas que adquieren equipos, maquinaria y «software». Número de empresas que realizan I+D (sistemática u ocasionalmente). Número de patentes registradas. Número empresas con innovaciones no tecnológicas (cambios estrategia corporativa o de marketing, estética, diseño, reducción de costes o energía por unidad de producción, reducción impacto ambiental, etc.). Obstáculos para la innovación (riesgos económicos, elevado coste, falta de financiación, falta de personal cualificado, poca flexibilidad en la empresa, falta de información sobre mercados potenciales o sobre tecnología, etc.). Gastos totales en innovación.

Porcentaje de la cifra de negocios dedicada a innovación. Intensidad de innovación (gastos en innovación/ cifra de negocio), etc.

En España, el Instituto Nacional de Estadística (INE) en 1992 proyectó realizar una Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las empresas siguiendo las recomendaciones del Manual de Oslo. Esta encuesta se lanzó a unas 20.000 empresas manufactureras con 20 o más empleados, pero por problemas presupuestarios se canceló, con lo cual los datos Españoles del 1992, no son representativos. En 1994 se volvió a retomar la encuesta, con carácter bianual y para empresas de más de 10 trabajadores. Estos resultados de innovación CIS quedan así como datos estadísticos aceptados y reflejan la realidad empresarial española desde ese año, sobre inversiones en innovación, y sobre facilidades y obstáculos.

Partiendo de los microdatos de los 20 indicadores simples obtenidos de la ronda CIS 4, se desarrollaron los nuevos indicadores “compuestos”, definidos como aquellos que combinan respuestas a varias preguntas. Esta nueva generación de indicadores ayuda a obtener una mejor calidad de conocimiento sobre el proceso innovador y en consecuencia permite tomar decisiones, a los organismos privados y públicos, basados en datos más precisos.

Entre los indicadores compuestos podemos citar algunos de ellos, que consideramos importante para el posterior desarrollo de nuestro estudio:

1. Indicadores del “modo” de innovación basados en el producto: su objetivo es captar el grado de novedad y la creatividad de la empresa.
2. Indicadores que analizan el “estado” de la innovación: intentan reflejar la relativa dependencia de la empresa en las fuentes de conocimiento internas y externas. Estudian el grado de colaboración con otras organizaciones.
3. Innovación tecnológica y no tecnológica: indicadores que examinan la combinación de la innovación producto-proceso con las innovaciones organización-mercadotecnia.
4. Innovaciones duales: identifica las empresas activas tanto en innovación de bienes como en la de servicios. Howells (2004), concluye que las empresas manufactureras tradicionales parecen estar transmitiendo una porción considerable de sus actividades hacia la producción de servicios.

De la interacción los indicadores anteriores surgen diferentes variables. Entre las más aplicadas destacan aquellas que responden a preguntas tipo, ¿El producto es nuevo en el mercado o sólo para la empresa?, ¿El mercado de la empresa es sólo nacional o también internacional?, ¿La innovación se basa en esfuerzo interno, externo o en ambos? Las respuestas a los índices basados en estas preguntas indican que una empresa innovadora es aquella que lanzan nuevos productos al mercado, actúan en mercados internacionales y con una base de esfuerzo interna.

Los indicadores que actualmente utiliza la OECD en sus encuestas y que a su vez recomienda a los organismos que apliquen a la hora de desarrollar nuevos estudios basados en encuestas son:

1. Impacto sobre la cifra de negocios.
 - 1.1. Proporción de la cifra de negocios imputable a productos nuevos o significativamente mejorados. Este indicador a su vez se descompone en
 - 1.1.1. Nuevos para el mercado durante el periodo de observación.
 - 1.1.2. Nuevos para la empresa, si ser nuevos para el mercado durante el periodo de observación.
 - 1.1.3. Productos que no experimentaron cambios o que se han modificado marginalmente durante el periodo de observación.
 - 1.2. Innovaciones en proceso. Obtener que porcentaje de la cifra de negocio ha sido influida por este tipo de innovación.
 - 1.3. Innovación en Mercadotecnia. Porcentaje de la cifra de negocio atribuible a esta innovación.
 - 1.4. Ciclo de vida del producto. Buscando la duración el ciclo.
2. Impacto de las innovaciones de proceso en los costes y el empleo. Tratan de medir si la implementación de innovaciones en proceso supusieron una reducción de costes.
3. Impacto de la innovación en la productividad. El objeto es analizar su influencia, o no, en la mejora de la eficiencia.

En la actualidad son ampliamente utilizados y admitidos, los dos siguientes indicadores, que formarán parte de nuestro modelo.

1. Introducción de productos nuevos para el mercado. Este indicador nos mide el porcentaje de la cifra de negocios debidas a innovaciones en bienes introducidos en un período determinado y que representan novedad para el mercado donde tiene negocio la empresa.
2. Introducción de productos nuevos para la empresa. Es el porcentaje de la cifra de negocio debido a la innovación en bienes introducidos y que representan una novedad, exclusivamente para la empresa.

Ambas medidas de performance han sido ampliamente utilizadas en trabajos como: Klomp & van Leeuwen (2001); Love & Roper (2001); Criscuolo & Haskel (2003); Monjo & Waelbroeck (2003); Calaghirou et al. (2004); Faems et al. (2005); Jantunen (2005); Marsili & Salter (2006); Cockburn et al. (2008); Schmiedeberg (2008); Frenz & Ietto-Gilles (2009); Tsai & Wang (2009); Woerter (2009).

Desde su primera publicación, el Manual ha sido revisado en cinco ocasiones, la más recientemente en 2005, intentando reflejar los cambios en la naturaleza de la investigación y desarrollo, responder a las demandas del usuario, su homologación con otras normas estadísticas internacionales y anticipándose a la evolución en la medición de nuevos enfoques desarrollados por la I + D, todo ello realizado por expertos de medición dentro de sus propios contextos nacionales.

En abril de 2013, NESTI (National Experts on Science and Technology Indicators), decidió realizar una nueva revisión, cuyo objeto es fijar una serie de directrices sobre las estadísticas de Innovación, entre otras podemos citar: definir la forma de medir y reportar los datos, mejorar la comparabilidad internacional de los resultados obtenidos, dirigir su relevancia hacia los encargados de formular políticas de innovación, etc. Esta revisión la podemos agrupar en cinco objetivos específicos:

1. Reflejar los cambios en la naturaleza de la investigación y desarrollo, teniendo en cuenta las peculiaridades de cada país, de sus empresas y aplicando sus

- ajustes correspondientes, teniendo en cuenta, entre otras, las consecuencias de la utilización de las definiciones de I + D con fines fiscales y contables.
2. Reconocer el uso generalizado y creciente de las directrices del Manual entre países en desarrollo, en colaboración con otras organizaciones internacionales en este campo.
 3. Resaltar enfoques metodológicos para abordar nuevos retos de la encuesta y hacer el mejor uso de las fuentes de datos complementarios.
 4. Proponer la evolución que facilitan el uso de las estadísticas de I + D en otros marcos estadísticos. Esto se aplica en particular a su uso de las cuentas nacionales, mas, teniendo en cuenta la importancia incuestionable de la I + D como formación de capital dentro de "corriente principal" de las estadísticas económicas.
 5. Asegurarse de que el Manual ofrece una herramienta eficaz, y "viva", para la comunidad ITS, convirtiéndose en una base on line de fácil acceso de los conocimientos y un camino hacia otras fuentes de obtención de información.

En los siguientes capítulos analizaremos detalladamente los ratios que miden el desempeño empresarial, analizando su significado, así como las diversas críticas a su uso.

4.2 La Productividad como indicador de innovación.

La productividad como concepto económico puede medirse de múltiples formas, en base a los objetivos que se pretendan obtener. La productividad es un factor determinante en el crecimiento económico de la industria. El análisis de los diversos factores de producción que influyen en ella (empleo, capital, inversión en nuevas tecnologías, etc.), posiciona a cada sector manufacturero y al total de nuestro tejido industrial, tanto a nivel interno, como internacional.

4.2.1 Definición.

Un indicador que utilizaremos en las conclusiones de nuestro estudio será la Productividad del factor trabajo. Entendemos la productividad (según la definición y toma de datos del INE), como el cociente entre el Valor Añadido Bruto y las personas ocupadas.

Los datos de productividad se extraen del Índice de Producción Industrial (IPI), que es una encuesta mensual basada en una muestra de aproximadamente 11.500 establecimientos industriales (CNAE 2009) y sobre unos 1.100 productos. Su objetivo es medir los cambios que se producen en el volumen, en términos de valor añadido, en intervalos breves y periódicos. Definimos el valor añadido como el ratio entre el volumen de output producido por las empresas en un periodo de tiempo t menos los consumos necesarios para ello, y el volumen de output producido por estas mismas industrias en el periodo base menos los consumos necesarios. Definimos a las personas ocupadas, el conjunto de personas fijas y eventuales, que en el año de referencia de los datos se encontraban ejerciendo una labor remunerada, o no, para la empresa y perteneciendo y siendo pagadas por ésta.

Se dispone de otros indicadores, que a continuación analizaremos, que también miden la productividad y son generalmente aceptados.

La productividad es un proceso donde la empresa decide invertir en una serie de inputs o factores que deben generar una rentabilidad y un rendimiento positivo agregado a la compañía. Es decir que una mayor inversión en innovación en producto de éxito comercial, implica que la empresa sea más productiva. La inversión en factores de producción determina el rendimiento de la innovación, lo que a su vez afecta a la productividad (Griliches, 1979; Griliches & Pakes, 1980). Este proceso, relacionado con la innovación se puede descomponer en tres etapas:

1. Firme decisión de la empresa en invertir en innovación.
2. Conocimiento de la función de producción, en la que la inversión, además de otros factores productivos, produce la innovación.
3. La función de rendimiento de la producción, en la cual la innovación, junto con otros insumos, se relaciona con la productividad laboral.

Diferentes modelos posteriores han estudiado dicha relación. Entre los más importantes y pioneros, podemos citar el modelo de Crépon, Duguet & Mairesse (1998), el cual basándose en el Estudio de Innovación de Francia, relacionó la decisión de inversión en innovación, su proceso y la productividad. También han realizado modelos similares, Hall & Mairesse (2006); Mairesse & Mohnen (2002).

4.2.2 Evolución del concepto productividad.

En una primera etapa, el modelo central de la OECD utilizó como indicador simple de productividad la relación ventas por trabajador. En algunos países, donde se disponían de más datos, se pudo ampliar el análisis añadiendo otros factores como el capital humano y el capital físico en función de la producción. Varias corrientes comenzaron a criticar este indicador, sobre todo cuando no daba una respuesta clara a preguntas tales como: ¿Invertir en innovación se traduce en ventas a partir de la innovación en productos?, ¿El tamaño de las empresas influye en la relación innovación, ventas, productividad? En esta última cuestión, podíamos afirmar que las grandes empresas podían tener un mayor nivel de ventas, dado que pueden asignar una mayor cantidad de recursos, o de sus beneficios a la inversión en innovación. Sin embargo las PYMES, podrían ser más eficientes que la gran empresa dada su mayor flexibilidad en los procesos de producción y habilidad emprendedora. Para Brouwer & Kleinknecht (1996), existe una evidencia previa que indica que aunque las empresas grandes tienen mayor capacidad y ventaja para vender sus productos innovadores, esta probabilidad incrementa de manera menos proporcional con el tamaño, y comparando empresas innovadoras, la proporción de productos innovadores en relación a las ventas totales, tiende a ser mayor en empresas más pequeñas.

Actualmente este indicador basado en las ventas se ha ido cambiando por el valor añadido o variables de productividad total basadas en los factores de producción (valor agregado por los trabajadores, capital humano y capital físico). Se han incluido variables cuantitativas (exportaciones versus productividad) y variables nuevas como los ingresos adquiridos gracias al cliente más importante de la empresa (MIC), etc.

Debemos remarcar cierta disparidad de criterios entre países, a la hora de medir la productividad, adoptando, cada uno de ellos, indicadores diferentes a los de la OECD.

Los casos más claros son los de los Países Bajos, Alemania, Canadá y Reino Unido, que al poseer bases de datos más potentes que el resto de países, pueden obtener resultados con un mayor de desagregación y calidad.

En el caso del Reino Unido, su modelo de productividad difiere considerablemente del de la OECD. Utilizan la variable de crecimiento de la productividad de los factores de producción (no las ventas). Aplican diversas variables de rendimiento de la innovación, como: la innovación de productos como porcentaje de las ventas totales de innovaciones nuevas en el mercado (% de producto novedoso), la proporción de ventas totales debidas únicamente a innovaciones nuevas para la empresa (% de producto nuevo), o el nivel de productividad inicial de la empresa en relación a la media de la industria (capacidad de aprendizaje).

4.2.3 Productividad y su relación con los distintos tipos de innovación.

La innovación de productos se relaciona, positivamente, con la productividad laboral. Estudios basados en CIS4 (Criscuolo, 2009), confirman cómo las ventas obtenidas a partir de la innovación en productos por trabajador, muestran un coeficiente positivo y significativo. Como promedio, y teniendo en cuenta la heterogeneidad de las empresas y sus distintos entornos generales, el incremento de 1 % de las ventas por empleado de las empresas innovadoras, implica un incremento en la productividad del 0,5 %.

La productividad, también se ha relacionado positivamente con la innovación en procesos, ya que está asociada a la reducción de costes y a la consecución de una mayor eficiencia en la producción. En el capítulo donde hablamos de la variable creación de empleo estudiamos este tema con mayor profundidad (capítulo 5.2.2).

Diferentes estudios también analizan la correlación positiva de la innovación organizacional en el crecimiento de la productividad (Brynjolfsson & Hitt, 2000; Murphy, 2002).

4.2.4 Matizaciones al concepto de productividad.

La medición de la productividad puede tener problemas de medición debido a que las innovaciones en proceso y producto suelen ir unidas y una es consecuencia de la otra, con lo cual el resultado puede esconder deficiencias (Hall et al. 2009).

Otro problema que puede surgir radica en que las innovaciones en productos tienen un efecto multiplicador claro y fácilmente cuantificable en el crecimiento de las ventas de las empresas, sin embargo, las mejoras de eficiencia de la innovación en procesos pueden no aparecer en la cifra de negocio si se trasladan, a corto plazo, en una reducción de precios y esta caída no implica un aumento en las cifras de negocio (Hall 2011). Esta complementariedad de innovaciones ha sido estudiada por Ballot et al. (2011), en el caso Reino Unido y Polder et al (2009) en los Países Bajos. Se demuestra que aun habiendo complementariedad, ésta es afectada por las condiciones específicas de cada país, del tamaño de las empresas y de la intensidad del conocimiento.

Los ratios clásicos que detectan la mejora de la productividad y su relación con el esfuerzo innovador de las empresas miden, por ejemplo, el éxito de la innovación en productos, por la contribución a las ventas totales, en los últimos tres años, de los nuevos productos lanzados (Manual de Oslo). Mohnen & Hall (2013), analizan otro índice: la elasticidad de la productividad respecto a la intensidad de la innovación en productos. Elasticidades positivas suponen aumentos de la productividad gracias a los nuevos productos surgidos de la inversión en innovación. A ello contribuye, positivamente, la productividad del factor mano de obra, sobre todo si está bien dirigido y controlado, (Criscuolo, 2009). Therrien & Hanel (2009), basándose en el modelo Oslo de la OCDE, señalan que la introducción de capital humano y el uso de valor añadido por trabajador, en lugar de las ventas por empleado, tiende a reducir la elasticidad de la productividad. Podemos citar, como trabajos de investigación más recientes, basados en estos ratios, a Siedschlag et al. (2010) sobre Irlanda. Mairesse et al. (2012) sobre China y Raymond et al. (2012) en Francia y Holanda.

4.3 Indicadores basados en el grado de novedad.

Son indicadores que a su vez generaron un modelo o tipología de empresas innovadoras. Nace en los trabajos de Tether (2001) y Arundel (2003), y fue posteriormente desarrollado por Arundel y Hollanders (2005). Estos autores utilizan variables de innovación CIS referentes al grado de novedad de las innovaciones de las empresas y variables que miden el grado de creatividad interna de la compañía. A partir de ellas definen cuatro tipos de empresas innovadoras:

1. Innovadores estratégicos: empresas que han introducido innovaciones en producto o han desarrollado procesos internos nuevos. Sus innovaciones tienen un grado máximo de novedad. Además demuestran poseer suficiente capacidad interna para crear productos y procesos novedosos. Mantienen una actividad continua de innovación.
2. Innovadores intermitentes: empresas con una definición similar a los innovadores estratégicos, pero sin continuidad, con carácter más espontáneo.
3. Modificadores de tecnología: empresas que desarrollan internamente algunas actividades, pero las innovaciones de productos y procesos ya existen en el mercado. Su diferencia es que son capaces, por sí mismas, de implementar novedades.
4. Adoptantes de tecnología: empresas que no son capaces de desarrollar innovaciones internas, para ello, contratan a empresas externas para su desarrollo e implementación en su propia compañía.

La clasificación anterior, puede descomponerse según si la innovación afecta al mercado nacional o internacional, o a ambos.

Estos indicadores, que han generado una nueva clasificación o modo de innovar, nos permiten comprender las vías de innovar de las empresas. Siempre teniendo un objetivo final y su consecuencia en el volumen de producción, basándose solo en innovaciones tecnológicas.

4.4 Indicadores basados en la tecnología.

En este capítulo analizamos los indicadores de innovación basados en el avance de la tecnología. El progreso tecnológico se genera a través de la invención y la innovación, la adopción y adaptación de la tecnología existente, y la difusión de tecnologías entre las empresas y el sector público.

Tradicionalmente el progreso tecnológico se mide por el cambio en los factores de producción TFP (Total Factor Productivity), y la velocidad con la que crecen los índices de producción ante incrementos de sus factores. Actualmente se cuestionan estos índices ya que ofrecen poca información del proceso de su adquisición. Lo que sí está contrastado es la existencia de diferencias significativas en TFP entre los países con altos o bajos niveles de ingresos.

Los índices tecnológicos suelen basarse en una combinación de factores, con cierto índice de correlación (Archibugi & Coco, 2005). Podemos enumerar varios de ellos:

1. Índice de capacidad de innovación (UNCTAD, 2005), es un promedio no ponderado de un índice de indicadores de capital humano y actividad científica a escala por población.
2. Índice de desempeño industrial competitivo (ONUDI, 2002), basado en los productos y se calcula como un promedio simple de cuatro indicadores de fabricación.
3. Índice de logro tecnológico (PNUD, 2001), que combina los promedios simples los indicadores de recursos humanos, de la difusión de innovaciones antiguas y nuevas, y de la creación de tecnología.

La relación entre el incremento de los ingresos, el progreso tecnológico, la acumulación de capital y el índice de bienestar, es mucho más compleja que una simple media de la TFP. Adicionalmente la tecnología no tiene una presencia física que se pueda cuantificar fácilmente, como por ejemplo productos ya manufacturados, y tampoco tienen un precio claramente definido que nos dé una medida agregada, como los servicios. Debido a que la tecnología está incluida en todo los estratos y tareas de la empresa: bienes finales, materias primas, productos semielaborados,

procesos de producción, logística, área financiera, etc., los índices para su medición presentan problemas ya que sus resultados no reflejan fielmente la situación.

Algunos índices se basan en las aportaciones de los adelantos tecnológicos, como los niveles de educación, número de personal científico ocupado, gastos en I+D, personal que realiza su trabajo en el departamento de I+D, etc. Otros suministran información sobre la difusión de las tecnologías y los indicadores de innovación, como el número de patentes concedidas. Hay índices enfocados a los productos, como la proporción de actividades de alta tecnología y su aportación al valor agregado de la compañía, o el volumen de exportaciones.

En la tabla 3, exponemos un resumen de los principales Indicadores utilizados para el cálculo del desarrollo tecnológico.

Tabla 3: Principales Indicadores utilizados para el cálculo del desarrollo tecnológico.

<p>Innovación e invención científica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Artículos periodísticos científicos y tecnológicos por habitantes • Patentes concedidas por la USPTO, por habitante (Lederman y Saenz, 2005) • Patentes concedidas por la EPO, por habitante (Lederman y Saenz, 2005)
<p>Penetración de tecnologías anteriores</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo eléctrico, Kw per cápita • Tráfico telefónico internacional al exterior, como % del PIB • Líneas principales por cada 100 habitantes • Salidas registradas de transporte aéreo a todo el mundo, como % del PIB. • Maquinaria agrícola, tractores por cada 100 hectáreas de tierra de labranza. • Exportaciones de productos manufacturados, sobre % de exportaciones de mercancías • Exportaciones de tecnología media, sobre % de exportaciones de mercancías.

<p>Penetración de tecnologías recientes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Usuarios de internet por cada 1000 personas. • Computadoras personales por cada 1000 personas • Usuarios de telefonía móvil por cada 100 habitantes. • Porcentaje de líneas digitales. • Exportaciones de alta tecnología, sobre % de exportaciones.
<p>Exposición a la tecnología externa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Inputs netos de Inversiones Extranjeras Directas (IED), como % del PIB. • Pagos de royalties y licencias, como % del PIB. • Importaciones de bienes de alta tecnología, como % del PIB. • Importaciones de bienes de equipo, como % del PIB. • Importaciones de bienes intermedios, como % del PIB.

Fuente: Banco Mundial. 2012

En los países desarrollados sí se aprecia una correlación entre el número de patentes, los artículos de revistas científicas y el PIB per cápita, cosa que no ocurre en los países en vías de desarrollo, donde su progreso tecnológico viene de la adquisición y adaptación de la tecnología ya existente. Esto se debe, principalmente, a la falta de competencias tecnológicas avanzadas y a una importante fuga de cerebros hacia los países desarrollados. Kannankutty & Burelli (2007), calcularon que 2,5 millones de los 21.6 millones de científicos e ingenieros que trabajaban en esa época en Estados Unidos procedían de países en vías de desarrollo. Por esta causa, los índices de progreso tecnológico como explicadores de la incorporación de innovación puntera en los países, sobre todo de bajo desarrollo, no aportan un dato fiable.

4.5 Otros indicadores de innovación tecnológica (Producto y Proceso).

En este bloque presentamos indicadores basados en la introducción de innovaciones para el mercado, diferenciando los diferentes tipos de innovación.

1. Innovación introducida basada en producto.
2. Innovación introducida basada en proceso.

Estas dos variables son utilizadas en trabajos de: Chang (2003); Vega-Jurado et al. (2009); Weterings & Boschma (2009); Knoblen (2009).

Otros indicadores tienen su origen en la relación causal Gasto y Producción, son de uso frecuente y homologado por la OECD:

1. Gasto total en Innovación (como % del volumen total de negocios).
2. Gasto en la innovación por tipo de gasto (adquisición de maquinaria, conocimientos externos, I+D, etc.). (como % del gasto total en innovación).
3. Gasto en I+D / Valor Añadido Bruto
4. Gasto en I+D / Productividad
5. Gasto en I+D / Nivel de Producción.

Indicadores basados en el Impacto empresarial de las innovaciones tecnológicas (producto y proceso) y no tecnológicas (marketing y organización). Son variables OECD que relacionan ambas innovaciones. Entre ellas podemos citar:

1. Cooperación en innovación con otras entidades.
2. Actividades internas de I+D
3. I+D Externa
4. Adquisición de maquinaria, equipo y software
5. Adquisición de otro conocimiento externo (logística).
6. Formación necesaria para las innovaciones de producto o proceso

Indicadores basados en la eficiencia de la innovación, medido por el impacto de la innovación sobre indicadores financieros y contables, se suelen centrar en la medida del rendimiento a lo largo de tres dimensiones: retornos contables, crecimiento y rendimiento del mercado de valores (Peines et al., 2005). De acuerdo con los procedimientos habituales en la investigación empírica cuando se trata de sociedades no cotizadas, el desempeño organizacional se refiere a la eficiencia operativa y se mide, principalmente, a través de dos ratios financieros contables: retorno sobre los activos (Return On Assets: ROA) y el rendimiento de las ventas (Return On Sales: ROS), Goll & Rasheed, (1997), Simerly & Li (2000), Van der Stede (2000) y Widener, (2006). Medidas financieras basadas en el rendimiento bursátiles, como la Q de Tobin, el valor teórico o contable de mercado, etc. Otros indicadores de esta naturaleza son:

1. Ventas de la empresa.
2. Cifra de negocio.
3. Exportaciones.
4. Cuota de participación en los mercados tradicionales.
5. Acceso a los nuevos mercados.

4.5.1 Indicadores multivariantes.

Otros trabajos relacionan diferentes indicadores. Arundel y Hollanders (2006), desarrollan un nuevo indicador basado en dos variables: las actividades creativas y la difusión de la innovación. Las actividades creativas internas, o también denominada innovación "formal", comprende la I+D interna y la solicitud de patentes. La difusión implica si las innovaciones son desarrolladas en parte, mediante acuerdos de colaboración, o exclusivamente por otras empresas, totalmente externa. La relación de ambas variables nos identifica cuatro tipos de empresas:

1. Innovadores formales colaboradores: desarrollan actividades creativas internas y utilizan la difusión externa para sus actividades innovadoras.
2. Innovadores formales no colaboradores: desarrollan actividades creativas internas, pero no utilizan la difusión externa para sus actividades innovadoras.
3. Innovadores informales colaboradores: no desempeñan actividades creativas internas, pero si utilizan fuentes de difusión externa.

4. No colaboradores informales: no tienen actividades innovadoras internas y tampoco acceden a la colaboración externa.

Existen otros indicadores compuestos o multivariantes, se pueden clasificar en tres categorías:

1. Indicadores que se utilizan para medir un aspecto individual.
2. Indicadores que se basan en dos aspectos relacionados que vinculan ambas variables.
3. Indicadores creados para analizar el desarrollo económico con la inclusión de otras variables como: innovación, tecnología, situación socioeconómica, etc.

Para Shanmuganathan (2008), el uso de indicadores compuestos, en general, proporciona un mecanismo válido para crear modelos que expliquen el desarrollo de un país en algunos aspectos relevantes, como, por ejemplo, la innovación tecnológica. Sin embargo, según el peso asignado a cada variable, puede cambiar, sensiblemente, los resultados obtenidos por el modelo.

March (1999 y 2004) tomó como variables de crecimiento de nuevas empresas innovadoras, no sólo el cambio en el empleo y las ventas, sino también el cambio en las utilidades y la posición lograda en el mercado en un período determinado.

4.6 Indicadores de innovación no tecnológica (Organización y Mercadotecnia).

Tradicionalmente los indicadores de innovación se centraban en las actividades tecnológicas (producto y proceso), ver, entre otros, los trabajos de Cohen (1995) y Smith (2005). Cuestión lógica dado el gran peso de los sectores manufactureros en la economía, del incremento de los sectores de alta tecnología y la inversión en departamentos de I+D (Fagerberg, 2005).

En la tercera edición el Manual de Oslo (2005) amplió la definición de innovación, y se introdujo la innovación debida a los cambios organizacionales y de mercadotecnia o comercialización. En el CIS 4, se introducen y definen las variables de innovación no tecnológica.

El auge del sector servicios ha sido el principal motivador de esta ampliación en la definición de innovación. Consecuentemente ha surgido la denominada innovación con base no tecnológica (Battisti & Stoneman, 2007), frente a la de base tecnológica.

Sin entrar en un análisis pormenorizado, porque nuestro estudio se basa en los indicadores tecnológicos, enumeraremos los principales indicadores no tecnológicos.

1. Nuevos sistemas de gestión del conocimiento.
2. Cambios en la organización del trabajo.
3. Cambios en las relaciones con otras empresas.
4. Cambios de diseños o envases.
5. Cambios en los métodos de venta o distribución.

4.7 Limitaciones y mejoras en los indicadores actuales.

A medida que la inversión en innovación va extendiéndose en el tejido empresarial, y teniendo en cuenta el dinamismo cada vez más acelerado de los mercados, comienzan a aparecer nuevas preguntas que implican modificaciones, tanto en la toma de datos (CIS), como en la inclusión de nuevos indicadores que den respuestas más concretas y de calidad a estas nuevas circunstancias.

Podemos enumerar las siguientes áreas de mejora, planteadas por la OECD (2009):

1. Se necesita más información sobre empresas no innovadoras. Actualmente los estudios sobre innovación filtran a las empresas no innovadoras al inicio de los cuestionarios, obteniendo nula información sobre ellas. Esto dificulta la comprensión de las causas por las que no innovan (falta de presupuesto, personal no cualificado, etc.). Si se supieran las causas, los organismos

privados y públicos sabrían que medidas tomar para que dichas empresas cambiaran hacia una actitud innovadora.

2. La variable “obstáculos a la innovación” no siempre es útil para comprender la diferencia entre las empresas que son o no innovadoras, dado que las respuestas pueden reflejar una percepción subjetiva o una respuesta totalmente objetiva y basada en una experiencia real. Hay que valorar en mayor medida las contestaciones basadas en hechos acaecidos, ya que la visión real de las consecuencias de una acción innovadora da datos concretos y contrastados de las barreras con las que se encuentra y tiene este dato mayor calidad que una “percepción”.
3. Se necesita más información sobre las fuentes de información para la innovación (nacional e internacional), del papel de los usuarios, y las vinculaciones y colaboraciones en el proceso de innovación.
4. Hay que incluir en los cuestionarios más preguntas sobre los efectos de la innovación en procesos, por ejemplo sobre reducción de costos, evolución de la productividad, nivel de flexibilidad, etc., para así obtener una visión más amplia del efecto innovador en la economía. Actualmente sólo se estudia la participación de los productos nuevos en el volumen de negocio.
5. Los efectos de la innovación son dinámicos y se aprecia su efecto con el paso del tiempo. Esto implica la necesidad de obtener datos de expertos independientes. Parte de la muestra de las PYMES se podría mantener en estudios sucesivos para llevar un seguimiento de la trayectoria de las empresas innovadoras y no innovadoras, y de la transición de empresa no innovadora a innovadora y viceversa.
6. Se deberían comparar los datos de los estudios de innovación OECD, con los datos del mismo tipo, realizados por otras fuentes de investigación (públicas o privadas).
7. Necesidad de mejorar la información sobre innovación no tecnológica (organización y mercadotecnia), al ser de reciente inclusión en el Manual de Oslo, se conoce poco de los efectos de estos tipos.

CAPITULO 5. INNOVACIÓN Y DESEMPEÑO.

En este último capítulo de nuestra revisión teórica nos disponemos a analizar, con mayor profundidad, determinadas variables explicativas que forman parte de nuestro modelo e intervienen en la performance empresarial. En nuestro estudio los resultados de estas variables nos van a dar información sobre el impacto de la inversión en I+D+i sobre el desempeño y validaran nuestras hipótesis de partida. Son variables que directamente están incluidas en las encuestas de la OECD y del INE, fuentes de nuestros datos del estudio cuantitativo.

Comenzaremos revisando lo escrito sobre innovación y su relación con el saldo comercial exterior (importaciones y exportaciones), la creación de empleo y la colaboración empresarial.

5.1 Ratios que miden el desempeño estratégico empresarial.

En un ámbito microeconómico, un tema importante es analizar la evolución de las variables de desempeño que han adoptado las propias empresas para comprobar si sus estrategias y decisiones, realmente generan un efecto positivo sobre los resultados empresariales.

La creación y la posterior adopción por parte de las compañías, de los sistemas de medición del desempeño estratégicos SPMS (Strategic Performance Measure Systems,), ha sido básico en la medición de la performance (Micheli & Manzoni, 2010 y Rigby, 2009). Numeroso autores han afirmado que la SPMS tienen un impacto beneficioso en el rendimiento (Crabtree & DeBusk, 2008, Davis & Albright, 2004, De Geuser et al., 2009 y Hoque & James, 2000) y que este impacto se logra principalmente a través de la contribución de SPMS para la implementación exitosa de

las estrategias (Garengo et al., 2005, Kaplan & Norton, 2000, Kaplan & Norton, 2004 y Murby & Gould, 2005, Hall, 2011).

Definimos SPMS como aquellos sistemas de medida del desempeño (Performance Measurement Systems, PMS) que presentan rasgos distintivos tales como: (1) la integración de la estrategia a largo plazo con los objetivos operativos a corto; (2) la inclusión de medidas de desempeño desde múltiples perspectivas; (3) la concreción de una serie de objetivos, indicadores, y planes de acción para cada perspectiva; y (4) la presencia de relaciones causales explícitas entre los objetivos y las medidas de rendimiento. Las aplicaciones de SPMS incluyen, entre otras, herramientas tales como el cuadro de mando o las matrices de decisiones estratégicas (Kaplan & Norton, 1996, Kaplan & Norton, 2000 y Kaplan & Norton, 2004), o los prismas de performance (Neely et al., 2002). El objetivo final de SPMS es ayudar a traducir la estrategia global de la compañía, en objetivos generales y operativos, que ayuden a la gestión de las actividades de explotación (De Geuser et al., 2009 y Kaplan & Norton, 2000).

Los sistemas de medición del rendimiento Performance Measurement Systems (PMS) son conjuntos de indicadores de desempeño (cuyo origen puede ser financiero, producción, comercial, calidad, et., a largo o corto plazo, con origen interno o externo, ex post o ex ante, entre otras características) que apoyan el proceso en la toma de decisiones de una organización mediante la recopilación, procesamiento y análisis de información cuantificada sobre su desempeño, y lo presentan en forma de visión de conjunto (Gimbert et al., 2010, Henri, 2006 y Neely et al., 1995).

La gama de roles que puede desempeñar los SPMS en la vida organizacional es muy amplia (Atkinson et al., 1997, Micheli & Manzoni, 2010, Tayler, 2010 y Wiersma, 2009) e incluyen el apoyo a la el desarrollo de abajo hacia arriba de iniciativas innovadoras y estrategias emergentes imprevistas (Bisbe & Otley, 2004, Henri, 2006, Simons, 1995, Tuomela, 2005 y Widener, 2007); así como ayudar en la revisión o la reformulación de estrategias (Bourne et al., 2000, Campbell et al., 2008, Gimbert et al., 2010, Kald & Nilsson, 2000 y Kaplan & Norton, 2008).

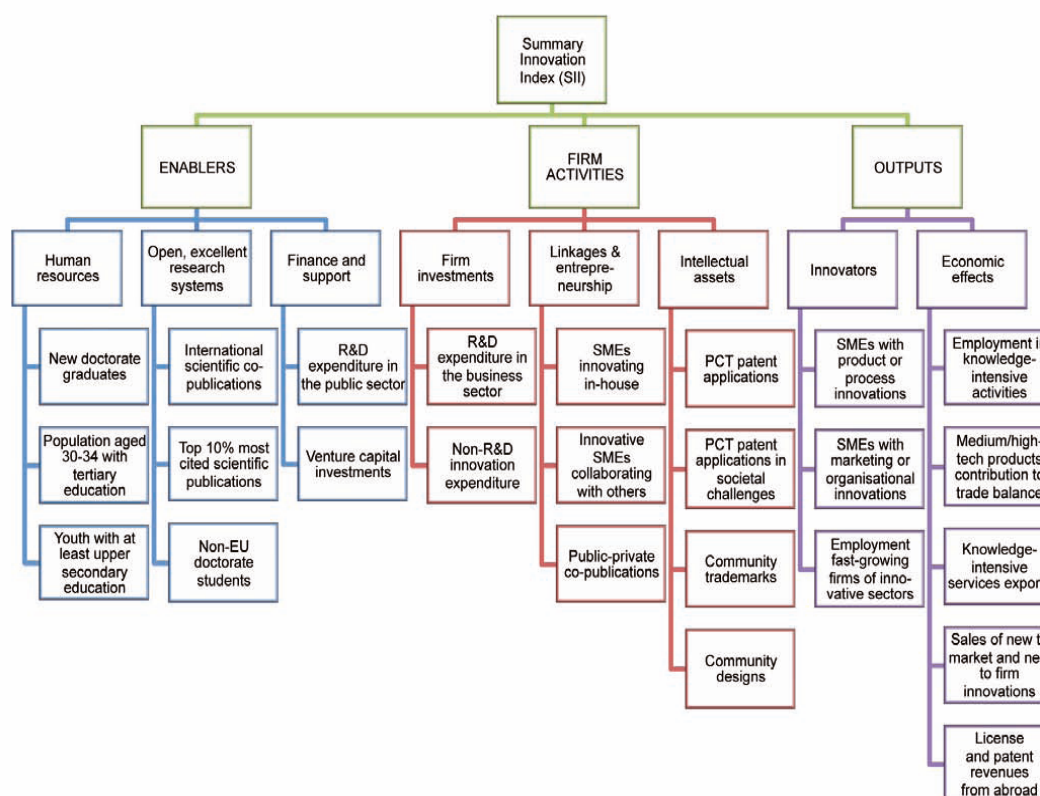
Como indican varios autores como: Braam & Nijssen (2004), Bukh & Malmi (2005), y Micheli & Manzoni, (2010) los beneficios esperados de la SPMS podrían estar en riesgo si se diseñan y se utilizan de una manera mecanicista y burocrática. Por el contrario, los estudios que confirman los efectos positivos de la aplicación de cuadros de control de performance (SPMS), a la hora de su aplicación en la estrategia empresarial, los podríamos resumir en los trabajos de: Atkinson (2006), Braam &

Nijssen (2004), Kaplan & Norton (2000), Kaplan & Norton (2004) y Murby & Gould (2005).

Estudios más recientes sugieren que la gama de roles que puede desempeñar SPMS en la vida organizacional es mucho más amplia: Micheli & Manzoni (2010), Tayler (2010), y Wiersma (2009), incluyen, en la valoración del desempeño, nuevas variables más actuales como el desarrollo de iniciativas innovadoras y estrategias emergentes no previstas (Bisbe & Otley, 2004; Henri, 2006; Widener, 2007). EMSP es un mecanismo importante de ayuda en la revisión o reformulación de estrategias debidos a cambios originados dentro de unos mercados dominados por entornos turbulentos (Bourne et al., 2000, Campbell et al., 2008, Gimbert et al., 2010, y Kaplan y Norton, 2008).

En el siguiente gráfico 14, podemos ver un resumen, actualizado, de los ratios que actualmente admite la OECD para medir la performance empresarial.

Gráfico 14. Ratios OECD



Fuente: Innovation Union Scoreboard 2014.

5.2 Saldo comercial exterior (importaciones y exportaciones).

La expansión internacional ejerce un impacto positivo en el rendimiento de las empresas (McDougall & Oviatt, 1996). Es por ello que una de las variables clave en nuestro modelo sea el saldo comercial exterior. Un buen dato implicará que gracias a su esfuerzo innovador las empresas consiguen tener un saldo exportador positivo, han encontrado un camino de salida a la crisis, y en consecuencia dicho gasto debe ser estratégico y sistémico en la empresa. Consecuentemente, vemos pertinente estudiar la relación del esfuerzo en el gasto innovador, con los resultados de la innovación y sus consecuencias exportadoras.

La evolución del sector exterior, es un ratio a considerar en algunas de sus vertientes:

1. Como índice de la existencia, o no, de una ventaja competitiva de nuestros bienes y servicios en el exterior.
2. Es una vía de acceso a nuevos mercados, sobre todo si el del país de origen está en recesión, como alternativa potencial donde vender la producción excedente, incrementar las ventas y una forma de diversificación e internacionalización, y así poder hacer frente con más garantías de éxito a una crisis económica.
3. Como ratio que aporta información sobre la positiva evolución de una economía.

5.2.1 Teorías que relacionan innovación y exportación.

Alvarez & Robertson (2004) encuentran una relación positiva entre la exportación y la probabilidad de innovar, y esto se aplica para las diversas dimensiones de las actividades innovadoras de la propia compañía, como las inversiones en la mejora del diseño, los procesos de producción, o la calidad del producto, la presencia de actividades de I + D, y las compras de licencias técnicas extranjeras.

Estos argumentos sugieren que las empresas innovadoras que entran en los mercados extranjeros, tienen la oportunidad de aprender mediante la exportación y producir innovaciones de mayor calidad. Además, serán capaces de obtener una mayor cuota de mercado a través de la innovación tanto en los mercados nacionales como en los extranjeros, y como consecuencia aumentar aún más sus ventas.

La exportación produce efectos positivos en la empresa ya que permite diversificar sus vías de generación de ingresos (Shaver, 2011).

Aw et al. (2007) han demostrado que capacidad de las empresas para aprender de las exportaciones es positiva y está directamente relacionada con sus actividades internas de I + D.

Las empresas consideran que los mercados de exportación son un canal fundamental para impulsar sus ventas (Shrader, et al. 2000).

En la literatura se ha argumentado que la tasa de innovaciones generada por una empresa presenta una correlación positiva con el éxito de las exportaciones (Posner 1961, Vernon 1966). Estudios empíricos sobre la relación entre las actividades de innovación y exportación de las empresas son de tipo mixto, dependen del país y de su tipo de tejido industrial (Ebling & Janz 1999). Algunos autores encuentran una positiva correlación (Wakelin 1998, Sterlacchini 1999, Lefebvre et al. 1995, Smith et al. 2002, Roper & Love 2002), mientras que otros no (Schlegelmilch & Crook 1988, Ito y Pucik 1993, Kumar & Siddharthan 1994). Lefebvre et al. (1998), prueban que diferentes actividades y estrategias de exportación de I+D, obtienen un efecto negativo en proyectos de colaboración exportadora con clientes. Esto implica que los clientes de cada país tienen preferencias distintas y las innovaciones reducen su afecto al introducirlas en los mercados extranjeros.

Las diferencias internacionales en el éxito de las exportaciones de las empresas se explican tradicionalmente por tres ventajas del país de origen:

1. bajos costos relativos de los factores de producción,
2. liderazgo tecnológico (superioridad tecnológica de productos)
3. ventajas en el mercado, al ser líderes y pioneros en la creación de nuevos conocimientos (capacidad para imponer al resto de mercados sus innovaciones).

Estas ventajas del país de origen pueden ser utilizadas por las empresas locales para entrar en los mercados extranjeros (Porter 1986, Krugman 1994). Por contra, los mercados extranjeros con frecuencia generan menores márgenes en comparación con los mercados nacionales (Bughin, 1996). La mayor intensidad de la competencia y los mayores costos relacionados de la actividad exportadora implican menores márgenes.

Cassiman & Golovko (2010) han demostrado que la innovación es una de las bases de la mejora de la productividad empresarial, mediante esta mejora, la innovación puede reducir la carga de los costes relacionados con la exportación.

Las empresas exportadoras también pueden tener un acceso más barato a la financiación externa, este carácter exportador puede ofrecer mayores garantías a los agentes financieros ya que transmite una mayor capacidad para atender sus obligaciones (Shaver, 2011).

En la tabla 4, resumimos las diferentes teorías sobre la correlación entre innovación y mercado exterior. En general todos dan una relación positiva, aunque hay autores que difieren.

Tabla 4, Teorías sobre la innovación y la actividad exportadora.

Alvarez & Robertson (2004)	Relación positiva entre la exportación y la probabilidad de innovar.
Shaver, 2011	Exportación permite diversificar sus vías de generación de ingresos. Genera mayores garantías a los agentes financieros.
Aw et al. (2007)	La actividad exportadora es positiva y está directamente relacionada con las actividades internas de I + D.
Shrader, et al. 2000	Los mercados de exportación son un canal fundamental para impulsar sus ventas.
Posner 1961 Vernon 1966	La tasa de innovaciones generada por una empresa presenta una correlación positiva con el éxito de las exportaciones.

Ebling & Janz 1999	La relación entre las actividades de innovación y exportación de las empresas son de tipo mixto, dependen del país y de su tipo de tejido industrial.
Wakelin 1998 Roper & Love 2002 Lefebvre et al. 1995 Smith et al. 2002 Sterlacchini 1999	La correlación entre exportación e innovación es positiva para los resultados empresariales.
Lefebvre et al. (1998), Schlegelmilch & Crook 1988, Ito y Pucik 1993, Kumar & Siddharthan 1994	La correlación entre exportación e innovación es negativa para los resultados empresariales.
Porter 1986, Krugman 1994	Las ventajas del país de origen pueden ser utilizadas por las empresas locales para introducir sus innovaciones en los mercados extranjeros.
Cassiman & Golovko (2010)	La innovación es una de las bases de la mejora de la productividad empresarial, mediante esta mejora, la innovación puede reducir la carga de los costes relacionados con la exportación.

Fuente: Elaboración propia.

En general, las condiciones ambientales, tradiciones, gustos, y el poder adquisitivo varían internacionalmente, lo cual implica diferentes diseños de innovación según las preferencias de cada país. McGuinness & Little (1981) encuentran que la "mejora relativa" de los productos, modificándolos y dotándoles de características únicas y diferentes respecto a los ya existentes, aumenta el rendimiento de las exportaciones.

Aw & Batra (1998), estudian una muestra de firmas taiwanesas que normalmente adaptan sus métodos de producción a las especificaciones proporcionadas por los compradores extranjeros y concluyen que esta actividad le proporciona importantes flujos de conocimiento que se traduce en un aumento en sus ventas de exportación.

Clerides et al. (1998) argumentan que los compradores extranjeros podrían sugerir formas útiles para mejorar la fabricación procesos, diseño de productos y asistencia técnica.

La teoría en el mercado interno, que Linder (1961) introdujo originalmente, afirma que las empresas a la hora de desarrollar nuevos productos están condicionadas por las características de la demanda de su mercado local. Postula dos razones para esto. En primer lugar, las empresas tienen una mejor información de las necesidades de sus clientes locales, hay un mayor conocimiento de las necesidades de fabricantes, clientes, proveedores, etc. En segundo lugar, incluso si las empresas conocen las necesidades de los mercados extranjeros, existe el riesgo de que dicho producto novedoso pudiera no ser totalmente pensado o adaptado para las condiciones de ese mercado lo que implicaría un aumento adicional de costes para su integración. Las empresas nacionales, por tanto, van a ser más eficaces si primero reaccionan a los cambios de la demanda local en su mercado y obtendrá una mejor y más rápida retroalimentación de sus innovaciones, una vez testadas y modificadas, posteriormente se aplicarán mejor estos cambios en posibles mercados exteriores. Cuanto mejor se adapta una innovación en su diseño al mercado local, mayor será el beneficio de los usuarios de otros países. En años posteriores, la interacción de cada bien o servicio en todos los mercados donde se comercializa, deberá asignar modificaciones locales diferentes en consonancia a las necesidades concretas de estos mercados.

Linder (1961) y Vernon (1966) explicaron las exportaciones basadas en los ingresos per cápita del mercado interno. Los países con altos ingresos demandan las innovaciones antes y con mayor rapidez que los países con ingresos per cápita inferiores. Actualmente, aunque la mayoría de los países industrializados han reducido su diferencial en términos de renta per cápita, prevalecen estas preferencias.

Porter (1990) sugiere que la calidad de la demanda de un país tiene efecto sobre el éxito internacional de las innovaciones. Afirma que la demanda de un mercado respecto a las innovaciones depende de la idiosincrasia del país y de su capacidad anticipadora. La idiosincrasia implica que los usuarios de ese lugar buscan y adquieren los diseños más innovadores, mientras que los países con demanda anticipada prefieren ser los primeros en acceder a los diseños innovadores, que posteriormente serán demandados en todo el mundo. Los países podrían definirse como idiosincrásicamente innovadores si son propensos a adoptar nuevas ideas que ningún otro país jamás adoptaría o lo haría con retraso.

Unas bajas barreras de entrada al mercado fomentan la interacción con el exterior. La ausencia de barreras de entrada ayuda al descubrimiento del mercado y es esencial

para los mercados líderes (Baumol et al. 1982). Tener bajas barreras implica que las empresas pueden testar la eficiencia de sus innovaciones con mayor eficiencia, hay una mayor transparencia a la hora de identificar las necesidades de los consumidores extranjeros y seleccionar productos con éxito. Incluso si las preferencias varían internacionalmente, un mercado competitivo puede determinar el diseño a nivel mundial, cuestión que sería más difícil si se encuentra en un entorno cerrado. En un mercado competitivo, una empresa puede convertir cualquier ventaja tecnológica en un incremento de su cuota de mercado frente a sus rivales menos creativos (Metcalfe 1995).

Braymen et al. (2010), a partir del análisis de una muestra de empresas estadounidenses de nueva creación, observa cómo las inversiones en I + D permiten a estas empresas producir una mejor variedad de productos capaces de satisfacer la demanda mundial.

Los mercados líderes suelen exhibir un alto grado de competencia. Sakakibara & Porter (2001) analizan el mercado japonés y demuestran que las industrias intervenidas gubernamentalmente y organizadas como un cartel son menos competitivas internacionalmente. En su opinión, tres factores aportan ventajas a la exportación de las empresas:

1. A mayor similitud de las condiciones del mercado local respecto a las condiciones del mercado exterior, más ventaja.
2. A mayor similitud de la demanda interna a las necesidades de los mercados extranjeros, más ventaja.
3. A mayor propensión de las empresas nacionales para desarrollar productos exportables, más ventaja.

Respecto a las innovaciones éstas son más fáciles de exportar si las condiciones del entorno y del mercado exterior donde van destinadas son similares a los del mercado interno que ha generado la innovación. Dekimpe et al. (1998) apoyan esta hipótesis, que ya fue enunciada por Vernon (1979), a mayor similitud de los factores culturales, sociales y económicos entre dos países, mayor es la probabilidad de que una innovación adoptada por uno de los dos países sea también asumida por el otro país. Por lo tanto, las innovaciones más difundidas y aceptadas por un mayor número de

países, son aquellas que presentan mínimas diferencias a nivel mundial dada su alta facilidad de adaptación a las características de las economías locales.

Las innovaciones que se puedan utilizar en diferentes entornos pueden ser explotadas por las empresas multinacionales a la hora de actualizar las nuevas innovaciones o las mejoras incrementales, con mayor rapidez, generando economías de escala, ventajas tecnológicas y economías de adopción derivadas de la facilidad de su uso internacional, y obtener una plus de competitividad sobre las empresas que centraron su negocio únicamente en sus mercados de origen.

5.2.2 Comercio exterior y tamaño empresarial.

Volviendo a los datos de nuestro estudio, donde segmentamos el mercado en pequeñas-medianas y grandes empresas, también la literatura ha analizado las consecuencias del comercio exterior diferenciando según esta clasificación.

Como indican Freeman et al. (1983), en ausencia de crecimiento, las PYME se enfrentan a una significativamente menor probabilidad de supervivencia.

Al decidir su estrategia de crecimiento, las PYME se enfrentan, principalmente, a dos opciones (Ansoff, 1965). En primer lugar, pueden decidir ampliar y mejorar sus mercados de productos o servicios buscando nuevos segmentos de consumidores a través de la innovación. En segundo lugar, pueden internacionalizarse mediante la exportación.

Sapienza, et al. (2006) apuntan que la internacionalización aumenta la capacidad de las organizaciones a la hora de buscar oportunidades de crecimiento.

Estudios de Becchetti & Trovato (2002); Lu & Beamish (2001); Yasuda (2005), han comprobado la relación positiva entre el impacto de la innovación, las exportaciones y el aumento de tasa de crecimiento de las PYME. Sin embargo, otros estudios como el de Kumar (2009) encuentra una asociación negativa entre la diversificación de productos e internacionalización a corto plazo. Milgrom & Roberts (1990), Filatotchev & Piesse (2009) sostienen que innovación y exportación, son en realidad actividades complementarias para el crecimiento de las PYME.

Las exportaciones constituyen la mejor forma para comenzar una estrategia de internacionalización para las PYME (Young et al. 1989). Tener actividad en mercados de exportación genera nuevo aprendizaje de las empresas, y por lo tanto puede mejorar el rendimiento de la innovación. Las pequeñas y medianas empresas exportadoras pueden, de hecho, tener acceso a conocimientos no accesibles en su mercado interno, y puede entonces explotar este conocimiento para producir más innovaciones y de mayor calidad (Alvarez & Robertson, 2004; Salomon & Shaver, 2005; Iacovone y Javorcik, 2009).

En particular, la literatura previa a menudo implícita o explícitamente argumenta que, dado que las PYME se enfrentan a desventajas significativas en el mercado en términos de gestión conocimientos, el acceso al capital y experiencia, deben concentrar sus esfuerzos en una estrategia específica de crecimiento. En esta línea, Ebben & Johnson (2005) proporcionan datos que indica que las pequeñas empresas que persiguen estrategias de eficiencia o estrategias de flexibilidad superan a sus competidores.

Robson & Bennett (2000) basándose en una muestra de Empresas del Reino Unido defienden el efecto positivo de las exportaciones sobre el crecimiento del empleo y de la facturación. Del mismo modo, Becchetti & Trovato (2002) concluyen que el acceso a los mercados de exportación genera en las PYME crecimiento en el empleo. Yasuda (2005) encuentra que el gasto I + D por empleado tiene un positivo significativo en el crecimiento de las PYME japonesas en términos de creación de empleo. Filatotchev & Piesse (2009) descubren que la intensidad exportadora se asocia positivamente con el crecimiento de las ventas de las empresas de reciente cotización en bolsa.

Aún así, la relación positiva entre la exportación y resultados de la empresa también puede ser endógena. Varios estudios sostienen que las empresas que deciden exportar muestran una mayor productividad y un mayor crecimiento que las empresas no exportadoras (Bernard & Jensen, 1999; Clerides, et al. 1998). La mayor productividad, sin embargo, es una causa y no una consecuencia del comportamiento de las exportaciones de las empresas. La entrada a los mercados extranjeros es costosa, sólo las empresas más productivas pueden seleccionar sus exportaciones (Bernard & Jensen, 1999; Roberts & Tybout, 1997). En consecuencia, las exportaciones pueden correlacionarse con un rendimiento superior, pero este mayor rendimiento puede estar en la gestión de las exportaciones, y no como resultado de la internacionalización.

Knight & Cavusgil (2004), entre otros, han puesto de relieve el papel fundamental que desempeñan las actividades de marketing como un argumento fundamental conductor de la performance en los mercados internacionales de empresas jóvenes.

La publicidad puede ayudar a las empresas a ofrecer productos donde el valor percibido por los compradores exceda el valor esperado, y proporcione un medio a través del cual las empresas puedan interactuar con los mercados extranjeros y nacionales al demostrar el valor superior de sus productos, frente a los de la competencia, local o internacional, debidos a su ventaja competitiva generada por la innovación.

5.3 Innovación y su relación con el factor de producción trabajo.

Tradicionalmente se supone que el cambio tecnológico implica una mayor eficiencia, y facilita la creación de nuevos y mejores puestos de trabajo.

Los primeros modelos teóricos que estudiaron la relación entre empleo e innovación veían a esta última como una amenaza potencial para el empleo. Basaban su razonamiento en que todo cambio tecnológico sustituye factor capital, por factor trabajo.

Este posicionamiento fue matizado posteriormente, y se comprobó que los diferentes tipos de innovación, bajo diferentes condiciones de mercado y en función del cambio tecnológico que incorporan, pueden generar diferentes efectos sobre la creación, cualificación, introducción de nuevas habilidades y especialización del factor productivo trabajo.

Actualmente el debate económico sobre el impacto de la innovación en el empleo, se orienta, principalmente, a dos vertientes:

1. Determinar el efecto sobre el empleo que tiene la innovación en producto, frente a la innovación en procesos.

2. El efecto cualitativo de la innovación (creación de nuevo conocimiento y habilidades para los trabajadores), frente al efecto cuantitativo (posible reemplazo de tecnología por mano de obra).

5.3.1. Relación entre el tipo de innovación y el empleo.

Existen dos conclusiones generalizadas en los estudios que han analizado la relación entre el tipo de innovación aplicada y sus consecuencias sobre empleo.

La primera premisa es que los diferentes tipos de innovación generan distinto impacto sobre el empleo:

1. La innovación en procesos se basa en estrategias de reducción de costes, y dentro de la estructura de costes, la decisión más usual es el ahorro de personal.
2. La innovación en producto tiene un impacto positivo sobre el empleo, ya que genera nuevas vías de negocio y ello implica nueva contratación. Este efecto es mayor en empresas de alta tecnología.

La innovación en procesos implica mayor productividad que sustituye, a corto plazo, a la mano de obra ya empleada. Paralelamente esa mejora de productividad implica menores costes, que pueden traducirse en mejores precios, ello le da a la empresa una posición más competitiva capaz de generar una ventaja y un mayor poder frente al resto de fabricantes no innovadores, así como un mayor aumento de la demanda de sus productos o servicios, y a medio plazo el proceso termina con nueva creación de empleo.

La innovación en producto genera nuevas vías de negocio para la empresa, ya que aumenta la gama, líneas y profundidad del portafolio de productos de la empresa. También puede diversificar con nuevos productos o servicios, dirigidos a nuevos

mercados, o bien rediseñar y mejorar los ya existente. En resumen, es un tipo de innovación más propensa a generar empleo frente a la innovación en proceso. Las nuevas empresas que se crean en torno a la introducción de un producto innovador son las que sobreviven mejor y crean más empleo (Arrighetti & Vivarelli, 1999; Cefis & Marsili, 2005; 2006).

Las hipótesis que establecen que la innovación en procesos tiende a destruir puestos de trabajo, mientras la innovación en productos crea puestos de trabajo, han sido estudiadas y demostradas empíricamente a nivel micro. De hecho, una vez que el análisis empírico es desarrollado a nivel de la empresa individual, las compañías innovadoras tienden a caracterizarse por ser más propensas a la creación de empleo. Incluso cuando la innovación es en ahorro de mano de obra, el análisis microeconómico, en general, muestra una relación positiva entre la tecnología y el empleo. En el ámbito de sector o industria, se han encontrado conclusiones diferentes.

Numerosos autores han analizado la relación entre innovación y empleo, podemos citar, entre los más relevantes a: Freeman et al. (1982); Freeman & Soete (1987, 1994); Brouwer et al., 1993; Petit (1995); Vivarelli (1995); Van Reenen (1997); Vivarelli & Pianta (2000); Freeman & Loucã (2001); Addison & Teixeira (2001); Acemoglu (2002); Spezia & Vivarelli (2002); Pianta (2005); Pianta (2006); Hall et al. (2008); Harrison et al. (2008); Benavente & Lauterbach (2008); Bogliacino & Pianta (2010); Crespi & Tacsir (2011); Vivarelli (2011); Álvarez et al. (2011); Aboal et al. (2011); Crespi & Tacsir (2011); Cappelen et al. (2011) y de Elejalde et al. (2013).

Los trabajos que relacionan innovación y empleo han basado sus conclusiones, por una parte tomando como variable el tipo de innovación aplicada y por otra el país donde se han aplicado, encontrándose algunas diferencias. A continuación citaremos algunos de los estudios y conclusiones más significativos.

Bogliacino et al. (2012), en un estudio basado en un panel de empresas europeas, ponen de relieve la relación directa entre el mayor gasto en I+D y el incremento en la creación de empleo, sobre todo en las industrias de servicios y en las de fabricación de alta tecnología. No encontraron ningún impacto en el empleo en los sectores manufactureros tradicionales.

Bogliacino & Pianta (2010) basándose en microdatos agregados para ocho países europeos, centran su estudio en el impacto de dos estrategias de innovación: la competitividad tecnológica (gasto en I + D por empleado y la proporción del volumen

de negocio debido a nuevos productos), y el costo de la competitividad. Sostienen que el aumento de la competitividad tecnológica causa un efecto positivo en la tasa de crecimiento en el número de empleados. La inversión en innovación destinada a mejora de la competitividad tiene como objetivo la reducción de costes, causando un impacto negativo sobre el empleo.

Van Reenen (1997), utilizando datos de panel de empresas británicas, encontró que los incrementos de los niveles de innovación y de patentes, están asociados positivamente con aumentos en los niveles de empleo. Este efecto se deriva principalmente de la innovación en producto y persiste durante varios años. La innovación en procesos tiene un efecto débil o insignificante.

Resultados similares los encontramos en los trabajos de Crespi & Tacsir (2011) para América Latina.

Fajnzylber & Fernandes (2009) analizan los casos de Brasil y China y descubren que la introducción de nuevas líneas de productos afecta positivamente la demanda de mano de obra cualificada. La innovación de procesos, sin embargo, tiende a reducir la creación de empleo, al menos en el corto plazo. Por tanto, este tipo de innovaciones permite incrementar la producción con menos empleados, mejorando la productividad, implicando una bajada generalizada en los costes unitarios (Leitner et al. 2011).

En su estudio sobre empresas manufactureras italianas, Evangelista & Savona (2003) concluyeron que la inversión en I + D tuvo un efecto positivo sobre el crecimiento del empleo, más concretamente en las pequeñas empresas y del sector servicios. Piva & Vivarelli (2005) descubrieron una pequeña pero significativa relación positiva entre inversión bruta en innovación y empleo para el conjunto de las empresas manufactureras italianas.

Greenan & Guellec (2000) y Lachenmaier & Rottmann (2011) obtienen resultados similares para la industria francesa.

Brouwer et al. (1993); Utterback & Abernathy, 1975), estudiaron el caso en empresas de los Países Bajos y encontraron un efecto negativo en general de la inversión en I+D sobre el empleo, excepto en las primeras etapas del ciclo de vida de un producto donde su efecto era positivo.

En el caso de las industrias estadounidenses, Coad & Rao (2011) concluyeron que la relación entre la innovación y el empleo depende del tamaño de la empresa. Ellos

encontraron que el efecto acumulativo de la innovación, medido en términos de gasto en I + D y patentes, conduce a la creación de empleo, pero este efecto se asocia más positivamente a grandes empresas que a pequeñas.

Mencionamos que también se ha estudiado el efecto de la innovación en el sector servicios. Evangelista (2000) y Evangelista & Savona (2002) postulan un efecto positivo en el empleo ante un cambio tecnológico innovador en el sector servicios e intensivo en conocimiento. Por el contrario el efecto es negativo en los sectores financieros y de servicios más tradicionales como el comercio y el transporte.

Estudios empíricos realizados en varios países europeos muestran que la innovación de productos esta generalmente asociada con el crecimiento del empleo en el sector servicios, mientras que la innovación de procesos tiende a generar un efecto negativo en este sector (Evangelista & Savona 2003; Peters 2004; Harrison et al. 2008; Evangelista & Vezzani 2010; Leitner et al. 2011; Dachs & Peters 2013).

Bogliacino & Pianta (2010) estudiando y comparando, conjuntamente, los sectores secundario y terciario, identifican un impacto positivo en el empleo de la innovación de productos, frente a un impacto negativo de la innovación de procesos.

5.3.2. Efecto cuantitativo: Innovación y cambio tecnológico.

Por definición, el cambio tecnológico incrementa la productividad empresarial, es decir, permite producir la misma cantidad de bienes con una menor cantidad de factores de producción, o con la misma cantidad de factores, una mayor producción. En este punto se genera el llamado "Desempleo tecnológico", definido como el reemplazo de mano de obra ocupada por tecnología y que se genera como efecto directo de la innovación, independientemente de su naturaleza intrínseca (Basant & Fikkert, 1996; Vivarelli, 2011).

La globalización y la liberalización del comercio aceleran el flujo de capital humano, y consecuentemente cambios en los niveles de empleo. Paralelamente fomenta la rápida adaptación de las tecnologías más sofisticadas que necesitan de unas nuevas

habilidades y conocimientos más intensivos y actualizados. Una lenta adaptación genera desempleo tecnológico.

Zuñiga & Crepi (2012), defienden que las empresas que realizan actividades internas de innovación (hacer solamente, “make”) generan el mayor impacto en el empleo, siendo la innovación en producto la principal fuente de generación del empleo. La estrategia mixta de I+D+i, interna y externa (hacer y comprar, “make and buy”) también crea empleo, en menor medida que la interna. Consecuentemente la estrategia de innovación basada sólo en adquisición externa, es la que menos empleo crea en la propia empresa. Estos autores también sostienen que el impacto de la innovación en la creación de empleo difiere según el tipo de la industria y del país. Existen diferencias según la empresa sea de alta o baja tecnología. La innovación interna es mejor para el desarrollo de productos y genera más empleo si la empresa es de alta tecnología. Por el contrario, la estrategia de innovación basada en la adquisición externa es más relevante para la innovación en procesos (Conte & Vivarelli, 2007), y su efecto en el empleo es más fuerte en industrias de baja tecnología.

Otros estudios, aunque valoran positivamente los beneficios del cambio tecnológico sobre el empleo, plantean dudas sobre la eficacia de las políticas públicas de inversión en I+D+i, en forma de ayudas a las empresas privadas y su implícita creación y mejora de los puestos de trabajo. Esto podría deberse, en parte, al hecho de que por lo general el principal objetivo de la política de innovación es incrementar la productividad, quedando en un segundo lugar la generación de empleo. Ver los trabajos de Czarnitzki et al. 2007, Aerts & Schmidt 2008, González & Pazo 2008, Czarnitzki & Lopes-Bento 2012, y Hottenrott & Lopes-Bento 2012.

Hall y Maffioli (2008) analizan los resultados de las evaluaciones de impacto de fondos para el desarrollo de tecnología en América Latina, mostrando resultados positivos relevantes sobre la generación de empleo en Brasil. López-Acevedo y Tan (2010) muestran evidencia de algún impacto en el empleo en México y Colombia y efectos positivos sobre los salarios en Chile.

Actualmente, uno de los sectores que más están influyendo en la relación empleo y cambio tecnológico, son las denominadas TIC, empresas basadas en información y la comunicación. La tecnología asociada a las TIC se espera que tenga un impacto uniforme sobre todas las empresas, industrias y economías, pero no es cierto, la complejidad del cambio tecnológico y la heterogeneidad de entornos, suponen

impactos distintos. Como indica Miles (2001), son compañías más intensivas en conocimientos de servicios empresariales, tienden a desarrollar innovaciones más complejas y generan empleo básicamente de recursos humanos más cualificados.

La globalización, fomentada por el desarrollo de las telecomunicaciones ha reducido las distancias de producción y hay estudios que demuestran que en los últimos 20 ó 30 años, el cambio tecnológico en los países desarrollados ha ahorrado mano de obra, sobre todo cualificada (Berman et al., 1994; Autor et al., 1998; Machin & Van Reenen, 1998; Caroli & Van Reenen, 2001; Berman et al, 1998. Bresnahan et al., 2002).

Machin & Wadhvani (1991) y Blanchflower, et al. (1991), tomando los datos de la Encuesta Industrial Británica de Relaciones Laborales, encuentra que las empresas que implantan las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC), destruyeron empleo a corto plazo, pero a medio plazo volvieron a generar nuevas contrataciones.

La globalización de las redes de innovación también ha fomentado un nuevo fenómeno social, que es el mayor movimiento de los Recursos Humanos científicos y tecnológicos. La migración del talento es un hecho básico en el estado actual de la investigación en innovación. Algunas causas principales que arrastran a este fenómeno son:

1. Incentivos económicos.
2. Promoción profesional.
3. Acceso a mejores fuentes de financiación.
4. Búsqueda de lugares con infraestructura investigadora consolidada y de mayor calidad.
5. Posibilidad de trabajar con científicos “estrella”.

Pianta (2001) realiza una distinción entre una estrategia de competitividad tecnológica y una estrategia de costo (o precio) competitivo. El primero se asocia con un dominio de la innovación de productos, requiere sustanciales esfuerzos innovadores internos (investigación, desarrollo, diseño, nuevas inversiones, formación, etc.), es un tipo de actividad basada en la obtención de una ventaja competitiva basada en la tecnológica, y si se consigue, se traduce en un mayor número de patentes, generación de nuevos productos, aumentar su cuota de mercado, abrir nuevas vías de negocio y generar mayores beneficios. Por el contrario, una estrategia de competitividad de costos se

basa en la innovación de procesos, centrándose en un aumento de la eficiencia invirtiendo en nueva tecnológica diseño, ingeniería, etc., siempre basado en la mejora de los procesos de producción con el objetivo de reducir los costes laborales y aumentar la flexibilidad de la producción; tales esfuerzos pueden conducir a una posible disminución de los precios, mejorar la competitividad, incrementar la ventas y la cuota de mercado, obteniendo beneficios empresariales, pero por otra vía. Las dos estrategias tienen efectos contrastados en empleo. Crespi & Pianta, (2008) estudian la demanda y sus consecuencias, en relación a la tecnología. Pianta & Tancioni (2008) confirman el efecto de la innovación en los salarios y beneficios. Antonucci & Pianta (2002), Mastrostefano & Pianta (2009), han investigado el impacto de la innovación sobre el empleo.

Dentro del cambio tecnológico algunos trabajos analizan el impacto de la implementación de las innovaciones, evaluando sus consecuencias, y diferenciando si el sector es de alta o baja tecnología. Lachenmaier & Rottmann (2011) no encuentran distinción significativa sectorial en los efectos que la innovación tiene sobre el empleo. Coad & Rao (2011) limitan su enfoque a las industrias manufactureras de alta tecnología de los Estados Unidos en el período 1963-2002. Investigan el impacto de un índice de innovación compuesto (que comprende la información tanto en I + D y las patentes) sobre empleo. El principal resultado establece que la innovación y empleo están positivamente relacionados, y que la innovación tiene un impacto más fuerte para aquellas empresas que presentan un crecimiento más rápido del empleo.

Bogliacino, Piva & Vivarelli (2011), usando una base de datos que incluye a 677 empresas manufactureras y de servicios europeos en el período 1990-2008, descubren una correlación positiva y significativa entre el empleo y el gasto en I + D, siendo más intensa dicha relación en los sectores de servicios y fabricación de alta tecnología, pero no en los sectores de fabricación más tradicionales.

5.3.3 Efecto cualitativo: Innovación y adquisición de nuevo conocimiento y habilidades.

La gran mayoría de estudios publicados apoyan que la inversión en I+D puede crear puestos de trabajo, aunque la tecnología puede cambiar también la composición de las

habilidades y conocimientos de las tareas a través de una mayor demanda de mano de obra cualificada en detrimento de los trabajadores con menor cualificación. También el surgimiento de nuevas tecnologías hace cambiar la composición del conocimiento de los trabajadores en activo y de los futuros aspirantes.

La introducción de nuevas tecnologías tiende a beneficiar el uso de mano de obra más cualificada y hacer obsoletos los conocimientos y habilidades anteriores, en este sentido, la innovación parece tener un efecto negativo sobre los conocimientos y habilidades ya implantadas en las empresas (Evangelista & Savona 2003). Este sesgo es más relevante para la innovación en procesos que para la innovación de productos. En los productos de reciente introducción es probable que aumenten la demanda global de bienes de una empresa y, en consecuencia, tienden a estimular la producción y aumentar el empleo (Evangelista & Vezzani 2010).

La literatura se suele centrar en la complementariedad entre el cambio tecnológico y la mano de obra cualificada, esto se ha denominado el "sesgo de habilidad del cambio tecnológico" (SBTC, Skill biased technological change). Inicialmente propuesto por Griliches (1969) y Welch (1970), esta hipótesis apoya la tesis de que las nuevas tecnologías, si se quieren implementar con eficacia y eficiencia, requieren habilidades adecuadas. Una consecuencia directa de esta hipótesis es que un número insuficiente de trabajadores cualificados puede ser considerado como una restricción, lo que limita la adopción y la difusión de nuevas tecnologías. Más aún, una innovación en procesos, que implica ahorro de mano de obra junto a un SBTC, genera desempleo, principalmente, entre los trabajadores no cualificados. Aunque como indica Navarro et al. (2010), la crisis económica de 2007 ha aumentado las dificultades del proceso innovador en general (financiera, aversión al riesgo, etc.), al tiempo que ha limitado el capital humano destinado para la innovación.

El cambio tecnológico ha creado canales que han acelerado la difusión de conocimientos y habilidades desde los países más desarrollados, hacia los menos desarrollados (Berman & Machin, 2004). Estos canales incluyen la tecnología, la concesión de licencias, la importación de los nuevos materiales, las exportaciones a mercados más sofisticados, y las compras de equipos de tecnología punta (Robbins, 2003; Meschi & Vivarelli, 2009).

Estudios como Berman et al. (1994), Caroli & Van Reenen (2001); Bresnahan et al. (2002), Greenan (2003), se centran en la relación entre el cambio tecnológico, la formación, y las habilidades de la fuerza laboral. Estos estudios muestran que la

introducción de nuevos productos y nuevos procesos normalmente requieren nuevos conocimientos que no están disponibles en la empresa. El proceso innovador puede inducir a cambios relevantes en la composición de la mano de obra, y en consecuencia, en la estructura de los salarios. Aquellos trabajadores que evolucionen y se adapten mejor a las nuevas tecnologías y conocimientos para su posterior aplicación obtendrán un ascenso en el organigrama, y en consecuencia más altas remuneraciones que el resto (Wolff y Reinthaler, 2008).

La compra de tecnología relacionada con los productos que ya existen en la empresa complementa y mejora los conocimientos técnicos de la empresa adquiriente incrementando la rentabilidad de su mano de obra (Katrack, 1997).

La innovación cambia las habilidades a nivel general en la industria (Berman et al., 1994; Machin & Van Reenen, 1998; Berman & Machin, 2000) y a nivel micro en las empresas (Machin, 1996; Evangelista & Savona, 2003). Se demuestra que las habilidades más altas se encuentran en las industrias con una elevada I + D y en sectores de gran consumo. Por ejemplo la irrupción de las TIC ha producido un cambio cuantitativo y cualitativo en la industria en general. Estudios como los de Autor et al., (1998); Bresnahan et al. (2002); Caroli & Van Reenen (2001); Greenan (2003); Pianta (2006), subrayan esos cambios en los conocimientos y habilidades personales y organizativas, buscando adaptarse a los cambios que han supuesto estas nuevas tecnologías de la información y comunicación.

La innovación cambia las habilidades, a nivel sector industrial (Berman et al., 1994; Machin & Van Reenen, 1998; Berman & Machin, 2000) y a nivel de empresa (Machin, 1996; Evangelista & Savona, 2003). Se demuestra que las habilidades más altas se encuentran en las industrias con una alta I + D y en sectores de gran consumo. Por ejemplo la irrupción de las TIC ha producido un cambio cuantitativo y cualitativo en la industria en general. Estudios como los de Autor et al., (1998); Bresnahan et al. (2002); Caroli & Van Reenen (2001); Greenan (2003); Pianta (2006), corroboran esos cambios en los conocimientos y habilidades personales y organizativas, buscando adaptarse a los cambios que han supuesto estas nuevas tecnologías de la información y comunicación.

Por otra parte, no todo cambio tecnológico afecta del mismo modo si se aplica en un país desarrollado o en países en vías de desarrollo. La imitación y la adquisición de la tecnología es la forma más rápida y eficiente de la que disponen los países menos desarrollados para obtener nuevo conocimiento y actualización tecnológica (Katz,

1986; Bell & Pavitt, 1993). La importación de tecnología, incluyendo la tecnología no incorporada (contratación de I + D, técnicos especializados, servicios de ingeniería, software y hardware, etc.), crea a corto plazo un nuevo empleo más cualificado en los países adquirentes y también en los vendedores de tecnología. La compra de tecnología relacionada con los productos que ya existen en la empresa complementa y mejora los conocimientos técnicos de la empresa adquirente incrementando la rentabilidad de su mano de obra (Katrack, 1997). En todo caso una empresa debe tener un mínimo de I+D interna capaz de crear una capacidad de absorción para asimilar y adoptar la tecnología generada externamente (Cohen & Levinthal, 1989, 1990).

En los países menos desarrollados la producción se basa en bienes intensivos en mano de obra no cualificada (factor abundante y barato). Tan & Batra (1997) comparan los efectos de la inversión en I + D, formación de los trabajadores, y las exportaciones, relacionándolos con el nivel salarial de los trabajadores cualificados y no cualificados en Colombia, México y Taiwán, encontrando que la inversiones en I+D tecnológica implica mayores ingresos salariales para trabajadores cualificados, pero más bajos para los trabajadores no cualificados. Dado que estos países con bajos niveles de desarrollo son básicamente importadores de tecnología, Conte & Vivarelli (2011), aducen que esta adquisición externa de I+D incrementa el diferencial salarial entre trabajadores. Por el contrario países que adquieren nuevas habilidades o conocimientos sus trabajadores obtienen ingresos superiores al resto. En su estudio sobre empresas mexicanas, López-Acevedo (2002) utiliza la productividad total de los factores como indicador capaz de medir el cambio tecnológico y en contra que los salarios se asocian positivamente con la productividad. Araujo et al. (2011), estudian las empresas brasileñas descubriendo la complementariedad entre formación de capital, la inversión en I+D y el empleo cualificado.

Los trabajos sobre el aspecto cualitativo también han analizado, además del cambio en las habilidades, la evolución del nivel salarial, dividiéndolo por tipo de cualificación del trabajador. Entre los trabajos que analizan ambos aspectos podemos citar a: Nickell & Bell, 1995 (OECD). Autor et al. (1998) en Estados Unidos. Haskel & Slaughter (1998), en el Reino Unido. Goux & Maurin (2000), en Francia. Abraham & Houseman (1995) en Alemania. Casavola et al. (1996) en Italia, y Hansson (1997) en Suecia. En general y resumiendo, los trabajos anteriormente citados, coinciden que se ha producido, en estos países, un mayor impacto en el desempleo en los trabajadores

no cualificados. El indicador basado en tareas y formación del trabajador, refleja un aumento continuado de la oferta de trabajo en los cualificados.

Griliches (1994) analiza la dinámica de 450 compañías manufactureras americanas durante la década de 1980. Su análisis econométrico relaciona el cambio en la estructura del empleo en favor de trabajadores cualificados con las inversiones en equipos e I + D. Este resultado demuestra ser estadísticamente significativo en casi todos los sectores, apoyando la hipótesis SBTC.

Autor, Katz & Krueger (1998) analizan el periodo 1950-1990 en USA, incluyendo también sectores no manufactureros y confirmando la relación de complementariedad entre la inversión en equipos y la cualificación.

Doms, Dunne & Troske (1997) siguen un enfoque similar, analizando el periodo 1987-1992, y muestran que el uso de las tecnologías industriales más avanzadas conduce a una mayor utilización de trabajadores con las cualificaciones más altas, en un análisis de corte transversal, incluso las empresas que introducen estas innovaciones han mejorado las habilidades y conocimientos de sus miembros después de la introducción.

Morrison & Siegel (2001) tratan de evaluar al mismo tiempo el impacto del comercio, la tecnología y la externalización de los cambios en la demanda de trabajo. Utilizando datos sobre sectores manufactureros Estadounidenses (1959-1989) muestran que la tecnología tiene el impacto más fuerte a favor de los trabajadores con educación superior y reduce al mismo tiempo la demanda de trabajadores sin un título universitario. También encuentran una fuerte interacción entre el desarrollo del comercio y la incorporación de la informática para su gestión, comprobando que produce efectos negativos sobre las personas poco cualificadas.

Machin (1996), en el Reino Unido, utilizando datos tanto a nivel de empresa (1984-1990) como datos a nivel sectorial (1979-1990), muestra una relación positiva entre el uso de las computadoras y el aumento de la especialización de la mano obra. También relaciona positivamente la intensidad de inversión en I + D, el número de innovaciones generado, el número de innovaciones utilizadas, y la mano de obra cualificada, cuando analiza los datos a nivel sector industrial.

Las conclusiones de Machin se ven reforzadas por un estudio realizado por Haskel & Heden (1999) a nivel de empresa, durante la década de 1980, que confirma la relación positiva entre la inversión en ordenadores y la presencia de mano de obra cualificada.

Mairesse et al. (2001) en Francia obtienen resultados similares utilizando datos a nivel de empresa para los años 1986, 1990, y 1994, en un análisis transversal, donde las variables tecnológicas son: inversión en capital TIC y los trabajadores del sector TIC. Descubrieron una relación negativa entre el incremento del uso de TIC y los trabajadores menos cualificados en el periodo de tiempo estudiado.

Falk & Seim (1999) en el caso alemán, estudian el impacto de las nuevas tecnologías en 900 empresas en el periodo 1994-1996 en los sectores de servicios. Las empresas que dedican más recursos en TIC emplean trabajadores más cualificados. También concluye que el aumento de capital ofimático ha sido el responsable de al menos el 60 por ciento de la expansión del empleo de graduados universitarios en 35 sectores de fabricación para el período 1978-1994.

Piva & Vivarelli (2001; 2002) no encuentran un vínculo claro entre la I + D y el sesgo de habilidad (SBTC) para el caso Italiano. Concluyen que el proceso de reorganización de la producción tiene un impacto significativo sobre los trabajadores con menos cualificación. Este resultado no significa que el sector manufacturero italiano, fuertemente caracterizado por la presencia de las PYME, sea inmune al SBTC. Esta, probablemente, no tiene lugar principalmente a través de los canales internos de la empresa como resultante del gasto en innovación, pero estos cambios en la organización están conectados con la implementación y uso de las nuevas tecnologías.

Piva, Santarelli & Vivarelli (2005), para una muestra de empresas manufactureras italianas, confirman que la mejora de las cualificaciones laborales es más una función de la estrategia de reorganización interna empresarial, y es una consecuencia únicamente debida a cambios tecnológicos. La tecnología y la organización afectan conjuntamente a la demanda de mano de obra.

Baccini & Cioni (2010) se centran en el impacto de las nuevas tecnologías y sus consecuencias en la especialización de la industria textil italiana, mostrando que la introducción de dichas tecnologías, afectan negativamente y muy poco a los trabajadores cualificados en la mayoría de los casos, mientras que sólo en raras ocasiones los trabajadores con alta cualificación son sustituidos por nueva maquinaria.

En España, Aguirregabiria & Alonso-Borrego (2001) utiliza un panel de 1.080 empresas manufactureras y contrastan la relación entre las nuevas tecnologías y la mejora de las cualificaciones, confirmando la hipótesis SBTC.

Luque (2005), utilizando un conjunto de datos de panel de aproximadamente 1.000 empresas españolas en el período 1990-1998, muestran que el incremento en la combinación de capacidades proviene principalmente del aumento en la cualificación de las empresas, en respuesta a la reorganización o actualización de su tecnología. Por otra parte, las empresas pertenecientes a los sectores de alta tecnología representan el mayor porcentaje del incremento en la combinación de capacidades.

Estudios que engloban datos de varios países, como el de Machin & Van Reenen (1998), establecieron una muestra a nivel de sector manufacturero de siete países: Dinamarca, Francia, Alemania, Japón, Suecia, el Reino Unido y Estados Unidos y confirmaron que la demanda de trabajadores cualificados está relacionada positivamente con el gasto en I + D.

En la tabla 5, se resumen las principales aportaciones, anteriormente explicadas, acerca de los estudios que relacionan la inversión en I+D, con la cualificación de la mano de obra y su repercusión en los niveles de empleo.

Tabla 5: Principales conclusiones sobre los estudios que relacionan innovación, cualificación y nivel de empleo.

Nickell & Bell, 1995	OECD.	Relaciona los cambios en las habilidades, el nivel salarial y el tipo de cualificación.
Tan & Batra (1997).	Colombia, México, y Taiwan	Compara los efectos generados en tres países distintos basándose en la inversión en I+D, formación, exportaciones y tipo de cualificación.
Araujo et al. (2011).	Brasil.	Descubre la complementariedad entre la formación de capital, la inversión en I+D y el empleo cualificado.
Griliches (1994)	EE.UU.	A mayor inversión en equipos e I+D, los trabajadores cualificados se ven más favorecidos.
Machin (1996).	Reino Unido.	Existe una relación positiva entre el uso de computadoras y el aumento de la especialización de la mano de obra.

Autor et al. (1998).	Estados Unidos.	Mayor impacto del desempleo en los trabajadores no cualificados. Un aumento en la cantidad de tareas y formación ofrecida a los trabajadores cualificados, que les genera una mayor oferta de empleo.
Haskel & Slaughter (1998).	Reino Unido.	
Goux & Maurin (2000),	Francia.	
Abraham & Houseman (1995).	Alemania	
Casavola et al. (1996).	Italia.	
Hansson (1997).	Suecia	
Autor, Katz & Krueger (1998).	EE.UU.	En los sectores no manufactureros, también se da la complementariedad positiva entre inversión en equipos y cualificación.
Morrison & Siegel (2001).	EE.UU.	La implementación de la tecnología impacta más fuerte favor de los trabajadores con educación superior.
Mairesse et al. (2001).	Francia.	Hay una relación negativa, entre el incremento del uso de las TIC y los trabajadores menos cualificados.
Falk & Seim (1999).	Alemania.	En el sector servicios, a mayor uso de TIC, se emplea a más trabajadores cualificados.
Piva & Vivarelli (2001; 2002).	Italia	El proceso de reorganización de la producción tiene un impacto significativo sobre los trabajadores con menor cualificación.
Piva, Santarelli & Vivarelli (2005).	Italia	La tecnología y la organización afectan conjuntamente a la demanda de mano de obra.
Aguirregabiria & Alonso-Borrego (2001).	España.	Contrastan la relación entre las nuevas tecnologías y la mejora de las cualificaciones, confirmando la hipótesis SBTC.

Luque (2005).	España	El incremento en la combinación de capacidades proviene principalmente del aumento en la cualificación de las empresas, en respuesta a la reorganización o actualización de su tecnología.
Machin & Van Reenen (1998).	Dinamarca, Francia, Alemania, Japón, Suecia, el Reino Unido y Estados Unidos	Confirmaron que la demanda de trabajadores cualificados está relacionada positivamente con el gasto en I + D.

Fuente: Elaboración propia.

5.3.4. Cambio tecnológico y Teorías de la Compensación.

Históricamente, el cambio tecnológico, sobre todo si es radical, que implica convertir en obsoleta la tecnología ya instalada en las empresas, ha suscitado preocupación por el posible crecimiento de desempleo que origina.

Los primeros detractores de las nuevas tecnologías se agruparon en el denominado movimiento Ludista, durante el primer cuarto del siglo XIX, donde artesanos ingleses destruían maquinaria, que a su entender, sustituían mano de obra cualificada por no cualificada lo cual implicaba salarios más bajos y desempleo.

Paralelamente, desde sus inicios, la teoría económica ha señalado la existencia de fuerzas económicas que pueden compensar, de forma espontánea, la reducción en el empleo debido a los avances tecnológicos.

Utilizando las palabras de Ricardo (1951): *"La opinión de la clase trabajadora se caracterizó por el temor de ser despedidos por culpa del cambio tecnológico, mientras que el debate académico y político estuvo dominado principalmente por la confianza en el mercado y su capacidad para compensar a los trabajadores despedidos"*.

5.3.4.1 Teoría de la Compensación.

Llamada "teoría de la compensación ", teoría clásica que sigue siendo la base de los modelos económicos actuales, trata de analizar el impacto en el empleo como consecuencia del proceso de innovación y explicar cómo la misma dinámica de la economía y las fuerzas que actúan en ella tratan de minimizar o compensar esa pérdida de empleo.

En esa época varios economistas presentaron una teoría que Marx (1867) llamó más tarde la "teoría de la compensación. Esta teoría parte de la implementación de innovaciones en procesos que suponen, en una primera etapa, ahorro de mano de obra. Paralelamente el mercado reacciona y establece seis mecanismos de compensación que contrarrestaran ese impacto inicial de destrucción de empleo. Ver Vivarelli, (1995); Petit, (1995); Vivarelli & Pianta, (2000); Pianta, (2005). Explicuemos los mecanismos:

1. Mecanismo de compensación vía creación de empleo en el sector de bienes de capital. Los mismos trabajadores que han sido despedidos a causa de las innovaciones en proceso pueden encontrar trabajo en el sector donde se producen las nuevas máquinas o tecnologías que los expulsaron. (Say, 1964).
2. Mecanismo de compensación vía la disminución de precios. Las innovaciones en proceso disminuyen los costes de producción, si nos encontramos en un entorno competitivo, esa reducción llevaría a una caída de precios, lo que implicaría un aumento de la demanda de productos, un crecimiento de la producción y la generación de empleo adicional. (Heffernan, 1981; Neary, 1981; Stoneman, 1983; Hall & Heffernan, 1985; Dobbs, et al., 1987; Nickell & Kong, 1989).
3. Mecanismo de compensación vía nuevas inversiones. Si los empresarios no trasladan automáticamente la caída de sus costos a una bajada de sus precios, pueden obtener beneficios extraordinarios adicionales. Si estos los reinvierten en su propia compañía, generan un aumento de la producción y nuevo empleo. Ricardo (1951), fue el creador de esta teoría que posteriormente fue ampliada

por otros economistas como Marshall (1890) Douglas (1930); Hicks (1973) y Stoneman (1983).

4. Mecanismo de compensación vía disminución de salarios. En un marco neoclásico con libre competencia y plena sustitución entre trabajo y capital, una disminución de los salarios conlleva un aumento de la demanda de trabajo. Wicksell (1961); Hicks (1932) Sinclair (1981); Layard, et al. (1991).

5. Mecanismo de compensación vía aumento de ingresos. Una parte de los ahorros de costes debido al cambio tecnológico se traduce en mayores ingresos y estos pueden traducirse en mayor consumo. Este aumento de la demanda genera más empleo, lo que puede compensar la inicial destrucción de puestos de trabajo. (Pasinetti, 1981; Boyer, 1988, 1990).

6. Mecanismo de compensación vía lanzamiento de nuevos productos. La innovación no solo es de procesos, nuevos productos generan nuevos mercados y nuevo empleo (Say, 1964). Marx (1961), afirma: " *nuevas ramas de producción, crean nuevos campos de trabajo, como resultado directo, bien de las nuevas tecnologías, o de cambios en la industria, en general, generados por ellas*". Diversos estudios (Freeman et al., 1982; Freeman & Soete, 1987 y 1994; Vivarelli & Pianta, 2000; Edquist et al., 2001) coinciden en que las innovaciones de producto tienen un impacto positivo en el empleo, ya que permiten el desarrollo de productos nuevos, o mejoras de los existentes, dotándoles de características diferenciales respecto a los productos maduros.

5.3.4.2 Críticas a la Teoría de la Compensación.

Enumeraremos y explicaremos las principales críticas a esta teoría.

En la actualidad el mecanismo de compensación vía creación de empleo adicional en el sector de bienes de capital no está demostrado. (Hicks, 1973). En los estudios de Freeman, Clark & Soete, (1982), las nuevas máquinas que se implantan, ya sea a través de inversión adicional, o simplemente por la sustitución de las existentes ya obsoletas, no generan ninguna compensación.

Como han señalado Malthus (1964) y Sismondi (1971), el primer efecto de la innovación de procesos es el ahorro de mano de obra, con lo cual a corto plazo cae la demanda agregada asociada a los despidos. Consecuentemente el mecanismo de compensación vía disminución de precios no será tan importante, debido a la contracción de la demanda por caída en su capacidad de compra agregada. J.S. Mill (1976), matizó esta crítica señalando que el aumento de la demanda de productos por parte de algunos consumidores se compensará por la caída del consumo de los trabajadores que perdieron su empleo debido a la mejora tecnológica.

Sylos Labini. (1969), señala que la eficacia del mecanismo de compensación vía la disminución de los precios parte de la hipótesis de un entorno de competencia perfecta. Si nos encontramos en un mercado tipo oligopolio o monopolio, la compensación no se realizara necesariamente y consecuentemente no se traducirá en una bajada en los precios.

Respecto al mecanismo de compensación vía nuevas inversiones, el análisis teórico ha de tener en cuenta las expectativas de los agentes económicos, lo que puede retrasar la traducción de ganancias adicionales en mayor demanda efectiva, (Pasinetti, 1981; Freeman & Soete, 1987; Vivarelli, 1995; Appelbaum & Schettkat, 1995; Pianta, 2005). Por otra parte hay que determinar la naturaleza intrínseca de las nuevas inversiones, por ejemplo si éstas son intensivas en capital, la compensación sólo puede ser parcial.

También el mecanismo de compensación vía la disminución de los salarios, choca con la teoría keynesiana de la demanda efectiva. Por un lado, una disminución de los salarios puede inducir a las empresas a contratar trabajadores adicionales, pero, por otro lado, la caída de la demanda agregada disminuyen las expectativas de los

empresarios, y con ello su tendencia es a contratar menos trabajadores. (Keynes, 1936).

Los nuevos productos siguen siendo la forma más poderosa para contrarrestar el ahorro de mano de obra derivada de las innovaciones en procesos. Sin embargo, diferentes paradigmas tecnológicos (Dosi, 1982) propician una elevada heterogeneidad de nuevos productos, que a su vez tienen muy diferentes impactos, tanto positivos, como negativos, sobre el empleo.

Por otra parte, el producto y el proceso de innovaciones a menudo se juntan, ya que ambos pueden ser complementarios. De hecho, a nivel micro, las Encuestas de la Comunidad Europea sobre Innovación muestran claramente que la gran mayoría de empresas innovadoras participan conjuntamente tanto en productos como en procesos de innovación (ISTAT, 1997).

Sinclair (1981) propone un macro esquema IS / LM y concluye que se puede producir una compensación laboral positiva si la elasticidad de la demanda y la elasticidad de sustitución de factores son suficientemente altas.

Varios autores han analizado la teoría de la compensación y analizan si realmente se cumple en sus países. Citaremos varios estudios.

Layard & Nickell (1985) concluyen que el parámetro básico de la demanda general de empleo es la elasticidad de la demanda de trabajo en respuesta a una variación en la relación entre los salarios reales y la productividad del trabajo. En el mercado cualquier cambio tecnológico aumenta la productividad del trabajo, si además existe una elasticidad proporcionalmente adecuada a la demanda de trabajo, demuestra que dándose esta situación, puede ser suficiente para compensar totalmente el empleo inicial perdido derivado de la innovación tecnológica. Utilizando los datos de la economía del Reino Unido, los autores estiman este coeficiente de elasticidad igual a 0.9 y esto sería suficiente, en su opinión, para descartar el cambio técnico como una de las posibles causas del desempleo en U.K.

Vivarelli (1995) estima el efecto del ahorro de la mano de obra directa generado por la innovación de procesos, los diferentes mecanismos de compensación, y la creación de empleo a través de la innovación de productos. Para ello basándose en datos de Italia y Estados Unidos, evidencian que el mecanismo de compensación más eficaz es la vía de la disminución de los precios en ambos países, mientras que otros mecanismos son menos importantes. En la economía de Estados Unidos, que está más orientada al

producto, la relación positiva entre la tecnología y el empleo es mucho mayor que en la economía italiana, donde diferentes mecanismos de compensación no pueden contrarrestar el efecto de ahorro de trabajo de la innovación de procesos.

Simonetti, Taylor & Vivarelli (2000) aplican el mismo esquema de ecuaciones del modelo macroeconómico, utilizando datos de la economía americana, italiana, francesa y japonesa, durante el período 1965-1993. Los autores muestran que los mecanismos de compensación más efectivos fueron aquellos vía disminución de los precios y vía aumento de los ingresos (sobre todo en los países europeos hasta mediados 1980). Los otros mecanismos eran menos importantes y estaban condicionados a las estructuras institucionales de cada país. Por ejemplo la compensación vía disminución de los salarios era relevante en el mercado de trabajo americano dada su alta flexibilidad. La innovación de productos se mostró significativa sólo en Estados Unidos, dado su carácter de líder tecnológico.

En otro estudio basado en datos italianos, Vivarelli et al. (1996) apuntan que en la economía italiana, la relación entre el crecimiento de la productividad y el empleo parece ser negativa y, en particular, tanto la innovación en producto, como en proceso, tienen efectos opuestos sobre la demanda de trabajo.

Piva & Vivarelli (2004 y 2005) encuentran evidencia a favor de un efecto positivo de la innovación en el empleo de la empresa, utilizando un conjunto de datos de 575 empresas manufactureras italianas durante el período 1992-1997. Existe un vínculo positivo entre la inversión en innovación y el empleo.

Hall, Lotti & Mairesse (2008) aplican un modelo econométrico a los datos de un grupo de empresas manufactureras italianas durante el período 1995-2003, y encuentran un contribución positiva al empleo por parte de la innovación de productos, por el contrario no encuentran evidencias de destrucción de empleo por parte de la innovación en procesos.

Pianta, Evangelista, & Perani (1996) encontraron una relación positiva entre el crecimiento del valor añadido y el crecimiento en el empleo. Sin embargo, especialmente en los países europeos, un grupo importante de sectores parece caracterizarse por una marcada trayectoria de destrucción de mano de obra (reestructuración de sectores), con un crecimiento en la producción y una caída en el empleo.

Bogliacino & Vivarelli (2011) utilizando una base de datos de 25 sectores manufactureros de 15 países europeos, en la etapa comprendida entre 1996 y 2005, donde se recoge el gasto en I+D cuya finalidad sea fomentar la innovación en productos, concluyen que el empleo aumenta.

Entorf & Pohlmeier (1990) encuentran un impacto positivo en el empleo generado por la innovación en productos, basado en un estudio que analiza 2.276 empresas alemanas en 1984. En un estudio posterior Smolny (1998), confirma el impacto positivo de la innovación de productos en el sector manufacturero de Alemania Occidental mediante el uso de un Panel de 2.405 empresas para el período 1980-1992. Zimmermann (1991), utilizando microdatos de 16 industrias alemanas concluye que el cambio tecnológico fue uno de los factores determinantes de la disminución del empleo en Alemania durante la década de 1980.

Lachenmaier & Rottmann (2011) presentaron una ecuación dinámica de empleo donde incluyeron variables como los salarios, el valor añadido bruto, edad de la compañía, producción anual y la innovación de procesos. Sus datos se basan en empresas alemanas durante el periodo 1982-2002, y sus conclusiones confirman un impacto positivo mayor de la innovación en procesos frente a la innovación de productos, dato totalmente diferente a los estudios precedentes en Alemania.

Greenan & Guellec (2000) realizan su análisis mediante el uso de un panel de microdatos de 15.186 empresas manufactureras francesas durante el período 1986-1990. Según este estudio, las empresas innovadoras crean más empleo que las no innovadoras. El estudio también revela que a nivel sectorial la innovación crea desempleo y sólo la innovación de producto es creadora de trabajo neto.

En resumen, los estudios establecen que la creación o destrucción de empleo depende, entre otros factores, del tipo de innovación. La innovación en producto suele generar empleo al crear nuevos mercados y oportunidades de negocio, por el contrario la innovación en procesos siempre busca mejorar la productividad y uno de los factores de producción más afectados y que se reduce en primer lugar es el trabajo.

Frente a estas premisas surge la teoría de la compensación, donde se explica cómo el mercado trata de minimizar el impacto de la implementación de una nueva innovación. Las críticas generales a esta teoría son numerosas y analizan diversos aspectos, de entre ellos nos hemos centrado en los diferentes estudios publicados acerca de su grado de cumplimiento, basándose en las características diferenciales de los

mercados laborales de cada país estudiado. Para una mejor comprensión, incorporaremos en la tabla 6 un cuadro resumen de las principales conclusiones.

Tabla 6. Teoría de la compensación, conclusiones por países.

Layard & Nickell (1985)	Reino Unido	Relacionan la elasticidad de la demanda de trabajo y el nivel de empleo.
Vivarelli (1995)	USA e Italia	El mecanismo de compensación más eficaz es mediante la disminución de los precios.
Vivarelli et al. (1996)	Italia	Tanto la innovación en producto, como en proceso, tienen efectos opuestos sobre la demanda de trabajo.
Piva & Vivarelli (2004 y 2005)	Italia	Existe un vínculo positivo entre la inversión en innovación y el empleo.
Hall, Lotti & Mairesse (2008)	Italia	Sí existe una contribución positiva al empleo por parte de la innovación de productos, por el contrario no encuentran evidencias de destrucción de empleo por parte de la innovación en procesos.
Simonetti, Taylor & Vivarelli (2000)	Usa, Italia, Francia y Japón	Los mecanismos de compensación más efectivos fueron aquellos que implicaban disminución de los precios y aumento de los ingresos.
Pianta, Evangelista, & Perani (1996)	Europa	Hay una relación positiva entre el crecimiento del valor añadido y el crecimiento en el empleo.

Bogliacino & Vivarelli (2011)	15 países europeos	El gasto en I+D cuya finalidad sea fomentar la innovación en productos, aumenta el empleo.
Entorf & Pohlmeier (1990)	Alemania	Encuentran un impacto positivo en el empleo generado por la innovación en productos.
Zimmermann (1991)	Alemania	El cambio tecnológico fue uno de los factores determinantes de la disminución del empleo en Alemania durante la década de 1980.
Lachenmaier & Rottmann (2011)	Alemania	Confirman un impacto positivo mayor de la innovación en procesos frente a la innovación de productos.
Greenan & Guellec (2000)	Francia	Las empresas innovadoras crean más empleo que las no innovadoras. A nivel sectorial la innovación crea desempleo y sólo la innovación de producto es creadora de trabajo neto.

Fuente: elaboración propia.

5.4 Colaboración empresarial (Redes de innovación).

En la Encuesta sobre Innovación en las Empresas elaborada por el INI, donde obtenemos parte de los datos de nuestro estudio, hay una serie de preguntas referidas a todos los tipos de innovación, según Manual de Oslo, y basadas en las empresas que han introducido en el mercado novedades o mejoras desarrolladas únicamente por la empresa, o por la propia empresa junto con otras empresas o instituciones, o

generadas únicamente por otras empresa o instituciones totalmente ajenas. He creído conveniente incidir más en este tema por dos motivos. El primero es que esta variable forma parte de nuestro modelo, y en segundo lugar se aprecia una creciente importancia de la cooperación en I+D+i, así como un crecimiento de las redes de innovación. En resumen buscamos ofrecer una mejor argumentación y conocimiento de una parte de las conclusiones del presente estudio.

Comenzaremos citando opiniones de autores, relevantes, sobre los beneficios de la cooperación en innovación.

1. Los equipos con altos niveles de cohesión, proporcionan mayor valor y utilidad de ideas en el desarrollo de nuevos productos y creatividad innovadora, porque eliminan ineficiencias e insuficiencias a través de la colaboración e interacción de equipos (Hargadon & Sutton, 1997).
2. Los acuerdos empresariales proporcionan a las empresas acceso al conocimiento y recursos de otras compañías y un rápido cambio de información y conocimiento entre los socios implicados (Ang, 2008).
3. La colaboración ayuda a unificar esfuerzos de diferentes empresas y logra economías de escala en sus actividades de investigación. Este conocimiento resultante está disponible para todos los socios, con lo cual, cada uno recibe un mayor conocimiento que sí actuara solo, obteniendo una mayor productividad a su inversión en recursos destinados a la innovación (Ahuja, 2000).
4. El objeto del estudio de la cooperación empresarial es buscar las condiciones en virtud de la cual, la empresa crea valor a través de la colaboración (Annand & Khanna ,2000; Gulati, Lavie & Singh, 2009). La colaboración entre organizaciones es un método importante de generación de procesos de capacidad de innovación (Shoenmakers & Duysters, 2006).

Cuanto mayor sea la necesidad de realizar investigación interdisciplinar e intersectorial, menos capacidad tendrá una sola empresa para tener éxito en la innovación. Cada vez se buscan más y mejores socios que aporten nuevo conocimiento y la cooperación es una fuente importante de explotación de

conocimientos externos con el fin de generar nuevas ideas e introducirlas rápidamente en el mercado.

Las empresas utilizan tradicionalmente dos modelos de cooperación: una, asociándose a través de alianzas, sociedades conjuntas, acuerdos de colaboración duraderos o puntuales, etc., y una segunda vía basada en la adquisición de conocimiento y licencias. Últimamente se han desarrollado nuevos modelos denominados “sociedades de riesgos compartidos” (corporate venturing), que se concretan en fondos de capital riesgo, spin-off, business angels, etc.

En el tema de la colaboración nos encontramos con diferentes estudios y conclusiones dispares, por ejemplo, Annand & Khanna (2000) concluyeron que las alianzas entre empresas no conduce a efectos significativos en la creación de valor, Freel (2003), argumenta que no encuentra relación entre el impacto de la cooperación y la gestión de la innovación. Por contra hoy en día nadie cuestiona el efecto positivo de dicha colaboración. Numerosos autores han estudiado los efectos positivos de la cooperación en I+D+i, las empresas innovadoras se juntan para desarrollar nuevos productos o procesos de producción, podemos citar, entre otros, los trabajos de: Merchant & Schendel (2000), Ahuja (2000), Faems et al (2005), etc.

Otras vías de investigación cuestionan los beneficios del desarrollo de las innovaciones a través de colaboraciones externas. La colaboración con los socios externos en los proyectos de innovación implica una alta complejidad respecto a los esfuerzos de coordinación, la protección de la propiedad intelectual, apropiación de beneficios de explotación, etc. (Roy & Mark, 1991; Kelley et al, 2009;. Soh, 2003; Edmondson & Nembhard, 2009). En contraposición, apostar por el desarrollo interno de innovación implica una reducción de su complejidad, permite la creación de conocimientos tecnológicos, y puede acelerar el proceso de innovación de las PYME, debido a que el proceso de innovación se puede gestionar más fácilmente y la tasa de éxito podría aumentar.

Podríamos agrupar los estudios sobre este tema.

1. Los que analizan las características de los socios: posición geográfica, lugar en la cadena de valor, etc. (Annand & Khanna, 2000; Gulati, Lavie & Singh, 2009; Nieto y Santamaría, 2007).

2. Los que estudian el propósito y forma de la alianza de forma que se puedan evaluar aspectos de marketing, transferencia de conocimiento, desarrollo de producto, adecuación del tipo de forma elegida de colaboración, etc. (Lavie & Miller, 2008; Stuart, 2000).
3. Los que buscan los determinantes y motivos de la cooperación, (Berberbos, Carree, Diederer, et al., 2004; Cassiman & Veugelers, 2002; Kleinknecht & Van Reijnen, 1992; Narula & Santangelo, 2009).
4. Los trabajos basados en el impacto en la gestión de las empresas que colaboran en I+D (Faems et al, 2005; Tether 2002).
5. Estudios que analizan los diferentes tipos de socios en las alianzas y sus ventajas e inconvenientes (Alcacer, 2006; Alcacer & Chung, 2007; Knudsen, 2007; Miotti & Sachwald, 2003).

5.4.1. Cooperación y características de los socios.

Una de las características principales entre los socios es su tamaño, según sea aportará fortalezas o debilidades. Los estudios hacen hincapié en los efectos positivos de la innovación cuando hay un desarrollo en conjunto con socios externos.

Las pequeñas empresas, especialmente nuevas, rara vez cuentan con los recursos y capacidades para responder a las demandas de innovación en un momento dado (Jarillo, 1989; Eisenhardt & Schoonhoven, 1996; Yli-Renko et al, 2001). Por lo tanto, la agrupación de recursos internos y externos permite a las PYME obtener recursos para aumentar su capacidad de ofrecer innovaciones al mercado (Tyler & Steensma, 1998; Lipparini & Sobrero, 1994).

Lo habitual es que las empresas nuevas y de pequeño tamaño generalmente tienen pocos proyectos de desarrollo y no pueden permitirse errores, su continuidad depende del éxito de estos proyectos. Si las empresas más pequeñas son altamente dependientes de socios cruciales en sus proyectos clave de desarrollo, estos socios externos podrían dictar la dirección de los proyectos de I+D. Para Zahra & Bogner

(2000) aunque los beneficios de los proyectos de innovación deben ser compartidos, sugieren que la probabilidad de aumentos de innovaciones exitosas y que aporten rentabilidad es positiva. Si apostamos por colaborar con socios de un tamaño más grande estos pueden dictar las condiciones y términos contractuales del desarrollo del proyecto de innovación.

Múltiples vías de cooperación entre diferentes socios pueden incrementar el impacto de las alianzas en I+D en las empresas gracias a las sinergias y la información complementaria que aportan, Belberbos et al (2004), Lavie (2009) y Lavie & Miller (2008). Muchas empresas construyen sus colaboraciones de Know –how a través de múltiples socios a lo largo del tiempo, Heimericks & Duysters (2007). Un mayor y diferente número de colaboradores incrementa y mejora la eficiencia de la estrategia empresarial (Faems et al. 2005).

Otros autores han estudiado la relación positiva entre las diversas alianzas en I+D y la gestión de las empresas, Jiang, Qingjiu & Santoro (2010). También se ha indicado que la cooperación aumenta la familiaridad y confianza entre socios, lo que repercute en una mejora en los costes de transacción y efectos beneficiosos para las empresas que colaboran entre sí, Nooteboom (1999). Un mayor número de colaboradores en desarrollo de innovación permite a las empresas adquirir una información más amplia y de mayor calidad, al obtenerse de diversas fuentes creando a su vez sinergias y mayor eficiencia, que implica una mejor performance entre las empresas colaboradoras.

Diferentes tipos de socios proporcionan diferentes tipos de conocimiento y oportunidades tecnológicas, Belderbos et al (2006), Lausen & Salter (2006), Lavie (2009). Los acuerdos de colaboración y cooperación con socios externos posibilitan el desarrollo de los procesos de innovación (Camisón, Boronat & Villar, 2010). Por otra parte, las colaboraciones externas permiten aprovechar el crecimiento de un socio externo (Eisenhardt & Schoonhoven, 1996; Jarillo, 1989; Yli-Renko et al., 2001).

Los acuerdos ayudan a desarrollar y fortalecer las competencias internas de la organización, en este sentido Uzi (1997), argumenta que las empresas que aprenden a trabajar unidas a través de la resolución de problemas de forma conjunta, generan un potente efecto aprendizaje organizacional debido a que obtienen información directa de los socios. Incluso hoy en día, donde es muy habitual externalizar parte de la producción, el conocimiento interno en cuestiones técnicas, de diseño, o en nuestro propio capital humano, debe ser totalmente complementado con el conocimiento

externo. El conocimiento interno es fundamental: la experiencia, la formación, el know how propio, los flujos de información, son vitales para el proceso de innovación.

Benavides, M. & Ribeiro, D. (2014) concluyen que el trabajo conjunto entre empresas facilita el aprendizaje en el proceso inicial de cooperación y evalúan en qué medida los factores inter-organizacionales, tales como el compromiso, la confianza, el control y la resolución de conflictos afectan a los socios participantes.

5.4.2 Tipos de socios y su impacto en la gestión.

En los últimos años numerosos estudios se han centrado en el análisis de los tipos de socios y sus consecuencias a la hora de colaborar en I+D+i. Los cambios en el entorno, la constante mejora en los productos y servicios que reclama la sociedad y que ha supuesto una reducción en el ciclo de vida de los productos. La complejidad y especialización tecnológica que ha supuesto un notable incremento en los costes de investigación y desarrollo, sobre todo si tenemos en cuenta la limitación de los recursos y capacidades de las empresas. La globalización de la economía, gracias al auge de las TIC, han las causas principales que han facilitado el incremento y desarrollo de las redes y alianzas internacionales (Lavie & Milller 2008).

Todas las circunstancias anteriores han supuesto que la cooperación en actividades innovadoras con diferentes socios sea fundamental para el desarrollo y crecimiento empresarial y como fuente básica de ventaja competitiva, (Hagedoorn, 2002; Wassmer, 2010). Las TIC también permiten la toma de decisiones más descentralizadas, pero también requieren un mayor grado de integración de las diferentes actividades (Bresnahan et al. 2002; Crespi et al. 2006).

La elección del tipo de socio es otra importante vía de estudio en los últimos años. La búsqueda de conocimiento, basado en una red de trabajo y en sociedad con otros agentes, es un mecanismo vital para que la empresas adquieran conocimiento y reduzcan sus deficiencias de conocimiento (Spender, 2007). Hay una serie de cuestiones hay que tener en cuenta a la hora de tomar la decisión de colaborar:

1. ¿con quién se coopera?, (Miotti & Schwald 2003).
2. ¿Cuáles son los motivos de la colaboración? , (Lavie & Miller, 2008).

3. ¿Cuál puede ser el impacto de la diversidad de socios en la gestión de la innovación? (Duysters & Lokshin, 2007).

La realidad empresarial actual recomienda tener diferentes socios según los diferentes fines y metas propuestos (Pittaway et al. 2004). Así, por ejemplo, la investigación básica necesita la ayuda de las universidades (Tether, 2002; Van Beers, Berghaell & Poot, 2008). La búsqueda de una reducción de costes y de mejora de la calidad, lleva a la cooperación con proveedores (Chung & Kim, 2003). La colaboración con clientes y usuarios de los bienes, son fuente de ideas a la hora de desarrollar innovación en producto (Von Hippel, 1988, 2005). La cooperación con competidores con el objetivo de compartir gastos en I+D+i, ayuda a la entrada rápida en los mercados (Miotti & Sachwald, 2003).

La localización a la hora de escoger entre socios nacionales o extranjeros, también influye, decisivamente, en las actividades de innovación. Gracias a ello se obtienen nuevos conocimientos y acceso a recursos no disponibles a nivel nacional, que de otra forma sería muy complicado adquirirlos si no te encuentras ubicado en el país del socio extranjero (Lavie & Miller, 2008; Miotti & Sachwald, 2003). También la cooperación basada en socios con diversidad geográfica mejora la adaptación de los productos existentes en aquellos mercados que desconocemos, Lavie & Miller (2008). Podemos citar el estudio de Nieto y Santamaría (2007), donde se valora la repercusión de la cooperación con agentes locales o extranjeros, universidades, etc. Los lazos comerciales aumentan el volumen de conocimiento empresarial, recurriendo al conocimiento de los otros socios (Powell et al., 1996).

Los socios extranjeros aportan soluciones a los problemas específicos de los mercados, basándose en la realidad que los clientes presentan gustos y necesidades distintas, legislaciones diferentes, etc. Los acuerdos de colaboración a nivel internacional, son una buena solución para adaptar el producto a los gustos de los nuevos mercados (Lavie & Miller, 2008). La apertura al exterior también fomenta el acceso a nuevas tecnologías y recursos (Gulati, 1999).

Otros autores (Narula, 2003; Miotti & Sachwald, 2003), también demuestran los beneficios de la cooperación internacional en la búsqueda de nuevos proveedores o de mano de obra especializada, también de tecnología muy específica, por ejemplo, las empresas europeas buscan acuerdos de colaboración con compañías americanas

en el campo de la biotecnología y la microelectrónica, dado su mayor nivel de conocimiento y adelanto científico. Hagendoorn y Schakenraad (1990, 1992), confirman que las tecnologías genéricas consiguen una mayor cantidad de acuerdos de cooperación, en especial las basadas en las TIC.

Otra línea de investigación en materia de cooperación, se basa en la diversidad y cantidad de socios que intervienen. El aprendizaje de las habilidades de cooperación implica más confianza entre los socios reduciendo los costes de transacción y coordinación, afectando, positivamente, al proceso de innovación, tanto radical, como incremental (Gulati, 1995).

La experiencia de las empresas que colaboran con múltiples socios ayuda a evitar problemas con los nuevos socios, dado que han desarrollado un alto nivel de eficiencia y experiencia que genera mejores resultados que las empresas sin experiencia en este campo (Rosenkopf & Nerkar, 2001).

La cooperación con múltiples compañías genera unos efectos sinérgicos y de transmisión de conocimiento multidisciplinar y complementario que mejora la performance empresarial, con el consiguiente incremento en ventas e innovación en producto (Chesbrough, 2003; Laursen & Salter, 2006).

Empresas que trabajan con varios socios están destinadas a generar nuevas perspectivas de negocio y habilidades en diferentes campos tecnológicos (Lim, 2004). También son más propensas a desarrollar competencias específicas para gestionar los proyectos de innovación y absorber información relevante desde fuentes externas a largo plazo (Spender, 2007).

Diversos acuerdos de colaboración, con distintos tipos de socios, dan una más amplia gama de conocimiento tecnológico, información de mercado y habilidades complementarias de las que la empresa carece (Duysters & Lokshin, 2007). No obstante, las empresas necesitan estos recursos externos cuando empiezan a desarrollar o introducir nuevos productos o servicios de mayor riesgo y con un alto grado de complejidad tecnológica, o en mercados con mucha incertidumbre, con el consiguiente riesgo comercial y financiero (Belderbos et al., 2006).

La acumulación de experiencia, también ayuda a la cooperación presente y futura, reduce barreras para la cooperación y facilita la contratación en diferentes redes de innovación (Gulati, 1995). Las relaciones pasadas con socios internacionales, también favorecen y es un paso fundamental para establecer nuevas alianzas con nuevos

socios extranjeros, reduciendo la incertidumbre sobre temas cruciales como: diferencias culturales, contratos legales, etc. (Lavie & Miller, 2008).

La experiencia ayuda a la creación de redes de trabajo en grupos nacionales y conocer, con mayor realidad, las oportunidades y amenazas del entorno, lo que posibilita la elección del mejor socio para emprender nuevos negocios (Lavie & Rosenkopf, 2006).

La coordinación y comunicación entre socios es una parte básica del éxito de la alianza, su correcto funcionamiento ayudará a integrar a nuevos socios (Schreiner, Kale, and Corsten, 2009). Paralelamente, el avance en las TIC como herramienta en la gestión de proyectos, facilita, enormemente, la colaboración y coordinación entre equipos, la integración de tareas y el diseño de la información entre los agentes implicados en un proyecto común (Aral, Brynjolfsson & Van Alstyne, 2007). Reducir la incertidumbre de los sistemas de información establecidos, permitiendo la comunicación de los cambios en tiempo real, ayuda a las empresas a trabajar con socios globales a un menor coste y con mayor calidad (Carte & Chidambaram, 2004; Bardhan, Krishnan & Lin, 2007).

En el área de la gestión empresarial, uno de los principales problemas con el que se encuentra es la fuga de datos y conocimiento, ello condiciona la decisión de cooperación con alguien desconocido. Cuando el nivel de confianza mutua entre socios está limitado, es especialmente importante la protección de propiedad intelectual y de las ventajas competitivas adquiridas (Cohen, Nelson and Walsh, 2000). Trabajos como el de Duysters (2007) analizan los conflictos entre socios y su resolución. La disponibilidad y calidad de los medios de protección es un determinante básico en la decisión de cooperación (Cassiman & Veugelers, 2002).

Dentro de toda organización podemos definir una estructura formal y otra informal. Diferentes autores analizan el peso o conveniencia de potenciar un tipo u otro de estructura, según el proyecto conjunto a desarrollar. Powell et al. (1996), estudia el incremento de la organización formal e informal debida a la colaboración empresarial, analizando la creación de rutinas internas de colaboración que les permite ser más polivalentes. Håkanson y Johanson (1988), concluyen que los flujos informales de comunicación entre las empresas y sus clientes son más importantes que los acuerdos formales.

A partir de los trabajos de Coase (1988) y Williamson (1975 y 1980), se demuestra que las nuevas formas de cooperación implican nuevas relaciones de mercados y cambios en los tipos de organización empresarial. Sako (1992) y Tanaka (1991) analizan en sus trabajos las diferencias organizativas internas entre las empresas japonesas, europeas y americanas.

5.4.3 Redes mundiales de innovación.

Otro fenómeno importante a analizar más detalladamente en el campo de la cooperación son las llamadas redes mundiales de innovación, en los últimos años se aprecia un importante incremento tanto en calidad como en cantidad, debido, sobre todo, al incremento de la competencia mundial, los cambios rápidos del mercado, la reducción de los ciclos de vida de los productos y servicios, la cada vez mayor integración de diferentes tecnologías el incremento de los costes de I+D y un mayor riesgo a la hora de invertir en investigación aplicada. En consecuencia las empresas buscan nuevos modos de innovación más asequibles y que estos sean más abiertos, es decir buscando socios externos, como: proveedores, clientes, universidades, etc.

Las grandes empresas están desarrollando cada vez más “ecosistemas” de innovación entre los países, ello ha acelerado las redes mundiales de innovación, como vínculos globales e interactivos entre los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI). La innovación no es un fenómeno que se produce aisladamente en una empresa, su éxito se basa en la existencia de un contexto favorable de relaciones estructurales con otras empresas, instituciones públicas, clientes, proveedores, etc. Por tanto, en este entorno, los SNI juegan un papel predominante. Básicamente los sistemas nacionales están constituidos por instituciones tanto del sector público (centros de investigación, universidades, administración del estado, etc.), como del sector privado, cuyas interacciones favorecen los mecanismos de transferencia de conocimiento, lo que es fundamental en los procesos de innovación.

Como indican Lavie & Miller (2008), aprender habilidades de los socios colaboradores, permite acceder a algún tipo de conocimiento muy específico, que solo lo tienen ellos al estar incluidos en un Sistema Nacional de Innovación (SNI), y al que solo ellos pueden acceder.

La importancia e influencia de los SNI depende del número y calidad de las diferentes instituciones que conforman el sistema y de la eficaz cooperación que se establezca entre ellas (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000). El hecho de que la innovación sea un proceso acumulativo e interactivo significa que la habilidad para innovar refleja las buenas relaciones y la interconexión que existe entre las instituciones.

Los SNI también se enmarcan en el modelo de la Triple Hélice (Leydesdorff & Meyer, 2006), que integra las complejas interrelaciones que se producen en la red universidad-industria-estado, y cuyo dinamismo conduce a la creación de conocimiento entre los componentes de la red y a transformaciones internas dentro de ellos. En los sistemas nacionales de innovación podemos enumerar diversas formas de transmisión del conocimiento y aprendizaje: alianzas formales e informales de cooperación, joint ventures, contratos de licencia, fusiones, adquisiciones, etc. Según el estudio de Levin (1988), la mayoría de las industrias de Estados Unidos consideran a la ingeniería inversa como la forma de aprendizaje más efectiva.

El concepto de globalización ha variado la perspectiva de los SNI, que fueron concebidos con la idea de que muchos de los factores que influyen en las actividades de innovación eran de carácter nacional (instituciones, cultura, etc.), sin embargo, en la actualidad los procesos de innovación son, en muchos casos, de carácter internacional (Lundvall, 2002) e integrados en redes internacionales de innovación. Las empresas interactúan con otras empresas o universidades extranjeras, las TIC permiten la rápida circulación de ideas, además de comunicarse y hacer negocios con cualquier país, y se observa que la aplicación de las tecnologías fuera de las fronteras de un país está muy generalizada.

Retomando las teorías de Freeman, para él son de vital importancia los SNI como una de las fuentes de conocimiento externo más importante y como una de las vías de propagación e interacción del conocimiento entre los diferentes agentes que intervienen en la cadena de innovación. Las Universidades, Centros Tecnológicos, Organismos públicos, Fundaciones públicas y privadas, consultores, compradores y vendedores de patentes, y más actores forman parte del sistema y este varía con el tipo de tecnología (producto, servicio, proceso), de innovación (incremental o radical), sector industrial, incluso del país y su entorno.

Los SNI, no sólo deben ser una red de instituciones que den un soporte a la I+D de un país, sino que deben fomentar las relaciones y colaboraciones entre los diferentes

agentes económicos y sociales. La difusión de la innovación es otro punto importante, porque es durante ese proceso cuando el producto o servicio se enriquece, mejora y encuentra su utilidad en el mercado e incluso una misma innovación se adapta al sector que lo utiliza. ¿Cómo ha evolucionado el primer teléfono (1880) o la primera computadora (1940), productos ampliamente modificados y mejorados?

También las empresas multinacionales, han ido variando sus actividades de I+D, implicándose más dentro de su cadena de valor global y dependiendo de la innovación externa a la hora de desarrollar nuevos productos y procesos. Muchas de ellas han creado filiales, o han adquirido emergentes start-ups, como negocios independientes de la matriz, que desarrollan para ellas innovación puntera. Aunque por lo general, en las empresas multinacionales, las tecnologías novedosas todavía se desarrollan en la sede central, pero existe una tendencia creciente hacia la localización de otras actividades de innovación en las filiales situadas en países extranjeros (Archibugui & Michie, 1995).

La creciente dispersión geográfica de las multinacionales supone una creciente adquisición de I+D en el extranjero, y esta nueva situación se está convirtiendo más en un medio de creación de conocimiento, en lugar de ser un medio de difusión del conocimiento. Sus actividades descentralizadas de I+D se han definido por Kuemmerle (1997) como de “incremento de la base doméstica” (home based augmenting), o en términos de Dunning & Narula (1995), de “búsqueda de activos” (asset seeking). Esta nueva circunstancia se refleja en el siguiente dato significativo, aunque Estados Unidos sigue registrando el mayor número de publicaciones y patentes triádicas (aquellas registradas en USA, Japón y UE, que protegen la misma invención), su porcentaje ha disminuido, mientras Corea y China han crecido, causada por la inversión de las multinacionales en conocimiento externo en dichos países.

La globalización de las redes de innovación, también han creado un nuevo fenómeno social, que es el mayor movimiento de los Recursos Humanos científicos y tecnológicos. La migración del talento es un hecho básico en el estado actual de la investigación en innovación. Causas principales que arrastran a este fenómeno:

- Incentivos económicos.
- Promoción profesional.
- Acceso a mejores fuentes de financiación.
- Búsqueda de lugares con infraestructura investigadora consolidada y de mayor calidad.

- Posibilidad de trabajar con científicos “estrella”.

5.4.4. Cooperación y Sector Público.

Aunque la inversión privada en I+D es importante el estado también ejerce un importante papel inversor. Caemos en el error, desde la década de los sesenta, que donde no llega la inversión del sector privado debe llegar el sector público.

Arnold (2004), ha identificado cuatro tipos de errores del mercado:

1. Deficiencias de capacidad: el desconocimiento tecnológico, la capacidad de aprendizaje o la capacidad de absorción, frenan la utilización de la nueva innovación.
2. Fallos de las instituciones: no se han adaptado a los nuevos cambios en los sistemas de innovación.
3. Errores en la red: problemas de interacción entre los actores del sistema de innovación.
4. Deficiencias en el marco normativo.

Estos errores justifican la intervención del estado para asegurar que los sistemas de innovación actúen de manera conjunta.

Mas-Tur, A. & Ribeiro, D. (2013), estudian las dificultades de financiación que tienen las jóvenes empresas innovadoras (CIJs), recomiendan que cualquier política pública de apoyo económico que estas reciban para invertir en innovación, deberá ir acompañada de asistencia técnica y servicios de consultoría intensivos en conocimiento para garantizar su éxito.

Como conclusión y como comentario personal, mi opinión en el campo de la cooperación pública – privada, las universidades deberían tener un papel fundamental. Las actuales políticas de innovación tienden a dirigir la investigación básica, que ordinariamente se produce en las universidades, hacia una investigación más orientada a las necesidades de mercado, debido, precisamente, a la creciente presión

del sector privado. En este sentido, en algunos países el contexto de la investigación en las universidades está cambiando favorablemente, ya que éstas se ven obligadas a trabajar en cooperación con las industrias, e incluso pueden formar parte de empresas conjuntas («joint ventures», «spin-off»). Sin embargo, en la mayoría de los países, las universidades y los centros públicos de investigación todavía contribuyen sólo de forma marginal al desarrollo de la innovación comercial. Para que las actividades de transferencia de tecnología del sector público al privado sean eficaces, se requiere la creación de organismo que relacionen ambos sectores y que faciliten la comunicación entre ellos. Las llamadas “ciencias de transferencia” (ciertas ramas de la ingeniería, tecnologías de la información, de materiales, etc.), situadas entre las ciencias puras y el sector productivo, juegan un papel esencial en el establecimiento de relaciones fructíferas entre ciencia e industria. Otro ejemplo, en el sector farmacéutico y biotecnológico la investigación básica que tiene lugar principalmente en las universidades es crucial para lograr la innovación técnica en las industrias. La correlación entre la I+D y la innovación es aquí muy alta. Sin embargo, en otros sectores, como alimentación, tejidos, maquinaria, etc., sólo un pequeño porcentaje de investigación básica se convierte en nueva tecnología,

Obviamente la decisión de cooperar, o no, dependerá de los beneficios mutuos que se obtengan de dicha colaboración. Desde un punto de vista transaccional, las empresas con acuerdos de colaboración tienen mayor control y menor incertidumbre sobre la tecnología o el mercado. La búsqueda de un menor riesgo y reducción del coste total favorecen el intercambio de conocimientos entre compañías, sobre todo si son PYMES.

Como afirman Barney, Wright & Ketchen (2001), nadie discute que las alianzas incrementan el valor y la competitividad, gracias a la puesta en común del conocimiento de las empresas que firman el acuerdo de colaboración.

El auge actual de la cooperación entre empresas es una realidad creciente, y más durante y después de una crisis, donde las empresas de cualquier tamaño han visto reducidas, considerablemente, sus presupuestos de inversión en I+D+i. Los acuerdos tanto en materia financiera y/o creativa, favorece la continuidad de la investigación. El traspaso de conocimiento, el fomento de la creatividad, la generación de economías de escala y su inmediata mejora en la productividad empresarial, la globalización, los entornos turbulentos, la reducción de los ciclos de vida de los productos como

consecuencia de los cambios frecuentes de los gustos y necesidades de los consumidores, son, entre otros, factores que impulsan los acuerdos de colaboración.

La globalización y la disponibilidad de las cada vez más avanzadas tecnologías de la información y comunicación, también han sido un factor facilitador. Una consecuencia de ello son los denominados Sistemas Nacionales de Innovación, que conectados mundialmente han permitido una importantísima transmisión del conocimiento.

Paralelamente este tipo de acuerdos ha generado nuevas formas de estructuras organizativas: start ups, spin off, “sociedades de riesgos compartidos” (joint ventures), etc. Lo que permitido, además, que las grandes y pequeñas y medianas empresas se busquen para colaborar y permita a estas últimas seguir subsistiendo y desarrollando proyectos de innovación. También el sector público ha ayudado, en mayor o menor medida, según países y sectores, a fomentar las alianzas de cooperación con el sector privado.

CAPITULO 6 MODELO E HIPOTESIS.

6.1 Introducción.

Este trabajo tiene como misión primordial contrastar la relación entre la intensidad del gasto en innovación y el desempeño empresarial del sector industrial español durante los años de crisis económica 2008-2013.

El objetivo general de este trabajo es determinar la existencia, o no, de relaciones significativas entre la intensidad en gasto en innovación en I+D, o “comportamiento ante la innovación”, y las variables que determinan el desempeño empresarial en el sector industrial español durante los años de la crisis, 2008-2013. Si estas relaciones se contrastan de forma positiva podríamos demostrar que una mayor inversión en I+D a nivel sectorial o subsectorial generarían unas ventajas competitivas en determinadas variables de desempeño, lo cual permitiría a las empresas afrontar las recesiones económicas con mayor fortaleza.

En el capítulo 6 explicaremos el modelo y las hipótesis a contrastar.

En el capítulo 7 analizaremos la definición de intensidad del gasto en innovación. Dado el carácter unidimensional de la definición aportada y utilizada por el INE, proponemos una nueva definición multivariante en base a cuatro variables que son la intensidad del gasto en innovación (int), colaboraciones en redes de innovación (red), intensidad uso de capital humano de innovación (caphu) e impacto en la cifra de negocio de productos novedosos para la empresa y/o mercado (imp). Ello nos permitirá realizar un análisis clúster y agrupar en tres los sectores industriales objeto de estudio según su intensidad innovadora, grupo 1 baja intensidad, grupo 2 media-alta intensidad y grupo 3 alta intensidad.

En el capítulo 8 analizaremos los determinantes de la intensidad del gasto en innovación, descomponiendo y analizando sus componentes en base a los sectores industriales objeto de estudio de este trabajo a dos o tres dígitos en base a CNAE 2009, por tamaño (PYME y grandes) y tipología (interna, externa u otras). En el mismo capítulo, dedicaremos un apéndice exclusivamente al análisis de la intensidad en el gasto de innovación expresado como la relación entre el gasto en innovación y su relación con la cifra de negocio que nos servirá para contrastar la hipótesis 1 de este trabajo.

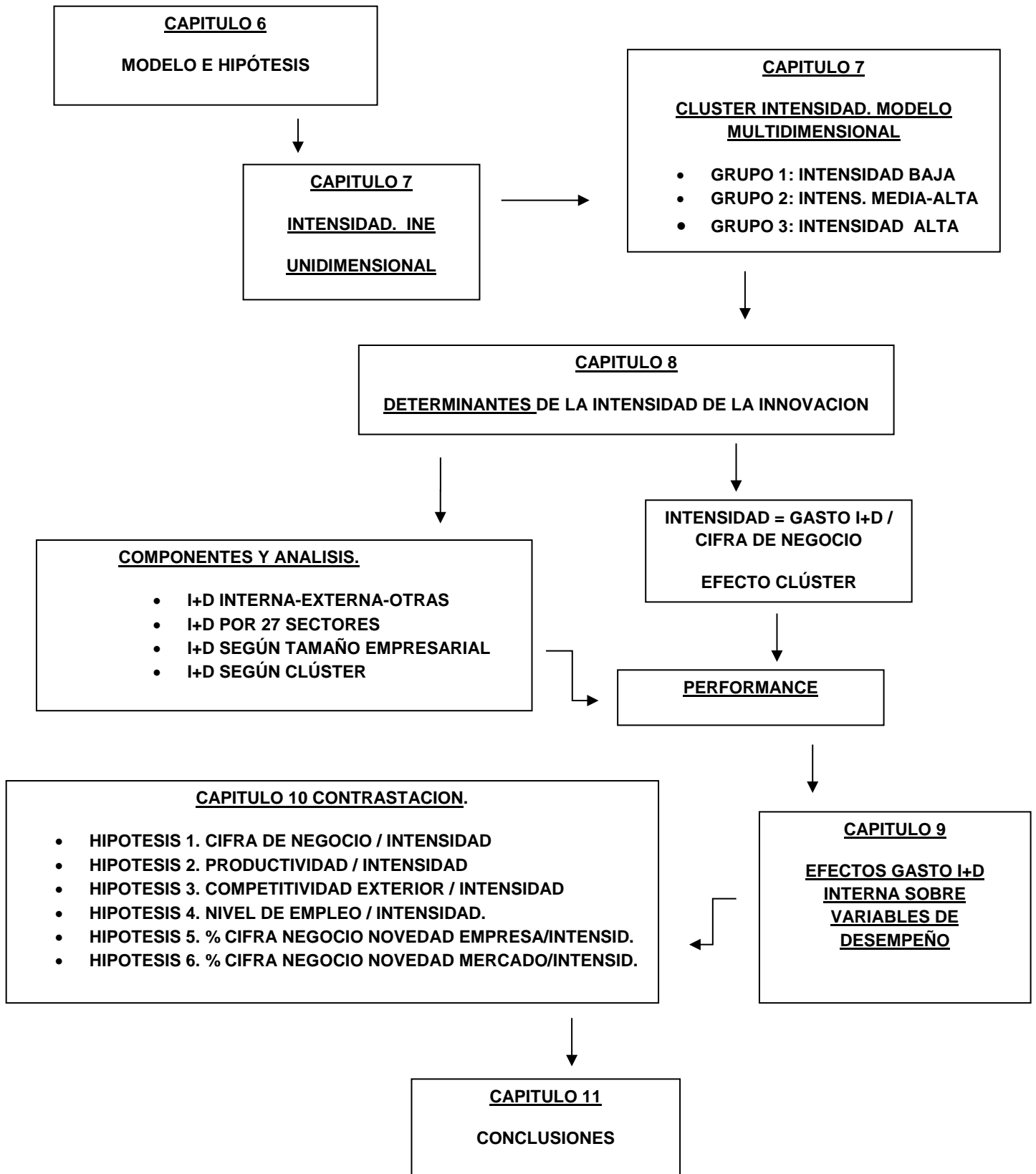
En el capítulo 9 cuantificaremos los efectos del gasto en innovación sobre las variables de desempeño planteadas en las hipótesis planteadas en el estudio.

En el capítulo 10 contrastaremos las hipótesis planteadas en el estudio.

En el capítulo 11 expondremos las conclusiones finales.

En el Esquema 2 se especifica la estructura argumental de la parte cuantitativa de este trabajo.

Esquema 2. Guion parte empírica.



6.2 Datos y metodología.

6.2.1 Datos.

El presente estudio analiza una muestra de 27 sectores industriales a dos dígitos, agrupados según la clasificación homologada CNAE 2009, del INE (Tabla 1), se han recogido distintos datos referentes a su actividad, en general, y a su actividad en innovación, en particular. Contrastaremos nuestras hipótesis comprobando sus resultados durante el período 2008-2013, analizando para cada sector las siguientes variables de desempeño: cifra de negocio, productividad, competitividad exterior, nivel de empleo, impacto sectorial de la inversión en innovación.

Como indicamos en la introducción, nuestro trabajo se basa en el análisis de 27 sectores industriales españoles (Tabla 1), durante los años 2008-2013, en línea con los estudios abordados por la OECD desde 1989, y Eurostat desde 2008.

Los datos se han obtenido, básicamente de:

1. Encuesta sobre Innovación del INE.
2. Encuesta Industrial de Empresas del INE.
3. Fichas sectoriales del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.
4. Encuesta Población Activa del INE.
5. Estadísticas sobre Comercio Exterior del INE.

Como fuente secundaria de obtención de información se han utilizado, puntualmente, datos del Panel de Innovación Tecnológica del Ministerio de Economía y Competitividad (PITEC).

Tabla 1: Clasificación CNAE-2009 de los sectores industriales a dos dígitos objeto de análisis.

CNAE	SECTOR
CNAE 05, 06, 07, 08, 09, 19	02.0 Industrias extractivas y del petróleo CNAE 05, 06, 07, 08, 09, 19
CNAE 05, 06, 07, 08, 09	02.1. Industrias extractivas CNAE 05, 06, 07, 08, 09
CNAE 19	02.2. Industrias del petróleo CNAE 19
CNAE 10, 11, 12	03.0 Alimentación, bebidas y tabaco CNAE 10, 11, 12
CNAE 13, 14, 15	04.0 Textil, confección, cuero y calzado CNAE 13, 14, 15
CNAE 13	04.1. Textil CNAE 13
CNAE 14	04.2. Confección CNAE 14
CNAE 15	04.3. Cuero y calzado CNAE 15
CNAE 16, 17, 18	05.0 Madera, papel y artes gráficas CNAE 16, 17, 18
CNAE 16	05.1. Madera y corcho CNAE 16
CNAE 17	05.2. Cartón y papel CNAE 17
CNAE 18	05.3. Artes gráficas y reproducción CNAE 18
CNAE 20	06.0 Química CNAE 20
CNAE 21	07.0 Farmacia CNAE 21
CNAE 22	08.0 Caucho y plásticos CNAE 22
CNAE 23	09.0 Productos minerales no metálicos diversos CNAE 23
CNAE 24	10. Metalurgia CNAE 24
CNAE 25	11. Manufacturas metálicas CNAE 25
CNAE 26	12. Productos informáticos, electrónicos y ópticos CNAE 26
CNAE 27	13. Material y equipo eléctrico CNAE 27
CNAE 28	14. Otra maquinaria y equipo CNAE 28
CNAE 29	15. Vehículos de motor CNAE 29
CNAE 30	16.0 Otro material de transporte CNAE 30
CNAE 301	16.1. Construcción naval CNAE 301
CNAE 303	16.2. Construcción aeronáutica y espacial CNAE 303
CNAE 30-301-303	16.3. Otro equipo de transporte CNAE 30-301-303
CNAE 31	17. Muebles CNAE 31
CNAE 32	18. Otras actividades de fabricación CNAE 32
CNAE 33	19. Reparación e instalación de maquinaria y equipo CNAE 33
CNAE 35, 36	20. Energía y agua CNAE 35, 36
CNAE 37, 38, 39	21. Saneamiento, gestión de residuos y descontaminación CNAE 37, 38, 39

Fuente: elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Por su naturaleza, hay sectores “obligados” a mantener una actividad innovadora en relación a su tecnología, este es el caso de los llamados sectores de alta tecnología. Esto implica que al abordar el análisis comparativo de la innovación entre los sectores industriales, deba tenerse en cuenta esta característica.

Según el INE (2013), podemos definir genéricamente los sectores y productos que constituyen la denominada alta tecnología como aquellos que, dado su grado de complejidad, requieren un continuo esfuerzo en investigación y una sólida base tecnológica. En la Tabla 7 se enumeran los sectores que considera el INE como de alta y media alta tecnología.

Por su propia naturaleza, la alta tecnología es cambiante en el tiempo con lo que es complicado obtener series históricas estables, motivo por el que se realiza un enfoque coyuntural en el análisis que nos ocupa, abarcando un periodo que se limita a 6 ejercicios: 2008-2013.

Tabla 7: Sectores industriales de Alta y Media-Alta tecnología. Lista utilizada por el INE.

CNAE 2009	SECTORES
Sectores manufactureros de tecnología alta	
21	Fabricación de productos farmacéuticos
26	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos
303	Construcción aeronáutica y espacial y su maquinaria
Sectores manufactureros de tecnología media-alta	
20	Industria química
25.4	Fabricación de armas y municiones
27 a 29	Fabricación de material y equipo eléctrico; Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.; Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques
30- 301 - 303	Fabricación de otro material de transporte excepto: construcción naval, construcción aeronáutica y espacial y su maquinaria.
32.5	Fabricación de instrumentos y suministros médicos y odontológicos
Servicios de alta tecnología o de punta	
59 a 63	Actividades cinematográficas, de video y de programas de televisión, grabación de sonido y edición musical; Actividades de programación y emisión de radio y televisión; Telecomunicaciones; Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática; Servicios de información.
72	Investigación y desarrollo

Fuente: Informe indicadores de alta tecnología Anexo III (INE 2013)

Los datos que utiliza el INE en sus indicadores de alta tecnología proceden de la explotación de resultados de la Encuesta Industrial de Empresas, la Encuesta Anual de Servicios, la Encuesta sobre Innovación en las empresas, la Estadística sobre Actividades de I+D, la Encuesta de Población Activa, la Encuesta Trimestral de Coste Laboral, la Encuesta sobre el uso de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones y del Comercio Electrónico en Empresas y la Estadística sobre Comercio Exterior. Todas las operaciones estadísticas, anteriormente citadas, se elaboran en el INE a excepción de la última, Estadística sobre Comercio Exterior, cuyos datos están disponibles en la página web de la Agencia Estatal de la Administración Tributaria (AEAT).

6.2.2 Técnicas estadísticas.

A lo largo del análisis de los datos disponibles se han utilizado distintas técnicas descriptivas y de inferencia estadística, en función del objetivo de análisis perseguido y teniendo en cuenta la naturaleza de los datos.

Un primer análisis corresponde al nivel descriptivo, cuyo resultado se plasma en tablas de frecuencia (recuentos y porcentaje) y en medidas de dispersión (media y varianza para las variables continuas normalmente distribuidas y mediana y percentiles para las que no mostraban distribución normal) de las distintas variables analizadas, las segundas en estimaciones de riesgo ajustado en cada caso.

Sobre las medidas descriptivas se han aplicado distintos contrastes con el fin de detectar diferencias significativamente estadísticas entre grupos comparados.

- Para el contraste de normalidad se ha utilizado el test de Shapiro-Wilks (Shapiro y Wilk 1965).
- Para el contraste de homogeneidad de varianzas entre grupos se ha utilizado el test de Bartlett (Bartlett 1937).
- Para el contraste de significatividad de los coeficientes en los modelos de regresión se utiliza el estadístico T de Student (Student 1908).
- Para el análisis clúster se ha utilizado el A K-means clustering algorithm.

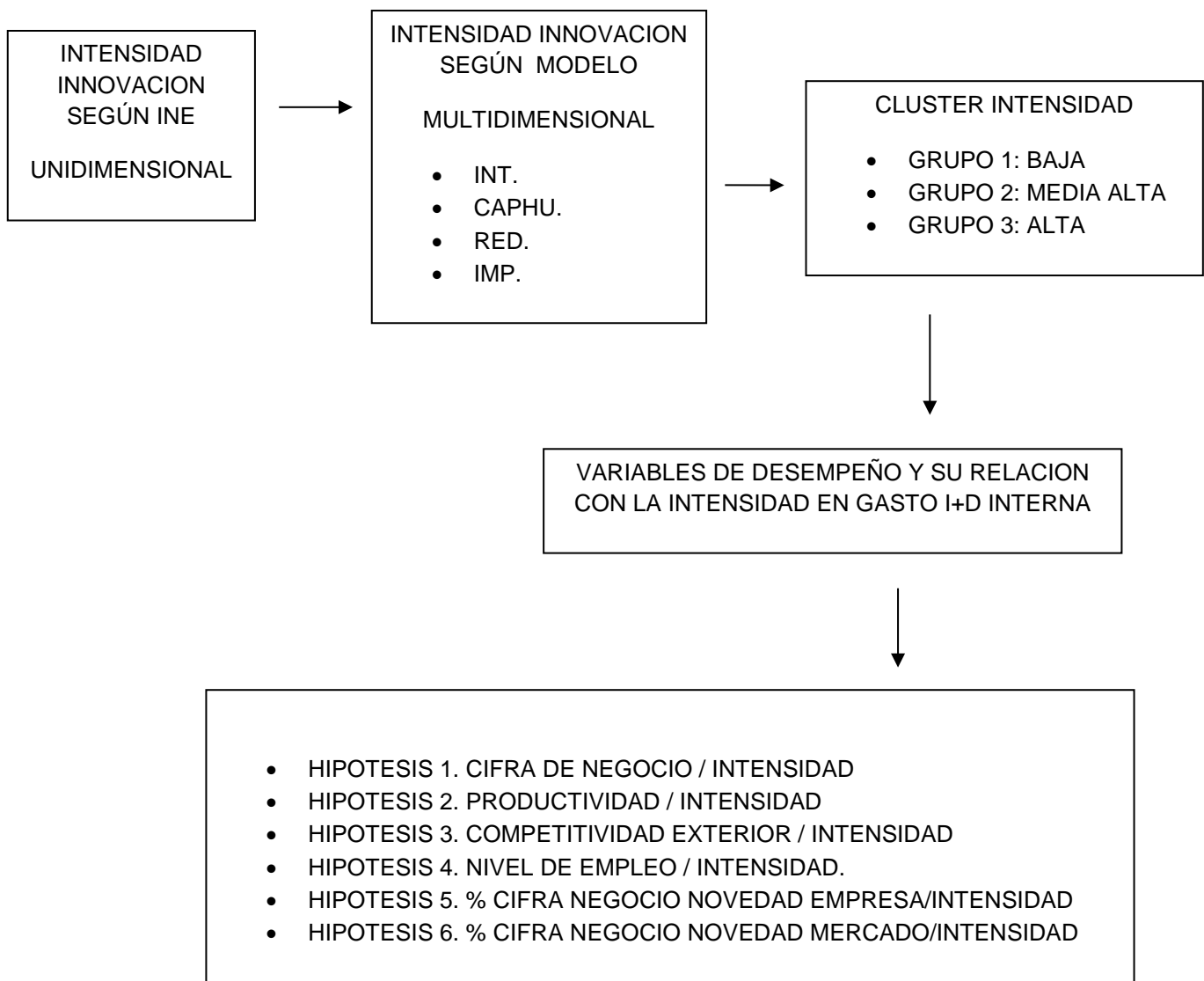
Respecto a las aplicaciones estadísticas, el paquete estadístico utilizado para el análisis ha sido R, en concreto se han utilizado las librerías “stringr” (H. Wickham 2007), “dummies” (Brown 2015), “fpc” (Hennig 2015), “lattice” (Sarkar 2015), “tseries” (Trapletti , Hornik y LeBaron 2015) ,”ggplot2” (H. Wickham 2015) y “reshape” (Wickham 2007), además de la librería básicas “base” y “stats” (R Development Core Team 2008).

6.3 Modelo de análisis.

El modelo de análisis del presente estudio tiene como objetivo contrastar la presencia, o no, de relaciones estadísticamente significativas entre variables relativas a la innovación y a variables de desempeño.

En el gráfico 15, se muestra el modelo a contrastar.

Gráfico 15. Modelo.



6.4 Variables del modelo.

Entendemos que un sector que realmente invierta en innovación, debe diversificar dicho gasto en diferentes actividades innovadoras. De todas las posibles hemos seleccionado cuatro que, a nuestro entender, mejor reflejan el esfuerzo y la capacidad inversora de las empresas que componen los sectores industriales objeto de análisis.

En el modelo se incluyen las siguientes cuatro variables relativas al gasto en inversión en innovación.

1. INT. Intensidad en el gasto en innovación, medido como el porcentaje obtenido de dividir el gasto en actividades para la innovación tecnológica y la cifra de negocio. Entendemos que es un ratio que nos aportará información muy útil sobre los sectores que verdaderamente apuestan por destinar una parte de su cifra de negocio a gasto en todos los tipos de I+D, interna, externa y adquisiciones varias, según se recoge en los datos obtenidos por el INE en su Encuesta sobre innovación en las empresas.
2. CAPHU. Intensidad en el uso de capital humano, medido en base al número de investigadores en plantilla (porcentaje sobre el total de sectores).
3. RED. Grado de integración en redes de innovación, medida como el número de innovaciones que provienen de colaboraciones con otras empresas. Se mide como el ratio que establece la proporción entre las empresas con innovaciones generas en solitario, frente a las empresas con innovaciones generadas en colaboración con otras.
4. IMP. Impacto sobre la cifra de negocios debida a productos/servicios nuevos o mejorados.

Una vez analizadas estas cuatro variables de innovación, aplicaremos las técnicas estadísticas pertinentes para contrastar su relación con las siguientes cinco variables de desempeño empresarial, objeto de nuestras hipótesis.

1. **Cifra de negocio.** Comprende el total de los importes facturados por la unidad de observación durante el período de referencia por las ventas de bienes y servicios suministrados a terceros, considerando tanto los realizados directamente por la propia unidad de observación como los procedentes de eventuales subcontrataciones. Estas ventas de bienes o servicios se contabilizan en términos netos, es decir, incluyendo las cargas repercutidas al cliente (transporte, envases, etc.), aunque se facturen por separado, pero deduciendo los descuentos sobre ventas por pronto pago, las devoluciones de ventas o el valor de envases devueltos, así como los rappels sobre las ventas. Se incluyen los impuestos y tasas que gravan los bienes o servicios facturados por la unidad, pero se excluye el IVA repercutido al cliente. El volumen de negocios no comprende la venta de activos fijos ni las subvenciones cobradas por producir. El importe de la cifra de negocios se calcula como suma de las ventas netas de mercaderías y la prestación de servicios.

2. **Productividad.** Calculado basándonos en la definición del INE, como el cociente entre el Valor Añadido Bruto (VAB) y el número total de personas ocupadas.
El valor añadido a coste de los factores se calcula en bruto, ya que no se restan los ajustes de valor (como la depreciación y las pérdidas por deterioro). El valor añadido a coste de los factores equivale a los ingresos brutos procedentes de las actividades de explotación tras el ajuste por subvenciones de explotación e impuestos indirectos. Puede calcularse a partir de la cifra de negocios, más la producción capitalizada, más otros ingresos de explotación (incluidas las subvenciones de explotación), más o menos la variación de existencias, menos las compras de bienes y servicios, menos otros impuestos sobre los productos vinculados al volumen de negocio pero no deducibles, menos los impuestos y tasas ligados a la producción. Los impuestos y tasas ligados a la producción son pagos obligatorios sin contrapartida, en efectivo o en especie, recaudados por las administraciones públicas o por las instituciones de la Unión Europea, que gravan la producción y las importaciones de bienes y servicios, la utilización de mano de obra, la propiedad o el uso de la tierra, los edificios y otros activos utilizados en la producción, con independencia de la cantidad o el valor de bienes y servicios producidos o vendidos. También puede calcularse a partir del excedente bruto de explotación, añadiéndole los costes de personal. Se excluyen del valor añadido los ingresos y gastos clasificados como financieros en la contabilidad

empresarial con arreglo a las cuentas anuales de las sociedades de capital. Se excluyen del valor añadido los ingresos y gastos clasificados como ingresos por intereses, ingresos por dividendos, ganancias por diferencia de cambio procedentes de préstamos en moneda extranjera en relación con gastos por intereses, ganancias procedentes de operaciones de rescate o de la extinción de una deuda o gastos financieros, de conformidad con las normas internacionales de contabilidad.

El número total de personas ocupadas se corresponde con el número total de personas que trabajan en la unidad de observación (incluidos los propietarios que trabajan, los socios que trabajan con regularidad en la unidad y los familiares no retribuidos que trabajan con regularidad en la unidad) y el de personas que, aunque trabajan fuera de la unidad, pertenecen a ella y son retribuidas por ella (por ejemplo, los representantes de comercio, el personal de mensajería y los equipos de reparación y mantenimiento que trabajan por cuenta de la unidad de observación). Incluye tanto al personal remunerado como al no remunerado.

3. Competitividad exterior. Basado en el Índice de ventaja competitiva exterior definido por el INE, resultado del cociente entre el saldo exportador, exportaciones menos importaciones, y la suma de importaciones más exportaciones. $(X - M) / (X + M)$.
4. Nivel de empleo. Basado en la Encuesta Industrial de Empresas del INE. La definimos el número total de personas que trabajan en la unidad de observación (incluidos los propietarios que trabajan, los socios que trabajan con regularidad en la unidad y los familiares no retribuidos que trabajan con regularidad en la unidad) y el de personas que, aunque trabajan fuera de la unidad, pertenecen a ella y son retribuidas por ella (por ejemplo, los representantes de comercio, el personal de mensajería y los equipos de reparación y mantenimiento que trabajan por cuenta de la unidad de observación). Incluye tanto al personal remunerado como al no remunerado.
5. Intensidad sectorial. Medida como el nivel de intensidad del gasto en innovación y su Impacto en la cifra de negocio proveniente de productos nuevos para la empresa o el mercado.

6.5 Hipótesis de trabajo.

A continuación se especifican las hipótesis del estudio a contrastar por medio del trabajo empírico.

H1: Una mayor intensidad en el gasto de innovación proporciona un mayor impacto sobre la cifra de negocio.

H2: Una mayor intensidad del gasto en innovación se traduce en una mayor productividad del sector.

H3: Una mayor intensidad en innovación se traduce en una mayor competitividad comercial exterior del sector.

H.4: Una mayor intensidad en gasto en innovación se traduce en un mayor nivel de empleo.

H.5: Los sectores con mayor intensidad en gasto en innovación, obtienen un mayor impacto en su cifra de negocio proveniente de productos novedosos para la empresa, respecto a los sectores con intensidad baja de gasto en innovación.

H.6 Los sectores con mayor intensidad en gasto en innovación, obtienen un mayor impacto en su cifra de negocio proveniente de productos novedosos para el mercado, respecto a los sectores con intensidad baja de gasto en innovación.

RESULTADOS

Los resultados del estudio se desglosan en 3 capítulos. Con el capítulo 7 iniciamos el amplio apartado de resultados del estudio.

CAPITULO 7.RESULTADOS I: AGRUPACION DE LOS SECTORES INDUSTRIALES EN ESPAÑA SEGÚN SU INTENSIDAD EN INNOVACIÓN.

7.1 Introducción.

En este estudio se buscará identificar las principales dinámicas observadas en las variables en función de la actividad innovadora de las empresas, identificar los sectores que actúan como cabecera de la innovación en la industria española y establecer su impacto, no sólo sobre las propias empresas en términos de cifra de negocio, si no sobre la economía real.

El contenido de este capítulo se desarrolla de la siguiente forma.

En el epígrafe dos se analiza la definición de intensidad de la innovación de sectores de alta tecnología definido por el Instituto Nacional de Estadística y desarrollada por la OCDE y Eurostat y que a nuestro entender, y al del INE, esa característica univariante de la definición presenta limitaciones que analizaremos y explicaremos. En consecuencia

al final de este epígrafe proponemos un análisis clúster multivariante que define mejor los sectores en base a su baja, media-alta o alta intensidad en gasto en innovación.

En el epígrafe 3, realizamos en primer lugar una agrupación unidimensional en base a la intensidad en el gasto en innovación, comprobamos sus carencias y generamos nuestra propia clasificación sectorial en grupos realizando un clúster multivariante en base a las variables intensidad gasto total en innovación (int), intensidad en el uso de capital humano (capú), grado de integración en redes de innovación (red) e impacto porcentual en la cifra de negocio proveniente de productos/servicios nuevos y/o mejorados (imp).

7.2 Clasificación de sectores de alta tecnología, limitación actual y propuesta metodológica.

Según la metodología de la Eurostat¹ desde el año 2008 y basada en la OCDE 2001, el INE tiene en cuenta la clasificación establecida por la OCDE y la recomendación de la Eurostat de alcanzar una segmentación de los sectores a tres dígitos de la NACE².

Esta metodología obtiene el indicador “intensidad de la innovación” como la relación de los gastos en I+D respecto de la producción (valor de la producción y valor añadido).

En cualquier caso, esta clasificación adolece de las siguientes limitaciones (INE 2013):

- 1- Considerar otros factores de relevancia. La investigación es un importante factor en la tecnología pero hay otros que pudieran ser igualmente importantes que no son tenidos en cuenta, a saber: el personal científico y técnico, la tecnología incorporada en las patentes y licencias, la forma de cooperar con otras empresas en materia de tecnología y la renovación de los equipos.

¹ Eurostat utiliza la clasificación de la OCDE, estableciendo correspondencias con una agrupación de sectores de la NACE Rev. 1 (Nomenclatura de Actividades Económicas de la Comunidad Europea (Eurostat 1998).

² La clasificación a tres dígitos permite identificar los subsectores dentro del 30 “Fabricación de otro material de transporte” que sí son de alta tecnología como es el 303 “industria aeroespacial”, distinguiéndolos del otros subsectores del grupo que no son considerados de alta tecnología.

- 2- El cálculo de la intensidad de innovación sólo refleja flujos y no stocks. La metodología desfavorece a los sectores cuya cifra de negocio había crecido más rápidamente que su gasto en innovación.
- 3- En cada sector la investigación se supone afecta a la actividad principal de la empresa cuando puede estar dedicada a aspectos secundarios como la electrónica en la industria aeronáutica.
- 4- La elección de los umbrales para separar los segmentos es arbitraria.
- 5- El INE utiliza la misma clasificación de sectores indistintamente del periodo de análisis.

En el Gráfico 16 y Tabal 8, se observa que la distribución de los sectores industriales según la intensidad de su innovación varía a lo largo del periodo de análisis. Se interpreta como sigue: en la caja se encuentra el 50% de los sectores, es decir, en 2008, el 50% de los sectores analizados mostraban una intensidad comprendida entre 0.78 y 1.60. La línea horizontal más gruesa dentro de la caja, indica el valor de la mediana, que para 2008 es 1.11. Ésta es la intensidad de modo que, si ordenamos las intensidades de menor a mayor, el 1.11 ocuparía la posición central. Los datos restantes (excepto los puntos superiores), se encuentran entre los “bigotes” (T) a ambos extremos de la caja central. Por último, los puntos por encima de las cajas muestran valores extremos, junto a cada punto se ha indicado el código CNAE del sector al que corresponde.

En concreto destacan notablemente los sectores:

- Sector 21. “Fabricación de productos farmacéuticos”,
- Sector 26. “Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos”
- Sector 30. “Otro material de transporte”,
- subsector 301. “Construcción naval” y
- subsector 303. “Construcción aeronáutica y espacial y su maquinaria”

El sector 303 lidera los sectores de alta tecnología en todo el periodo analizado, mientras que los restantes cambian su orden según el ejercicio, así vemos cómo la

industria informática (26) supera a la farmacéutica (21) a partir del ejercicio 2011 hasta 2013.

Gráfico 16: Distribución de la intensidad en innovación 2008-2013

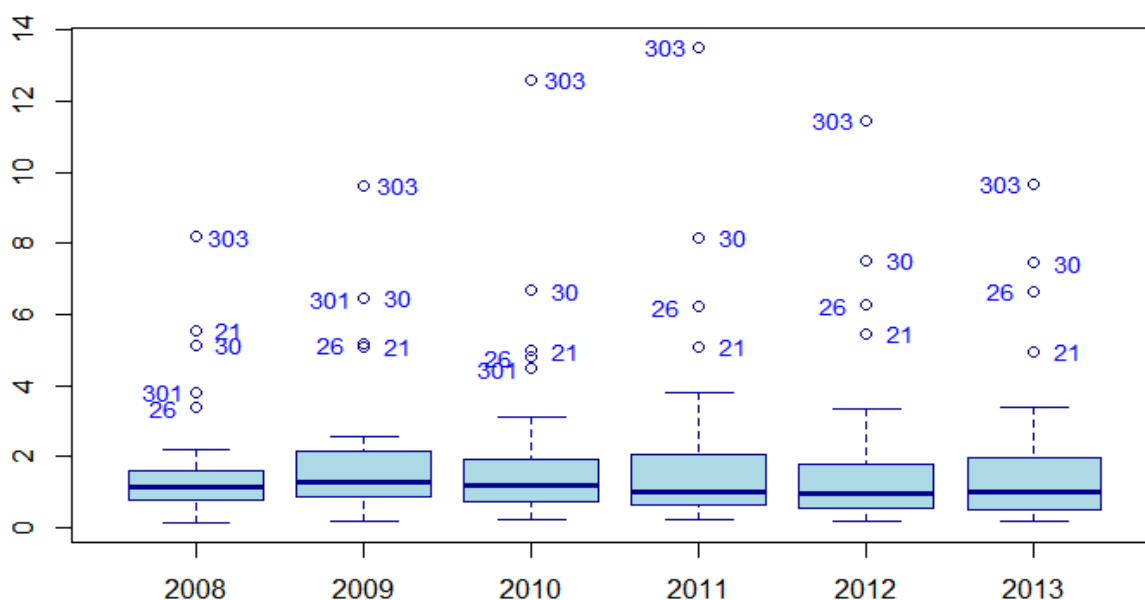


Tabla 8: Medias, medianas y percentiles

Mín	0.15	0.21	0.23	0.23	0.20	0.19
P25	0.78	0.87	0.73	0.63	0.51	0.49
Med.	1.11	1.18	1.00	1.03	0.95	1.01
P75	1.60	2.17	1.92	2.06	1.79	1.99
Máx	8.20	9.64	12.6	13.5	11.5	9.67

Nota: Med = mediana; P25 y P75 = percentil 25 y 75; los números dentro del gráfico, junto a los puntos extremos, identifican el código CNAE de los sectores que registran una intensidad muy por encima de la del resto. Fuente: elaboración propia con datos del INE.

Este movimiento de sectores dentro del grupo de alta tecnología a lo largo del tiempo, así como en el grupo de tecnología media-alta y las limitaciones que se han citado con anterioridad, hacen cuestionarse la posibilidad de abordar una forma alternativa de identificar aquellos sectores intensivos en innovación que permita tener en cuenta la dinámica temporal, e incorporar otros factores relevantes en el contexto de la innovación, en concreto el capital humano, las estrategias de colaboración, e impacto en el porcentaje de la cifra de negocio de los productos/servicios nuevos o mejorados para la empresa o el mercado.

Para ello se llevará a cabo un análisis clúster que nos permitirá establecer similitudes entre sectores, ya no sólo en base a la intensidad de su gasto en innovación, si no a otros factores que entendemos relevantes a la hora de aportar calidad a los datos de cada agrupación.

Considerando la intensidad en innovación tal cual se define por el Instituto Nacional de Estadística, se procede a aplicar un método clúster de clasificación de los sectores mediante el método de k-medias (Hartigan y Wong 1979), utilizando como medida la distancia euclídea.

El algoritmo k-medias pretende dividir un conjunto de puntos (sectores, en nuestro caso) según un número de dimensiones (características) en agrupaciones o clúster de forma que la distancia entre los miembros de cada grupo se minimice. Como dimensiones se puede utilizar una única característica, como por ejemplo el gasto en innovación (unidimensional), o utilizar una combinación de características, si se quiere aplicar un enfoque multidimensional.

En este último caso, considerando las limitaciones de la clasificación unidimensional de la metodología tradicional (la utilizada por el INE), proponemos medir la intensidad en innovación en base a las siguientes características:

- Intensidad en el gasto: gasto total en innovación.(INT)
- Intensidad en el uso de capital humano: número de técnicos e investigadores en plantilla. (CAPHU)
- Grado de integración dentro de redes de innovación: analizar el destino del gasto y obtener la proporción que se destina a obtención de innovaciones y/o participación en red. (RED)
- Impacto en la producción de productos/servicios nuevos y/o mejorados como porcentaje que representa en la cifra de negocio.(IMP)

7.3 Consecuencias multidimensionales.

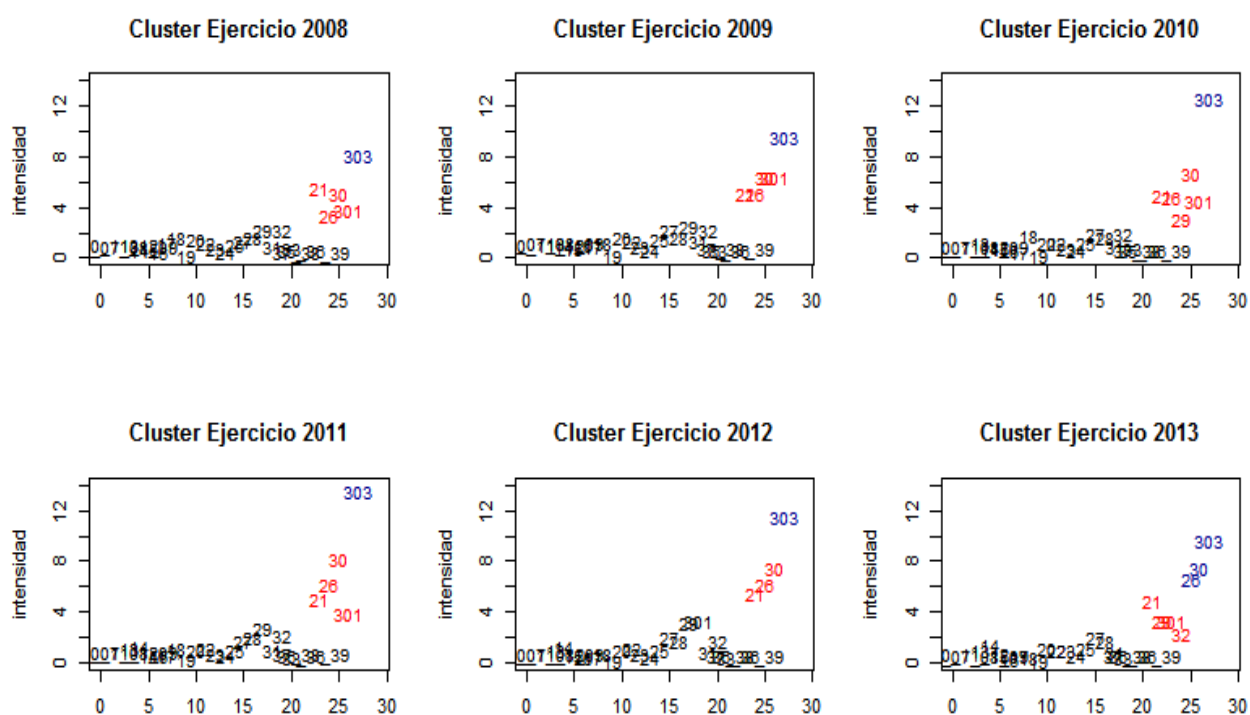
7.3.1 Agrupación unidimensional: intensidad en innovación.

Comenzaremos este subepígrafe utilizando la variable unidimensional “intensidad” definida por el INE e intentaremos con ella realizar una agrupación de sectores en base a su intensidad del gasto en innovación.

Comenzaremos con el cálculo de las distancias entre los sectores y los agruparemos de forma que la distancia entre los puntos en cada grupo sea la mínima posible. Con los sectores así agrupados se pretender obtener una división en tres grupos: alta, media y baja intensidad, para cada año del periodo estudiado. Las agrupaciones están indicadas en la Tabla 8 y representadas en el Grafico 17.

Es de reseñar, que la agrupación varía en función del ejercicio en que se realice el análisis. Lo que aportaría evidencia de la necesidad de incorporar la dinámica temporal en este tipo de análisis. Así mismo, la división entre sectores de intensidad alta y media-alta, ya no se estaría realizando de forma arbitraria como ocurre en la metodología tradicional, si no que sería la propia distancia entre la intensidad de cada sector la que delimitaría las agrupaciones.

Gráfico 17: Agrupación de sectores según la intensidad en innovación. 3 grupos, enfoque unidimensional.



Fuente: elaboración propia con datos del INE.

Dado que en el gráfico 17 se aprecia un solapamiento de sectores con distancias mínimas entre ellos, creemos conveniente proporcionar la tabla 9 para su clarificación. En ella agruparemos los sectores según intensidad en gasto en innovación, clasificando cada sector y año dentro del periodo estudiado. Esto nos dará una visión más clara de la evolución de cada uno de los 27 sectores de la muestra.

Tabla 9: Agrupación de sectores según intensidad en innovación. 3 grupos, enfoque unidimensional.

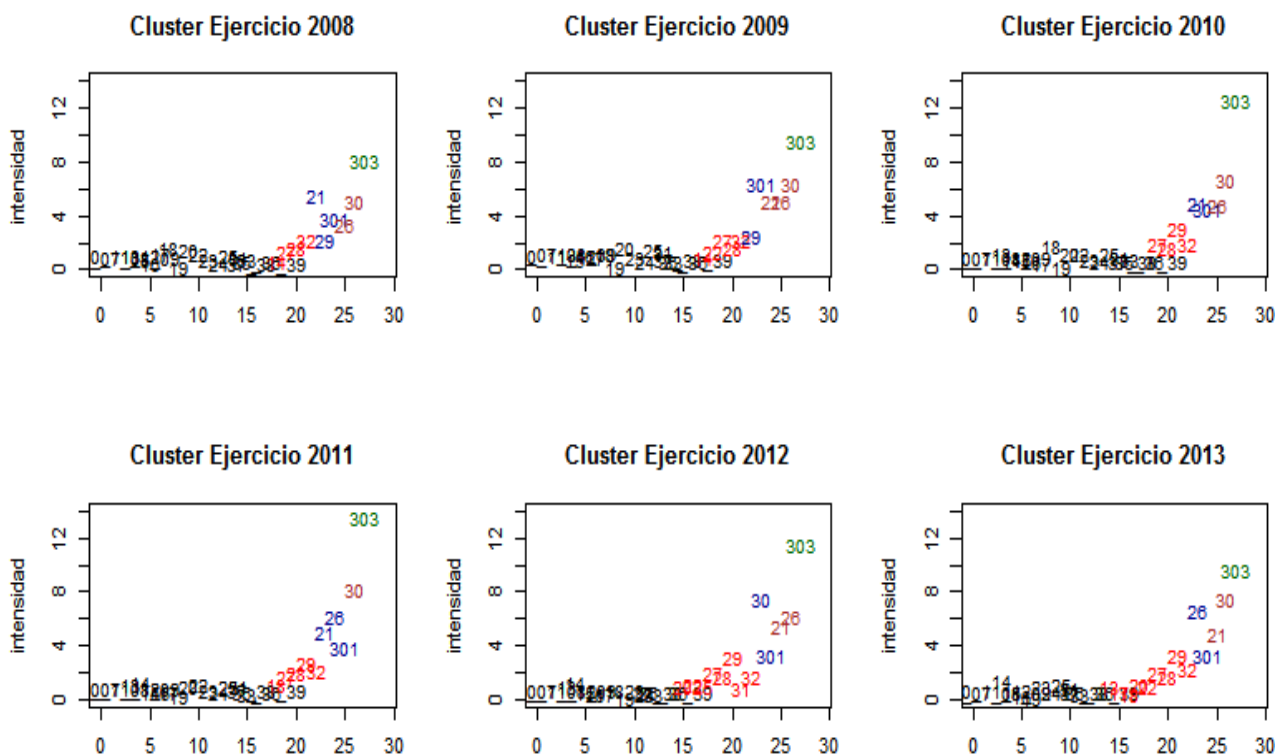
CNAE	INTENSIDAD 2008-2013 (1)	2008	2009	2010	2011	2012	2013
CNAE 19	0,2	1	1	1	1	1	1
CNAE 35_36	0,44	1	1	1	1	1	1
CNAE 37_38_39	0,53	1	1	1	1	1	1
CNAE 24	0,57	1	1	1	1	1	1
CNAE 16	0,59	1	1	1	1	1	1
CNAE 33	0,6	1	1	1	1	1	1
CNAE 05_06_07_08_09	0,7	1	1	1	1	1	1
CNAE 15	0,7	1	1	1	1	1	1
CNAE 17	0,7	1	1	1	1	1	1
CNAE 10_11_12	0,74	1	1	1	1	1	1
CNAE 23	0,84	1	1	1	1	1	1
CNAE 31	0,98	1	1	1	1	1	1
CNAE 14	1,05	1	1	1	1	1	1
CNAE 13	1,12	1	1	1	1	1	1
CNAE 18	1,16	1	1	1	1	1	1
CNAE 25	1,16	1	1	1	1	1	1
CNAE 22	1,22	1	1	1	1	1	1
CNAE 20	1,25	1	1	1	1	1	1
CNAE 28	1,76	1	1	1	1	1	1
CNAE 27	1,91	1	1	1	1	1	1
CNAE 32	2,06	1	1	2	1	1	2
CNAE 29	2,85	1	1	1	1	1	2
CNAE 301	4,2	2	2	2	2	1	2
CNAE 21	5,2	2	2	2	2	2	2
CNAE 26	5,42	2	2	2	2	2	3
CNAE 30	6,91	2	2	2	2	2	3
CNAE 303	10,85	3	3	3	3	3	3

Nota: en rojo se marcan los sectores considerados por el INE de alta intensidad, y en azul los de intensidad media-alta.
 (1) Promedio de la intensidad para el periodo 2008 – 2013. Fuente: elaboración propia con datos del INE.

La clasificación de sectores atendiendo únicamente a la intensidad en innovación permitiría distinguir claramente los sectores altamente innovadores, mientras que resulta complicado delimitar la inclusión/exclusión de sectores en grupos de intensidad media.

Intentamos mejorar este aspecto aumentando el número de agrupaciones hasta 5, para ver si se logra captar la distancia en las intensidades intermedias. Esto lo reflejamos en el Gráfico 18.

Gráfico 18: Agrupación de sectores según la intensidad en innovación. 5 grupos, enfoque unidimensional.



Fuente: elaboración propia con datos del INE.

Igual que antes, para una mayor claridad en la apreciación de los datos, en la Tabla 10 los agrupamos por niveles de intensidad innovadora (1,2 ó 3), en 5 grupos.

Tabla 10: Agrupación de sectores según intensidad en innovación. 5 grupos, enfoque unidimensional.

CNAE	INTENSIDAD 2008-2013 (1)	2008	2009	2010	2011	2012	2013
CNAE 19	0,2	1	1	1	1	1	1
CNAE 35_36	0,44	1	1	1	1	1	1
CNAE 37_38_39	0,53	1	1	1	1	1	1
CNAE 24	0,57	1	1	1	1	1	1
CNAE 16	0,59	1	1	1	1	1	1
CNAE 33	0,6	1	1	1	1	1	1
CNAE 05_06_07_08_09	0,7	1	1	1	1	1	1
CNAE 15	0,7	1	1	1	1	1	1
CNAE 17	0,7	1	1	1	1	1	1
CNAE 10_11_12	0,74	1	2	1	1	1	1
CNAE 23	0,84	1	1	1	1	1	1
CNAE 31	0,98	1	1	1	1	2	2
CNAE 14	1,05	2	2	1	1	2	1
CNAE 13	1,12	2	1	1	1	1	1
CNAE 18	1,16	2	1	2	1	1	1
CNAE 25	1,16	2	1	1	1	1	1
CNAE 22	1,22	1	2	1	1	1	1
CNAE 20	1,25	2	2	1	1	1	1
CNAE 28	1,76	2	2	2	2	2	2
CNAE 27	1,91	2	2	2	2	2	2
CNAE 32	2,06	2	2	2	2	2	2
CNAE 29	2,85	2	2	2	2	3	3
CNAE 301	4,2	3	3	3	3	3	3
CNAE 21	5,2	4	4	3	3	4	3
CNAE 26	5,42	3	4	3	4	4	4
CNAE 30	6,91	4	3	4	4	4	4
CNAE 303	10,85	5	5	5	5	5	5

Nota: en rojo se marcan los sectores considerados por el INE de alta intensidad, y en azul los de intensidad media-alta. (1) Promedio de la intensidad para el periodo 2008 – 2013. Fuente: elaboración propia con datos del INE.

Efectivamente, al considerar mayor número de grupos, se logra obtener una mejor distinción en sectores de intensidad media respecto del resto.

Sin embargo, aunque se logra mejorar la aproximación a la clasificación de sectores según la literatura existente (clasificación INE), la agregación obtenida muestra ambigüedad respecto a la clasificación de algunos sectores de los estratos intermedios.

En conclusión, es de esperar, que al aumentar el número de características a considerar se obtenga una agrupación de sectores más cercana a la realidad, al definir la actividad innovadora de forma más amplia.

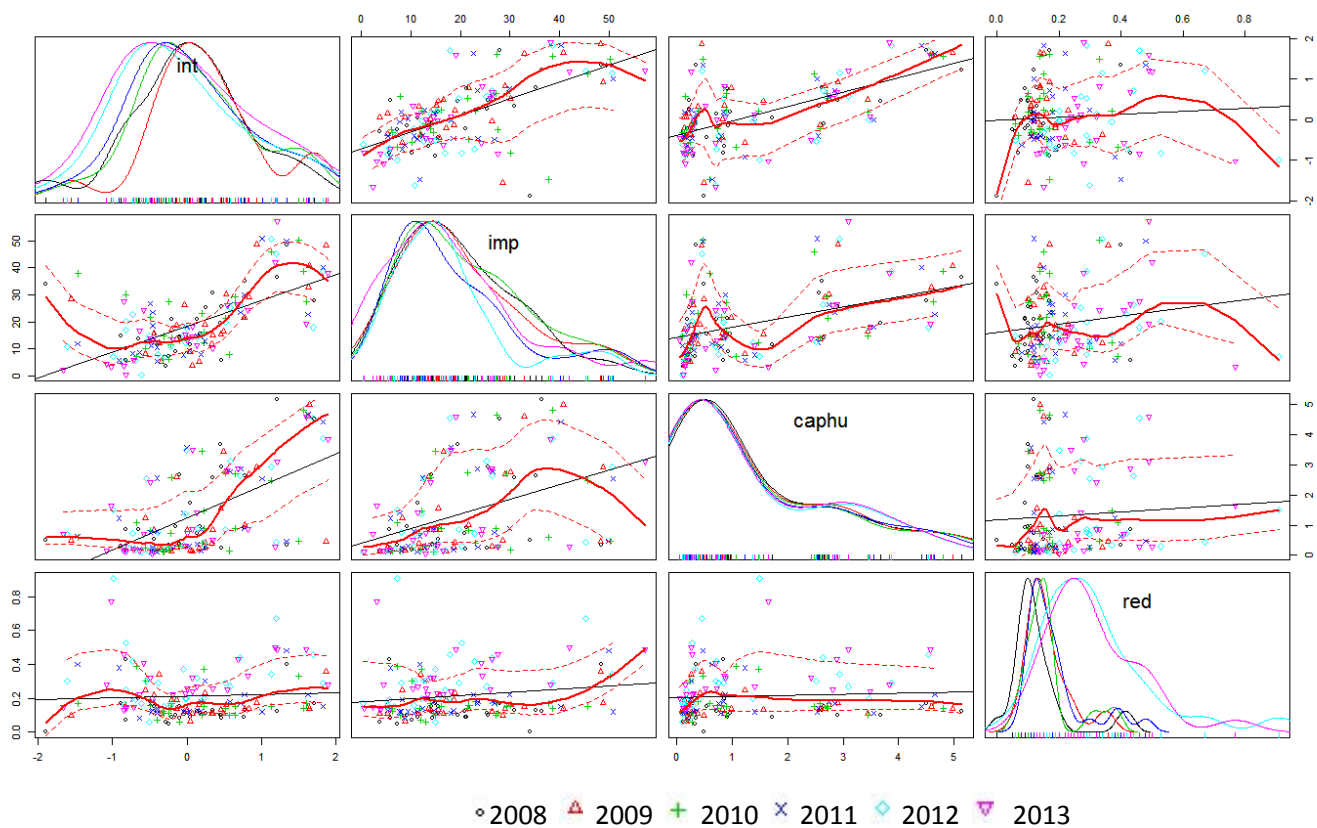
7.3.2 Agrupación multidimensional.

¿Qué sucedería si se quisiera agrupar los sectores en base a varias dimensiones de la innovación? En respuesta a esta importante pregunta y tras constatar las limitaciones de la agrupación unidimensional, en este estudio procedemos a establecer una nueva agrupación de sectores industriales respecto a su gasto en innovación, considerando que, además de la intensidad del gasto en innovación (variable unidimensional INE), los sectores deben realizar otras actividades basadas en la innovación que nos cuantifiquen su verdadero esfuerzo y apuesta por una estrategia empresarial innovadora. En concreto se van a considerar cuatro dimensiones (multidimensional):

1. La intensidad del gasto en innovación utilizada anteriormente. Intensidad para el total de las empresas del sector obtenida como el porcentaje entre el gasto total en innovación (actividades de innovación e I+D) y la cifra de negocio. (INT).
2. La capacidad de los sectores de la empresa para generar productos/servicios nuevos y mejorados, medido como el número de productos/servicios nuevos y/o mejorados como porcentaje que representan sobre la cifra de negocio. El INE lo denomina impacto (IMP).
3. La intensidad en el uso del capital humano medida mediante el número de investigadores en plantilla (como porcentaje del total de sectores). (CAPHU).
4. El grado de integración en redes de innovación medida como el número de innovaciones que provienen de colaboraciones con otras empresas. Se capta como el ratio entre el número de empresas con innovaciones en solitario sobre la cantidad de empresas con innovaciones en colaboración. (RED).

En primer lugar observamos la relación existente entre estas variables de agrupación. En el Gráfico 19, podemos obtener una representación bidimensional de las cuatro variables por pares. En la diagonal del gráfico múltiple encontraremos la distribución de densidad de cada una, cada cambio de color indica un ejercicio distinto según la leyenda sobre el gráfico superior izquierdo.

Gráfico 19: Representación bidimensional de las variables de agrupación.



Nota: int = el logaritmo de la intensidad en el gasto, efec = intensidad en la producción; rhh = intensidad en el uso del capital humano; red = grado de integración en redes de innovación. No se representa el dato para el sector 303 por ser un valor extremo. Fuente: elaboración propia con datos del INE.

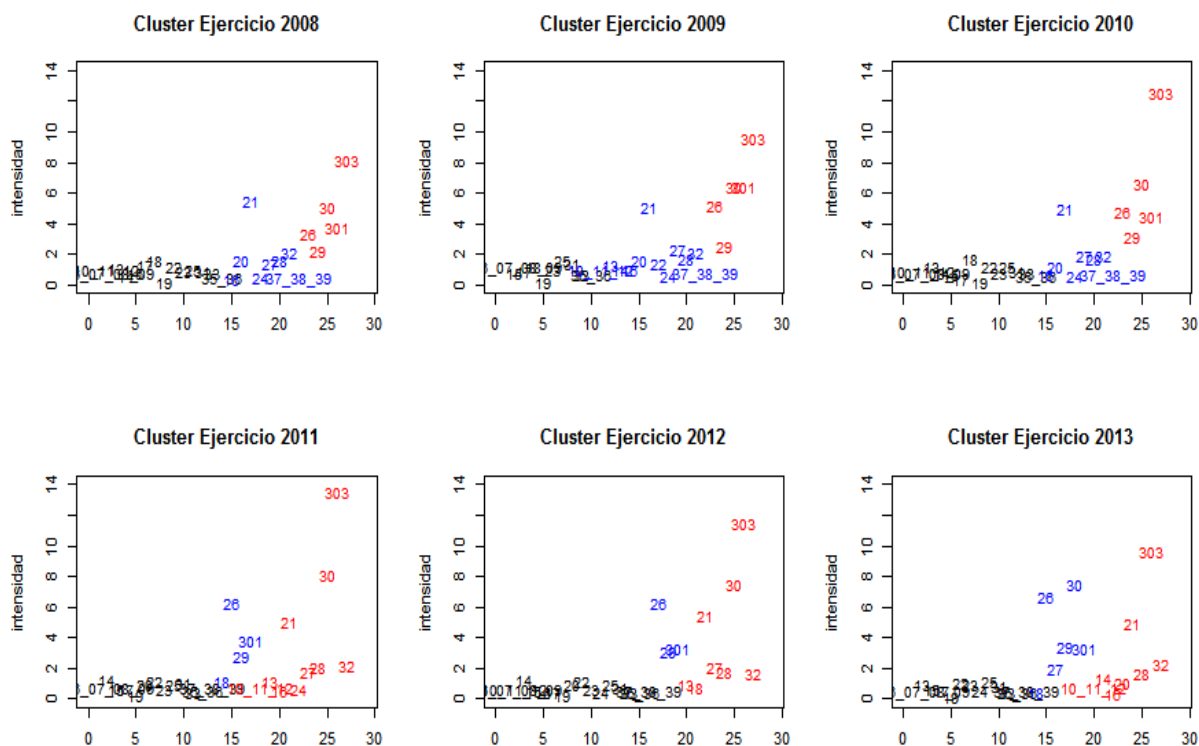
Observamos indicios de una relación positiva y estable en el tiempo entre la intensidad del gasto (INT), el impacto de productos nuevos y mejorados (IMP) y, en menor medida, el capital humano (CAPRH). Con integración en red la relación es muy baja (RED).

La distribución de estas cuatro variables (se aprecia observando la diagonal del gráfico) se muestra estable en el tiempo.

Por otra parte, es de reseñar que el recurso a acuerdos y estrategias de innovación en red ha sido escaso en los ejercicios 2008 a 2011, como muestra el gráfico de densidad de la variable “RED”, situado en la esquina inferior derecha. En estos periodos se observa que la distribución se concentra en valores bajos para este indicador. En los dos últimos ejercicios (2012-2013), sin embargo, la distribución se ensancha y expande hacia valores más elevados, indicando una mayor tendencia al uso de estrategias de colaboración en innovación.

Una vez agrupados los sectores, según las cuatro variables antes representadas, puede volver a representarse el gráfico de intensidad del gasto utilizado en el enfoque multidimensional, marcando la nueva agrupación según color (ver Grafico 20; rojo = alta intensidad; azul = intensidad media-alta y negro=intensidad baja).

Gráfico 20: Agrupación de sectores en tres grupos según la intensidad en innovación. Enfoque multidimensional.

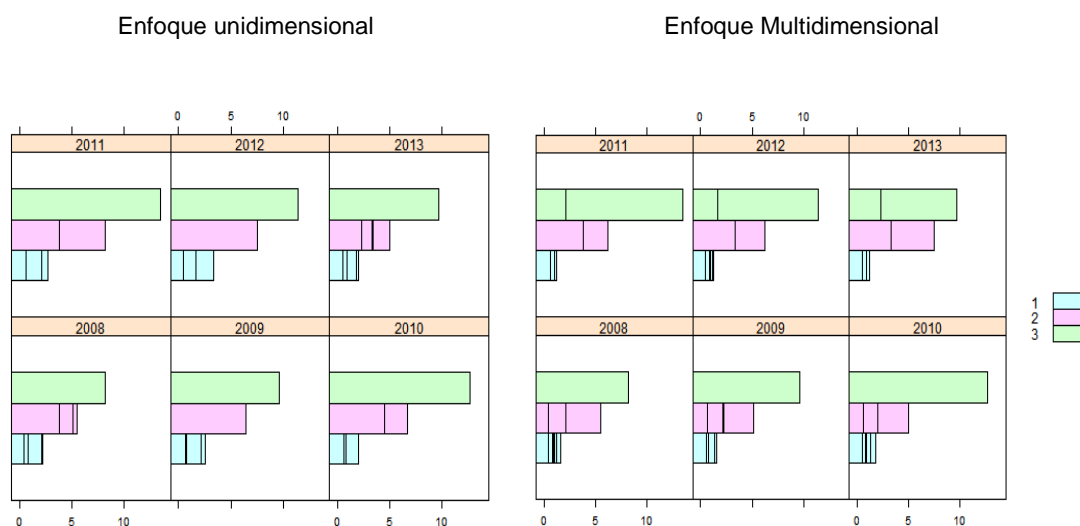


Fuente: elaboración propia con datos del INE.

Se aprecia, en primer lugar, que sectores con menor intensidad del gasto (según la definición del INE), muestran actividad innovadora más intensa en alguna de las otras dimensiones que les harían resaltar como sector innovador, resultado que no se apreciaba al observar como única dimensión el gasto.

Si bien el enfoque multidimensional parece enriquecer la precisión de la agrupación de sectores en base a sus características innovadoras, logra mantener la estabilidad entre mayor innovación y mayor intensidad que aporta la agrupación unidimensional. Puede compararse el nivel de intensidad entre los grupos en el Gráfico 21.

Gráfico 21: Comparación de la agrupación según la intensidad del gasto en innovación.



Nota: La intensidad en innovación se ordena de 1 a 3, siendo 1 la menor intensidad. Fuente: elaboración propia con datos del INE.

En la Tabla 11, destacamos que, con la agrupación multidimensional en 3 grupos, se aprecia con mayor claridad la diferencia entre grupos de alta y media-alta intensidad, así como una mayor dinámica temporal de la actividad innovadora. También se aprecia cierta evidencia de cambio en las decisiones de innovación a partir del 2010 entre los sectores de media-alta y alta intensidad.

Tabla 11: Agrupación de sectores en 3 grupos. Enfoque multidimensional.

CNAE	2008	2009	2010	2011	2012	2013
CNAE 05_06_07_08_09	1	1	1	1	1	1
CNAE 15	1	1	1	1	1	1
CNAE 17	1	1	1	1	1	1
CNAE 19	1	1	1	1	1	1
CNAE 23	1	1	1	1	1	1
CNAE 31	1	1	1	1	1	1
CNAE 33	1	1	1	1	1	1
CNAE 35_36	1	1	1	1	1	1
CNAE 22	1	2	1	1	1	1
CNAE 14	1	2	1	1	1	3
CNAE 18	1	1	1	2	3	2
CNAE 13	1	2	1	3	3	1
CNAE 10_11_12	1	2	1	3	1	3
CNAE 24	2	2	2	3	1	1
CNAE 37_38_39	2	2	2	1	1	1
CNAE 16	2	2	2	3	1	3
CNAE 25	1	1	1	1	1	1
CNAE 20	2	2	2	1	1	3
CNAE 27	2	2	2	3	3	2
CNAE 28	2	2	2	3	3	3
CNAE 32	2	2	2	3	3	3
CNAE 29	3	3	3	2	2	2
CNAE 301	3	3	3	2	2	2
CNAE 26	3	3	3	2	2	2
CNAE 21	2	2	2	3	3	3
CNAE 30	3	3	3	3	3	2
CNAE 303	3	3	3	3	3	3

Fuente: elaboración propia con datos del INE.

En la Tabla 12 agrupamos las cuatro dimensiones de la innovación, indicando sus valores promedio, para confirmar si la división en 3 grupos ha agrupado los valores correctamente, es decir los sectores del grupo 1, deben tener los promedios más bajos en las dimensiones aplicadas y los sectores del grupo 3, los mayores.

Tabla 12: Valores promedio de las variables de agrupación utilizadas.

Ejercicio	Grupo	Intensidad (1)	Productos Nuevos y Mejorados(2)	Redes de innovación(3)	Investigadores empleados(4)
2008	1	0,9	14,57	0,12	0,74
	2	1,71	20,5	0,13	1,99
	3	4,55	34,21	0,23	3,35
2009	1	0,94	12,8	0,15	0,55
	2	1,65	20,07	0,16	1,66
	3	6,06	39,42	0,25	3,45
2010	1	0,87	16,25	0,17	0,65
	2	1,7	20,52	0,15	1,96
	3	6,34	39,18	0,23	3,67
2011	1	0,75	12,16	0,19	0,77
	2	3,57	24,8	0,29	2,48
	3	3,5	37,23	0,22	1,89
2012	1	0,65	12,19	0,29	0,85
	2	3,96	23,5	0,46	2,58
	3	4,24	44,81	0,43	2,42
2013	1	0,66	12,23	0,29	0,57
	2	2,76	19,7	0,6	2,36
	3	3,88	34,84	0,42	2,58

Nota: Los grupos se numeran de 1-3 en orden de menor a mayor intensidad de la innovación multidimensional. (1) Porcentaje que representa el gasto total en innovación (actividades de innovación e I+D) sobre la cifra de negocio; (2) porcentaje de la cifra de negocio en productos nuevos y mejorados; (3) porcentaje del número de empresas con innovaciones de proceso, producto o servicio desarrollados en colaboración sobre número de empresas con desarrollos propios; (4) porcentaje de investigadores empleados en el sector sobre el total de empresas, considerando equivalencia a jornada completa (EJC). Fuente: elaboración propia con datos del INE.

Respecto a la variable Intensidad, se constata que el grupo 3 obtiene los mayores porcentajes durante todo el periodo analizado, alcanzándose los valores máximos en los años 2009 y 2010 (6,06 y 6,34 % respectivamente), a partir de este año sufre oscilaciones, quedando el porcentaje en 2013 en el 3,88 %, dato menor que la intensidad del primer año del ciclo 2008, que fue del 4,55 %. Entendemos que el grupo 3 de máxima intensidad tiene una constante inversión en proyectos de innovación que bien estaban en desarrollo o comenzaron antes de la crisis y no pueden frenarse de golpe, son de media-larga duración. Sí se aprecia el impacto de la recesión en la bajada de la intensidad en 2011, aunque incrementa en 2012, para volver a caer en 2013.

En la evolución de productos nuevos y mejorados vemos claramente cómo el grupo 3 de máxima intensidad en gasto en innovación, es el que mayores porcentajes presenta

durante todo el periodo de estudio y con una clara diferenciación porcentual respecto al resto de grupos 1 y 2. El grupo 1 siempre obtiene datos más bajos. El grupo 2 presenta constantemente mejores resultados que el grupo 1, con lo cual los sectores con mayor intensidad innovadora, aunque sea mediana, consiguen obtener un mayor porcentaje de su cifra de negocio en productos nuevos y mejorados. Una correcta estrategia de crecimiento y fortaleza empresarial en entornos turbulentos debe basarse, entre otras actuaciones, en inversión en I+D.

Respecto a la colaboración en redes de innovación, hasta 2010 el grupo 3 lideraba los porcentajes (0,23 – 0,25 %). En 2011 es el grupo 2 el que lidera esta variable, incrementando su diferencia en 2013. Entendemos que su menor disponibilidad de recursos le obliga a asociarse a fin de seguir realizando proyectos de innovación en épocas de recesión. Analizando la evolución del grupo 3 durante todo el periodo y año a año ha incrementado su porcentaje de la variable red, duplicándose desde 2008 (0,23 %) hasta el 2013 (0,42 %). El grupo 1 siempre obtiene el dato más bajo, aunque ha duplicado su porcentaje en 2013 (0,29 %), frente al 2008 (0,12 %). El grupo 2 ha casi triplicado sus colaboraciones en red, pasando de un 0,13 % en 2008, q un 0,6 en 2013. Hay una clara apuesta por los grupos de mayor intensidad en fomentar la colaboración en innovación.

El empleo de investigadores vuelve a situar al grupo 3, en casi todos los años, como líder en porcentaje, si bien es cierto que en 2013 (2,58 %), presenta un porcentaje menor que en 2008 (3,35 %), es a partir de 2011 donde se aprecia más su descenso, aunque recupera porcentaje en 2012 y 2013, pero, como hemos indicado anteriormente, sin alcanzar la cuota del 2008. El grupo 2 sí registra claramente una estabilidad en el empleo en los primeros años del periodo, 2008 a 2010, incrementándose en 2011, llegando a superar en esta variable al grupo 3 en 2012, y obtener en 2013 un 2,36 %, frente al 1,99 % al principio del periodo, es el único sector que termina el ciclo con mejores resultados que cuando empezó. Concluimos pues que los sectores de media-alta intensidad muestran una apuesta más firme por la contratación de personal investigador en I+D.

En la Tabla 13 mostramos los valores que delimitan los umbrales de los grupos de clúster 1,2 y 3, tanto de la Tabla 9 basada en un criterio unidimensional del INE (7.3.1), como de la Tabla 11 , según nuestro criterio de clasificación clúster multidimensional (epígrafe 7.3.2). Observamos que con el criterio multidimensional hay sectores que pasan de grupo mejorando cualitativamente su clasificación al pertenecer a un

conjunto más homogéneo en base a su intensidad en gasto de innovación. Entendemos por ello que nuestro clúster mejora la distribución de grupos.

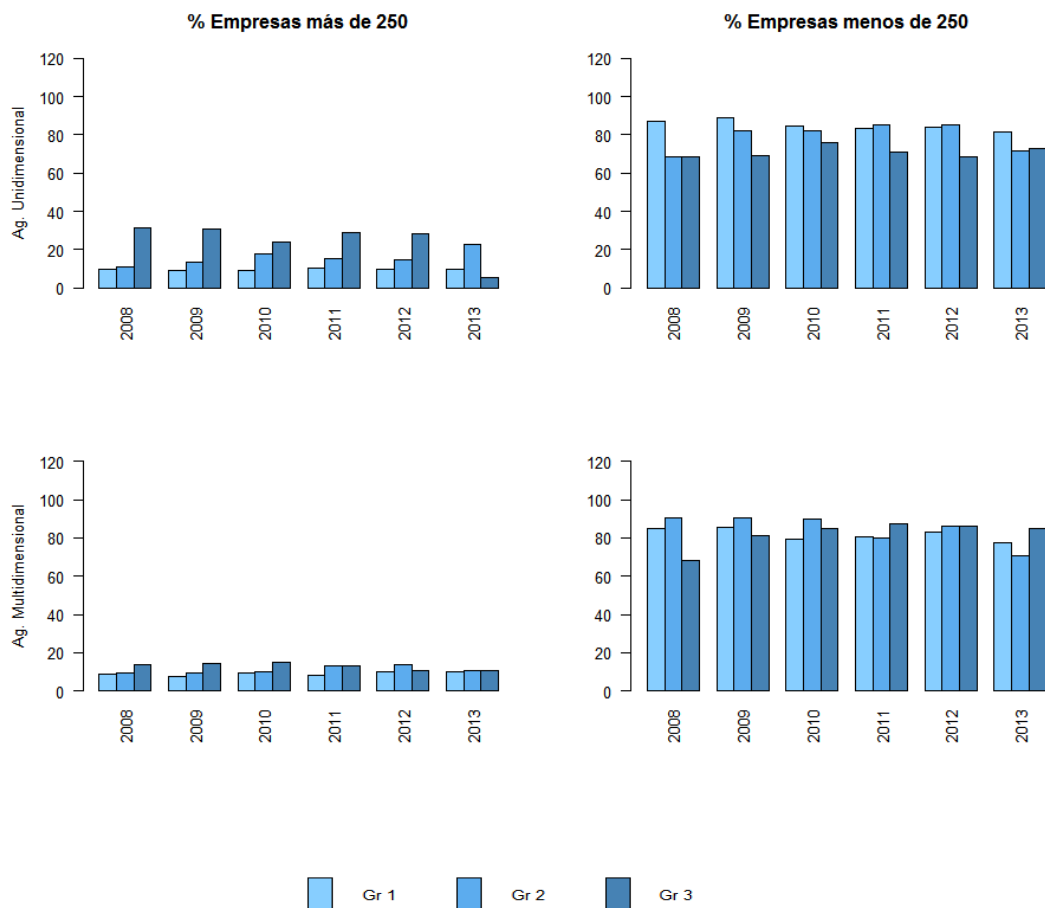
Tabla 13: Valores umbrales de la intensidad de la actividad innovadora total según la clasificación clúster (3 grupos).

Umbral	Ejercicio	Criterio unidimensional		Criterio multidimensional		
		CNAE	Intensidad	CNAE	Intensidad	
Clúster 1 a	2008	CNAE 29	2.19	CNAE 18	1.60	
	2009	CNAE 29	2.55	CNAE 25	1.58	
	2010	CNAE 32	1.92	CNAE 18	1.77	
	Clúster 2	2011	CNAE 29	2.75	CNAE 14	1.27
		2012	CNAE 301	3.34	CNAE 14	1.25
	2013	CNAE 27	1.99	CNAE 25	1.14	
Clúster 2 a	2008	CNAE 21	5.55	CNAE 21	5.55	
	2009	CNAE 30	6.48	CNAE 21	5.11	
	2010	CNAE 30	6.68	CNAE 21	4.99	
	Clúster 3	2011	CNAE 30	8.16	CNAE 26	6.23
		2012	CNAE 30	7.53	CNAE 26	6.26
	2013	CNAE 21	4.96	CNAE 30	7.46	

Fuente: elaboración propia con datos del INE.

Por último confirmar que la agrupación multidimensional permite detectar la actividad innovadora en el sector más allá del tamaño de las empresas (en cuanto a número de empleados) que lo componen. Es decir, la intensidad de la innovación sesga la agrupación hacia las empresas de mayor tamaño. El gráfico 22 muestra este resultado.

Gráfico 22: Porcentaje de empresas (según número de empleados) presentes en cada agrupación de sectores según intensidad de la innovación, enfoque unidimensional y multidimensional.



Fuente: elaboración propia con datos del INE.

En conclusión, se obtiene evidencia a favor de la conveniencia del uso de varias dimensiones a la hora de identificar sectores con mayor propensión a la innovación, así como a favor de que se considere la fluctuación de sectores entre los distintos grados de innovación y a lo largo del tiempo, es decir, sectores que varían de grupo de intensidad durante el periodo estudiado. Asimismo, en comparación con el enfoque unidimensional, se obtiene una distinción más precisa entre los sectores de intensidad media-alta y alta respecto al resto de sectores, así como un reparto no sesgado por el

tamaño de la empresa, y los umbrales entre grupos que vienen dados de forma objetiva por la propia distancia entre los datos.

En base a estos datos de enfoque multidimensional, definiremos tres agrupaciones de sectores en función de la intensidad innovadora.

- Grupo 1: Baja intensidad
- Grupo 2: Media-alta intensidad
- Grupo 3: Alta intensidad.

CAPITULO 8. RESULTADOS II: LOS DETERMINANTES DE LA INTENSIDAD DE LA INNOVACION.

En el presente capítulo de resultados, partimos en el epígrafe 1 con la definición de intensidad del gasto en innovación. En el epígrafe 2 se detallan los componentes del gasto total en innovación (I+D interna, I+D externa y adquisiciones de otra naturaleza) y analizaremos cada uno de ellos utilizando técnicas descriptivas, relacionando los componentes con los datos del total sectores industriales objeto de estudio (27), tamaño empresarial y clúster de intensidad de gasto en innovación al que pertenecen. En el epígrafe 3, basándonos en el estudio clúster del capítulo anterior y mediante modelos econométricos y técnicas de regresión lineal, comprobaremos si existe relación positiva entre el gasto en innovación y la cifra de negocio, como proponemos en nuestra hipótesis 1. También contrastaremos si las variables control (int, red, caphu, imp), son significativas o no.

8.1 Gasto en innovación total (innovación en I+D) y cifra de negocio.

Definimos la intensidad del gasto en innovación como el cociente entre el gasto total en innovación (actividades de innovación e I+D) y la cifra de negocio en términos porcentuales.

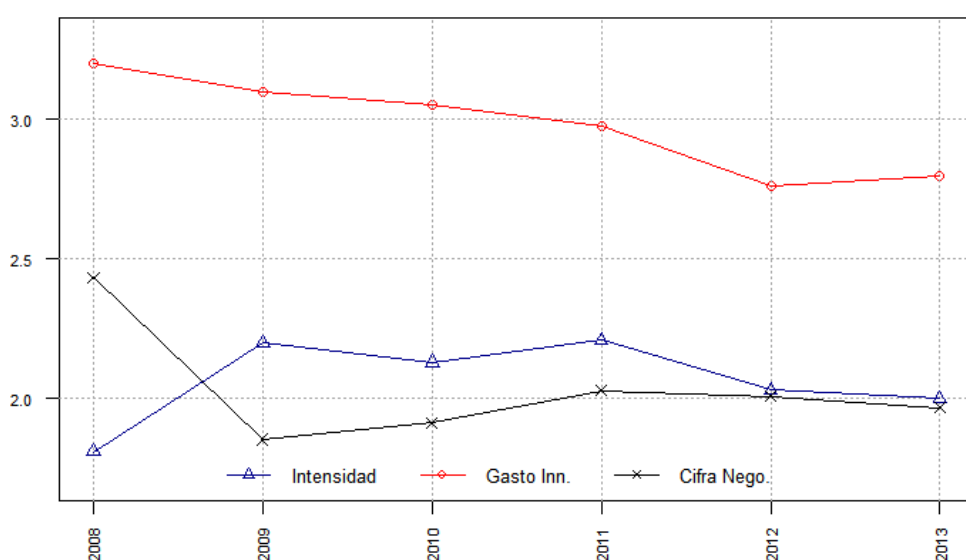
La expresión formal es:

$$\textit{Intensidad} = \frac{\textit{Gasto en Innovación}}{\textit{Cifra de Negocios}} \times 100 \quad (\text{Ecuación 1})$$

La cifra de negocio, según el INE, comprende los importes facturados por la empresa durante el año de referencia por prestación de servicios y ventas de bienes que son objeto de tráfico de la empresa. Se contabilizan incluyendo los impuestos que gravan los bienes y servicios con la excepción del IVA repercutido al cliente. Se contabilizan en términos netos deduciendo las devoluciones de ventas, así como los rappels sobre las ventas. No se deducen los descuentos de caja ni los descuentos sobre ventas por pronto pago. El volumen de negocios no comprende la venta de activos fijos ni las subvenciones cobradas por producir. El importe de la cifra de negocios se calcula como suma de las ventas netas de mercaderías y la prestación de servicios.

El Gráfico 23, muestra la evolución de la intensidad en innovación para el promedio anual de todos los sectores industriales considerados. Se aprecia un aumento de la intensidad en innovación en 2008, debida a la caída en la cifra de negocio, más que a la contención del gasto en innovación. En los ejercicios siguientes se aprecia la recuperación de la cifra de negocio junto con la moderación del gasto en innovación que estabiliza la intensidad en torno al 2.21 % hasta 2011 (ver Tabla 14). En los dos últimos ejercicios, se aprecia una nueva moderación de la intensidad en innovación que viene determinada por la reducción del gasto, ya que la cifra de negocio se mantiene en el promedio del periodo 2011-2013.

Gráfico 23: Evolución de la Intensidad del gasto y el gasto en innovación a lo largo del periodo de análisis (promedio anual de todos los sectores).



Fuente: elaboración propia con datos del INE.

Tabla 14: Intensidad del gasto en innovación y gasto en innovación promedio de los sectores considerados.

	Intensidad	Gasto en Innovación
2008	1.81	320,073.70
2009	2.20	310,051.20
2010	2.13	305,177.60
2011	2.21	297,782.00
2012	2.03	276,361.10
2013	2.00	279,915.80

Fuente: elaboración propia con datos del INE. Datos miles de euros.

Analizando la intensidad y el gasto en innovación según sector, en la Tabla 15 se observa el promedio para los seis ejercicios analizados (2008-2013). Se han ordenado los sectores según la intensidad en la innovación. Es de reseñar la intensidad alcanzada por los sectores de “Alta Tecnología” y “Media-Alta Tecnología” (según la clasificación del INE recogida en la Tabla 2).

Tabla 15: Intensidad del gasto en innovación y gasto en innovación promedio por sector y total ejercicios.

	Intensidad	Gasto en Innovación	Cifra de Negocio
CNAE 19	0.20	122,243.67	626,410.04
CNAE 35_36	0.44	251,724.50	582,485.77
CNAE 37_38_39	0.53	55,401.00	106,141.37
CNAE 24	0.57	167,387.33	295,688.49
CNAE 16	0.59	33,800.17	58,329.58
CNAE 33	0.60	31,350.67	51,067.67
CNAE 05_06_07_08_09	0.70	32,421.00	46,171.05
CNAE 15	0.70	21,538.67	30,715.76
CNAE 17	0.70	86,969.83	125,004.06
CNAE 10_11_12	0.74	681,998.67	923,476.63
CNAE 23	0.84	173,640.00	206,269.76
CNAE 31	0.98	51,882.67	52,363.61
CNAE 14	1.05	67,624.33	69,561.91
CNAE 13	1.12	52,831.33	47,186.09
CNAE 18	1.16	75,840.33	60,760.04
CNAE 25	1.16	331,282.00	286,351.82
CNAE 22	1.21	216,576.33	178,676.47
CNAE 20	1.25	410,438.83	331,488.37
CNAE 28	1.76	341,793.67	194,904.86
CNAE 27	1.91	326,011.83	174,844.23
CNAE 32	2.06	73,996.17	36,033.46
CNAE 29	2.85	1,498,716.83	529,468.07
CNAE 301	4.20	133,306.83	30,176.04
CNAE 21	5.20	1,093,503.83	210,777.41
CNAE 26	5.42	283,800.00	57,477.97
CNAE 30	6.91	868,792.50	127,581.61
CNAE 303	10.85	567,253.50	53,044.28

Fuente: elaboración propia con datos del INE.

Por su parte, la Tabla 16 muestra los sectores que destacan en intensidad del gasto en innovación según cada ejercicio, considerando una desagregación a dos dígitos. Es de reseñar que, en todos los ejercicios analizados, se observa un grupo de sectores que destacan por la intensidad de su gasto en innovación. Si nos basamos en los últimos años, estos son:

- CNAE 303 Construcción aeronáutica y espacial.
- CNAE 30 Otro material de transporte
- CNAE 26 Productos informáticos, electrónicos y ópticos
- CNAE 21 Farmacéutico

Tabla 16: Intensidad del gasto en innovación, sectores destacados por ejercicio.

SECTOR	INTENSIDAD	SECTOR	INTENSIDAD
2008 - Promedio total sectores	1.81	2011 - Promedio total sectores	2.21
16.2. Construcción aeronáutica y espacial CNAE 303	8.2	16.2. Construcción aeronáutica y espacial CNAE 303	13.52
7. Farmacia CNAE 21	5.55	16. Otro material de transporte CNAE 30	8.16
16. Otro material de transporte CNAE 30	5.15	12. Productos informáticos, electrónicos y ópticos CNAE 26	6.23
16.1. Construcción naval CNAE 301	3.82	7. Farmacia CNAE 21	5.1
12. Productos informáticos, electrónicos y ópticos CNAE 26	3.38	16.1. Construcción naval CNAE 301	3.82
2009 - Promedio total sectores	2.2	2012 - Promedio total sectores	2.03
16.2. Construcción aeronáutica y espacial CNAE 303	9.64	16.2. Construcción aeronáutica y espacial CNAE 303	11.46
16. Otro material de transporte CNAE 30	6.48	16. Otro material de transporte CNAE 30	7.53
16.1. Construcción naval CNAE 301	6.46	12. Productos informáticos, electrónicos y ópticos CNAE 26	6.26
12. Productos informáticos, electrónicos y ópticos CNAE 26	5.17	7. Farmacia CNAE 21	5.47
7. Farmacia CNAE 21	5.11	16.1. Construcción naval CNAE 301	3.34
2010 - Promedio total sectores	2.13	2013 - Promedio total sectores	2
16.2. Construcción aeronáutica y espacial CNAE 303	12.61	16.2. Construcción aeronáutica y espacial CNAE 303	9.67
16. Otro material de transporte CNAE 30	6.68	16. Otro material de transporte CNAE 30	7.46
7. Farmacia CNAE 21	4.99	12. Productos informáticos, electrónicos y ópticos CNAE 26	6.66
12. Productos informáticos, electrónicos y ópticos CNAE 26	4.81	7. Farmacia CNAE 21	4.96
16.1. Construcción naval CNAE 301	4.48	15. Vehículos de motor CNAE 29	3.38

Fuente: elaboración propia con datos del INE.

8.2 Componentes del gasto en innovación.

El principal objetivo de este epígrafe es analizar y comprender la dinámica innovadora en los sectores industriales españoles. El gasto en innovación se supone una de las principales fuentes de innovación, tanto es así que a partir del gasto se construye la “Intensidad de la Innovación”.

Por medio del análisis centrado en el gasto en innovación, queremos contrastar si las empresas que apuestan por la inversión en innovación presentan una ventaja competitiva y diferencial a la hora de afrontar una crisis económica.

El gasto total en innovación, se descompone en tres tipos:

1. Adquisición de I+D interna.
2. Adquisición de I+D externa.
3. Adquisiciones de otra naturaleza, que incluye gasto en:
 - adquisición de maquinaria, equipos, edificios, hardware y software,
 - diseño, otros preparativos para la producción y/o distribución.
 - introducción de innovaciones en el mercado.
 - formación para actividades de innovación.
 - adquisición de otros conocimientos externos para la innovación.

En el siguiente apartado se muestra una descripción del gasto en innovación en general y del gasto en I+D en particular, a partir de sus principales componentes.

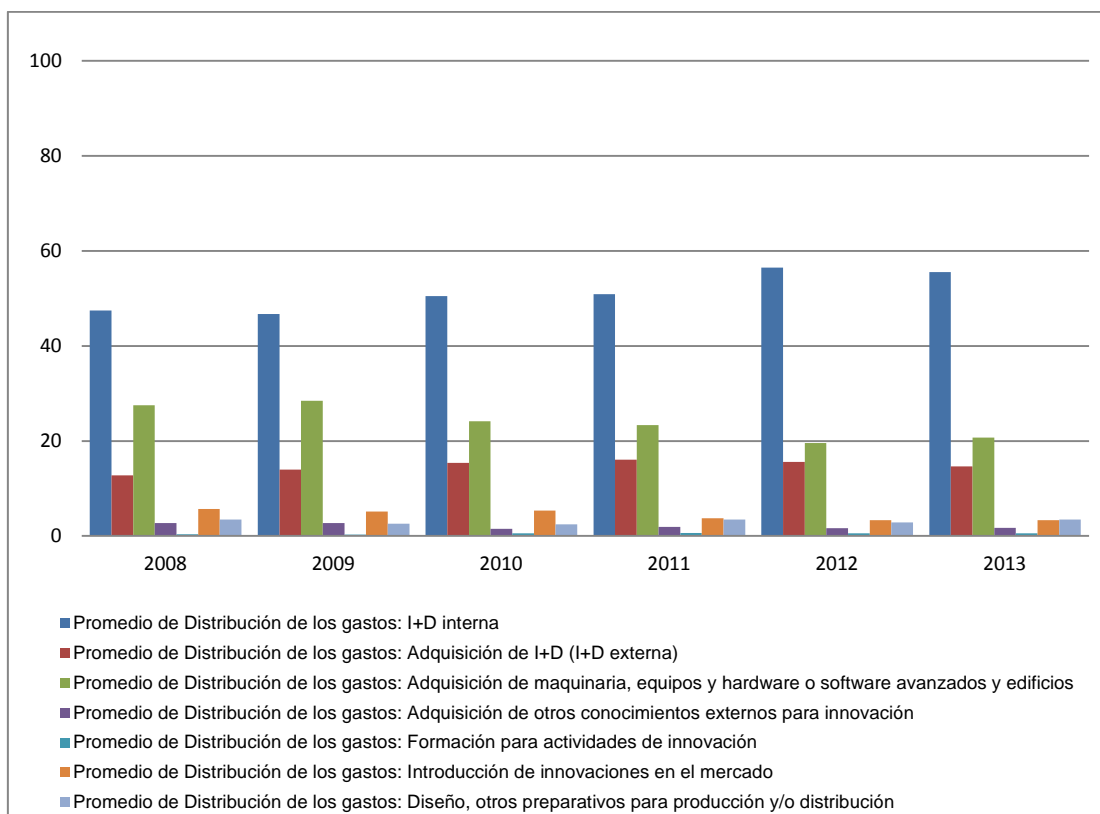
8.2.1 Análisis de los componentes del Gasto total en Innovación.

En el Gráfico 23 se observó que, a lo largo del periodo analizado, el gasto total en innovación en el promedio de los sectores industriales considerados se ha mantenido en descenso.

En el Gráfico 24 se constata que el gasto en I+D interna se ha mantenido en el periodo a pesar del descenso de la cifra de gasto lo que ha hecho que su peso aumente entre 2008 y 2013 respecto del resto de partidas. La I+D externa ha crecido ligeramente.

Los recortes promedio del gasto en innovación durante el periodo estudiado (2008-2013), se han realizado, principalmente, en las adquisiciones de otra naturaleza, en concreto en maquinaria, equipos, hardware o software avanzado y edificios, también en otros conocimientos externos, así como los relacionados con la introducción de innovaciones en el mercado. En menor medida se han visto afectados los gastos relacionados con preparativos y diseño. La formación incrementa ligeramente su porcentaje (ver Tabla 17)

Gráfico 24: Distribución del gasto total en innovación. Promedio anual.



Fuente: elaboración propia con datos del INE.

En la Tabla 17 vemos desglosado el gasto total en innovación descompuesto por partidas y años.

Tabla 17: Distribución del gasto total en innovación anual. Promedio del total de sectores.

Ejercicio	I+D interna	Adquisición			Formación para actividades de innovación	Introducción de innovaciones en el mercado	Diseño, otros preparativos para producción y/o distribución
		I+D externa	Maquinaria, equipos y hardware o software avanzados y edificios	Oros conocimientos externos para innovación			
2008	47,48	12,74	27,52	2,72	0,40	5,66	3,49
2009	46,74	13,97	28,44	2,72	0,33	5,17	2,62
2010	50,49	15,41	24,15	1,53	0,59	5,35	2,48
2011	50,86	16,09	23,31	1,92	0,63	3,72	3,46
2012	56,48	15,62	19,55	1,62	0,55	3,33	2,84
2013	55,54	14,65	20,70	1,75	0,54	3,34	3,48
Total	51,26	14,75	23,95	2,04	0,51	4,43	3,06

Fuente: elaboración propia con datos del INE.

El dato promedio total sectores industriales en adquisición de I+D interna supone durante el periodo estudiado un 51,26 % del gasto total de I+D, es importante señalar que todos los años ha incrementado (del 47,48 en 2008 al 55,54 % en 2013).

Este resultado es a nuestro entender muy importante, porque nos confirma, a nivel descriptivo, que a pesar del entorno de crisis en el que estaban inmersas todas las empresas españolas del sector industrial español, con una cifra de negocio que se mantuvo estable a partir de 2010 (ver gráfico 23), pero con una caída del gasto en innovación durante los 6 años analizados (ver tabla 14), el gasto en I+D interna fue la única componente del gasto total en innovación que creció, frente al resto de componentes que decrecieron o se mantuvieron estables. Ello indica que en época de crisis la I+D se concentra internamente en las empresas, siendo una variable que solo controla la propia empresa y que ha apostado por mantenerla en los niveles más altos que ha podido dado el entorno turbulento en el que se encontraba. Veremos si esto mismo ocurre cuando analicemos, posteriormente, este mismo componente respecto a los 27 sectores industriales y por grupos de intensidad en gasto en innovación obtenido en nuestro clúster.

La adquisición de I+D externa supone un promedio total sectores del 14,75 %, observando su serie histórica comprobamos que se ha mantenido estable.

La adquisición de maquinaria, equipos, edificios, hardware y software representa un promedio total sectores del 23,95 %, pero su peso ha ido cayendo (del 27,52 en 2008 al 20,70 % en 2013), en épocas de recesión se contraen este tipo de adquisiciones,

postergándolas para épocas mejores. Esta variable también es un componente del gasto endógeno ya que solo depende de las decisiones de la empresa. Sumada a la I+D interna juntas obtienen un promedio durante estos seis años del 75,21 %, es decir, la mayor parte de las decisiones de gasto en innovación dependen de la propia estrategia que las compañías quieran implementar.

El resto de componentes del gasto promedian porcentajes totales muy bajos, bastante estables y estadísticamente no significativos, otros conocimientos (2,04 %), formación (0,51 %), introducción innovaciones en el mercado (4,43 %) y diseño, otros preparativos, etc. (3,06 %).

La suma de los promedios de los tres componentes más importantes del gasto en innovación, I+D interna, I+D externa y maquinaria, edificios, etc., suponen el 89,96 % del total.

8.2.2 Gasto en I+D de los 27 sectores industriales analizados.

Centrándonos solo en los 27 sectores de nuestro estudio, se han ordenado los datos en la Tabla 18, según las principales partidas de su gasto total en innovación, descomponiéndolo en su porcentaje correspondiente de I+D. Además, se han marcado los sectores que, según la metodología del INE, se consideran de intensidad alta (rojo) y media-alta (azul).

Nuevamente, se observa que las principales partidas de gasto son la I+D interna (50,99 %) y la adquisición de maquinaria, equipos, hardware y software avanzado y edificios (24,33 %), sumando ambos componentes el 75,32 % del gasto total en innovación en todos los sectores analizados para el promedio del periodo 2008-2013. La adquisición de I+D externa fue del 14,67 %.

Esto confirma los datos del epígrafe anterior, también en los 27 sectores analizados, estos siguen apostando mayoritariamente por el gasto en I+D interna, variable que controla la empresa, junto a la adquisición de maquinaria, equipos, etc., esta última si está más influenciada por el entorno de recesión, lógicamente debemos pensar que en

esas épocas la compra de maquinaria, equipos o instalaciones son las más afectadas, dados los recursos escasos y situación de incertidumbre.

En base a estos resultados y una vez demostrada la apuesta de los sectores industriales por la I+D interna, será esta variable la base de nuestro análisis a la hora de contrastar la intensidad del gasto en innovación y las hipótesis planteadas.

Tabla 18: Distribución del gasto total en innovación por sectores. Promedio 2008-2013.

SECTOR	I+D interna	Adquisición			Formación para actividades de innovación	Introducción de innovaciones en el mercado	Diseño, otros preparativos para producción y/o distribución
		I+D externa	Maquinaria, equipos y hardware o software avanzados y edificios	Oros conocimientos externos para innovación			
CNAE 32	75.11	11.69	6.36	0.27	0.38	4.31	1.89
CNAE 26	74.18	8.44	8.37	2.30	0.41	4.20	2.10
CNAE 14	70.37	4.43	14.28	0.16	0.26	3.32	7.17
CNAE 303	67.51	22.97	8.19	0.08	0.11	0.63	0.52
CNAE 28	64.56	21.02	6.38	0.29	0.59	4.17	3.00
CNAE 27	63.49	15.36	15.41	0.15	0.71	3.13	1.75
CNAE 30	63.11	23.32	9.94	0.11	0.14	2.41	0.97
CNAE 13	63.08	11.90	17.20	0.45	0.64	4.64	2.09
CNAE 15	62.17	11.53	12.33	0.13	0.88	6.98	6.00
CNAE 20	59.41	18.68	13.14	1.29	0.39	4.36	2.74
CNAE 21	56.64	30.46	5.36	0.61	0.27	4.34	2.32
CNAE 05, 06, 07, 08, 09	55.36	9.32	24.28	1.41	0.21	3.76	5.67
CNAE 35, 36	53.76	27.26	13.13	0.42	0.18	2.77	2.49
CNAE 19	52.27	13.44	22.49	2.46	0.39	8.93	0.03
CNAE 33	51.22	15.46	20.65	0.95	0.85	2.83	8.04
CNAE 301	50.61	24.95	11.84	0.24	0.11	9.18	3.08
CNAE 22	49.88	12.94	30.45	0.26	0.64	3.11	2.72
CNAE 37, 38, 39	45.80	19.38	21.36	5.58	0.41	3.02	4.46
CNAE 23	43.51	9.48	36.76	0.85	0.53	7.38	1.49
CNAE 25	43.50	14.59	34.86	1.05	0.80	2.72	2.49
CNAE 24	42.21	16.91	34.75	1.44	0.58	2.28	1.84
CNAE 31	39.93	6.62	39.30	0.25	0.94	8.06	4.90
CNAE 16	37.71	7.65	45.29	0.44	0.61	3.38	4.92
CNAE 10, 11, 12	29.08	8.55	38.52	9.10	0.47	9.32	4.97
CNAE 17	23.95	6.20	62.11	0.91	1.01	4.17	1.65
CNAE 18	23.26	3.03	68.23	0.77	0.79	2.82	1.11
CNAE 29	23.06	21.79	24.61	23.25	0.30	3.87	3.12
Total	50.99	14.67	24.33	2.10	0.51	4.44	2.97

Fuente: elaboración propia con datos del INE.

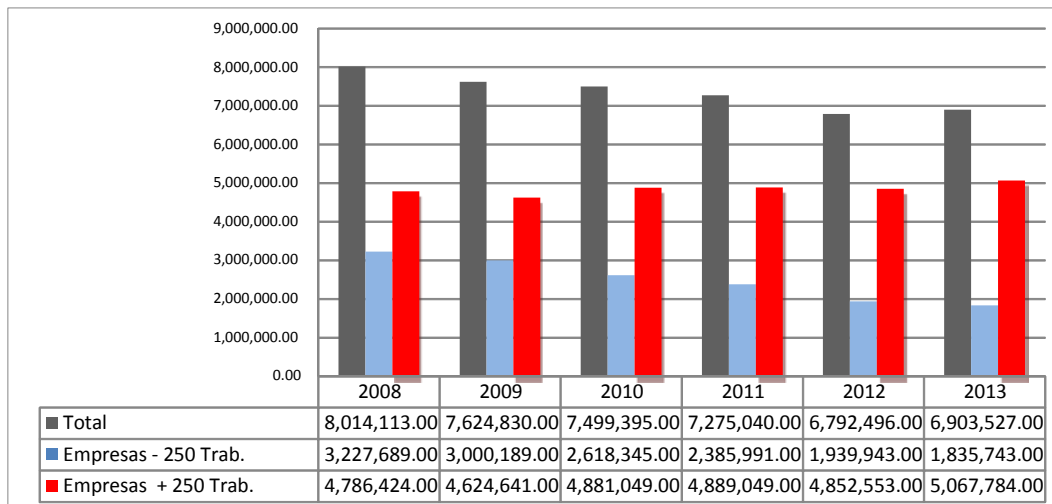
8.2.3 Distribución del gasto en I+D según el tamaño empresarial.

En este punto consideramos relevante determinar cómo se distribuye el gasto total en I+D teniendo en cuenta la variable tamaño empresarial. Para ello aplicaremos la clasificación de la Unión Europea y del INE, empresa grande es aquella que tiene más de 250 trabajadores, siendo PYME aquella de menos de 250 trabajadores.

En el gráfico 25, observamos cómo las empresas grandes del sector industrial español, concentran el mayor gasto en I+D, el cual sea incrementado durante los últimos 6 años, en 2008 suponía el 59,7 % del total, siendo en 2013 del 73,4 %.

Se constata pues una clara estrategia a favor de la inversión en I+D por parte de las grandes empresas, ya sea por su mayor disponibilidad de recursos que implica un alto potencial inversor, o por una apuesta decidida hacia una estrategia empresarial basada en la innovación, o ambas a la vez.

Gráfico 25: Gasto total en I+D según número de empleados. Sector Industrial Español.

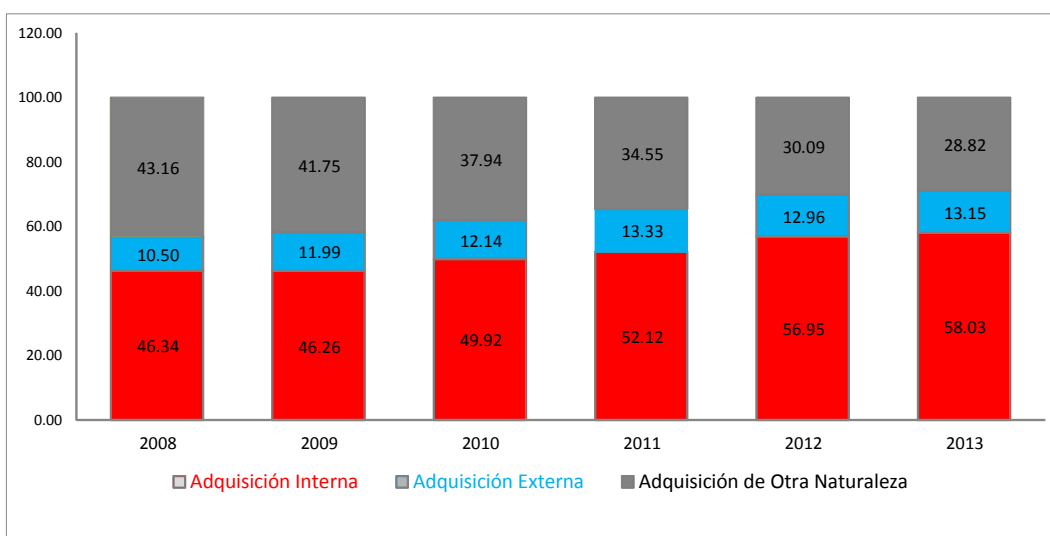


Fuente: elaboración propia con datos INE

En el Gráfico 26 analizamos las PYMES. Vemos que concentran la mayor parte de su gasto en innovación desde el comienzo del periodo analizado en I+D interna (del 46,34 al 58,03 %), cuyo porcentaje crece a pesar de recesión. Seguimos comprobando que la mayor parte de la inversión se concentra en este tipo. La I+D interna se confirma como variable clave a la hora de contrastar nuestras hipótesis.

Las adquisiciones de otra naturaleza que básicamente es inmovilizado caen. En épocas de recesión es complicado para las pequeñas empresas adquirir nueva maquinaria o instalaciones teniendo en cuenta sus caídas en la cifra de negocio, los recursos financieros escasos de los que dispone y su dificultad a la hora de acceder al crédito exterior. La I+D externa crece ligeramente en el periodo, sin grandes oscilaciones anuales.

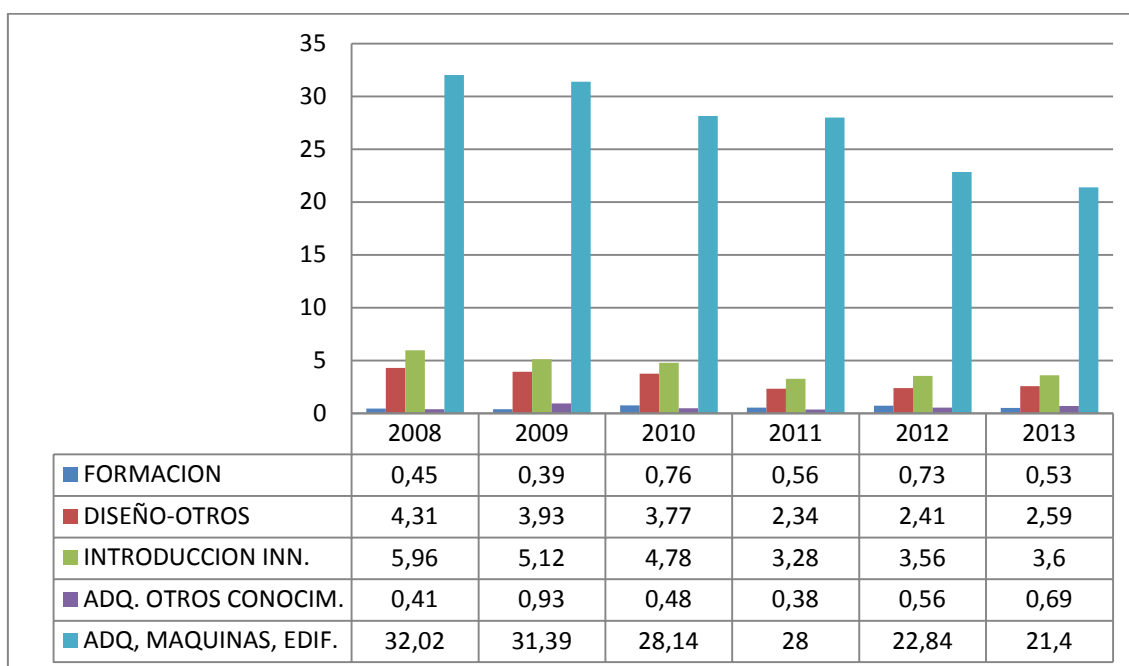
Gráfico 26: Distribución porcentual del gasto en I+D en el sector industrial según la naturaleza de su adquisición. Empresas con menos de 250 trabajadores



Fuente: elaboración propia con datos INE

En el Gráfico 27 desglosamos la distribución del gasto en la adquisición de otra naturaleza de las PYMES para apreciar mejor su evolución. En general todas las partidas han caído, excepto formación que presenta una cierta estabilidad.

Gráfico 27 Distribución porcentual del gasto en I+D del sector industrial en Adquisición de otra naturaleza. Empresas con menos de 250 trabajadores.

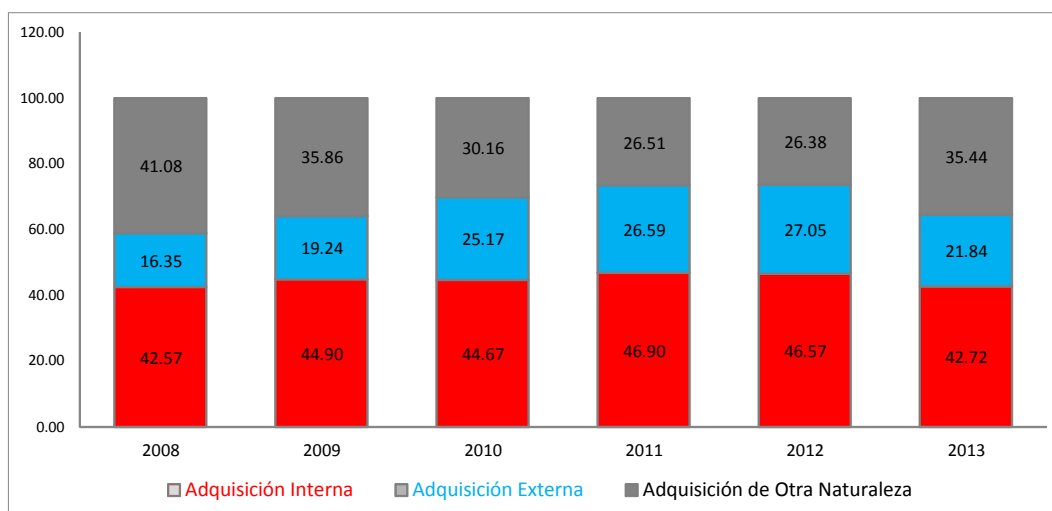


Fuente: elaboración propia con datos del INE.

En el gráfico 28 representamos la distribución del gasto en innovación de las grandes empresas. Han ido manteniendo, durante el periodo estudiado, el gasto en I+D interna hasta el 2012 (46,57 %), cayendo en 2013 (42,72 %) a niveles del 2008 (42,57 %), aunque sigue siendo el mayor porcentaje del gasto en innovación, con lo cual entendemos que la fortaleza de esta variable en nuestro posteriores contrastaciones de hipótesis se mantiene. La I+D externa ha experimentado crecimiento hasta su caída en 2013. Las adquisiciones de otra naturaleza han bajado en los años centrales del ciclo, recuperándose en 2013. Como ya indicamos en un apartado anterior, las grandes empresas son más estables en sus presupuestos de gasto en I+D, además al ser estos de mayor importancia prolongan su actividad durante varios años, se aprecia durante la crisis que el gasto en investigación interna es bastante similar en porcentaje. En los años donde más golpeó la crisis (2009 a 2012) sí se aprecia un mayor gasto en I+D externa en detrimento de las adquisiciones de otra naturaleza. Por

el contrario en 2013, cuando ya se atisba la salida de la recesión se observa un cambio en el gasto a favor de adquisiciones de otra naturaleza.

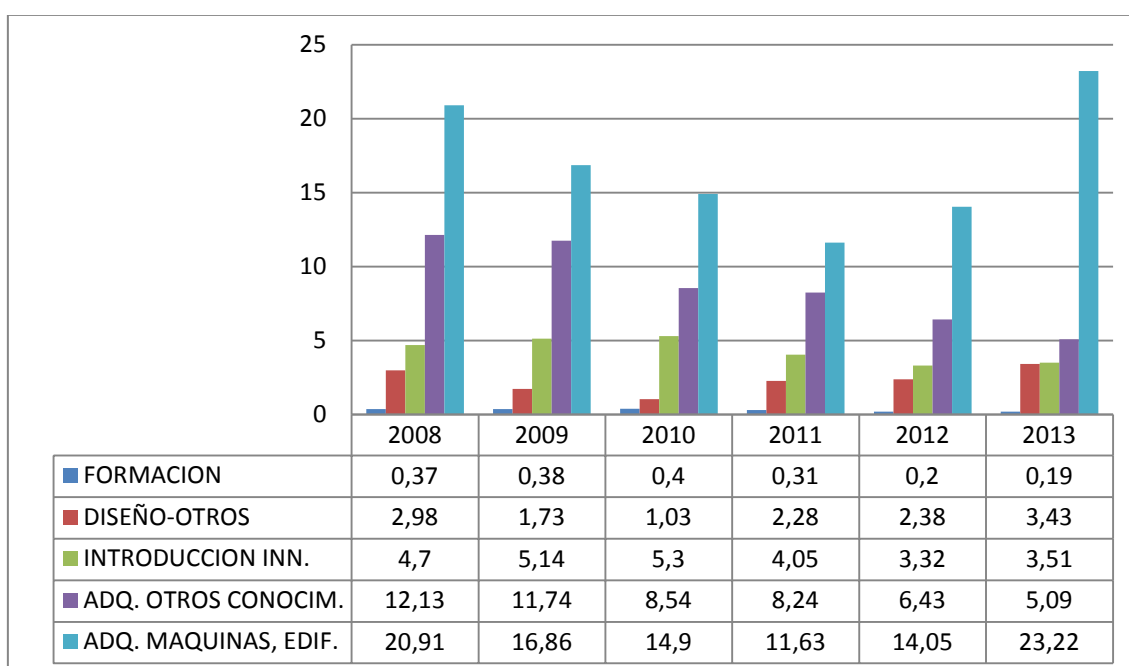
Gráfico 28: Distribución porcentual del gasto en I+D en el sector industrial según la naturaleza de su adquisición. Empresas con más de 250 trabajadores.



Fuente: elaboración propia con datos del INE.

El gráfico 29 nos muestra cómo ha evolucionado el gasto en adquisiciones de otra naturaleza y nos confirma lo anterior. La partida de gasto más importante: adquisición de maquinaria, edificios, equipos, hardware y software, descendió año a año hasta el 2012, como si este tipo de inversión se retrasara para “tiempos mejores”. En el 2013 se recuperan los años perdidos produciéndose una importante subida por este concepto, situándose a niveles superiores al año de inicio, en 2008 representaba el 20,91 fijándose en 2013 en el 23,22%). Fuerte caída de “otros conocimientos”. Estabilización en el resto de gastos en I+D.

Gráfico 29. Distribución porcentual del gasto en I+D del sector industrial en Adquisición de otra naturaleza. Empresas con más de 250 trabajadores.



Fuente: elaboración propia con datos del INE.

Resumiendo el análisis del gasto total en innovación, vemos que las principales partidas del gasto en innovación se concentran en las actividades de I+D interna, seguida por la I+D externa. En la Tabla 19, se recoge un desglose de las partidas de gasto de I+D interno, y de I+D externo para el promedio de sectores analizados. Destacan los siguientes hechos:

1. El gasto corriente en I+D interna es la partida más estable y la que mayor inversión monetaria recibe. Analizando su composición comprobamos que el gasto corriente ha incrementado a lo largo de todo el periodo del 83,7 % en 2008, a un 92,4 % en 2013. En esta partida se incluye la retribución investigadores que presenta un porcentaje estable durante el periodo en torno al 29 %, la retribución a técnicos y auxiliares que ha crecido durante esos años hasta un 26,0 % en 2013, y otros gastos corrientes que presenta un porcentaje estable en torno al 35%. Por su parte, los gastos de capital muestran mayor variabilidad a lo largo del periodo 2008-2013, debido a la caída en la

adquisición de equipos e instrumentos (del 11,2 % en 2008, al 6,4 en 2013), este es un mal dato ya que implica posible obsolescencia del activo tecnológico y alejamiento de la frontera tecnológica. Este hecho se refuerza con la caída también de la inversión en adquisición de software específico para I+D (del 2,4 en 2008 a un 0,7 % en 2013). También cae la adquisición de terrenos y edificios, cosa lógica en crisis y recesión del sector inmobiliario.

2. Los gastos en I+D interna financiados con fondos nacionales se mantiene constante (promedio del 92 %) y son la principal vía de inyección de capital, teniendo en cuenta que los fondos extranjeros y los provenientes de la Unión Europea, son una partida mínima y bastante constante.
3. Los gastos relacionados con las adquisiciones de servicios de I+D externa muestran mayor variabilidad a lo largo del periodo de estudio.

Tabla 19: Desglose de las principales partidas de gasto en I+D. Promedio de sectores

	2008		2009		2010		2011		2012		2013	
	Miles €	%	Miles €	%	Miles €	%	Miles €	%	Miles €	%	Miles €	%
Gastos en I+D interna	145011.4	100.0	143383.6	100.0	148326.3	100.0	154418.1	100.0	144973.5	100.0	138583.4	100.0
Gastos corrientes	121379.8	83.7	127922.5	89.2	135985.4	91.7	137436.7	89.0	129951.0	89.6	128080.0	92.4
Retribuciones a investigadores	41461.4	28.6	42238.0	29.5	43485.7	29.3	43694.0	28.3	42826.0	29.5	43763.3	31.6
Retribuciones a técnicos y auxiliares	33532.1	23.1	35896.9	25.0	36290.7	24.5	36497.6	23.6	36382.4	25.1	36065.9	26.0
Otros gastos corrientes	46386.3	32.0	49787.6	34.7	56208.9	37.9	57245.1	37.1	50742.9	35.0	48251.0	34.8
Gastos de capital	23631.7	16.3	15461.1	10.8	12341.1	8.3	16981.4	11.0	15022.3	10.4	10503.4	7.6
Equipo e instrumentos	16240.4	11.2	11824.3	8.2	9907.3	6.7	14054.3	9.1	13060.2	9.0	8837.0	6.4
Terrenos y edificios	3919.5	2.7	2326.0	1.6	1348.5	0.9	1940.7	1.3	1009.8	0.7	764.0	0.6
Adquisición de software específico para I+D	3471.7	2.4	1310.9	0.9	1085.3	0.7	986.3	0.6	952.4	0.7	902.2	0.7
Gastos en I+D interna financiados con												
Fondos nacionales	133671.7	92.2	132708.0	92.6	137400.6	92.6	139772.1	90.5	135474.6	93.4	130380.1	94.1
Fondos extranjeros	11339.8	7.8	10675.5	7.4	10925.8	7.4	14645.9	9.5	9498.9	6.6	8203.3	5.9
Fondos de programas de la Unión Europea	932.8	0.6	1020.7	0.7	824.2	0.6	1585.3	1.0	2341.3	1.6	1031.6	0.7
Gasto en Servicios de I+D externa	40649.3	100.0	42242.9	100.0	55989.1	100.0	56629.6	100.0	56751.1	100.0	49236.8	100.0
En España	24283.0	59.7	29653.7	70.2	40419.6	72.2	37800.5	66.8	39089.6	68.9	33024.7	67.1
En el extranjero	16366.3	40.3	12589.3	29.8	15569.5	27.8	18829.1	33.2	17661.6	31.1	16212.1	32.9

Fuente: Elaboración propia con datos del INE.

8.2.4 Decisiones de gasto en I+D por clúster de sectores.

En este apartado analizamos las decisiones de gasto en innovación por grupos de sectores (alta, media-alta y resto) según la agrupación clúster multidimensional obtenida en el apartado 7.3.2.

En la Tabla 20, puede apreciarse la evolución en cuanto a las decisiones de gasto de las principales partidas (I+D interno y externo y adquisición de bienes de capital). Con la información así resumida, pueden identificarse las distintas estrategias de reparto del gasto seguidas por cada clúster: Alta, Media-Alta y Baja.

Tabla 20: Evolución de la distribución del gasto en I+D por clúster. 2008-2013.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total
Baja (Grupo 1)							
I+D Interna	43,8	41,5	47,4	48,4	54,2	51,9	47,9
I+D Externa	10,4	11,6	12,9	14,1	13,4	12,9	12,5
Adq. Capital ⁽¹⁾	33,6	35,6	29,2	27,2	22,9	25,4	29,0
Media-Alta (Grupo 2)							
I+D Interna	55,7	52,2	54,4	53,7	61,7	56,3	55,7
I+D Externa	17,5	17,4	20,3	20,8	22,9	18,6	19,6
Adq. Capital ⁽¹⁾	14,7	20,8	15,5	15,3	8,4	17,9	15,4
Alta (Grupo 3)							
I+D Interna	53,2	55,1	61,4	64,9	68,4	67,3	61,7
I+D Externa	24,0	20,6	21,2	19,5	19,2	16,9	20,2
Adq. Capital ⁽¹⁾	11,6	14,7	11,5	11,5	10,0	8,9	11,4
Total							
I+D Interna	50,9	49,6	54,4	55,7	61,4	58,5	55,1
I+D Externa	17,3	16,6	18,1	18,1	18,5	16,1	17,5
Adq. Capital ⁽¹⁾	20,0	23,7	18,7	18,0	13,8	17,4	18,6

(1) Adquisición de Maquinaria, equipos y hardware o software avanzado y edificios. Fuente: elaboración propia con datos del INE.

El grupo de Alta intensidad muestra una clara apuesta por el gasto en la actividad de I+D interna. La proporción de gasto de I+D en esta partida, termina 2013 con un 67,3 %, y una media de 61,7 %, en consecuencia se vio reducido su gasto total en I+D

externa y adquisición de capital destinado a la innovación sobre todo a partir del ejercicio 2010.

El grupo de intensidad media-alta mostró una evolución procíclica en su estrategia de gasto en I+D Interna, con una media durante el periodo analizado del 55,7 %, que compensó manteniendo la proporción del gasto en de I+D externa. El gasto en compras de maquinaria, equipos, edificios, etc. se mantuvo estable en todo el periodo considerado.

En los sectores de baja intensidad, se confirma que la principal vía de gasto medio en I+D es la interna (47,9 %) y la adquisición de capital (29,0 %), esta última muy superior a los otros dos grupos.

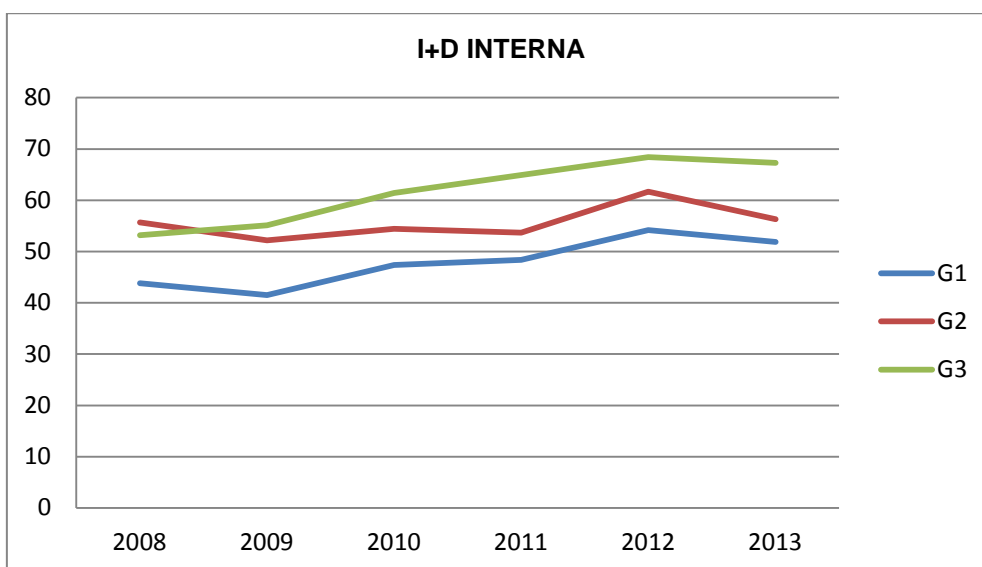
En resumen en los tres grupos clúster, la I+D interna es el componente del gasto en innovación con mayor porcentaje de inversión.

Reafirmando su importancia, recordemos sus porcentajes en base a todos los análisis realizados.

- I+D Interna en el total industria: 51,26 %
- I+D Interna total 27 sectores: 50,99 %
- I+D Interna PYMES: 58,03 %
- I+D Interna empresas grandes: 42,72 %
- I+D Interna grupo clúster 1, baja: 47, 9 %
- I+D Interna grupo clúster 2, media-alta: 55,7 %
- I+D Interna grupo clúster 3, alta: 61,7 %

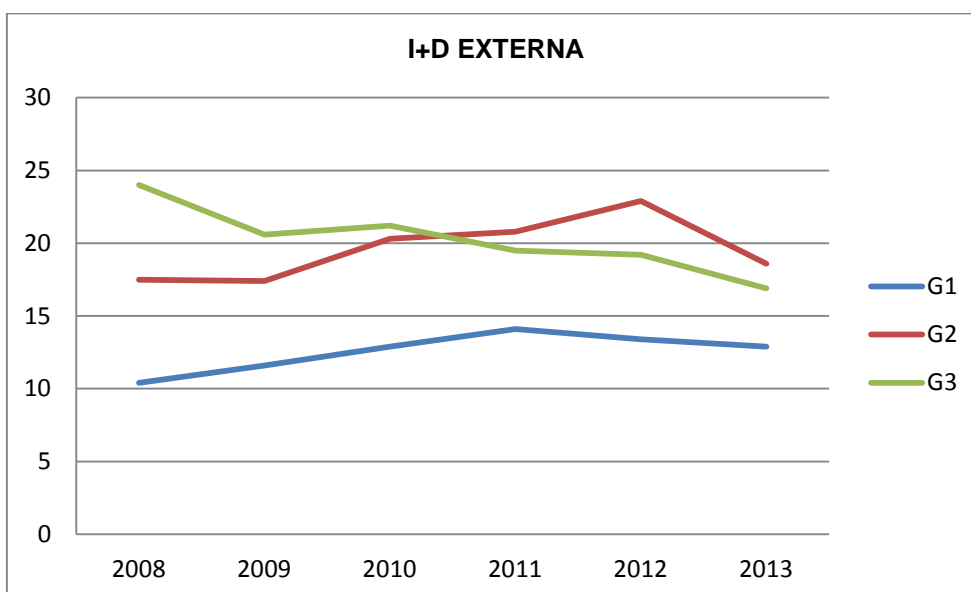
En los siguientes Gráficos 30, 31 y 32, basándonos en los resultados anteriores, vemos la evolución de la distribución del gasto en innovación por clúster.

Gráfico 30: Evolución distribución el gasto en I+D interna por agrupación clúster.



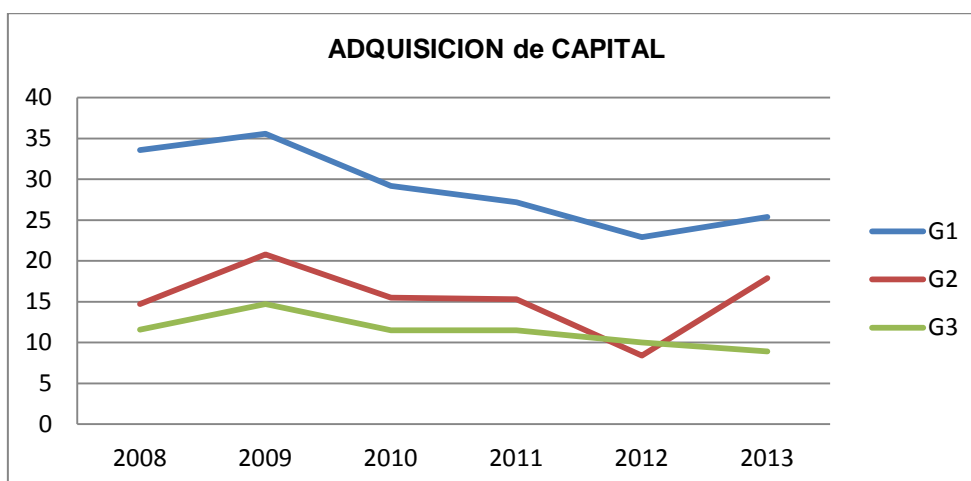
Fuente: elaboración propia con datos del INE.

Gráfico 31: Evolución distribución el gasto en I+D externa por agrupación clúster.



Fuente: elaboración propia con datos del INE.

Gráfico 32: Evolución distribución el gasto en I+D adquisición de capital por agrupación clúster.



Fuente: elaboración propia con datos del INE.

8.3 Relación entre el gasto en innovación y la cifra de negocio (ratio intensidad de innovación).

En este apartado analizaremos los dos componentes principales del ratio intensidad de la innovación. El objetivo es obtener una medida de la intensidad y forma de la relación entre el gasto en innovación y la cifra de negocio (ver ecuación 1). Para ello nos basaremos en modelos econométricos y regresiones lineales.

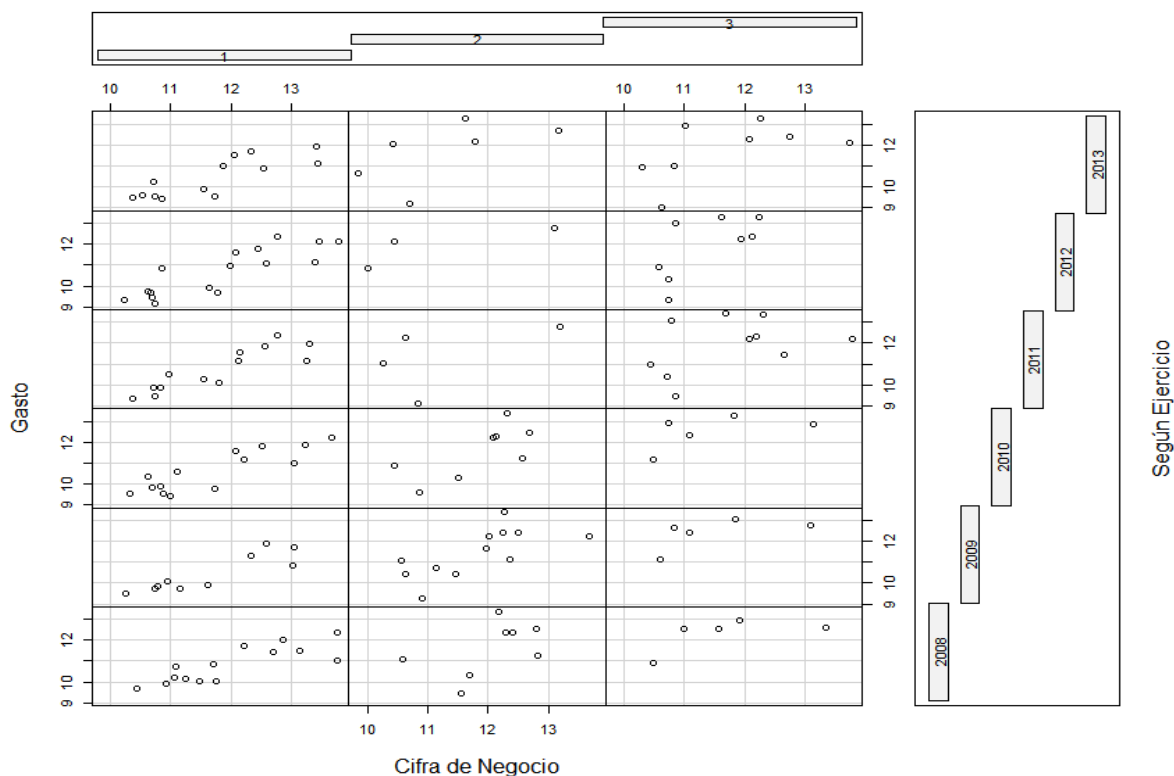
En el gráfico 33 se muestran las observaciones disponibles para cada cruce clúster de innovación y ejercicio. Cabe destacar que el número de observaciones es 13 para el grupo 1 del clúster en cada ejercicio, 6 y 8 para el segundo y tercer clúster, respectivamente. La implicación de este hecho en la especificación de nuestro modelo econométrico indica pudiera ser preferible no distinguir entre periodos. Después de observar los resultados de los gráficos 34 y 35 comprobamos que la relación entre las dos variables es estable, debido a:

1. En el gráfico 34 observamos la evolución del gasto total en I+D por sectores y comprobamos que en la evolución del periodo estudiado, se comporta de una forma muy homogénea. Los datos siguen una tendencia muy lineal, no hay datos extremos que se separen de la recta de evolución.
2. En el Gráfico 35 comprobamos que la evolución de la media entre el gasto en I+D (eje vertical) y los 27 sectores analizados anualmente (eje horizontal), nos da una media muy similar que se dibuja en una recta muy estable.

Con lo cual podemos considerar, en base a lo anteriormente expuesto, que la relación entre cifra de negocio y gasto total en I+D se mantiene estable a lo largo de los años (2008-2013), de forma generalizada y para todos los sectores analizados.

Gráfico 33: Gasto total en I+D respecto de la cifra de negocio según clúster y según ejercicio.

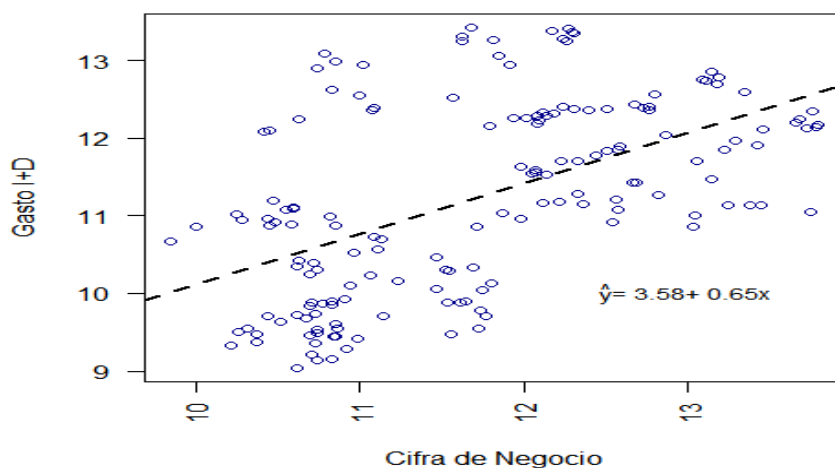
Según Clúster: Resto , Media-Alta, Alta



Fuente: elaboración propia con datos del INE.

Considerando las observaciones para los 6 periodos de análisis, en el gráfico 36 puede deducirse una relación positiva entre la cifra de negocio y el gasto total en I+D (con 27 sectores en 6 periodos, se estaría trabajando con 162 observaciones).

Gráfico 36: Regresión lineal simple entre gasto total en I+D y cifra de negocio.



Nota: y = logaritmo del gasto en I+D, x = logaritmo de la cifra de negocio. Fuente: elaboración propia con datos del INE.

Ajustando una recta de regresión simple (gráfico 36), se obtiene que la elasticidad³ entre la cifra de negocio y el gasto en I+D sería de 0.65. Así, por cada euro obtenido por la empresa, 0.0065 euros se estarían destinando al gasto en I+D.

Si se obtiene la regresión simple para cada uno de los ejercicios considerados, observamos que la variabilidad de la elasticidad es reducida, no hay corrección entre periodos, por ello su desviación típica, 0.07, es muy baja (ver Tabla 21), y su media (0,71) es próxima a la obtenida por la regresión simple (0,65). Esto permite constatar que el resultado para todos los años es consistente, independientemente de que se considerasen los datos de cada año por separado.

³ El modelo de regresión simple ajustado viene especificado por: $\log(gasto)_i = \alpha + \beta \log(cifneg)_i + \varepsilon_i$ donde $i = [1, 162]$. Dado que las variables se toman en logaritmos la estimación del parámetro β arroja el valor de la elasticidad entre ambas. Una vez estimado el modelo se obtiene que el valor de α es 3.58 y sería el promedio del gasto en I+D en escala logarítmica, que correspondería a unos 35.000 euros de gasto; la β es 0.65, la elasticidad, e indica el impacto de cada incremento que se produce en la cifra de negocio (x) sobre el gasto (y). Así, por cada euro obtenido por la empresa, 0.65 céntimos (o 0.0065 euros) se estarían destinando al gasto en I+D.

Tabla 21: Elasticidad calculada para cada periodo (regresión simple).

2008	2009	2010	2011	2012	2013	Media y Dt ⁽¹⁾
0.65	0.74	0.76	0.67	0.80	0.65	0.71 (0.07)

(1) Dt = desviación típica. Fuente: elaboración propia con datos del INE.

8.3.1 Modelo según efecto clúster.

Una vez se ha observado que existe una relación positiva, significativa y estable en el tiempo entre la cifra de negocio y el gasto en I+D, se pretende mejorar la especificación del modelo econométrico para obtener una medida de la relación entre ambas variables lo más ajustada a la realidad posible.

El modelo de regresión simple del apartado anterior no recoge los siguientes aspectos que ya se han señalado de relevancia en el presente trabajo:

1. Existen sectores intrínsecamente intensivos en innovación: sectores de alta tecnología y de media-alta tecnología.
2. La relación entre cifra de negocio y gasto en I+D es previsiblemente no lineal, es decir, es de esperar que conforme las empresas de un sector alcancen madurez en sus estructuras de I+D, se establezca su gasto en esta partida. Así mismo, es previsible que sectores que estén arrancando con la actividad en I+D incurran en mayores gastos en innovación en relación a su cifra de negocio.

Considerando estos dos supuestos, se especifican tres modelos econométricos⁴. En el primer modelo se recogen las variables de control para los sectores de intensidad alta

y media-alta según el enfoque unidimensional (epígrafe 7.3.1), pero que mantiene el supuesto de una relación lineal entre gasto y cifra de negocio (a más cifra de negocio más gasto). En el segundo modelo, además de las variables de control según clúster, incorpora la hipótesis de una relación cuadrática entre cifra de negocio y el gasto en innovación. El tercer modelo añadirá una relación cúbica al anterior.

La elección de un modelo cúbico, se basa en la relación no lineal entre la cifra de negocio y el gasto en inversión. A la hora de especificar el modelo primero reflexionamos, a nivel conceptual, la relación posible entre las variables a relacionar, en nuestro caso la cifra de negocio y el gasto en I+D, en este análisis previo se tienen en cuenta factores como la revisión de la literatura realizada, la lógica, las conclusiones de estudios similares ya realizados, etc., y ello nos da una visión, todavía sin cuantificar, de cómo debería ser la relación entre variables, en nuestro caso concluimos que esta no sería lineal. De los modelos econométricos a aplicar pensamos que el cúbico es que más se ajustaría a nuestra conclusión, a partir de ahí, formulamos y cuantificamos los tres modelos (lineal, cuadrática y cúbica), y efectivamente comprobamos que el modelo cúbico es el que mejor explica esta relación, de hecho es la que menos AIC presenta (ver tabla 22).

Con los modelos así especificados se obtienen las estimaciones recogidas en la Tabla 22.

Tabla 22: Estimación de los coeficientes de regresión.

Modelos	Coeficientes de las variables consideradas					AIC
	Cifra de Negocio	Cifra de Negocio ²	Cifra de Negocio ³	Clúster Media-Alta	Clúster Alta	
Lineal	0,71	--	--	0,99	1,54	396,5
p-value	< 2e-16			2,07E-09	< 2e-16	
Cuadrático	4,26	-0,15	--	1,81	2,63	325,51
p-value	0,001	0,006		< 2e-16	< 2e-16	
Cúbico	-70,21	6,12	-0,18	1,74	2,72	316,25
p-value	0,002	0,001	0,001	< 2e-16	< 2e-16	

Nota: -- indica variable no incluida en el modelo. AIC: criterio de información de Akaike (Akaike 1981) utilizado para seleccionar modelo, se selecciona el que presenta menor AIC. Fuente: elaboración propia con datos del INE.

⁴ Modelo lineal: $\log(gasto)_i = \alpha + \beta_1 \log(cifneg)_i + \beta_3 CL2 + \beta_4 CL3 + \varepsilon_i$, donde CL2 marca los sectores de intensidad media-alta y CL3 marca aquellos con intensidad alta. Modelo cuadrático: $\log(gasto)_i = \alpha + \beta_1 \log(cifneg)_i + \beta_2 \log(cifneg)_i^2 + \beta_3 CL2 + \beta_4 CL3 + \varepsilon_i$; Modelo cúbico: $\log(gasto)_i = \alpha + \beta_1 \log(cifneg)_i + \beta_2 \log(cifneg)_i^2 + \beta_3 \log(cifneg)_i^3 + \beta_4 CL2 + \beta_5 CL3 + \varepsilon_i$.

Se observa que las variables control son estadísticamente significativas en los tres modelos, indicando una estructura distinta respecto de la relación cifra de negocio y gasto según las características propias del grupo al que pertenezca el sector.

Se observa también que el modelo que mejor ajusta es el que considera una relación cúbica entre ambas variables (menor AIC, 316,25), ya que es capaz de explicar con mayor precisión la relación observada entre gasto y cifra de negocio según se aprecia en el gráfico 37.

El gráfico 37 proporciona 3 curvas según grupo de clúster, y las tres se comportan de forma similar en los 6 años de estudio, teniendo en cuenta que los sectores que componen el clúster 1 (baja intensidad, curva negra) son más y consecuentemente presentan una muestra con mayor número de datos. Por el contrario los sectores que forman el clúster 3 (alta intensidad, curva verde) son menos y su muestra es menor.

Se exponen a continuación las conclusiones más significativas que aportan los datos concretos de este epígrafe del estudio en los años analizados:

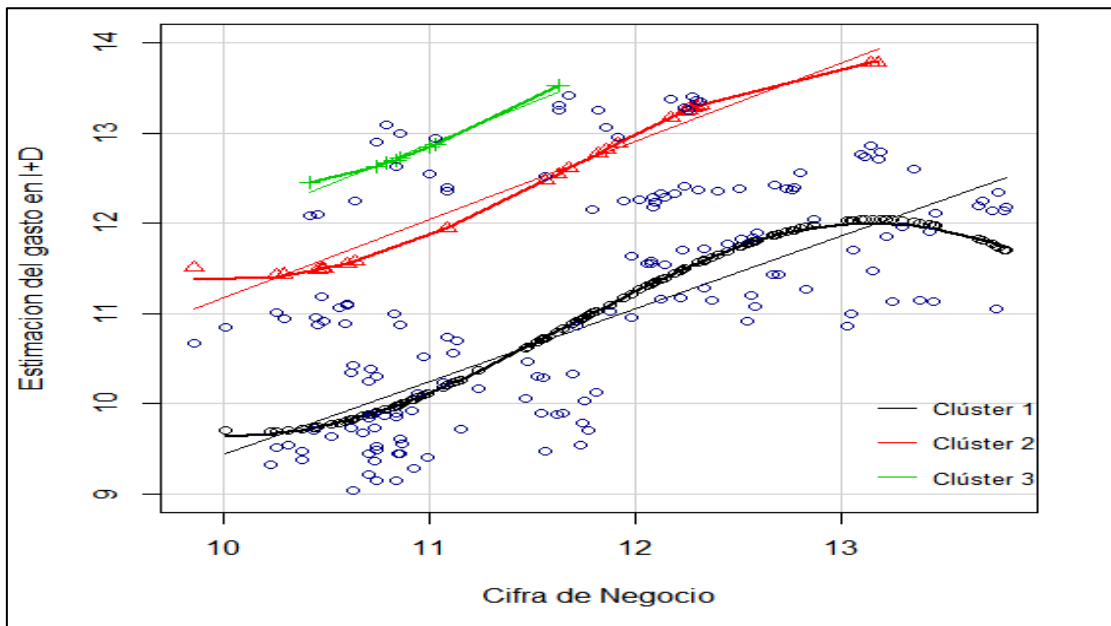
1. A misma cifra de negocio (eje horizontal), el clúster 2 y 3 presentan un mayor gasto en I+D (eje vertical) que el clúster 1.
2. A medida que crece la cifra de negocio, el gasto en I+D incrementa en todos los grupos del clúster. Además esta relación es positiva, a mayor aumento de la cifra de negocio, mayor gasto en I+D (las tres curvas van por encima de la recta de regresión trazada).
3. Lo descrito anteriormente se confirma hasta que llegamos a un punto donde a mayor cifra de negocio el gasto en I+D decrece (las tres curvas van por debajo de la recta de regresión trazada), se producen economías de escala negativas, es decir aunque la cifra de negocio crezca el gasto total en I+D disminuye.
4. Observamos también que a medida que se mantiene o crece el gasto en I+D, la cifra de negocio también crece gracias a la aportación de la investigación aplicada y al desarrollo de productos/servicios (novedosos para la empresa y/o para el mercado) derivados de la intensidad inversora en innovación, pero llegado a un punto se rompe esta relación, es decir la facturación puede seguir

creciendo a pesar del mantenimiento o desaceleración en el gasto en innovación. Esta conclusión la estudiaremos con mayor profundidad en el capítulo 9, donde la analizaremos basándonos en los resultados reales obtenidos por los sectores industriales españoles durante el periodo estudiado en base a su mayor o menor gasto en innovación (I+D interna).

Estas conclusiones se derivan de los resultados de los coeficientes del modelo cúbico de la tabla 15, que recordemos es el que mejor explica la relación gasto total en I+D y cifra de negocio en el periodo de tiempo estudiado.

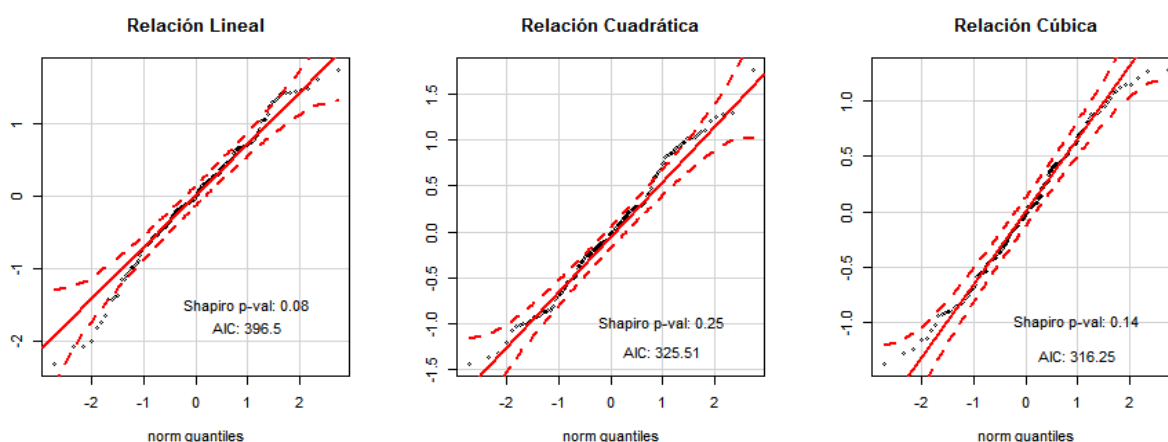
Podemos dividir las curvas representadas en el gráfico 37 en tres partes. En una primera parte vemos que con cifras de negocio bajas las curvas están por debajo de la recta de regresión, a medida que la cifra de negocio incrementa las curvas están por encima de la recta de regresión, llegados a un nivel de la cifra de negocio, obviamente diferente para cada clúster, las curvas vuelven a situarse por debajo de la recta de regresión. Es por eso que hablamos de economías de escala decrecientes, a mayor cifra de negocio, mayor inversión en gasto en I+D, pero hasta un punto, a partir de él un incremento de la cifra de negocio no implica un mayor gasto en I+D, este punto de inflexión varía según el grupo de clúster.

Gráfico 37: Regresión lineal múltiple entre gasto total en I+D y cifra de negocio, considerando la pertenencia a los distintos clúster de intensidad en innovación.



Una forma adicional y sencilla de comprobar y reafirmar si el ajuste de un modelo es apropiado a los datos, es observando sus residuos. Para los tres modelos analizados puede constatar que el comportamiento de los residuos es adecuado: siguen una distribución normal (ver Gráfico 38) de media cero y con una varianza aproximadamente constante.

Gráfico 38: Validación y selección de los distintos modelos testados.



Como conclusión, la evidencia extraída de este apartado permite arrojar luz a la relación entre las decisiones de gasto de los sectores industriales españoles en los 6 años estudiados. En concreto, la relación cúbica entre el gasto total en I+D y la cifra de negocio indicaría que, para valores bajos de cifra de negocio, se observa que la actividad innovadora es baja y el gasto en I+D también es bajo. Conforme aumenta la cifra de negocio el sector acelera el gasto en I+D hasta que al alcanzar valores altos en la cifra de negocio, se estabiliza, y comienzan a aparecer economías de escala negativas, respondiendo a una situación en la que las estructuras de I+D están consolidadas y el incremento del en I+D se vuelve marginal.

Esta conclusión nos servirá en el capítulo 9, como apoyo en la contrastación de la hipótesis 1 de este trabajo. H1: Una mayor intensidad en el gasto de innovación proporciona mayor impacto de la innovación sobre la cifra de negocio.

CAPITULO 9; RESULTADOS III: EFECTOS DEL GASTO EN INNOVACION SOBRE LAS VARIABLES DE DESEMPEÑO EMPRESARIAL.

En este capítulo analizaremos en el epígrafe uno y a nivel descriptivo los efectos del gasto en innovación de los 27 sectores industriales objeto de estudio y su relación con las variables de desempeño: el impacto sobre la cifra de negocio, el output en términos de productividad, las competitividad exterior, el nivel de empleo y el impacto en la cifra de negocio de las innovaciones introducidas en el mercado o en la empresa. Los datos de cada variable de desempeño se analizaran basándonos en dos dimensiones: evolución del total mercado en el periodo 2008-2013 y pertenencia al grupo-clúster de intensidad de gasto en innovación.

En la segunda parte de este capítulo, cuantificaremos la importancia del gasto en I+D interna en las variables de desempeño. Para ello aplicaremos un modelo econométrico sencillo y potente que valide nuestras hipótesis, este será el cálculo de la elasticidad de las variables de desempeño ante cambios en las decisiones de gasto en I+D interna (componente del gasto en innovación con mayor porcentaje de inversión), ello nos aportará una medida de hasta qué punto variaciones en las decisiones del gasto en I+D interna repercuten sobre las variables objeto de contrastación.

Finalmente concluiremos con el contraste de las hipótesis planteadas.

9.1 Fase I del análisis: estudio descriptivo de las variables de desempeño.

En este apartado se pretende describir las relaciones entre la intensidad del gasto en I+D interna y las diferentes variables que componen las hipótesis que pretendemos contrastar.

9.1.1 Impacto sobre la cifra de negocio.

En este epígrafe analizaremos descriptivamente los datos relacionados con la Hipótesis 5: “Los sectores con mayor intensidad en gasto en innovación obtienen un mayor porcentaje en su cifra de negocio proveniente de productos novedosos para la empresa, frente a los sectores con intensidad baja en gasto en innovación”, y con la Hipótesis 6: “Los sectores con mayor intensidad en gasto en innovación obtienen un mayor porcentaje en su cifra de negocio proveniente de productos novedosos para el mercado, frente a los sectores con intensidad baja en gasto en innovación”.

El primer resultado lo apreciamos en la tabla 23, donde los datos son bastante estables para el periodo, si comparamos los valores totales promedio, las empresas con actividad innovadora concentran un mayor porcentaje de su cifra de negocio en las novedades tanto para la empresa (23,51 %), como para el mercado (18,16 %), y un menor porcentaje debido a productos o servicios sin cambios (58,32 %). Resaltar que las empresas sin actividad innovadora concentran el 80,22 % de su cifra de negocio en productos/servicios sin cambios. Se aprecia que la evolución del impacto de las innovaciones sobre la cifra de negocio se ha atenuado, tanto para las novedades que lo han sido únicamente para la empresa, como para las que han sido novedad en el mercado de cada sector. Esta estabilización se observa tanto en el total de empresas como en las empresas innovadoras y se ha compensado con un mayor peso de productos/servicios sin cambios.

Tabla 23: Impacto de las innovaciones sobre la cifra de negocio. Total y promedio de los sectores.

Ejercicio	Clúster	% Cifra Negocio en innovaciones para la empresa		% Cifra de Negocio en innovaciones en el mercado		% Cifra de negocio en prod/serv sin cambios	
		total	Empr. Innov.	total	Empr. Innov.	total	Empr. Innov.
2008		10,45	21,67	9,46	18,81	80,09	59,52
2009		10,70	21,10	10,02	18,19	79,28	60,70
2010		11,89	23,75	10,09	18,08	78,02	58,17
2011		10,61	26,64	8,90	18,24	80,49	55,12
2012		10,25	24,18	8,03	18,25	81,72	57,57
2013		10,11	23,72	8,12	17,42	81,77	58,87
Promedio total		10,66	23,51	9,10	18,16	80,22	58,32
Promedio	1	7,75	24,32	5,38	15,86	86,87	59,83
2008		8,37	22,91	6,19	17,05	85,43	60,04
2009		7,42	22,59	5,39	13,77	87,20	63,64
2010		9,10	24,94	7,15	16,95	83,75	58,11
2011		6,65	28,36	4,73	15,26	88,62	56,38
2012		7,09	23,36	4,41	16,37	88,50	60,26
2013		7,78	23,65	4,45	14,94	87,77	61,41
Promedio	2	14,09	23,35	12,04	20,04	73,87	56,61
2008		12,11	22,11	8,39	16,50	79,50	61,39
2009		11,45	21,13	8,62	17,22	79,93	61,65
2010		12,60	22,32	7,92	13,65	79,48	64,02
2011		19,17	26,78	19,33	27,07	61,49	46,15
2012		21,55	30,33	21,19	31,22	57,27	38,44
2013		16,89	25,04	19,82	28,66	63,28	46,30
Promedio	3	13,98	23,61	14,52	21,96	71,50	54,43
2008		14,06	17,82	20,15	25,35	65,79	56,83
2009		16,77	20,18	22,66	26,88	60,58	52,94
2010		18,79	22,78	20,40	24,73	60,82	52,49
2011		14,00	27,32	11,30	20,39	74,70	52,29
2012		12,74	23,80	12,92	21,71	74,34	54,49
2013		10,42	25,07	7,88	17,26	81,71	57,67

Fuente: elaboración propia con datos del INE.

Por clúster de innovación, se observa que el impacto de las innovaciones que suponen una innovación para la empresa es más elevado cuando la intensidad es elevada. Así, el porcentaje de la cifra de negocio debida a este tipo pasa del 7.75 % para el clúster 1 (de menor intensidad), 14.09 % en el clúster 2 medio alto y 13,98 en el clúster 3 de alta intensidad. No sucede lo mismo al revisar la columna de empresas con actividad innovadora, se observa que el impacto de este tipo de innovaciones es homogéneo en todos los clúster, en torno al 23-24%, no hay una diferenciación por factor intensidad.

Respecto a las innovaciones en mercado en el total de empresas del sector, su porcentaje sobre la cifra de negocio también confirma que los sectores de mayor intensidad innovadora obtienen mayor porcentaje, siendo el clúster 3 con un 14,52 % el mayor y el clúster 1 con el 5,38 % el menor, las de clúster 2 intensidad media alta obtienen un promedio del 12,04 %. Sin embargo, en las empresas con actividad innovadora, las empresas con intensidad media-alta y alta, muestran un impacto mucho mayor, del 20.04 % y 21.96 %, respectivamente, frente al clúster 1 (15.86 %).

Respecto a productos y servicios sin cambios el dato respecto al total del sector industrial es muy homogéneo entre los clúster de mayor intensidad, el clúster 2 promedia el 73,87 y el clúster 3 el 71,50 %, siendo superior en el clúster 1, baja intensidad innovadora con un promedio del 86,87 %. Se confirma que los sectores con niveles mínimos de gasto en innovación basan su cifra de negocio en productos/servicios sin cambios. Comparando estos mismos datos pero para empresas con actividad innovadora comprobamos que el clúster 2 y 3 presentan los mayores porcentajes, pero muy similares (56,61 % y 54,43 % respectivamente), siendo para el clúster 1 del 59,83 %. Es significativo que a poco que un sector invierta en innovación, su cifra de negocio debida a productos sin cambios baja considerablemente, es el caso el grupo 1, del 86,87 % sin innovación, al 59,83 con actividad innovadora, lo mismo ocurre en el resto de grupos pero en menos caída porcentual.

Las dos variables restantes en el grupo 1, baja intensidad, también presentan datos muy distintos. Cuando analizamos las columnas de empresas que presentan actividad innovadora regular, la diferencia se acentúa en empresas del clúster baja intensidad. En este grupo 1, sus porcentajes respecto su cifra de negocio tanto de sus innovaciones para la empresa (7,75 % frente 24,32 %), como para el mercado (5,38 % frente al 15,86 %), casi triplican los datos respecto del total. Del mismo modo, como ya explicamos anteriormente, el porcentaje de productos o servicio sin cambios es más bajo que el promedio total (86,87% frente a un 59,83%). En consecuencia, las empresas que innovan, aunque sean de baja intensidad, tienen una vía de mejora de su cifra de negocio mediante la inversión en innovación. Este dato, aunque es mayor, se ralentiza en los clúster 2 y 3 debido a que ya presentan un nivel continuado y consolidado de inversión en I+D.

Otro análisis de interés es la comparación entre empresas con actividad innovadora respecto a su porcentaje en la cifra de negocio en innovaciones para la empresa y

para el mercado (columnas 3 y 5 de la tabla 33). Respecto a las innovaciones para la empresa su porcentaje es mayor en todos los grupos frente a las innovaciones en el mercado, siendo la diferencia más acusada en el grupo 1 (24,32 %, frente al 15,86 %). Los otros dos grupos de mayor intensidad en gasto en innovación presentan datos superiores, pero sin tanta diferencia. Se aprecia que en los años de estudio hay un ligero sesgo por obtener un mayor porcentaje de la cifra de negocio a base de innovaciones para la empresa. Entendemos que es un dato positivo en el ámbito de la innovación, pero la innovación en el mercado demuestra que las novedades son resultado de un mayor esfuerzo innovador cuyo fin es aportar al mercado productos o servicios realmente novedosos. La novedad para la empresa es innovación (Manual de Oslo) de menor calado porque proviene de novedades desarrolladas por otros e incorporadas por estas empresas a su portafolio.

Como conclusión, se aprecia que:

1. Las empresas con actividades innovadoras presentan, en sus porcentajes sobre la cifra de negocio, datos muy superiores respecto al dato del total sector pese a su grado de madurez.
2. Las empresas con mayor intensidad en su gasto innovador, obtienen un mayor porcentaje de su cifra de negocio gracias a sus innovaciones para la empresa y en menor medida para el mercado y un menor porcentaje en producto o servicios sin cambios.
3. Las empresas de baja intensidad basan su cifra de negocio en productos o servicios sin cambios, pero si estas empresas son capaces de incrementar su gasto en innovación y así poder realizar algún tipo de actividad innovadora, el porcentaje de su cifra de negocio de todas las posibles innovaciones, mercado, empresa y sin cambios aumentaría considerablemente.

Los resultados del análisis efectuado en este epígrafe son fundamentales para contrastar la hipótesis 1 (una mayor intensidad en el gasto de innovación proporciona un mayor impacto sobre la cifra de negocio), que analizamos en el capítulo 8, epígrafe 8.4 y 8.4.1: “la relación cúbica entre el gasto total en I+D y la cifra de negocio indicaría que, para valores bajos de cifra de negocio, se observa que la actividad innovadora es baja y el gasto en I+D también es bajo. Conforme aumenta la cifra de negocio el sector

acelera el gasto en I+D hasta que al alcanzar valores altos en la cifra de negocio, se estabiliza, y comienzan a aparecer economías de escala negativas, respondiendo a una situación en la que las estructuras de I+D están consolidadas y el incremento del en I+D se vuelve marginal". Basándonos en esta conclusión del estudio, un mayor gasto en I+D implica que los productos o servicios innovadores para el mercado o para la empresa incrementan su porcentaje en la cifra de negocio, como esta se ha mantenido o crecido durante el periodo analizado, permitiendo mantener el ratio de intensidad, entendemos que el esfuerzo innovador, ha ayudado, entre otras variables de desempeño, a mantener la cifra de negocio gracias a la mayor aportación porcentual de las novedades para la empresa y el mercado a la cifra de negocio y a una menor aportación porcentual debida a productos o servicios sin cambios.

9.1.2 Productividad por ocupado.

En este epígrafe contrastaremos descriptivamente los datos correspondientes a la hipótesis 2: "Una mayor intensidad del gasto en innovación se traduce en una mayor productividad del sector". Las tablas de este apartado deben interpretarse con cautela dado que, en primer lugar, hay una fuerte presencia de datos no disponibles en algunos sectores, llegando a suponer el 50% de los sectores por clúster en algunas variables. En segundo lugar, el nivel de VAB (valor añadido bruto), Ocupados y Productividad de cada clúster de innovación está determinado por el número de sectores incluido en cada uno, número que es mucho menor en los clúster de innovación media- alta y alta, y que, además, varía sensiblemente según el ejercicio.

Tabla 24: Ocupados, Valor Añadido Bruto y Productividad ⁽¹⁾. Promedio de sectores.

Ejercicio	Clúster	Ocupados		Productividad	VAB	
		Personas	%	%	Euros	%
2008		307.433	12,23	65,83	11.191.016	7,41
2009		269.253	12,24	60,36	9.245.850	7,43
2010		260.363	12,20	69,83	9.802.364	7,42
2011		250.207	12,21	71,59	9.861.794	7,40
2012		234.898	12,22	71,12	9.297.624	7,41
2013		235.641	12,09	n.d.	n.d.	n.d.
Promedio	1	151.221	7,10	69,04	6.826.448	5,12
2008		221.009	8,79	64,70	7.628.200	5,05
2009		165.818	7,54	73,23	6.316.288	5,08
2010		185.212	8,68	64,75	6.673.167	5,05
2011		122.440	5,98	73,66	6.607.580	4,96
2012		127.612	6,64	70,42	6.734.101	5,37
2013		105.237	5,40	n.d.	n.d.	n.d.
Promedio	2	98.803	4,51	59,50	4.550.082	3,41
2008		85.260	3,39	67,24	5.505.992	3,64
2009		120.293	5,47	51,77	5.167.151	4,15
2010		72.140	3,38	63,43	4.753.204	3,60
2011		139.446	6,80	57,45	2.310.168	1,73
2012		134.113	6,98	62,03	1.977.605	1,58
2013		86.128	4,42	n.d.	n.d.	n.d.
Promedio	3	102.590	4,97	61,99	3.010.774	2,28
2008		105.958	4,21	66,41	2.254.305	1,49
2009		95.101	4,32	60,40	1.870.809	1,50
2010		92.726	4,35	70,89	2.113.651	1,60
2011		110.961	5,41	58,55	4.657.437	3,50
2012		59.218	3,08	59,69	2.698.418	2,15
2013		124.163	6,37	n.d.	n.d.	n.d.

Nota (1): Los datos de las columnas: ocupados, productividad y VAB, son promedios de los sectores. No se han obtenido aplicando la definición de productividad obtenida del INE, cuya metodología indica que se obtiene como el ratio entre VAB y número de personas ocupadas. Fuente: elaboración propia con datos del INE.

En la Tabla 24, analizado el primer grupo de variables que representa el promedio del sector industrial, sin desglose por grupos de clúster, se aprecia que el peso promedio del Valor Añadido Bruto (VAB) industrial sobre el total es del 7,4% a lo largo de todo el periodo y absorbe de promedio el 12,23% del empleo en 2008, con una reducción de 22 décimas porcentuales en el 2013 (12,09%). El dato se mantiene bastante estable sobre el 12,2 % durante el periodo.

Por otra parte, la productividad del sector industrial se sitúa de media en torno al 71,3 %, en los dos últimos años del periodo. Este leve incremento es debido más a la caída

del empleo que al aumento del Valor Añadido Bruto de los sectores, que se mantiene estable en el periodo estudiado en torno al 7,4 %, como hemos indicado anteriormente.

Filtrado por clúster de sectores según su intensidad de innovación, es interesante observar la evolución en el tiempo de las distintas variables, ya que su promedio en el periodo 2008-2013 está sesgado por el número de sectores que la componen.

Se observa un descenso en el porcentaje promedio de ocupados en los tres grupos, si bien, el clúster 3 de sectores de intensidad alta, muestra un aumento de personas ocupadas reseñable en el año 2013 (6,37 %). Este dato podría inducir a equívocos puesto que los sectores que componen el grupo son diferentes año a año. Si observamos la tabla 11, comprobamos que el número de sectores de este grupo en el año 2012 era de 8, los mismos que en 2013, pero sólo coinciden 4 grupos en ambos años, consecuentemente la ocupación global del clúster 3 es mayor en gran medida por la nueva composición de sectores del clúster, con un promedio de ocupados mayores.

La productividad se mantiene más o menos estable respecto al promedio de cada clúster, siendo algo más bajo en los grupos 2 y 3.

El VAB se mantiene en torno al valor promedio en todo el periodo en el clúster 1. En el clúster 2 se observa caídas en los años 2011 y 2012 (1,73 y 1,78 respectivamente, frente a su promedio del 3,41 %), sin embargo en el clúster 3 incrementa mucho en el 2011 (3,5 %), cayendo en el 2012 (2,15 %).

Cabe reseñar que a la hora de finalizar este trabajo no habían sido publicados por el INE los datos del VAB del 2013, por ello el dato de productividad no está disponible.

Como conclusión, indicar que la intensidad en gasto en innovación no da al grupo de clúster 3, ni siquiera al clúster 2, el mayor porcentaje, de hecho este lo detenta en grupo 1 (69,04 %).

Para aclarar esta conclusión, y aunque nos adelantemos a las explicaciones de un epígrafe posterior (9.1.5), en la tabla 26 se aprecia que el grupo 1 obtiene el mayor porcentaje de empresas con innovaciones en proceso (84,13 %), ello implica que invierte en reducción de costes a fin de incrementar la productividad, (ver tabla 24 en la columna productividad, el promedio grupo 1 es el máximo), frente a los grupos 2 y 3,

cuyos sectores obtienen un mayor porcentaje en innovación en producto 62,25 % y 64,83 % respectivamente.

Concluimos, en base a los datos obtenidos, que los sectores industriales al incrementar su gasto en innovación no obtienen un mayor impacto en su índice de productividad, dado que este impacto es igual para todos los grupos.

9.1.3 Competitividad exterior.

La hipótesis 3 a contrastar se formula como: “Una mayor intensidad en innovación se traduce en una mayor competitividad exterior del sector”.

En nuestro análisis concluimos que las ventas exteriores de los sectores industriales muestran un comportamiento estrechamente relacionado con la intensidad de innovación que manifiestan. Así, en la Tabla 25 se aprecia la caída en el índice de competitividad (medido como el ratio entre exportaciones e importaciones), dato muy positivo ya que van creciendo las exportaciones frente a las importaciones, con lo cual el índice sigue siendo negativo, pero cada año menos negativo, llegando a 0% en 2013, este dato lo confirman las ventas exteriores que se mantienen en aumento, pasando del 10.26% en 2008 al 20.29% en 2013.

Por clúster de innovación, el grupo 3 (alta) lidera las ventas al exterior con un promedio de (21.97%), y con un índice de competitividad de promedio del -0,02. El grupo 2, con el mayor índice negativo promedio de competitividad (-0,12) pero con caídas constantes desde el 2008, llegando a ser positivo en 2013 (0,12), destaca, además, el peso promedio de sus ventas al exterior (16.93%), incrementando del 13,64% en 2008, al 37,65% en 2013. El grupo de baja intensidad con 11.37% de promedio presenta el peor dato de ventas y un índice de competitividad del -0,08, que sube a 0,00 en 2012 y 2013.

Tabla 25: Competitividad Exterior. Promedio de los sectores.

Ejercicio	Clúster	Índice	Ventas al Exterior
		Competitividad ⁽¹⁾ %	%
2008		-0.19	10.26
2009		-0.14	11.37
2010		-0.13	13.59
2011		-0.07	16.14
2012		-0.05	18.65
2013		0.00	20.29
Promedio	1	-0.08	11.37
2008		-0.16	4.83
2009		-0.18	6.05
2010		-0.12	7.45
2011		-0.07	13.38
2012		0.00	14.24
2013		0.00	17.45
Promedio	2	-0.12	16.93
2008		-0.24	13.64
2009		-0.14	12.90
2010		-0.14	17.12
2011		-0.13	15.49
2012		-0.12	20.59
2013		0.12	37.65
Promedio	3	-0.02	21.97
2008		-0.07	15.78
2009		0.02	15.44
2010		-0.04	22.91
2011		0.02	20.73
2012		-0.03	34.02
2013		-0.01	20.95

(1) índice de ventaja competitiva exterior obtenido como exportaciones menos importaciones dividido por exportaciones más importaciones. Los porcentajes de ventas se calculan sobre las ventas totales de cada sector. Fuente: elaboración propia con datos del INE.

Es importante reseñar que el ratio de ventas exteriores sobre el total aumenta más por el descenso del peso de las ventas nacionales que por el aumento de las internacionales, pero también se constata la mayor estabilidad de las ventas fuera de las fronteras nacionales entre los sectores de mayor intensidad de la innovación.

El efecto intensidad en gasto en innovación sí genera una ligera mejoría en la competitividad exterior, de hecho el grupo 3 de alta intensidad es el que mejor datos de competitividad presenta de los 3 grupos (-0,02 %) pero sin diferencias significativas, incluso el grupo 2 de media-alta intensidad obtiene una índice de competitividad

positivo en 2013 (+ 0,12 %), situación que el grupo 3 no presenta (-0,01 %). El grupo 1 obtiene una competitividad del (-0,08) muy similar al grupo 2 y tampoco muy lejos del grupo 3, destacando su mejora en 2013 con un índice del 0,0 %.

Concluimos, en base a los datos obtenidos en el periodo analizado, que todos los grupos al incrementar su gasto en innovación si obtienen un mayor impacto en su competitividad comercial exterior, pero este impacto es igual para todos los sectores.

9.1.4 Impacto sobre el nivel de empleo.

La hipótesis 4 que pretendemos contrastar indica: “Una mayor intensidad en gasto en innovación se traduce en un mayor nivel de empleo”. Aunque el efecto de la intensidad en innovación sobre el nivel de empleo, era una de la hipótesis, nos hemos encontrado con una falta importante de datos por sectores. Algunos sectores no los aportan en alguno o varios de los seis años de estudio, lo cual nos ha impedido obtener conclusiones con un mínimo de rigor y consistencia estadística. Por ello no hemos podido obtener conclusiones de esta variable y la contrastación de la hipótesis 4 queda sin resolver

9.1.5 Intensidad sectorial del gasto en I+D, según el tipo en innovación tecnológica (producto y proceso).

En este apartado, vinculado a las hipótesis 5 y 6, se analiza en qué tipo de innovación concentra el gasto en I+D el sector industrial y los grupos clúster de intensidad. Para ello solo hemos considerado las innovaciones denominadas tecnológicas (producto y proceso), entendemos que las no tecnológicas (mercado y organización) serían consideradas en futuros desarrollos de este trabajo si se añadieran variables de desempeño relacionadas con ellas.

Se comprueba en la Tabla 26, que el porcentaje de empresas con innovaciones de proceso (promedio de 81,17 %) es más elevado que el número de las que introducen innovaciones de producto (promedio de 55,58 %).

Las innovaciones totales en producto mantienen un promedio constante, en torno al 55 %, a lo largo del periodo estudiado, siendo la introducción en el mercado de bienes nuevos o mejorados su principal modalidad (50,19 % de promedio). Las innovaciones en bienes desarrolladas únicamente por la propia empresa son las más importantes aunque se constata una caída en los últimos dos años (en 2008 representaban el 43,38 % y en 2013 en 36,11 %). Los productos que ha introducido la empresa y han sido novedad únicamente para ella detentan el mayor promedio, el 43,78 %. Podríamos resumir que durante el periodo de estudio, las innovaciones en producto se han basado en la introducción de bienes nuevos o mejorados, desarrollados únicamente por la empresa y su introducción ha supuesto novedad únicamente para la compañía.

La innovación en procesos ha ido paulatinamente reduciendo su porcentaje total durante estos años, en 2008 representaban el 83,76 %, frente al 77,15 del año 2013. Se aprecia en los últimos años una caída en los procesos desarrollados únicamente por la propia empresa (de 57,7 % en 2008 al 45,91 % en 2013) y se duplican las desarrolladas junto con otras empresas o instituciones (en 2008 eran del 7,53, frente a un 14,78 % en 2013). Las innovaciones en procesos desarrolladas por otras empresas o instituciones han decrecido situándose en una media del 16,13 %. En resumen las innovaciones en proceso se realizan básicamente por la propia empresa, aunque al final de periodo se aprecia un aumento de la colaboración junto a otras empresas.

Las empresas que desarrollan ambos tipos de innovación han supuesto en 2013 un 44,85 %, nivel superior al del comienzo de la crisis en 2008, que era del 39,13 %. Destaca el salto registrado de 2012 a 2013, al pasar del 33,46 % al 44,85 %.

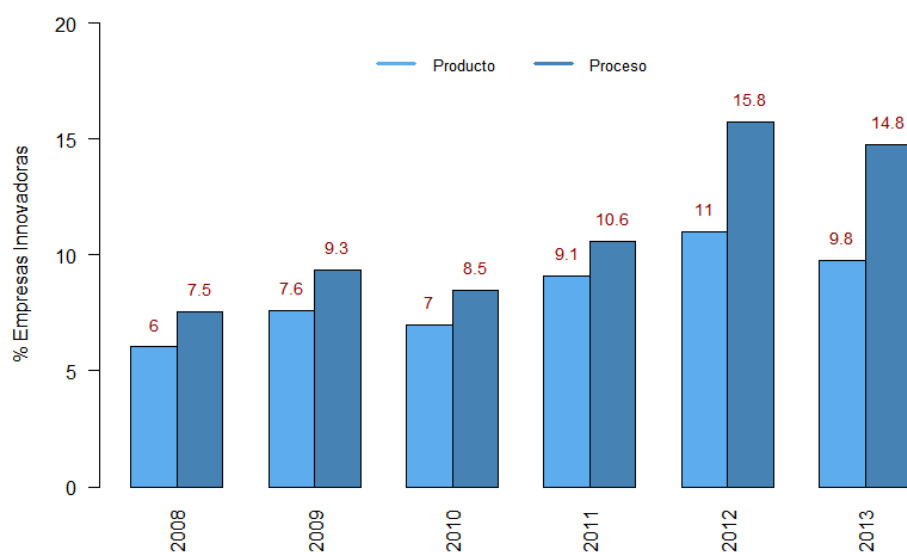
Tabla 26: Porcentaje de empresas innovadoras según tipo de innovación: producto, servicio y/o proceso (promedio de todos los sectores analizados).

Porcentaje de Empresas	2008	2009	2010	2011	2012	2013
A) Con innovaciones de producto ⁽¹⁾	55.36	55.76	57.29	55.32	54.52	55.28
A.1) Que han introducido en el mercado bienes nuevos o mejorados	50.47	50.5	51.14	49.95	48.68	50.43
Que han introducido servicios nuevos o mejorados	18.8	18.65	18.73	20.61	16.61	16.63
Con innovaciones de bienes:						
Desarrolladas únicamente por la propia empresa	43.38	43.35	46.47	42.58	33.46	36.11
Desarrolladas junto con otras empresas o instituciones	6.03	7.62	6.99	9.1	11.01	9.76
Desarrolladas por otras empresas o instituciones	5.94	4.76	3.85	3.52	2.83	4.08
Que han introducido productos novedad						
Únicamente para la empresa	43.8	42.64	44.95	43.47	43.05	44.85
En su mercado	27.25	28.45	29.12	27.88	26.03	24.38
B) Con innovaciones de proceso	83.76	83.74	82.06	81.36	79	77.15
Desarrolladas únicamente por la propia empresa	57.7	56.42	58.21	55.18	45.88	45.91
Desarrolladas junto con otras empresas o instituciones	7.53	9.35	8.5	10.57	15.76	14.78
Desarrolladas por otras empresas o instituciones	18.62	17.93	15.38	15.68	14.6	14.59
C) Con innovaciones de producto y de proceso	39.13	39.52	39.33	36.63	33.46	44.85

(1) Bienes y/o servicios nuevos o mejorados. Fuente: elaboración propia con datos del INE.

Destaquemos, nuevamente, que el número total de empresas con innovaciones, tanto de producto/servicio, como de procesos, que colaboran desarrollando proyectos de innovación tecnológica junto a otras empresas e instituciones, ha aumentado desde el año 2008 (ver Gráfico 39). En el caso de productos/servicios, el porcentaje de empresas ha pasado del 6,0 % en 2008 al 9,8 en 2013 (un incremento del 63,3 %), y en el caso de las innovaciones de proceso, el número de empresas se ha duplicado pasando del 7.5 % al 14.8% en el mismo intervalo de tiempo.

Gráfico 39: Porcentaje del total de empresas con innovaciones de producto y/o proceso realizadas en colaboración con otras empresas o instituciones.



Considerando las agrupaciones según clúster multidimensional (ver agrupación multidimensional en el punto 7.3.2) y obteniendo el promedio del total de años del periodo analizado según la tipología de las innovaciones (ver Tabla 27), se constata, que el porcentaje de empresas con innovaciones de producto es del 64.83 % en el grupo de empresas intensivas en innovación (clúster 3), cifra claramente superior al porcentaje de empresas con intensidad baja 47.98% (clúster 1), y al conjunto de sectores con intensidad media-alta (clúster 2) con un 62.25%. El clúster 2 y 3 presentan cifras muy similares, pero más altas que el grupo 1. También se constata que estos dos grupos 2 y 3 apuestan por la introducción en el mercado bienes nuevos o mejorados (57,38 % y 61,08% respectivamente), desarrollados por la propia empresa, para el clúster 2 es del 49,33 % y 46,84 % para el clúster 3 y que son novedad únicamente para ellas, 48,93 % para el grupo 2 y 48,38 % para el grupo 3.

Los sectores con mayor porcentaje de empresas en innovación de procesos corresponden precisamente al grupo de sectores con menor intensidad innovadora (clúster 1), con un 84,13% de empresas, frente al 78.46% del clúster con intensidad alta (clúster 3), o al de media-alta (clúster 2) con un 79,43 %. Posiblemente el grupo 1

busca en la inversión en este tipo de innovación una mayor productividad a base de reducir costes.

Consideramos que el clúster 2 y 3 incluyen sectores con mayor tendencia a centrar su gasto en I+D en innovaciones en producto buscando introducir en el mercado bienes nuevos o mejorados (57,38 % y 61,08%), desarrollados por la propia empresa (49,33 % y 46,84 %) y que son novedad únicamente para ellas. (48,93 % y 48,38 %), y también en procesos (79,43 % y 78,46 % respectivamente) desarrollados por la propia empresa. Confirma los datos de la fortaleza de la variable inversión en I+D interna en ambos grupos explicada en los epígrafes 8.2 y 8.3.

El clúster 1 de empresas de baja intensidad de gasto apuesta por la innovación en procesos (84,13 %), cuyo objetivo principal es la reducción de costes y el incremento de la productividad.

Tabla 27: Porcentaje de empresas según tipo de innovación. Promedio de sectores y periodos según clúster (enfoque multidimensional).

Porcentaje de Empresas	Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3
A) Con innovaciones de producto ⁽¹⁾	47.98	62.25	64.83
A.1) Que han introducido en el mercado bienes nuevos o mejorados	41.85	57.38	61.08
Que han introducido servicios nuevos o mejorados	16.64	20.32	20.58
Con innovaciones de bienes:			
Desarrolladas únicamente por la propia empresa	33.59	49.33	46.84
Desarrolladas junto con otras empresas o instituciones	6.76	7.85	13.42
Desarrolladas por otras empresas o instituciones	4.91	3.38	3.41
Que han introducido productos novedad			
Únicamente para la empresa	39.11	48.93	48.38
En su mercado	21.31	32.09	35.41
B) Con innovaciones de proceso	84.13	79.43	78.46
Desarrolladas únicamente por la propia empresa	53.86	53.88	51.94
Desarrolladas junto con otras empresas o instituciones	10.94	10.1	14.83
Desarrolladas por otras empresas o instituciones	18.16	15.21	11.16
C) Con innovaciones de producto y de proceso	33.71	43.35	45.82

(1) Bienes y/o servicios nuevos o mejorados. Fuente: elaboración propia con datos del INE.

La Tabla 28 nos muestra la evolución porcentual de los proyectos de colaboración con otras empresas en innovaciones de producto/servicios y/o procesos. En ella vemos la evolución en el periodo estudiado.

Destaca el aumento en la colaboración observado en los sectores con menor intensidad de la innovación (clúster 1), en concreto las empresas con innovaciones de producto/servicios, han pasado del 4,1%, en 2008, al 8.18% en 2013 y las de procesos de 6.65 % al 15.91%, en los mismos años.

Tabla 28: Porcentaje de empresas con desarrollos conjuntos con otras empresas.

Clúster	2008		2009		2010		2011		2012		2013	
	Produ	Proce	Produ	Proce	Produ	Proce	Produ	Proce	Produ	Proce	Produ	Proce
1	4.1	6.65	5.06	8.61	5.64	8.69	7.36	8.94	9.18	15.17	8.18	15.91
2	5.45	8.56	7.25	9.36	6.89	7.71	10.2	10.8	11.42	18.89	11.39	12.84
3	12.95	9.38	14.77	12.14	10.19	11.99	12.45	14.73	16.77	19.16	12.74	17.5

Nota: Produ = innovación de producto; Proce = Innovación de proceso. Fuente: elaboración propia con datos del INE.

En clúster 2, también incrementa la colaboración en innovaciones de producto (5,45 en 2008 frente al 11,39 en 2013), en proceso también crece, del 8,56 en 2008 al 12,84 en 2013.

El clúster 3 de intensidad alta, sin embargo, muestra una evolución más estable, en las innovaciones de producto/servicios y oscilan con un promedio en torno al 12% en todo el periodo (12,95 en 2008, y 12,74 en 2013), mientras que las de procesos muestran un aumento reseñable al pasar del 9.38% en 2008 al 17.5% en 2013.

En general se aprecia un incremento en todos los grupos en sus colaboraciones con otras empresas, siendo la de innovación en procesos ligeramente superior a la de innovación en productos.

9.2 Fase II del análisis: análisis multivariante.

En esta fase 2 del trabajo procedemos a aplicar una metodología estadística más compleja, de carácter multivariante. Para ello, seguimos recurriendo a la I+D interna como variable clave que representa la mayor partida del gasto promedio en innovación (ver epígrafes 8.2.2 y 8.2.1), en concreto, el dato de esta variable en total innovación

es del 50,99% y en el de 27 sectores del 51,26 %. Si además le sumamos el porcentaje de otras adquisiciones en porcentaje en ambos casos se aproxima al 75 %.

9.2.1 Cuantificación de la importancia del gasto en I+D interna sobre los efectos de la innovación.

La intensidad de la innovación, en su definición tradicional, se basa en el gasto en innovación como principal determinante. En concreto, del análisis de los componentes del gasto en Innovación (ver epígrafe 8.2 y 8.3) se desprende que la principal partida del gasto en innovación es el gasto en I+D interna, siendo de gran importancia estratégica las decisiones que se adopten empresarialmente sobre ella.

El presente apartado, pretende explorar la cuantificación de la relación entre el gasto en I+D interna y los distintos efectos de la actividad innovadora, a saber:

1. El porcentaje total de empresas con innovaciones que fueron novedad para la empresa.
2. El porcentaje total de empresas con innovaciones que fueron novedad para el mercado.
3. La productividad por ocupado.
4. Porcentaje de las ventas en el mercado internacional.
5. El porcentaje sobre la cifra de negocio proveniente de productos novedosos para la empresa o para el mercado.
6. El porcentaje sobre la cifra de negocio proveniente de productos novedosos para el mercado

En la misma cuantificación contrastaremos si existe evidencia a favor de mayores efectos por la pertenencia a alguno de los clúster en innovación de intensidad alta o media-alta según el enfoque multidimensional detallado en el apartado 7.3.2 de este trabajo.

Para ello se ha optado por el ajuste de un modelo econométrico de estructura muy sencilla que permita comparar los efectos del gasto sobre las distintas variables de forma inmediata, así como establecer la existencia de evidencia estadística a favor del

efecto diferenciado por pertenecer a uno u otro grupo-clúster de innovación. El modelo ajustado se especifica del siguiente modo:

(Ecuación 2)

$$y_i = \alpha + \beta_1 \log(\text{gasto}) + \beta_2 D_{\text{clúster}1} + \mu_i$$

$$(y_i|D = 1) = (\alpha + \beta_2) + (\beta_1 + \beta_3) \log(\text{gasto}) + \mu_i ;$$

$$(y_i|D = 0) = \alpha + \beta_1 \log(\text{gasto}) + \mu_i ;$$

Donde “y” representa la variable que recoge el efecto de la innovación considerada en cada caso:

1. Porcentaje de empresas con innovaciones que fueron novedad para la empresa.
2. Porcentaje de empresas con innovaciones que fueron novedad para el mercado.
3. Productividad por ocupado.
4. Porcentaje de las ventas internacionales.
5. Porcentaje sobre la cifra de negocio proveniente de productos novedosos para la empresa.
6. Porcentaje sobre la cifra de negocio proveniente de productos novedosos para el mercado.

$\log(\text{gasto})$ es el logaritmo del gasto en I+D interna y $D_{\text{clúster}}$ es una variable dicotómica que toma valor 1 cuando la observación pertenece al clúster 1 (menor intensidad de innovación) y 0 en caso contrario. El subíndice i , indica el sector/ejercicios al que pertenece la observación, es decir, se supone que la magnitud

del impacto del gasto sobre la variable analizada es estable en todos los ejercicios considerados.

Ajustando el modelo para cada variable “y”, se obtiene una estimación de los parámetros β_1 , β_2 y β_3 . Con estos parámetros podemos calcular la elasticidad de la variable ante variaciones en las decisiones de gasto en I+D ($\epsilon_{y|\log(\text{gasto})}$) definida como:

(Ecuación 3)

$$\epsilon_{y,\log(\text{gasto})} = \frac{\partial y}{\partial \log(\text{gasto})} \frac{\log(\text{gasto})}{y}$$

La elasticidad se define como el efecto sobre la variable “y” debidas a variaciones en el gasto en I+D interno. De forma que se obtiene una medida de hasta qué punto cambios en la decisión del gasto en I+D interno repercuten sobre la cifra de negocio, la productividad, ventas en el exterior y el nivel de empleo.

Una vez estimados los modelos y realizado el cálculo de la elasticidad en cada caso se obtienen los resultados recogidos en la Tabla 29.

Tabla 29: Modelos para la estimación de la elasticidad de distintas variables de resultado e impacto de la innovación respecto al gasto en I+D.

Variables Consideradas y	Coeficientes Estimados				$\epsilon_{(y, \log(\text{gasto}))}$		
	α	β_1	β_2	β_3	Clúster 1	Clúster 2 o 3	Sin Distin ⁽²⁾
a) Porcentaje de empresas con innovaciones que fueron novedad para la empresa	-16,354 ***	5,462 ***	38,78 *	-3,905 *	0,105	0,376	--
b) Porcentaje de empresas con innovaciones que fueron novedad para el mercado	-42,265 ***	6,339 ***	42,076 **	-4,332 **	0,119	0,249	--
c) Productividad por ocupado	1,46 ***	0,221 ***	0,796	-0,077 •	--	--	0,221
d) Porcentaje de ventas internacionales sobre el total de ventas del sector ⁽¹⁾	-41,715 ***	5,848 ***	-3,765 •	--	0,349	0,349	--
e) Porcentaje sobre la cifra de negocio proveniente de productos novedosos para la empresa	-12,777 *	2,225 ***	19,286 *	-2,109 **	0,1	0,204	--
f) Porcentaje sobre la cifra de negocio proveniente de productos novedosos para el mercado	-24,997 *	3,193 ***	31,218	-3,272 •	--	--	0,376

Nota: (1) Elasticidad obtenida con modelo alternativo $y_i = \alpha + \beta_1 \log(\text{gasto}) + \beta_2 D\text{Clúster}1 + \mu_i$.
(2) Sin Distinción según clúster. Nivel de significación del contraste individual para cada coeficiente estimado 0 '****' 0.001 '***' 0.01 '**' 0.05 '*' 0.1 '•' 1. La elasticidad se indica en unidades, para obtener cambio porcentual es necesario multiplicar la cifra por 100. '--' no se indica por que el coeficiente no es estadísticamente significativo el 95%. Fuente: elaboración propia con datos del INE.

En la tabla 29 puede observarse que las decisiones sobre el gasto en I+D interna tienen un mayor peso en aquellos sectores de intensidad alta (3) y media-alta (2) en innovación. Con lo cual se confirma que el efecto clúster sí está relacionado con la intensidad en el gasto en I+D interna en algunas variables:

1. La variable a: “porcentaje de empresas con innovaciones que fueron novedad para la empresa”, sí obtiene dos valores distintos de elasticidad, con lo cual el factor clúster sí es significativo para esta variable, teniendo en cuenta que es mayor para los clúster de intensidad 2 media-alta y los del clúster 3 alta (0,376), frente a los de elasticidad baja del clúster 1 (0,105). Se confirma que a mayor intensidad en gasto en I+D interna, mayor valor de la variable “a” en los grupos de media-alta intensidad en gasto en innovación.
2. La variable b: “porcentaje de empresas con innovaciones que fueron novedad para el mercado”, también obtiene su elasticidad dos valores diferentes, ello

implica que el factor clúster si es significativo para la variable b. Los clúster de intensidad 2 media-alta y los del clúster 3 alta, obtienen una elasticidad mayor (0,249), en comparación a los de elasticidad baja del clúster 1 (0,119). Confirma que a mayor intensidad en gasto en I+D interna, mayor valor de la variable “b” en los grupos de media-alta intensidad en gasto en innovación.

3. La variable c: “productividad por ocupado”, no hay efecto clúster, porque no hay distinción de elasticidad (0,221) entre los tres grupos de intensidad del gasto en I+D interna. Se confirman las conclusiones de la Tabla 34, donde los datos de productividad por clúster no presentaban de promedio diferencia significativas. Una mayor intensidad en gasto en I+D interna, es indiferente a la variable “c”, no distingue a los grupos del clúster respecto a la intensidad en el gasto en innovación.
4. La variable d: “porcentaje de ventas internacionales sobre el total de ventas del sector”, obtienen los tres grupos del clúster el mismo valor de elasticidad (0,349), consecuentemente el efecto clúster no es significativo. Una mayor intensidad en gasto en I+D interna, es indiferente a la variable “d”, no distingue a los grupos del clúster respecto a la intensidad en el gasto en innovación.
5. La variable e: “porcentaje sobre la cifra de negocio proveniente de productos novedosos para la empresa”, sí diferencia dos valores de elasticidad. El clúster 1 presenta una menor elasticidad (0,1), respecto a los dos restantes grupos 2 y 3, con una elasticidad del 0,204, ello implica que sí es significativo el efecto clúster en la variable e. Una mayor intensidad en gasto en I+D interna, sí implica un mayor porcentaje sobre variable la variable “e”, en los grupos de media-alta intensidad en gasto en innovación.
6. La variable f: porcentaje sobre la cifra de negocio proveniente de productos novedosos para el mercado”, el valor de su elasticidad (0,376), es indistinta la agrupación clúster para esta variable.

Por su parte, las empresas del clúster 1, muestran una elasticidad en relación al gasto en I+D interna mucho menor (0,105 de la variable “a”, 0,119 de la variable “b” y 0,1 de

la variable “e”), cuando las comparamos con las obtenidas por esas mismas variables de los clúster 2 y 3. Es decir son menos sensibles a la inversión en I+D interna, que los clúster 2 y 3.

Resumiendo, la pertenencia a un grupo de clúster de intensidad media alta (clúster 2 y 2) respecto a su gasto en I+D interna, implica un mayor porcentaje de impacto en las variables de desempeño analizadas:

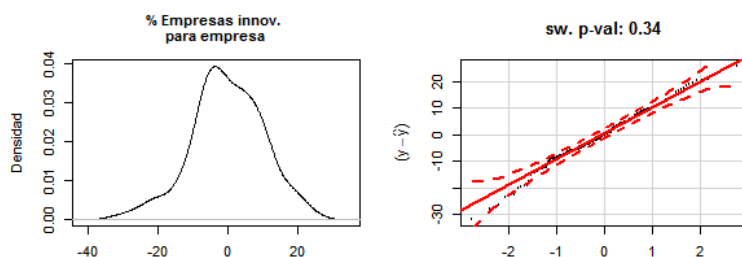
- Sí hay efecto clúster sobre la intensidad en gasto en I+D interna en las variables: a, b y e.
- Igualdad del efecto intensidad en gasto en I+D interna en el clúster en d.
- Sin distinción del efecto intensidad en gasto en I+D interna en los clúster c y f.

Es de reseñar que los modelos estimados sacrifican precisión en pro de obtener, de una forma lo más simple e inmediata posible, una medida comparable de la elasticidad de las distintas variables en relación al gasto en I+D. En este compromiso, debe tenerse en cuenta que dichos modelos no muestran capacidad predictiva, aunque sí pueden utilizarse con el fin de obtener una medida de la dirección (signo) y la magnitud de la elasticidad.

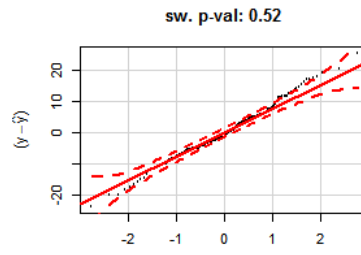
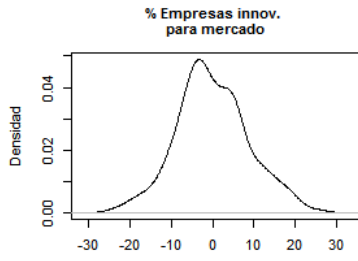
En concreto, sí se observa que la distribución de los residuos de los modelos a, b y d muestran una distribución normal y/o con varianza constante, lo que estaría indicando que el valor de los parámetros estimados (y por extensión de las elasticidades) es correcto. Esto mismo no ocurre con los modelos c, e y f, que pueden estar sobrestimados. (Gráfico 40).

Gráfico 40: Validación de los modelos: gráfico de distribución de los residuos y contraste de normalidad.

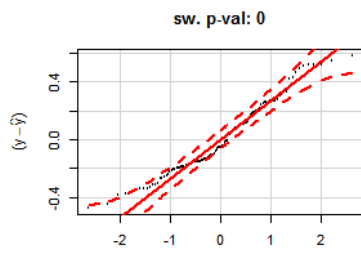
(variable a)



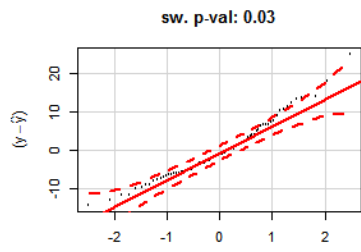
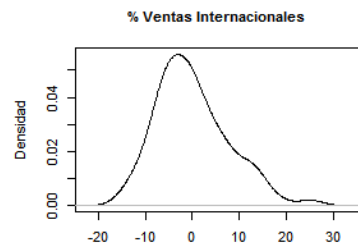
(variable b)



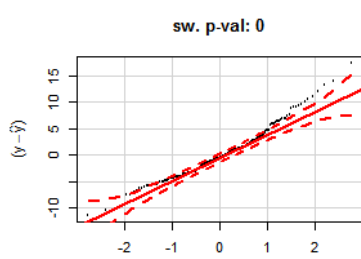
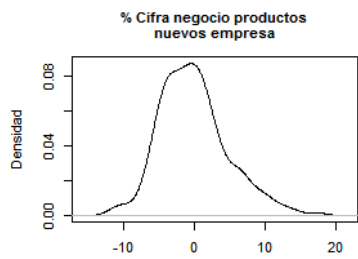
(variable c)



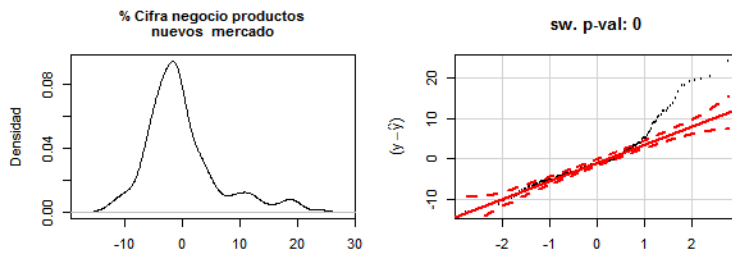
(variable d)



(variable e)



(variable f)

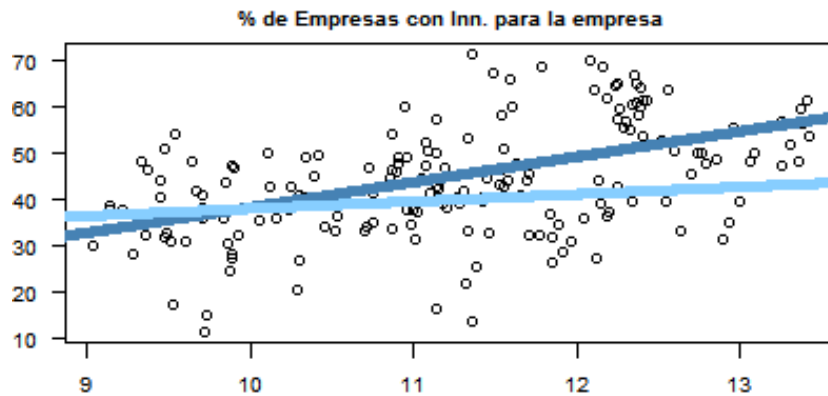


Nota: sw = test de normalidad de Shapiro Wilks. Fuente: elaboración propia con datos del INE.

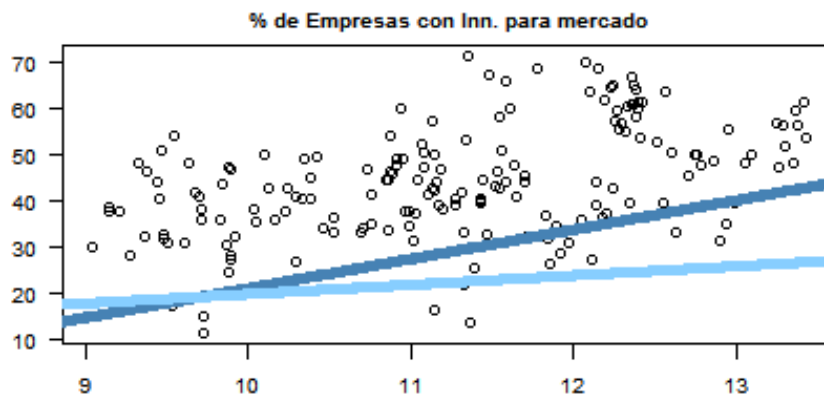
A pesar de lo anterior, el ajuste de las rectas obtenidas en la parte derecha de la gráfica 40, en cada caso a las observaciones disponibles muestra una aproximación adecuada en los modelos a, c, e y f (Gráfico 41).

Gráfico 41: Rectas ajustadas.

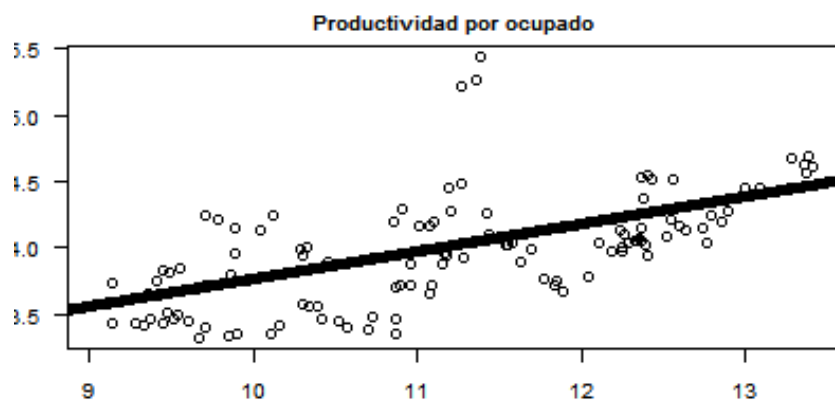
(variable a)



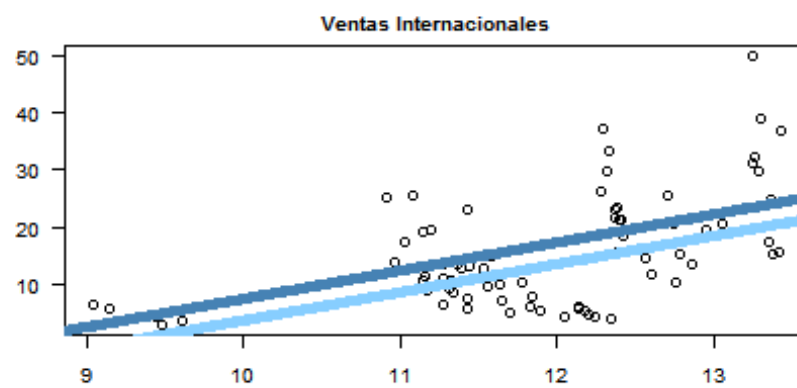
(variable b)



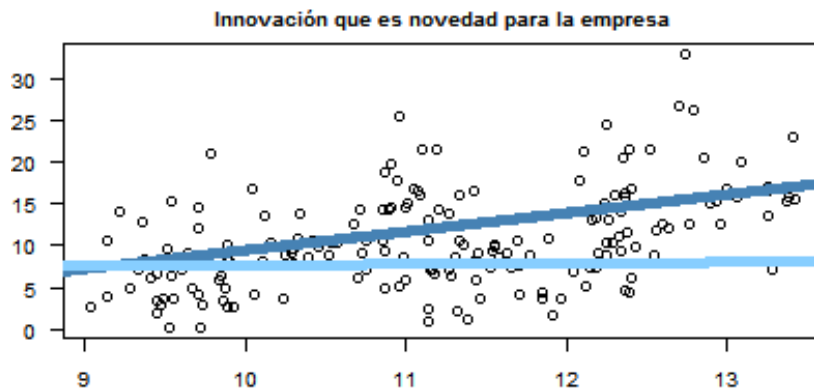
(variable c)



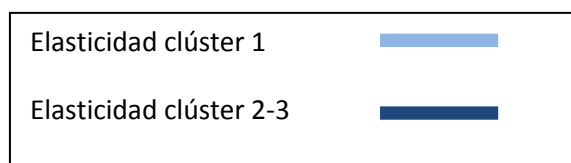
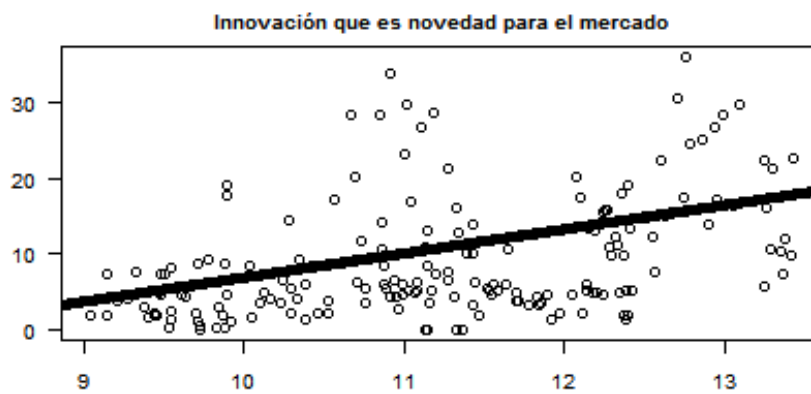
(variable d)



(variable e)



(variable f)



Fuente: elaboración propia con datos del INE.

De las gráficas 41 se observa que sí existe evidencia estadística a favor de la relación positiva a favor de los sectores industriales con un mayor gasto en I+D interno (clúster 2 y 3) y esta ventaja competitiva a nivel empresarial y económico se traduce en:

- Un mayor porcentaje de empresas con innovaciones que fueron novedad para la empresa (variable a).
- Un mayor porcentaje de empresas con innovaciones que fueron novedad para el mercado (variable b).
- Un mayor porcentaje de empresas cuya cifra de negocio proviene de productos que fueron novedad para la empresa (variable e).

Para afinar el cálculo de la elasticidad, podría considerarse el ajuste de modelos con una forma funcional más adecuada según las variables consideradas. A pesar de lo anterior, dado que el objetivo del análisis queda perfectamente cubierto con un modelo de estructura sencilla, por el principio de simplicidad, se ha preferido utilizar esta forma funcional con la que se obtiene la elasticidad más ajustada posible de cada variable respecto del gasto en I+D interna. Además esta relación es estable en el periodo de tiempo analizado (2008-2013).

Concluimos que los diferentes análisis realizados en este capítulo 9, tanto a nivel descriptivo (epígrafe 9.1), como en base a modelos econométricos (epígrafe 9.2), en el periodo 2008-2013, contrastan positivamente nuestras hipótesis 5 (e), y la 3 (d) con matizaciones,. No contrastan las hipótesis 2 (c), 6 (f) y 4 (por falta de información).

Los resultados del capítulo 8, epígrafe 8.3, más los resultados descriptivos del epígrafe 9.1.1, confirman la hipótesis 1.

10. CONTRASTE DE HIPÓTESIS.

Tras exponer en los capítulos anteriores todos los resultados que emanan de los distintos análisis estadísticos aplicados a partir del modelo de análisis, en este apartado procedemos a contrastar el cumplimiento de las hipótesis planteadas en el estudio (epígrafe 6.5). Para ello se ha comenzado con un análisis descriptivo de los datos del periodo, posteriormente se ha calculado para cada variable de desempeño, incluidas en las hipótesis, su elasticidad como medida de la alta o baja relación entre la I+D interna y las variables de desempeño.

Esta forma de contrastar se ha aplicado en todas las hipótesis excepto en la hipótesis 1, donde se ha implementado una metodología en dos fases, ya explicada en el epígrafe 8.3

10.1 Hipótesis 1: Una mayor intensidad en el gasto de innovación proporciona un mayor impacto sobre la cifra de negocio.

Las conclusiones del epígrafe 8.3, y 8.4.1, reforzadas por las del epígrafe 9.1.1 y 10.4 nos servirán para contrastar la hipótesis 1 de este trabajo.

Una vez se ha observado en el capítulo 8 que existe una relación positiva, significativa y estable en el tiempo entre la cifra de negocio y el gasto en I+D, y observando que el modelo que mejor ajusta es el que considera una relación cúbica entre ambas variables, porque que es capaz de explicar con mayor precisión la relación observada entre gasto y cifra de negocio (ver gráfico 37). Llegamos a las siguientes conclusiones que aportan los datos descriptivos y econométricos de los epígrafes del capítulo 8 antes reseñados, y obtenidos en los años analizados del estudio:

1. A misma cifra de negocio (eje horizontal), el clúster 2 y 3 presentan un mayor gasto en I+D (eje vertical) que el clúster 1.
2. A medida que crece la cifra de negocio, el gasto en I+D incrementa en todos los grupos del clúster. Además esta relación es positiva, a mayor aumento de la cifra de negocio, mayor gasto en I+D (las tres curvas van por encima de la recta de regresión trazada).
3. Lo descrito anteriormente se confirma hasta que llegamos a un punto donde a mayor cifra de negocio el gasto en I+D decrece (las tres curvas van por debajo de la recta de regresión trazada), se producen economías de escala negativas, es decir aunque la cifra de negocio crezca el gasto total en I+D disminuye.
4. Observamos, también, que a medida que se mantiene o crece el gasto en I+D, la cifra de negocio también crece gracias a la aportación de la investigación aplicada y al desarrollo de productos/servicios (novedosos para la empresa y/o para el mercado) derivados de la intensidad inversora en innovación, pero llegado a un punto se rompe esta relación, es decir la facturación puede seguir creciendo a pesar del mantenimiento o desaceleración en el gasto en innovación.

Basándonos en las conclusiones del epígrafe 9.1.1, un mayor gasto en I+D implica que los productos o servicios innovadores para el mercado o para la empresa incrementan su porcentaje en la cifra de negocio, como esta se ha mantenido o crecido durante el periodo analizado, permitiendo mantener el ratio de intensidad, entendemos que el esfuerzo innovador, ha ayudado, entre otras variables de desempeño, a mantener la cifra de negocio gracias a la mayor aportación porcentual de las novedades para la empresa y el mercado a la cifra de negocio y a una menor aportación porcentual debida a productos o servicios sin cambios.

Concluimos, en base a los datos obtenidos en el periodo analizado, que todos los grupos al incrementar su gasto en innovación sí obtienen un mayor impacto en su cifra de negocio. Siendo esta conclusión aplicable a todos los sectores industriales durante el periodo estudiado.

Confirmamos pues el cumplimiento de la Hipótesis 1.

10.2 Hipótesis 2: Una mayor intensidad del gasto en innovación se traduce en una mayor productividad del sector.

En la tabla 34 del epígrafe 9.1.2, se muestran los resultados descriptivos de la variable productividad, los cuales deben tomarse con cautela a la hora de contrastar la Hipótesis 2 por la presencia de datos no disponibles en algunos sectores, llegando a suponer el 50% de los sectores por clúster en algunas variables y por el número de integrantes de cada sector.

Los resultados descriptivos reflejan que contrariamente a lo postulado por esta Hipótesis, la intensidad en gasto en innovación no da al grupo de clúster 3, ni siquiera al clúster 2, el mayor porcentaje. De hecho este lo detenta en grupo 1.

En el epígrafe 9.2.1, en la tabla 39, comprobamos los datos de la elasticidad de esta variable, denominada "c" en la columna de variables consideradas. El cálculo de la elasticidad nos confirma que no hay efecto clúster, porque no hay distinción de elasticidad (0,221) entre los tres grupos de intensidad del gasto en I+D interna.

Concluimos, en base a los datos obtenidos, que los sectores industriales al incrementar su gasto en innovación no obtienen un mayor impacto en su índice de productividad, dado que este impacto es igual para todos los grupos.

La Hipótesis 2 no se confirma.

10.3 Hipótesis 3: Una mayor intensidad en innovación se traduce en una mayor competitividad comercial exterior del sector.

En la tabla 35 del epígrafe 9.1.3, obtenemos los resultados descriptivos de esta variable.

Se aprecia la mejora en el índice de competitividad (medido como el ratio entre exportaciones e importaciones), dato muy positivo e implica que las exportaciones van creciendo frente a las importaciones, con lo cual el índice sigue siendo negativo, pero cada año menos negativo, llegando a 0% en 2013, este dato lo confirman las ventas exteriores que se mantienen en aumento, pasando del 10.26% en 2008 al 20.29% en 2013.

Por clúster de innovación el grupo 3 (alta) lidera las ventas al exterior con un promedio de (21.97%), y con un índice de competitividad de promedio del -0,02. El grupo 2, con el mayor índice negativo promedio de competitividad (-0,12) acaba el periodo en cotas positivas (0,12). Además, es el que más incrementa el peso promedio de sus ventas al exterior, al pasar del 13,64% en 2008, al 37,65% en 2013. El grupo de baja intensidad con 11.37% de promedio presenta el peor dato de ventas y un índice de competitividad en promedio del -0,08, pero que alcanza el 0,00 en 2012 y 2013. El efecto intensidad en gasto en innovación sí genera una ligera mejora en la competitividad exterior, de hecho el grupo 3 de alta intensidad es el que mejor datos de competitividad presenta de los 3 grupos (-0,02 %) pero sin diferencias significativas,

En el epígrafe 9.2.1, en la tabla 39, comprobamos los datos de la elasticidad de esta variable, denominada "d" en la columna de variables consideradas. Los tres grupos del clúster obtienen el mismo valor de elasticidad (0,349), consecuentemente no distingue el efecto clúster.

Concluimos, en base a los datos obtenidos en el periodo analizado, que todos los grupos al incrementar su gasto en innovación sí obtienen un mayor impacto en su competitividad comercial exterior, pero este impacto es igual para todos los sectores.

Se confirma pues la Hipótesis 3.

10.4 Hipótesis 4: Una mayor intensidad en innovación se traduce en un mayor nivel de empleo.

Los datos disponibles no son suficientemente consistentes para establecer ninguna relación. No podemos pues contrastar el cumplimiento o no de esta Hipótesis 4.

10.5 Hipótesis 5: Los sectores con mayor intensidad en innovación, obtienen un mayor impacto en su cifra de negocio proveniente de productos novedosos para la empresa, frente a los sectores con intensidad baja de gasto en innovación.

Nuestro análisis descriptivo apunta con claridad que a mayor intensidad en gasto en innovación, un mayor porcentaje de la cifra de negocio se concentra en innovaciones de productos o servicios desarrollados por la empresa.

En el epígrafe 9.2.1, en la tabla 39, comprobamos los datos de la elasticidad de esta variable, denominada “e” en la columna de variables consideradas. Sí se obtienen dos valores de elasticidad. El clúster 1 presenta una menor elasticidad (0,1), respecto a los dos restantes grupos 2 y 3, con una elasticidad del 0,204, ello implica que si es significativo el efecto clúster en la variable “e”.

Concluimos, en base a los datos obtenidos en el periodo analizado, que los grupos compuestos por sectores con una mayor intensidad en gasto en innovación sí obtienen un mayor impacto en su cifra de negocio proveniente de productos novedosos para la empresa, frente a los sectores con grupos compuestos por sectores con intensidad baja de gasto en innovación.

Podemos concluir pues que la Hipótesis 5 se confirma.

10.6 Hipótesis 6: Los sectores con mayor intensidad en innovación, obtienen un mayor impacto en su cifra de negocio proveniente de productos novedosos para el mercado, frente a los sectores con intensidad baja de gasto en innovación.

Nuestro análisis descriptivo pone de relieve que a mayor intensidad en gasto en innovación, un mayor porcentaje de la cifra de negocio se concentra en innovaciones de productos o servicios desarrollados por el mercado.

En el epígrafe 9.2.1, en la tabla 39, comprobamos los datos de la elasticidad de esta variable, denominada “f” en la columna de variables consideradas. El valor de su elasticidad (0,376), ello implica que no distingue la agrupación clúster para esta variable.

Concluimos, en base a los datos obtenidos en el periodo analizado, que todos los grupos al incrementar su gasto en innovación sí obtienen un mayor impacto en su cifra de negocio proveniente de productos novedosos para el mercado, pero este impacto es igual para todos los sectores.

Damos por confirmado el cumplimiento de la Hipótesis 6.

11. CONCLUSIONES.

11.1 Conclusiones y aportaciones metodológicas.

Partiendo de la premisa inicial de este trabajo que era contrastar si los sectores industriales españoles que han invertido en innovación y en un entorno de crisis económica profunda y global, frente a otros sectores que no han apostado o no han podido invertir en innovación, realmente han conseguido una ventaja competitiva que les ha supuesto una mejora en una determinadas variables de desempeño, y a su vez les ha dotado de una mayor fortaleza a la hora de afrontar con mayores garantías la crisis que comenzó en 2008 y a día de hoy aún se siente. Podríamos concluir que mayoritariamente sí se cumple este pronóstico, para la mayoría de las variables.

En primer lugar definimos como variable principal de innovación la intensidad. Según definición del INE, esta variable relaciona el gasto en innovación con la cifra de negocio, es una variable muy explicativa porque define claramente qué porcentaje de su cifra de negocio destinan los sectores industriales a la inversión en innovación.

Una vez analizada la intensidad se comprobó que la variable definida por el INE, dada su característica unidimensional, no explicaba con precisión una agrupación de sectores en función de su intensidad, más teniendo en cuenta que el propio INE sí define cuales son los sectores de alta tecnología española (Tabla 7). A esta conclusión se llegó después de realizar una distribución de 27 sectores industriales (Tabla 6), e intentar agruparlas. El mismo INE en un informe propio de 2013 confirma que su variable intensidad unidimensional tiene limitaciones (epígrafe 7.3).

La primera conclusión que obtuvimos es que no podríamos basar nuestro modelo en la definición unidimensional del INE. Ante ello decidimos plantear nuestra propia definición de intensidad del gasto en innovación, construyendo una nueva variable intensidad multidimensional que incluye cuatro factores relevantes que a nuestro entender (y de la literatura consultada) debe poseer cualquier sector industrial que

implemente una estrategia empresarial donde una de sus bases de actuación sea la inversión en innovación. En concreto estas variables serian:

- Intensidad en el gasto: gasto total en innovación. (INT)
- Intensidad en el uso de capital humano: número de técnicos e investigadores en plantilla. (CAPHU)
- Grado de integración dentro de redes de innovación: analizar el destino del gasto y obtener la proporción que se destina a obtención de innovaciones y/o participación en red. (RED)
- Impacto en la producción de productos/servicios nuevos y/o mejorados (IMP).

Con ello acometimos un análisis clúster y lo aplicamos a las dos variables de la intensidad (unidimensional y multidimensional).

En primer lugar aplicamos el clúster a la intensidad unidimensional buscando una agrupación de sectores en tres grupos, pero encontramos un solapamiento de sectores que sí nos permite identificar grupos de baja y alta intensidad, pero nos impide identificar claramente grupos con intensidad media. Intentamos un agrupamiento en cinco grupos, y aunque se mejora la distinción entre sectores de intensidad media, se descartó por la ambigüedad en alguno de estos sectores medios.

Aplicamos nuestro análisis clúster a la variable intensidad multidimensional y nos proporcionó una agrupación más coherente. Debemos reseñar que al aplicar los datos a las diferentes variables control, se producen transvases de sectores entre clúster de un año a otro. Aún así nuestro análisis clúster sigue definiendo con mayor precisión, en tres grupos, los 27 sectores industriales analizados. Grupo 1 baja intensidad de gasto en innovación, grupo 2 media-alta intensidad y grupo 3 alta intensidad.

En la tabla 30, mostramos los sectores del grupo 3 según nuestro análisis clúster y según definición INE. Incorporamos más sectores a la clasificación alta intensidad, en el periodo estudiado 2008-2013.

Tabla 30, Sectores de alta intensidad, según clasificación INE y clúster.

Agrupación Clúster	Clasificación INE
CNAE 21	CNAE 21
CNAE 26	CNAE 26
CNAE 27	CNAE 303
CNAE 28	
CNAE 30	
CNAE 32	
CNAE 303	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 31 comparamos los sectores de media-alta intensidad en base a los dos criterios anteriormente citados.

Tabla 31, Sectores de media-alta intensidad, según clasificación INE y clúster.

Agrupación clúster	Clasificación INE
CNAE 10 – 11 - 12	CNAE 20
CNAE 18	CNAE 25.4
CNAE 26	CNAE 27 a 29
CNAE 29	CNAE 30 – 301 -303
CNAE 301	CNAE 32.5

Fuente: Elaboración propia

La segunda aportación metodológica propone que el análisis clúster basado en un enfoque multidimensional incrementa la precisión de las agrupaciones de sectores en base a sus características innovadoras, mantiene una estabilidad entre mayor innovación y mayor intensidad respecto a la agrupación unidimensional (gráfico 21).

Entendemos que posteriores estudios deberían tener en cuenta esta multidimensionalidad.

En resumen, un enfoque multidimensional obtiene una distinción más precisa entre los sectores de intensidad media-alta y alta, respecto al resto de sectores, así como un reparto no sesgado por el tamaño de la empresa, y los umbrales entre grupos que vienen dados de una forma más objetiva por la propia distancia entre los datos.

11.2 Conclusiones y aportaciones a partir de variables multidimensionales.

En este estudio introducimos una nueva definición de Intensidad innovadora, la cual a diferencia del INE (de carácter unidimensional), viene explicada como variable multidimensional formada por las siguientes cuatro variables:

1. INT. Intensidad en el gasto en innovación, medido como el porcentaje obtenido de dividir el gasto en actividades para la innovación tecnológica y la cifra de negocio. Entendemos que es un ratio que nos aportará información muy útil sobre los sectores que verdaderamente apuestan por destinar una parte de su cifra de negocio a gasto en todos los tipos de I+D, interna, externa y adquisiciones varias, según se recoge en los datos obtenidos por el INE en su Encuesta sobre innovación en las empresas.
2. CAPHU. Intensidad en el uso de capital humano, medido en base al número de investigadores en plantilla (porcentaje sobre el total de sectores).
3. RED. Grado de integración en redes de innovación, medida como el número de innovaciones que provienen de colaboraciones con otras empresas. Se mide como el ratio que establece la proporción entre las empresas con innovaciones generas en solitario, frente a las empresas con innovaciones generadas en colaboración con otras.

4. IMP. Impacto sobre la cifra de negocios debida a productos/servicios nuevos o mejorados.

A partir de estas variables procedemos a definir las agrupaciones de los sectores en 3 clusters, que son: Alta intensidad, Media-alta y Baja, que a lo largo de estudio van referidos como G3, G2 y G1 respectivamente.

Del análisis descriptivo de las cuatro variables multidimensionales que explican mejor, a nuestro entender, la intensidad de la innovación (INT, CAPHU, RED, IMP), obtenemos las siguientes conclusiones.

El grupo 3 registra los mayores niveles de Intensidad en innovación a lo largo del periodo, con un promedio de inversión en innovación situado en 4,76% respecto a su cifra de negocio, frente al promedio industrial del 1,37 %. El grupo 2 registra una inversión en innovación del 2,55 % y el grupo 1 baja hasta el 0,79%.

Otra variable esencial en el estudio es la relativa a la Cifra de negocio procedente de productos nuevos o mejorados. En esta variable de nuevo el grupo sectorial 3 obtiene los porcentajes más altos, por lo que concluimos que a mayor gasto en innovación, mayor es el número de productos nuevos y mejorados así como su peso en la facturación global, facilitando la actualización del portafolio de productos a medio plazo y generando una ventaja competitiva frente al resto de sectores.

Respecto a las redes de innovación, los resultados confirman que la crisis ha favorecido el desarrollo de cualquier tipo de acuerdo de colaboración entre empresas, sin diferenciar el grado de intensidad del gasto en innovación, es un sentimiento común.

Tal como era previsible, el porcentaje de investigadores empleados también es superior en el grupo 3, si bien el dato de 2013 con un 2,58 %, es inferior al porcentaje del inicio del periodo 3,35 %. Es a partir del 2011 cuando comienza su descenso aunque se recupera en 2012 y 2013, pero sin alcanzar la cuota del 2008. Es el grupo 2 el que experimenta el mejor comportamiento en esta variable al incrementar año a año su porcentaje, lo cual revela una clara apuesta por la contratación de personal investigador, es el único grupo que termina el ciclo con mayor porcentaje que cuando empezó, y supera claramente el porcentaje dedicado por el grupo 1 (tan sólo 0,68 %

de media). Concluimos que el grupo 2 ha apostado durante todo el periodo por la contratación de personal investigador, mientras que el grupo 3 ha vuelto a incrementar la contratación tras una caída a mitad de ciclo.

11.3 Conclusiones y aportaciones sobre los determinantes de la intensidad en innovación.

En este estudio hemos calculado la intensidad del gasto en innovación como el porcentaje entre el gasto total en innovación (actividades de innovación e I+D) y la cifra de negocio (ecuación 1). Nuestros resultados reflejan que durante los años estudiados la intensidad aumenta más como consecuencia de una mayor caída de la cifra de negocio (crisis), que por un menor gasto en innovación (ver Gráfico 23).

Tal como revela la tabla 32, cuatro son los sectores que destacan en intensidad del gasto en innovación durante todos los años y son claros referentes de estrategias de intensidad en innovación a pesar de recesión.

Tabla 32. Sectores más intensivos en gasto en innovación durante el periodo 2008-2012.

CNAE 303: Construcción aeronáutica y espacial.
CNAE 30: Otro material de transporte
CNAE 26: Productos informáticos, electrónico y ópticos.
CNAE 21: Farmacéutico

Fuente: Elaboración propia

De los datos obtenidos del INE sobre los componentes de la innovación, la I+D interna supone de promedio en los seis años un 51,26 % del gasto (ver Tabla 17), frente a un 14,75 % de la I+D externa. Señalar que el gasto en adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software avanzado y edificios, se sitúa en segundo lugar, con una media del 23,95 %.

En línea con otros autores citados en los apartados teóricos, en este estudio consideramos básico el gasto en I+D interna (Aw et al., 2007; Bogliacino & Pianta, 2010; Lachenmaier & Rottmann, 2011; Zuñiga & Crepi, 2012; Coad & Rao, 2011), porque es una variable endógena de la empresa y su evolución refleja la verdadera estrategia innovadora de los sectores en general y de las empresas en particular. Si a este dato le añadimos el porcentaje de “adquisición”, alcanzamos un porcentaje medio del 75,21%, que son gastos que la propia empresa controla y decide realizar o no. Es por ello que toda la cuantificación posterior de nuestro modelo se ha realizado en base a la I+D interna.

Concluimos que las empresas que inviertan en I+D interna y adquisición obtendrán una mayor intensidad del gasto en innovación. La más eficiente inversión en gasto en innovación, viene dada, en el periodo de estudio, por la inversión en estos dos tipos de componentes, frente a la inversión en los otros componentes del gasto total en innovación: I+D externa, otros conocimientos, formación, diseño, otros preparativos para la producción y/o distribución).

El gasto en I+D interna por sectores en el periodo 2008-2013 se aprecia en la Tabla 33.

Tabla 33. Distribución porcentual por sector industrial del gasto en I+D interna. Periodo 2008-2013.

SECTOR	I+D INTERNA (%)
CNAE 32	75,11
CNAE 26	74,18
CNAE 14	70,37
CNAE 303	67,51
CNAE 28	64,54
CNAE 27	63,49
CNAE 30	63,11
CNAE 13	63,08
CNAE 15	62,17
CNAE 20	59,41
CNAE 21	56,64

Fuente: elaboración propia. En rojo sectores de alta intensidad según tabla 23.

Se comprueba que los sectores más intensivos en gasto en innovación (tabla 32), también lo son en I+D Interna, superando todos el 56%, incluso el CNAE 26 alcanza un porcentaje del 74,18 %.

Otra conclusión relevante del estudio hace referencia a la divergente evolución del gasto en I+D en función del tamaño empresarial. En el gráfico 25, observamos como las empresas grandes del sector industrial español concentran, en este periodo, el mayor gasto en I+D, en 2008 suponía el 59,7 % del total, siendo en 2013 del 73,4 %. Se aprecia pues un clara política de inversión en I+D por parte de las grandes empresas, ya sea por su mayor disponibilidad de recursos que implica un alto potencial inversor, o por una apuesta clara hacia una estrategia empresarial basada en la innovación, o ambas a la vez.

Las PYMES ven caer su participación en el gasto I+D total pero al igual que las grandes, concentran la mayor parte de su gasto en innovación desde el comienzo del periodo analizado en I+D interna, del 46,34 en 2008 al 58,03 % en 2013, crece a pesar de recesión. Seguimos comprobando que la mayor parte de la inversión se concentra en este tipo. Estos resultados descriptivos confirman aún más la I+D interna como variable clave a la hora de contrastar nuestras hipótesis.

Resumiendo, el análisis del gasto total en innovación confirma que la principal partida del gasto se concentra en las actividades de I+D interna y además es una inversión estable durante todo el periodo. Analizando su desglose vemos que los gastos de capital muestran mayor variabilidad a lo largo del periodo 2008-2013, debido a la caída en la adquisición de equipos e instrumentos (del 11,2 % en 2008, al 6,4 en 2013), este es un dato preocupante ya que implica posible obsolescencia del activo tecnológico y alejamiento de la frontera tecnológica. La retribución a investigadores presenta un porcentaje estable durante el periodo en torno al 29 %, y la retribución a técnicos y auxiliares ha crecido durante esos años hasta un 26,0 % en 2013, se ha apostado por el capital humano más cualificado.

Analizando los resultados en base a nuestro clúster de intensidad del gasto en innovación, el grupo 3 de Alta intensidad incrementa su gasto en I+D interna durante el periodo. En 2008 su porcentaje era del 53,2 % y termina 2013 con un 67,3 %, y una media de 61,7 %, en consecuencia se vio reducido su gasto total en I+D externa y adquisición de capital destinado a la innovación sobre todo a partir del ejercicio 2010.

El grupo de intensidad media-alta mostró una evolución bastante estable en su estrategia de gasto en I+D Interna, con una media durante el periodo analizado del 55,7 %, que compensó manteniendo estable la proporción del gasto en de I+D externa (19,6 % de media). El gasto en compras de maquinaria, equipos, edificios, etc. se mantuvo estable en todo el periodo considerado.

En los sectores de baja intensidad, se confirma que la principal vía de gasto medio en I+D es la interna (47,9 %) y la adquisición de capital (29,0 %) aunque disminuye es muy superior al peso que alcanza en los otros dos grupos.

Confirmada la importancia de la I+D interna como variable clave en posteriores cálculos basados en la intensidad de la innovación, recordemos sus porcentajes en base a todos los análisis realizados.

- I+D Interna en el total industria: 51,26 %
- I+D Interna total 27 sectores: 50,99 %
- I+D Interna PYMES: 58,03 %
- I+D Interna empresas grandes: 42,72 %
- I+D Interna grupo clúster 1, baja: 47, 9 %
- I+D Interna grupo clúster 2, media-alta: 55,7 %
- I+D Interna grupo clúster 3, alta: 61,7 %

11.4 Análisis del ratio intensidad del gasto en I+D.

Definimos la intensidad como la relación entre el gasto en innovación y la cifra de negocio.

Teniendo en cuenta que basamos nuestro estudio en los 6 años de crisis económica en el sector industrial en España, con un número de 162 observaciones, podemos considerar que la relación entre cifra de negocio y gasto total en I+D se mantiene estable a lo largo de los años (2008-2013), de forma generalizada y para todos los sectores analizados. Esto se demuestra al obtener la regresión simple para cada uno de los ejercicios considerados, donde observamos que la variabilidad de la elasticidad

es reducida, no hay corrección entre periodos, por ello su desviación típica, 0.07, es muy baja (ver Tabla 21), y su media (0,71) es próxima a la obtenida por la regresión simple (0,65). Esto permite constatar que el resultado para todos los años es consistente, independientemente de que se considerasen los datos de cada año por separado.

Se aplican tres modelos econométricos y concluimos que de los tres, el cúbico es que mejor explica la relación entre ambas variables (cifra de negocio y gasto en I+D). En primer lugar valida las variables control del clúster (int, caphu, red, imp) demostrando que son estadísticamente significativas en los tres modelos. En segundo lugar nos muestra que para valores bajos de cifra de negocio, se observa que la actividad innovadora es baja y el gasto en I+D también es bajo. Conforme aumenta la cifra de negocio el sector acelera el gasto en I+D hasta que al alcanzar valores altos en la cifra de negocio, se estabiliza, y comienzan a aparecer economías de escala negativas, respondiendo a una situación en la que las estructuras de I+D están consolidadas y el incremento del en I+D se vuelve marginal.

11.5 Contrastación de hipótesis.

Finalmente y tras exponer todos los resultados que emanan de los distintos análisis estadísticos aplicados, en este apartado procedemos a recordar los resultados obtenidos en la contrastación de las 6 Hipótesis de nuestro modelo.

En el Tabla 34 resumimos los resultados de las contrastaciones de nuestras hipótesis.

Tabla 34. Cuadro resumen conclusiones de las Hipótesis.

HIPOTESIS	CUMPLIMIENTO
Hipótesis 1: Una mayor intensidad en el gasto de innovación proporciona un mayor impacto sobre la cifra de negocio.	Sí
Hipótesis 2: Una mayor intensidad del gasto en no innovación se traduce en una mayor productividad del sector.	No
Hipótesis 3: Una mayor intensidad en innovación se traduce en una mayor competitividad comercial exterior del sector.	Sí, pero igual para todos los sectores.
Hipótesis 4: Una mayor intensidad en innovación se traduce en un mayor nivel de empleo	No, por falta de datos.
Hipótesis 5: Los sectores con mayor intensidad en innovación, obtienen un mayor impacto en su cifra de negocio proveniente de productos novedosos para la empresa, frente a los sectores con intensidad baja de gasto en innovación.	Sí
Hipótesis 6: Los sectores con mayor intensidad en innovación, obtienen un mayor impacto en su cifra de negocio proveniente de productos novedosos para el mercado, frente a los sectores con intensidad baja de gasto en innovación.	Sí, pero igual para todos los sectores.

Fuente: Elaboración propia.

11.6 Futuras investigaciones.

Dentro de las futuras líneas de investigación podíamos citar:

1. Ampliar el estudio incorporando variables de innovación no tecnológicas (mercadotecnia y organización) y contrastarlas con las variables de desempeño. También estas se podrían ampliar e incorporar nuevas como la rentabilidad, número de licencias y/o patentes generados, etc.
2. Aplicar el modelo al sector primario y terciario.
3. Ampliar la muestra de sectores industriales objeto de estudio desagregando a nivel subsectorial en base a CNAE 2009 hasta a 3 dígitos, incluso en los sectores más intensivos llegar al cuarto dígito.
4. Ampliar el campo de análisis y e incluir datos divididos por Comunidades Autónomas, buscando los sectores más intensivos.
5. Ampliar los años del estudio, y contrastar la evolución de estos resultados en base a un mayor horizonte temporal.

Limitaciones del estudio.

El objeto del estudio era el impacto de la crisis en el sector industrial español y su relación con la inversión en innovación, esta comenzó a percibirse en 2008 y el INE solo ha publicado, hasta la fecha, datos del 2013. Ello implica que la muestra es pequeña, pero suficientemente consistente a la hora de obtener conclusiones. Sin embargo al analizar alguna variable de desempeño nos hemos encontrado con una muestra insuficiente en nuestra base de datos, por ello nos ha sido imposible contrastar, por ejemplo, la hipótesis 4 relativa al impacto sobre el nivel de empleo.

También la recogida de datos de la muestra, por parte de INE, presenta un problema metodológico. En 2008 se cambió la clasificación de sectores según su actividad económica, aplicándose una nueva clasificación CNAE 2009, actualmente en vigor, ello supone un problema importante a la hora de enlazar series históricas de datos entre CNAE antiguo y vigente, es lo que se denomina técnicamente “backcasting”. Aunque hay tablas de correspondencias entre clasificaciones estas presentan problemas de compatibilidad. En todo caso, nuestro estudio siempre ha obtenido sus datos de CNAE 2009, pero hubiera sido interesante remontarse a datos más antiguos y poder analizar una serie un poco más larga.

BIBLIOGRAFIA.

Abernathy, W.J. y Utterback, J.M. (1976). A dynamic model of product and process innovation. *Omega*

Abernathy, W.J. y Clark, K.B. (1985). Innovation: mapping the winds of creative destruction. *Research Policy*, 14

Aboal, D., Garda, P., Lanzilotta, B., & Perera, M. (2011). Innovation, firm size, technology intensity, and employment generation in Uruguay: The microeconomic evidence. *IDB Publications 58378, Inter-American Development Bank*.

Abraham, K., & Houseman, S. (1995). "Earnings Inequality in Germany." In R.B. Freeman and L.F. Katz (eds), *Differences and Changes in Wage Structures*. Chicago: NBER, *University of Chicago Press*: 371–403.

Abraham, K., & Houseman, S. (1995). "Earnings Inequality in Germany." In R.B. Freeman and L.F. Katz (eds), *Differences and Changes in Wage Structures*. Chicago: NBER, *University of Chicago Press*: 371–403.

Acemoglu, D., (2002). Technical change, inequality and the labour market. *Journal of Economic Literature* 40 (1), 7–72.

Acs, Z.J.& Audretsch, D.B. (1988). Innovation in large and small firms: an empirical analysis. *American economic Review* 78 (4), 678-690.

Addison, J., Teixeira, P., (2001). Technology, employment and wages. *Labour* 15 (2), Economics. *Discussion Paper 366*. London: *London School of Economics*. 568–598.

Aerts, K., & Schmidt, T. (2008). Two for the price of one? Additional effects of R&D subsidies: A comparison between Flanders and Germany. *Research Policy*, 37(5), 806–822.

Aghion, P. & Howitt, P. (1992). A model of growth through Creative Destruction. *Econometrica*, 60, 323-351.

Aghion, P. & Howitt, P. (1998). Capital accumulation and innovation as complementary factors in long-run growth. *Journal of Economic Growth*, 3, 111-130.

Aghion, P.C., Harris, P., Howitt, P. & Vickers, J. (2001). Competition, Imitation and Growth with Step by Step Innovation. . *Review of Economics Studies* 68, 467-492.

Aguirregabiria, V., & Alonso-Borrego, C. (2001). "Employment Occupational Structure, Technological Innovation, and Reorganization of Production." *Labor Economics*, 8: 43–73.

Ahuja, G. (2000). Collaboration networks, structural holes and innovation: a longitudinal study. *Administration Science Quality* 45 (3), 425-455.

Ahuja, G. (2000). The duality of collaboration: Inducements and opportunities in the formation of inter-firm linkages. *Strategic Management Journal* 21, 317-343.

Akaike, H. (1981). Likelihood of a model and Information Criteria. *Journal of Econometrics* 16 (1), 3-14.

Akgün, A.E., Keskin, H. & Byne, J. (2009). Organizational emotional capability, product and process innovation, and firm performance: An empirical analysis. *Journal of Engineering and Technology Management* 26 (3), 103-130.

Akinyele, S.T. (2010). An exploration of customer defined perception of market orientation. *Journal of Management and Organizational Behavior* 3 (4), 24-32.

Alcácer, J. (2006). Location choices across the value chain: How activity and capability influence collation. *Management Science* 52 (10), 1457-1471.

Alcácer, J. & Chung, W. (2007). Location strategies and knowledge spillovers. *Management Science* 53 (5), 770-776.

Almoussa, M., (2011). Profiling E-buyers in Saudi Arabia: Demographic, experimental, and attitudinal factors. *Cross Cultural Communication*, 7 (2), 92-100.

Alvarez, R., & Robertson, R. (2004). Exposure to foreign markets and plant-level innovation: Evidence from Chile and Mexico. *Journal of International Trade and Economic Development*, 13(1): 57–87.

Álvarez, R., Benavente, J. M., Campusano, R., & Cuevas, C. (2011). Employment Generation, Firm Size and Innovation in Chile. *IDB Publications 54258, Inter-American*.

Amabile, T.M. (1988). A model of creativity and innovation in organizations. *Research in Organizational Behaviour* 10, 123-167.

Amabile, T.M., Conti, R., Coon, H., Lazenby, J. & Herron, M. (1996). Assessing the work environment for creativity. *Academic of Management Journal* 39 (5), 1154-1184.

Amit, R. & Schoemaker, P.J.H. (1993). Strategic assets and organizational rent. *Strategic Management Journal* 14, 33-46.

Andersen, J. (2011). Strategic resources and firm performance. *Management Decision* 49 (1), 87-98.

Andrews, A.O. (2000). The people/performance balance in IPO firms: the effect of the chief executive officer's financial orientation. *Entrepreneurship-Theory and Practice* 25 (1), 93-106.

- Andrews, J. & Smith, D.C. (1996). In search of the marketing imagination: Factors affecting the creativity of marketing programs for mature products. *Journal of Marketing Research* 33 (May), 174-187.
- Ang, S.H. (2008). Competitive intensity and collaboration: impact on firm growth across technological environments. *Strategic Management Journal* 29 (10), 1057-1075.
- Annand, B.N., & Khanna, T. (2000). Do firms learn and create value? The case of alliances. *Strategic Management Journal* 21, 295-317.
- Anokhin, S. & Schulze, W.S. (2009). Entrepreneurship, innovation, and corruption. *Journal of Business Venturing* 24 (5), 465-476.
- Ansoff, I. H. (1965). *Corporate strategy*. New York: McGraw-Hill.
- Antonucci, T.; Pianta, M., (2002). The employment effects of product and process innovations in Europe. *International Review of Applied Economics* 16, 295–308.
- Appelbaum, E. & Schettkat, R. (1995). "Employment and Productivity in Industrialized Economies." *International Labor Review*, 134: 605–623.
- Applegate, L. & Harreld, J.B. (2009). Don't just survive thrive: Leading innovation in good times and bad. *Harvard Business working papers*.
- Aral, B., Brynjolfsson, E. & Van Alstyne, M. (2007). Information, technology and information worker productivity: Task level evidence. Working Paper 13172. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
- Aralica, Z. & Brotic, V., (2013). Evaluation of research development tax incentives scheme in Croatia. *Economic Research*, 26 (3), 63-80.
- Araujo, B.C.; Bogliacino, F.; Vivarelli, M. (2011). Technology, Trade and Skills in Brazil: Some Evidence from Microdata. Serie Rossa: Economia – Quaderno 71. DISES – Quaderni del Dipartimento di Scienze Economiche e Sociali. Università Cattolica del Sacro Cuore, Department of Economic and Social Sciences, Milan, Italy.
- Archibugi, D.; Michie, J. (1995). The globalization of Technology: a new taxonomy. *Cambridge Journal of Economy*, 19 (1), p. 121-140.
- Armbruster, H.; Bikfalvi, A.; Kinder, S. & Lay, G. (2008). Organizational innovation: The challenge of measuring non-technical innovation in large-scale surveys. *Technovation* 28, 644-657.
- Arrighetti, A. & Vivarelli, M. (1999). The Role of Innovation in the Post entry Performance of New Small Firms: Evidence from Italy." *Southern Economic Journal*, 65, 927–939.
- Arthur D. Little (1981). *The Strategic Management of Technology*. Cambridge Massachusetts.

- Arthur, W.B (1994). *Increasing Returns and Path Dependence in the Economy*, Ann Arbor, University of Michigan Press.
- Arundel, A. (2003). *The Knowledge Economy, Innovation, Diffusion, and the CIS. Innovation Statistics*. Eurostat. OECD. Luxemburg
- Arundel, A. & Hollanders, H. (2005). *EXIS: An Exploratory Approach to Innovation Scoreboards*. Bruselas, European Commission, DG Enterprise.
- Arundel, A. & Hollanders, H. (2006). *European Innovation Scoreboard Methodology Report: Searching the Forest for the Trees. Missing Indicators of Innovation*. OECD. Bruselas. DG Enterprise.
- Atkinson, A.A., Waterhouse, J.H. & Wells, R.B., (1997). A stakeholder approach to strategic performance measurement. *Sloan Management Review* 38 (3), 25–37.
- Atkinson, H., (2006). Strategy implementation: a role for the balanced scorecard? *Management Decision* 44 (10), 1441–1460.
- Atuahene-Gima, K. & Ko, A. (2001). An empirical investigation of the effect of market orientation and entrepreneurship orientation alignment on product innovation. *Organization Science* 12 (1), 54-74.
- Atuahene-Gima, K. & Salter, S. (2005). The contingent value of responsive and proactive market orientations for new product program performance. *Journal of Product Innovation Management* 22 (6), 464-482.
- Auh, S., Bell, S.J., Mcleod, C.S. & Shih, E. (2007). Co-production and customer loyalty in financial services. *Journal of Retailing* 83 (3), 359-370.
- Autor, D.; Katz L., & Krueger A. (1998). Computing Inequality: Have Computers Changed the Labor Market? *Quarterly Journal of Economics*, 113, 1169–1214.
- Aw, B. Y., & Batra, G. (1998). Technology, exports and firm efficiency in Taiwanese manufacturing. *Economics of Innovation & New Technology*, 7(2): 93–113.
- Aw, B. Y., Roberts, M. J., & Winston, T. (2007). Export market participation, investments in R&D and worker training, and the evolution of firm productivity. *The World Economy*, 30(1): 83–104.
- Baccini, A. & Cioni. M. (2010). “Is Technological Change Really Skill-biased: Evidence from the Introduction of ICT in the Italian Textile Industry (1980-2000).” *New Technology, Work and Employment*, 25: 80–93.
- Baker, W.E & Sinkula, J.M. (1999). The synergistic effect of market orientation and learning orientation on organizational performance. *Journal Academic Marketing Science* 27 (4), 411-427.

- Baker, W.E. & Sinkula, J.M. (2002). Market orientation, learning orientation and product innovation: delving into the organization's black box. *Journal Market Focus Management* 5 (1), 5-23.
- Baldwin, J. & Lin, Z. (2002). Impediments to advanced technology adoption for Canadian Manufacturers. *Research Policy* 31, 1-18.
- Baldwin, J. & Hadel, P. (2003). Innovation and Knowledge Creation in an Open Economy Canadian Industries and International Implications. *Cambridge University Press*. Cambridge.
- Balkin, D.B., Markaman, G.D. & Gomez Mejia, L.R. (2000). Is CEO pay in high-technology firms related to innovation? *Academic Management Journal* 43 (6), 1118-1129.
- Ballantyne, D. Frow, P., Varey, R.J. & Payne, A. (2011). Value propositions as communication practice: Taking a wider view. *Industrial Marketing Management* 40 (2), 202-210.
- Ballot, G., Fakhfakh, F., Galia, F. & Salter, A. (2011). The fateful triangle complementarities between product, process and organizational innovation in the U.K. and France. *TEEP Working Paper*, 2011-2015.
- Barbosa, N. & Faria, A.P. (2011). Innovation across Europe: How important are institutional differences? *Research Policy* 40 (9), 1157-1169.
- Bardhan, I., Krishnan, V. & Lin, S. (2007). Project performance and the enabling role of information technology: An exploratory study on the role of alignment. *Manufacturing & Service Operations Management* 9, 579-595.
- Bartlett, M. S. (1937). Properties of sufficiency and statistical tests. *Proceedings of the Royal Statistical Society* , 268-282.
- Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management* 17 (1), 99-120.
- Barney, J. Wright, M. & Ketchen, J. Jr. (2001). The resources-based view of the firm: Ten years after 1991. *Journal of Management* 27, 625-641.
- Barney, J., Wright, M. & Ketchen, D.J. (2001). The resource-based view of the firm: Ten years after 1991. *Journal Management* 27 (6), 625-641.
- Bartiromo, M. (2009). Columbia's Amar Bhidé and NYU's Nouriel Roubini. *Business week*. January 7.
- Basant, R. & Fikkert, B., (1996). The effects of R&D, foreign technology purchase, and domestic and international spillovers on productivity in Indian firms. *Review of Economics and Statistics* 78 (2), 187-199.

- Battisti, G. & Stoneman, P. (2007, 2010). How innovative are UK firms? Evidence from the fourth UK community innovation survey on synergies between technological and organizational innovations. *British Journal of Management* 21, 187-206.
- Baumol, W., J.C. Panzar, R.D. Willig (1982): Contestable Markets and the Theory of Industry Structure. *Harcourt Brace Jovanovich*. New York
- Baumol, W. (1999). Retrospectives: Say's Law. *Journal of Economics Perspectives*, Vol. 13.
- Baumol, W. (2002). *The Free Market Innovation Machine: analyzing the growth miracle of capitalism*. Princeton University Press.
- BBVA Research (2012). *Spain Economic Watch*. Mayo.
- Becchetti, L., & Trovato, G. (2002). The determinants of growth for small and medium sized firms: The role of the availability of external finance. *Small Business Economics*, 19(4): 291–306.
- Belderbos, R., Carree, M., Lokshin, B. (2004). Cooperative R&D and firm performance. *Research Policy* 33, 1477-1492.
- Belderbos, R., Caree, M., Lokshin, B. (2006). Complementarity in R&D cooperation strategies. *Review of Industrial Organization* 28 (4), 401-426.
- Bell, G.G. (2005). Clusters, networks and firm innovativeness. *Strategic Management Journal* 26 (3), 287-295.
- Bell, M. & Pavitt, K. (1993). Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries. *Industrial and Corporate Change* 2 (2), 157–211.
- Benavente, J. M. & Lauterbach, R. (2008). Technological innovation and employment: Complements or substitutes. *The European Journal of Development Research*, 20 (2), 318–329.
- Benavides, M.M. & Ribeiro, D. (2014). Cooperative learning in creating and managing joint ventures. *Journal of Business Research*, 67 (4), 648-655.
- Bendapudi, N. & Leone, R.P. (2003). Psychological implications of customer participation in co-production. *Journal of Marketing* 67, 14-28.
- Berggren, E. & Nacher, T. (2001). Introducing new products can be hazardous to your company: use the right new-solutions delivery tools. *Academy of Management Executive* 15 (3), 92-102.
- Berman, E. & Machin, S., (2000). Skill-biased technology transfer around the world. *Oxford Review of Economic Policy* 16 (3), 12–22.

- Berman, E.; Bound, K. & Griliches, Z., (1994). Changes in the demand for skilled labor within U.S. manufacturing industries: evidence from the annual survey of manufacturers. *Quarterly Journal of Economics* 109 (2), 367–397.
- Berman, E.; Bound & J., Machin, S., (1998). Implications of skill-biased technological change: international evidence. *The Quarterly Journal of Economics* 113 (4), 1245–1279.
- Berman, E. & Machin, S., (2004). Globalization, skill-biased technological change and labour demand. In: Lee, E., Vivarelli, M. (Eds.), *Understanding Globalization, Employment and Poverty Reduction*. Palgrave-Macmillan, New York, United States.
- Bernard, A. B., & Jensen, J. B. (1999). Exceptional exporter performance: Cause, effect or both? *Journal of International Economics*, 47(1): 1–25.
- Berumen, S. (2008). Marx, Keynes y Schumpeter. ICE. Noviembre 2008, nº 845
- Bianchi, M., Cavaliere, A., Chiaroni, D., Frattini, F. & Chiesa, V. (2011). Organizational modes for open innovation in the bio-pharmaceutical industry: An exploratory analysis. *Technovation* 31 (1), 22-33.
- Bildirici, M.E. & Kayikci, F., (2012). Economic growth and electricity consumption in emerging countries of Europe: an ADRL analysis. *Economic Research*, 25 (3), 538-579.
- Birley, S. & Westhead, P. (1990). Growth and performance contrast between “types” of small firms. *Strategic Management Journal* 11 (7), 535-557.
- Bisbe, J. & Otley, D., (2004). The effects of the interactive use of management control systems on product innovation. *Accounting, Organizations and Society* 29 (8), 709–737.
- Blanchflower, D.; Millward N. & Oswald. A. (1991). Unionisation and Employment Behaviour. *Economic Journal*, 101: 815–34.
- Blass, E. (2002). GE always has innovation on its mind 2002. *USA Today* accessed on November 2
- Blazevic, V. & Lievens, A. (2009). Managing innovation through customer coproduced knowledge in electronic services: An exploratory study. *Journal of the Academic of Marketing Science* 36 (1), 138-151.
- Block, Z. & MacMillan, I. (1993). *Corporate Venturing*. Harvard Business Press. Cambridge. MA.
- Blundell, R., Griffith, R. & Van Reenen, J. (1995). Dynamic Count Data Models of Technological Innovation. *Economic Journal* 105, 333-344.

Bocken, N., Allwood, J.M., Willey, A.R. & King, J.M.H. (2012). Development of a tool for rapidly assessing the implementation difficulty and emissions benefits of innovations. *Technovation* 32 (1), 19-31.

Bogliacino, F. & Pianta, M. (2010). "Innovation and Employment: A Reinvestigation Using Revised Pavitt Classes." *Research Policy*, 39: 799–809.

Bogliacino, F. & Piva, M. & Vivarelli, M. (2011). R&D and Employment: Some Evidence from European Microdata. *IZA Discussion Papers*, 5908. Bonn, Germany: IZA.

Bogliacino, F. & Vivarelli, M. (2011). The Job Creation Effect of R&D Expenditures. *IZA Discussion Papers*, 4728. Bonn, Germany: IZA.

Bogliacino, F.; Piva, M. & Vivarelli, M., (2012). R&D and employment: an application of the LSDVC estimator using European data. *Economics Letters* 116 (1), 56–59.

Bonner, J.M. & Walker, O.C. (2004). Selecting influential business to business customers in new product development: Relational embeddedness and knowledge heterogeneity considerations. *Journal of Product Innovation Management* 21, 155-169.

Bourne, M., Mills, J., Wilcox, M., Neely, A. & Platts, K., (2000). Designing, implementing and updating performance measurement systems. *International Journal of Operations & Production Management* 20 (7), 754–771.

Boyer, R. (1988). New Technologies and Employment in the 1980s: From Science and Technology to Macroeconomic Modeling. In J.A. Kregel, E. Matzner and A. Roncaglia (eds), *Barriers to Full Employment*. London: Macmillan.

Boyer, R. (1990). The Capital Labor Relations in OECD Countries: From the Fordist "Golden Age" to Contrasted National Trajectories. Working paper CEPREMAP, 9020. Paris, France: Centre pour la Recherche Economique et ses Applications.

Braam, G.J.M. & Nijssen, E.J., (2004). Performance effects of using the balanced scorecard: a note on the dutch experience. *Long Range Planning* 37 (4), 335–349.

Branzei, O. & Vertinsky, I. (2006). Strategic pathways to product innovation capabilities in SMEs. *Journal Business Venturing* 21 (1), 75-105.

Braymen, C., Briggs, K., & Boulware, J. (2010). R&D and the export decision of new firms, working paper, <http://ssrn.com/abstract¼1599657>.

Breschi, S. et al (2000). Technology regimes and Schumpeterian patterns of innovation. *Economic Journal* 110. 388-410.

Bresnahan, T.F.; Brynjolfsson, E. & Hitt, L.M., (2002). Information technology, workplace organization and the demand for skilled labor: firm-level evidence. *Quarterly Journal of Economics* 117, 339–376.

- Brockmand, B. & Morgan, F. (2003). The role of existing knowledge in new product innovativeness and performance. *Decision Science* 32 (2), 385-419.
- Brown, C. (2015). Create dummy/indicator variables flexibly and efficiently.
- Brouwer, E.; Kleinknecht, A. & Reijnen, J.O.N. (1993). Employment growth and innovation at the firm level: an empirical study. *Journal of Evolutionary Economics* 3, 153–159.
- Brouwer, E. & Kleinknecht, A. (1996). Firm Size, Small Business Presence and Sales of Innovative Products: A Micro econometric Analysis. *Small Business Economics* 8, 189-201.
- Brown, J., Fazzari, S. & Petersen, B. (2009). Financing innovation and growth: cash flow, external equity, and the 1990s R&D boom. *Journal of Finance* LXIV (1), 151–185.
- Brown, S.L. & Eisenhard, K.M. (1995). Product development: past, research, present findings, and future directions. *Academic Management Review* 20 (2), 343-378.
- Bruderl, J. & Schussler, R. (1990). Organizational mortality: the liabilities of newness and adolescence. *Administrative Science Quarterly* 35 (3), 530-547.
- Brynjolfsson, E. & Hitt, L.M. (2000). Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance. *Journal of Economic Perspectives* 14, 23-48.
- Buesa, M., Molero, J. (1996), *Tamaño empresarial e innovación tecnológica en la economía española*, Instituto de Análisis Industrial y Financiero de la Universidad Complutense, Documento de Trabajo nº 1.
- Bughin, J. (1996). Capacity constraints and export performance: Theory and evidence from Belgian manufacturing. *The Journal of Industrial Economics*, 44(2): 187–204.
- Bukh, P.N. & Malmi, T., (2005). Re-examining the cause-and-effect principle of the balanced scorecard. In: Mourtisen, J., Jönsson, S. (Eds.), *Northern Lights in Accounting*. Liber, Stockholm.
- Burns, T. y Stalker, G.M. (1961). *The Management of Innovation*. Tavistock- London
- Calaghirou, Y.; Kastelli, I. & Tsakanikas, A. (2004). Internal and external knowledge sources: complements or substitutes for innovative performance? *Technovation* 24 (1), 29-39.
- Calantone, R., Garcia, R. & Dröge, C. (2003). The effects of environmental turbulence on new product development strategy planning. *Journal Product Innovation Management* 20 (2), 90-103.

- Callois, J.M. (2008). The two sides of proximity in industrial clusters: The trade-off between process and product innovation. *Journal of Urban Economics* 63 (1), 146-162.
- Camisón, Z. C., Lapiedra, A. R., Segarra, M. & Boronat, N. M. (2003). Marco conceptual de la relación entre innovación y tamaño organizativo. *Revista Madrid*, No.9.
- Camisón, C., Boronat, M. & Villar, A. (2010). Technological strategic alliances and performance: The mediating effect of knowledge-based competencies. *Journal of Strategic Management Education* 6 (1), 1-22.
- Camisón, C. & Villar-Lopez, A. (2014). Organizational innovation as an enabler of technological capabilities and firm performance. *Journal of Business Research* 67, 2891-2902.
- Campbell, D., Datar, S., Kulp, S.C. & Narayanan, V.G., (2008). Using the Balanced Scorecard as a control system for monitoring and revising corporate strategy. Working Paper Harvard Business School.
- Campello, M., Graham, J. & Harvey, C. (2009). The real effects of financial constraints: evidence from a financial crisis, *NBER Working Paper* 15552.
- Cappelen, A.; Raknerud, A. & Rybalka, M. (2011). The effects of R&D tax credits on patenting and innovations. *Research Policy*, 41(2), 334–345.
- Cappelli, P. & Neumark, D. (2001). Do “high-performance” work practices improve establishment level outcomes? *Industrial and Labor Relations Review* 54 (4), 737-776.
- Carbonell, P. & Escudero, A.I. (2010). The effect of market orientation on innovation speed and new product performance. *Journal of Business & Industrial Marketing* 25 (7), 501-513.
- Carlsson, B. y Eliasson, G. (2003). Industrial Dynamics and Economics Growth. *Industry and Innovation Review*.
- Caroli, E., & Van Reenen, J. (2001). Skill-biased organizational change? Evidence from a panel of British and French establishments. *The Quarterly Journal of Economics*, 116 (4), 1449–1492.
- Carte, T. & Chidambaram, L. (2004). A capabilities-based theory of technology deployment in diverse teams: Leapfrogging the pitfalls of diversity and leveraging its potential with collaborative technology. *Journal of the Association for Information Systems* 5 (11-12), 448-471.
- Casavola, P.; Gavosto, A. & Sestito, P. (1996). Technical Progress and Wage Dispersion in Italy: Evidence from Firms' Data. *Annales d'Economie et de Statistique*, 41/42, 387–412.

- Cassiman, B. & Veugelers, R. (2002). R&D cooperation and spillovers: Some empirical evidence for Belgium. *American Economic Review* 92 (4), 1169-1184.
- Cassiman, B., & Golovko, E. (2010). Innovation and internationalization through exports. *Journal of International Business Studies*, 42(1): 56–75.
- Cefis, E. & Marsili, O. (2005). "A Matter of Life and Death: Innovation and Firm CGI Report, (2011). Creativity and Prosperity: The global creativity index. *Martin Prosperity Institute*.
- Chang, D. & Cho, H. (2008). Organizational memory influences new product success. *Journal Business Research* 61, 13-23.
- Chang, W. J. & Katrichis, J. M. (2011). A survey of market orientation research (1995–2008). *Industrial Marketing Management* 40 (2), 301-310.
- Chang, Y-C. (2003). Benefits of Cooperation on innovative performance: evidence from integrated circuits and biotechnology firms in the UK and Taiwan. *R&D Management* 33 (4), 425-437.
- Chen, X. & Wu, J. (2011). Do different guanxi types affect capability building differently? A contingency view. *Industrial Marketing Management* 40 (4), 581-592.
- Cheng, C.F., Lai, M.K. & Wu, W.Y. (2010). Exploring the impact of innovation strategy on R&D employees job satisfaction: A mathematical model and empirical research. *Technovation* 30 (7/8), 459-470.
- Chesbrough, H. (2003). Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology. *Cambridge, MA. Harvard University Press*.
- Chesbrough, H. & Crowther, A.K. (2006). Beyond high-tech: Early adopters of open innovation in other industries. *Research and Development Management* 36 (3), 229-236.
- Chiang, K.P., & Dholokia, R.R. (2003). Factors driving consumer intention to shop online An empirical investigation. *Journal of Consumer Psychology*, 13(1-2), 177-18
- Chinadaily (2009). Innovation is best way out of financial crisis. Accessed on November 2.
- Cho, H., & Pucik, V. (2005). Relationship between innovativeness, quality, growth, profitability, and market value. *Strategic Management Journal*, 26(6): 555–575.
- Chor, D. & Manova, K. (2010). Off the cliff and back? Credit conditions and international trade during the global financial crisis, *NBER Working Paper* 16174.
- Christensen, C.M. & Bower, J.L. (1996). Customer power, strategic investment and the failure of leading firms. *Strategic Management Journal* 17, 197-218.

Chung, S. & Kim, M. (2003). Performance effects of partnership between manufacturers and suppliers for new product development: The supplier's standpoint. *Research Policy* 32, 587-603.

Círculo de Empresarios (1995), *Actitud y comportamiento de las grandes empresas españolas ante la innovación*, Círculo de Empresarios, Madrid

Clerides, S. K., Lach, S., & Tybout, J. R. (1998). Is learning-by-exporting important? Micro-dynamic evidence from Colombia, Mexico and Morocco. *Quarterly Journal of Economics*, 113(3): 903–947.

Coad, A., & Rao. R. (2011). The Firm-level Employment Effects of Innovations in High-Tech U.S. Manufacturing Industries. *Journal of Evolutionary Economics*, 21: 255– 283.

Coase, R.H. (1988). The Nature of the Firm. *Económica*, 16.

Cockburn, I.M.; Macgarvie, M. & Muller, E. (2008). Patent thicket, licensing and innovative performance. *ZEW Discussion paper*, 2009-7.

Cohen, W.M. & Levinthal, D., (1989). Innovation and learning: the two faces of R&D. *The Economic Journal* 99 (September), 569–596.

Cohen, W.M. & Levinthal, D., (1990). Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly* 35 (1), 128–152.

Cohen, W.M. & Klepper, S. (1994). Firm size and the nature of innovation within industries: the case of process and product R&D. *Review Economy Stat* 788 (2), 232-243.

Cohen. W.M. (1995). Empirical Studies of Innovation Activity. *Handbook of the Economic of Innovation and Technology Change*. Oxford, Blackwell, 182-264.

Cohen, W.M., Nelson, R. & Walsh, J. (2000). Protecting their intellectual assets: Appropriability condition sand why U.S. manufacturing firms patent (or not). Working Paper 7552. Cambridge MA: National Bureau of Economic Research.

Committee on Prospering in the Global Economy of the 21 st Century, (2007). An Agenda for American Science, Technology.

Conte, A. & Vivarelli, A., (2007). Globalization and Employment: Imported Skill-Biased Technological Change in Developing Countries. IZA Discussion Papers 2797, *Institute for the Study of Labor* (IZA), Bonn, Germany.

Conte, A. & Vivarelli, M., (2011). Imported skill-biased technological change in developing countries, the developing economies. *Institute of Developing Economies* 49 (1), 36–65.

Cooper, R.G. & Edgett, S.J. (2008). Maximizing productivity in product innovation. *Research Technology Management* 51 (2), 47-58.

- Cooper, R.G. & Edgett, S.J. (2010). Developing a product innovation and technology strategy for your business. *Research Technology Management* 53 (3), 33-40.
- Correa, P. & Iloitty, M., (2010). Will the crisis affect the economic recovery in Eastern Europe? Evidence from firm level data, World Bank Policy Research. *Working Paper Series* 5278.
- Corrocher N.& Fontana R.,(2008). Objectives, obstacles and drivers of ITC adoption: what do IT managers perceive? *Inf. Economy Policy*. 20 (3), 229-242
- Coviello, N.E. & Joseph, R.M. (2012). Creating major innovations with customers: Insights from small and young technology firms. *Journal of Marketing* 76 (November), 87-104.
- Covin, J.G. & Slevin, D.P. (1989). Strategic management of small firms in hostile and benign environments. *Strategic Management Journal* 10 (1), 75-87.
- Crabtree, A.D. & DeBusk, G.K., (2008). The effects of adopting the balanced scorecard on shareholder returns. *Advances in Accounting, Incorporating Advances in International Accounting* 24 (1), 8–15.
- Crafts, N.B. (1996). *Economic History and Endogenous Growth*. Cambridge University Press. Cambridge
- Crawford, C.M. (1987). New product failure rates-facts and fallacies. *Research Management* 22 (5), 9-13.
- Crepon, B. Et al (1998). Research and Development, innovation and productivity growth. *Structure Change Economy Dynamic*. 13, 203-229
- Crépon, B.; Duguet, E. & Mairesse, J. (1998). Research, Innovation and Productivity: An Econometric Analysis at the Firm Level. *Economics of Innovation and New Technology* 7 (3), 115-156.
- Crespi, G., Criscuolo, C. & Haskel, J. (2006). Information technology, organizational change and productivity growth. Evidence for U.K. firms. *CEPR Discussion Paper*, 783.
- Crespi, F. & Pianta, M. (2007). Demand and innovation in European Industries, *Economia Politica*. *Journal of Analytical and Institutional Economics* 24 (1), 79-111.
- Crespi, F. & Pianta, M., (2008). Demand and innovation in productivity growth. *International Review of Applied Economics* 22 (September), 5.
- Crespi, G., Tacsir, E., (2011). Effects of Innovation on Employment in Latin America. MPRA Paper 35429, *University Library of Munich*, Munich, Germany.
- Criscuolo, C. & Haskel, J. (2003). Innovation and Productivity Growth in the UK: Evidence from CIS2 and CIS3. Working Paper. Centre for Research into Business Activity.

Criscuolo, C. (2009). Innovation and Productivity: Estimating the core model across 18 countries. IN: OECD, innovation in firms: A microeconomic perspective. *Paris OECD Publish*. Ch. 3.

Czarnitzki, D.; Ebersberger, B., & Fier, A. (2007). The relationship between R&D collaboration, subsidies and R&D performance: Empirical evidence from Finland and Germany. *Journal of Applied Econometrics*, 22(7).

Czarnitzki, D., & Lopes-Bento, C. (2012). Value for money? New microeconomic evidence on public R&D grants in Flanders. *Research Policy*, Forthcoming. doi: 10.1016/j.respol.2012.04.008.

D'Este, P.; Ianmario, S.; Savona, M. & Von Tunzelmann, N. (2012). What hampers innovation? Revealed barriers versus deterring barriers. *Research Policy* 41, 482-488.

Dachs, B., & Peters. B. (2013). "Innovation, Employment Creation and Destruction and Foreign Ownership of Firms: A European Perspective." Discussion Paper no. 13-019, *Center for European Economic Research*, Mannheim.

Damanpour, F. & Evan, W.M. (1984). Organizational innovation and performance: The problem of organizational lag. *Administrative Science Quarterly* 29, 392-409.

Damanpour, F., Szabat, K.A. & Evan, W.M. (1989). The relationship between types of innovation and organizational performance. *Journal of Management Studies* 26 (6), 587-602.

Damanpour, F. (1991). Organizational innovation: A meta-analysis of effects of determinants and moderators. *Academy of Management Journal* 34 (3), 555-590.

Damanpour, F. & Schneider, M. (2006). Phases of the adoption of innovation organizations: Effects of environment, organization, and top managers. *British Journal of Management* 17, 215-236.

Damanpour, F., Walker, R.M. & Avellaneda, C.M. (2009). Combinative effects of innovation types and organizational performance: A longitudinal study of service organizations. *Journal of Management Studies* 46 (4), 650-675.

Damanpour, F. (2010). An integration of research findings of effects of firm size and market competition on product and process innovations. *British Journal of Management* 21 (4), 996-1010.

Damanpour, F. & Aravind, D. (2011). Managerial innovation: Conceptions, processes and antecedents. *Management and Organization Review*.

Danneels, E. & Kleinschmidt, E. (2001). Product innovativeness from the firm's perspective: its dimensions and their relation with project selection and performance. *Journal of Product Innovation Management* 18 (6), 357-373.

Danneels, E. (2002). The dynamics of product innovation and firm competences. *Strategic Management Journal* 23 (12), 1095-1121.

- Darroch J. & McNaughton R. (2002). Examining the link between knowledge management practices and types of innovation. *Journal Intellect Cap* 3 (3), 210-222.
- Darwin, C. (1859). *On the Origen of Species*. Londres. Csa Word.
- Davidsson, P. (2004). *Researching Entrepreneurship*. Springer, Boston, MA.
- Davis F. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Q*, 13 (3), 319-340
- De Brentani , U. (2001). Innovative versus incremental new business services: Different keys for achieving success. *Journal of Product Innovation Management* 18 (3), 169-187.
- De Elejalde, R.; Giuliadori, D., & Stucchi, R. (2013). Employment and innovation: Firm level evidence from Argentina. *ILADES Working Papers*, Universidad Alberto Hurtado, Chile. 1347–1366.
- De Geuser, F., Mooraj, S. & Oyon, D., (2009). Does the balances scorecard add value? Empirical evidence on its effect on performance. *European Accounting Review* 18 (1), 93–122.
- De la Dehesa, G. (2009). *La primera gran crisis financier del siglo XXI*. Alianza Editorial. Madrid.
- Dean, T., Brown, J.L. & Bamford, R. (1998). Differences in large and small firms responses to environmental context: strategic implications from a comparative analysis of business formations. *Strategic Management Journal* 19, 709-728.
- Decarolis, D.M. (2003). Competencies and imitability in the pharmaceutical industry: an analysis of their relationship with firm performance. *Journal of Management* 29, 27-50.
- Deeds, D.L. (2001).The role of R&D intensity, technical development and absorptive capacity in creating entrepreneurial wealth in high technology start-ups. *Journal of Engineering and Technology Management* 18 (1), 29-47.
- Dekimpe, M. G., Parker, P. M., & Sarvary, M. (1998). Staged estimation of international diffusion models: An application to global cellular telephone adoption. *Technological forecasting and social change*, 57(1), 105-132.
- Dell’Ariccia, G., Detragiache, E. & Rajan, R., (2008). The real effect of banking crises. *Journal of Financial Intermediation* 17, 89–112.
- Dewar, R.D. & Dutton, J.E. (1986). The adoption of radical and incremental innovations: an empirical analisis. *Management Science* 32 (11), 1422-1433.
- Dixon, M. & Adamson, B. (2011). *The challenger sale: Taking control of the customer conversation*. London: Penguin Books.

- Dobbs, I.M.; Hill, M.B. & Waterson, M. (1987). "Industrial Structure and the Employment Consequences of Technical Change." *Oxford Economic Papers*, 39: 552–67.
- Doms, M.; Dunne, T. & Troske, K. (1997). "Workers, Wages, and Technology."
- Dosi, G. (1982). "Technological Paradigms and Technological Trajectories." *Research Policy*, 11: 147–63.
- Dosi, Pavitt y Soete, (1990). *The Economics of Technical Change and International Trade*. Harvester Wheatsheaf, Hemel Hempstead.
- Dosi, G., Freeman, C. & Fabiani, S., (1994). *The Process of Economic Development: Introducing some Stylized Facts and Theories, Firms and Institutions*. Oxford University Press.
- Dosi, G., Lechevalier, S. & Secchi, A. (2010). Introduction: interfirm heterogeneity – nature, sources and consequences for industrial dynamics. *Industrial and Corporate Change* 19 (6), 1867–1890.
- Douglas, P.H. (1930). "Technological Unemployment." *American Federationist*, 37: 923– 50.
- Downs, Jr., G.W. & Mohr, L.B. (1976). Conceptual issues in the study of innovation. *Administrative Science Quarterly* 21 (4), 700-714.
- Dröge, C., Roger, C. & Nukhet, H. (2008). New product success: it is really controllable by managers in highly turbulent environments? *Journal of Product Innovation Management* 25 (3), 272-286.
- Drucker, P.F. (1954). *The practice of management*. New York: Haper.
- Drucker, P.F. (1973). *Management: Tasks, responsibilities and practices*. New York: Haper & Row
- Dunning, J. & Narula, R. (1995). The R&D Activities of Foreign Firms in the US. *International Studies of Management and Organization* 25, 39-73.
- Durand, R. & Coeurderoy, R. (2001). Age, order of entry, strategic orientation, and organizational performance. *Journal of Business Venturing* 16 (5), 471-494.
- Duysters, G. & Lokshin, B. (2007). Determinants of alliance portfolio complexity and its effects on innovative performance of companies. *Working Paper Series*, 2007-2033.
- Ebben, J. J., & Johnson, A. C. (2005). Efficiency, flexibility, or both? Evidence linking strategy to performance in small firms. *Strategic Management Journal*, 26(13): 1249–1259.

- Ebling, G., N. Janz, (1999): Export and Innovation Activities in the German Service Sector: Empirical Evidence at the Firm Level, *ZEW Discussion Paper* No. 99-53, Mannheim.
- Echols, A- & Tsai, W. (2005). Niche and performance: the moderating role of network embeddedness. *Strategic Management Journal* 26 (3), 219-238.
- Edelman, L.F., Brush, C.G., Manolova, T. (2005). Co-alignment in the resource-performance relationship: strategy as mediator. *Journal of Business Venturing* 20 (3), 359-383.
- Edmondson, A.C. & Nembhard, I.M. (2009). Product development and learning in project teams: the challenges are the benefits. *Journal of Product Innovation Management* 26 (2), 123-138.
- Edquist, C.; Hommen, L. & McKelvey, M. (2001). *Innovation and Employment: Product Versus Process Innovation*. Cheltenham: Elgar Employment: A Critical Survey, pp. 101–131.
- Edquist, C. (2005). Systems of innovation: perspectives and challenges. The Oxford Handbook of Innovation. Oxford University Press
- Edwards, S. (2001). Information Technology and Economic Growth in the Emerging Economies. *University of California*.
- Eisenhardt, K.M. & Schoonhoven, C.B. (1996). Resource-based view of strategic alliance formation: strategic and social effects in entrepreneurial firms. *Organization Science* 7 (2), 136-150.
- Eisenhardt, K.M & Martin, J.A. (2000). Dynamic capabilities: what are they? *Strategic Management Journal* 21 (10/11), 1105-1121.
- Entorf, H. & Pohlmeier, W. (1990). Employment, Innovation and Export Activities. In J.P. Florens, M. Ivaldi, J.J. Laffont and F. Laisney (eds), *Microeconometrics: Surveys and Applications*. London: Basil Blackwell.
- Ernst, H., Hoyer, W.D. & Rübbsaamen, C. (2010). Sales, marketing, and research and development cooperation across new product development stages: Implications for success. *Journal of Marketing* 74 (5), 80-92.
- Ettlie, J.E. & Pavlou, P.A.(2006). Technology based new product development partnerships. *Decision Sciences* 37 (2), 117-147.
- 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*, vol.29, p. 109-123.
- European Commission. (1996). International Conference. Innovation Measurement and Policies. Luxembourg, 20-21 May, 1996.

- Eurostat. (1998). *Ressources humaines en Haute Technologie. Serie "Statistiques en Bref"*. Eurostat.
- Evangelista, R. (2000). Innovation and Employment in Services. In M. Vivarelli and M. Pianta (eds), *The Employment Impact of Innovation: Evidence and Policy*. London: Routledge, 121–48.
- Evangelista, R. & Savona. M. (2002). The Impact of Innovation on Employment in Services: Evidence from Italy. *International Review of Applied Economics*, 16, 309–318.
- Evangelista, R. & Savona. M. (2003). Innovation, Employment and Skills in Services. Firm and Sectorial Evidence. *Structural Change and Economic Dynamics* 14, 4: 449–474.
- Evangelista, R. & Vezzani, A. (2010). "The Economic Impact of Technological and Organizational Innovations. A Firm Level Analysis". *Research Policy* 39, no. 10: 1253–1263.
- Faccio, M., Masulis, R.W. & McConnell (2006). Political connections and corporate bailouts. *Journal Finance* 61 (6), 2597-2635.
- Faems, D., Van Looy, B. & Debackere, K. (2005). Interorganizational collaboration and innovation: Toward and portfolio approach. *Journal of Product Innovation Management* 22, 238-250.
- Fagerberg, J. (2005). Innovation: A Guide to the Literature. The Oxford Handbook of Innovation. *Oxford University Press*, 1-26.
- Fajnzylber, P. & Fernandes. A.M. (2009). "International Economic Activities and Skilled Labour Demand: Evidence from Brazil and China." *Applied Economics* 41, 5: 563–577.
- Falatoon, H., & Safarzadeh M.R., (2006). Technology Innovations and Economic Prosperity: A time series analysis. *RISEC* (2), 240-248.
- Falk, M. & Seim. K. (1999). "The Impact of Information Technology on High-skilled Labor in Services: Evidence from Firm Level Panel Data." *ZEW Discussion Paper*, 99-58. Mannheim, Germany: The Centre for European Economic Research.
- Faria, P. & Lima, F. (2009). Firm decision on innovation types: Evidence on product, process and organization innovation. Paper presented at the Summer Conference Copenhagen Business School, Denmark.
- Fernández de Guevara, J. & Fariñas, J.C. (2014). La empresa española ante la crisis del modelo productivo: productividad, competitividad e innovación. *Fundación BBVA*. Marzo.

Fernández Sanchez, E. y Fernández Casariego, Z. (1988). Manual de dirección estratégica de la tecnología. La producción como ventaja competitiva. Ariel Economía. Madrid

Ferriani, S., Garnsey, E. & Probert, D. (2008). Sustaining breakthrough innovation in large established firms: learning traps and counteracting strategies. In: Bessant, J. Venables, T. (Eds.), *Creating Wealth from Knowledge: Meeting the Innovation Challenge*. Edward Elgar, UK.

Filatotchev, I., & Piesse, J. (2009). R&D, internationalization and growth of newly listed firms: European evidence. *Journal of International Business Studies*, 40(8): 1260–1276.

Filippetti, A. & Archibugi, D. (2010). Innovation in times of crisis: the uneven effects of the economic downturn across Europe, *Munich Personal RePEc Archive Paper No. 22084*.

Fiol, C.M. & Lyles, M.A. (1985). Organizational learning. *Academic Management Review* 10 (4), 803-813.

Firat, A.F., Dholakia, N. & Venkatesh, A. (1995). Marketing in a postmodern world. *European Journal of Marketing* 29, 40-56.

Flanders. *Research Policy*, Forthcoming. doi: 10.1016/j.respol.2012.04.008.

Fligstein, N. (1996). The economic sociology of the transitions from socialism. *Administration Science Quarterly* 101 (4), 1074-1081.

Florida, R. (2009). Innovation interrupted? The Atlantic.com

FMI (2012). Spain Financial Stability Assessment. *IMF Country Report* 12-137.

Francois, P. & Lloyd-Ellis, H. (2003). Animal spirits through creative destruction. *American Economic Review* 93 (3), 530–550.

Frascati (1963). The Measurement of Scientific and Technological Activities. OECD

Freel, M.S. (2003). Sectoral patterns of small firm innovation, networking and proximity. *Research Policy* 32 (5), 751-770.

Freeman, C, Clark, J.A. y Soete, L.L.G. (1982). Long waves, inventions and innovations. *Futures*.

Freeman, C.; Clark, J. & Soete. L. (1982). *Unemployment and Technical Innovation*. London: Pinter.

Freeman, J., Carroll, G. R., & Hannan, M. T. (1983). The Liability of newness: Age dependence in organizational death rates. *American Sociological Review*, 48(5): 692–710.

Freeman, C. & Soete, L. (1987). *Technical Change and Full Employment*. Oxford: Basil Blackwell.

Freeman, C. & Soete, L. (1994). *Work for All or Mass Unemployment? Computerised Technical Change into the Twenty-first Century*. London-New York: Pinter.

Freeman, C. & Soete, L. (1997). *The economics of industrial innovation*. London. Pinter.

Freeman, C. (1998). *La Economía del cambio*. Alianza Editorial.

Freeman, C., Louçã, F., (2001). *As Time Goes By. From the Industrial Revolution to the Information Revolution*. Oxford University Press, Oxford.

Frenz, M. & Letto-Gilles, G. (2009). The impact on innovation performance of different sources of knowledge: evidence from the UK Community Innovation Survey. *Research Policy* 38 (7), 1125-1135.

Fundación COTEC para la innovación tecnológica. (2006). *Tecnología e innovación en España.. Informe COTEC*, ISBN: 84-95336-66-9. 2006.

Furceri, D. & Zdzienicka, A. (2013). The euro area crisis: need for a supranational fiscal risk sharing mechanism. Paper 198. FMI.

Galia, F. & Legros, D. (2004). Complementarities between obstacles to innovation: Evidence for France. *Research Policy* 33, (1185-1199).

Galunic, D.C. & Rodan, S. (1998). Resource recombination's in the firm: knowledge structures an the potential for Schumpeter innovation. *Strategic Management Journal* 19 (12), 1193-1201.

Gancia, G. & Zilibotti, F.,(2009).Technological Change and the Wealth of Nations. *Annual Review of Economics*, 1 (1), 93-120.

Ganesh, J.,Reynolds, K.E., Lockett, M., & Pormirleanu, N. (2010). Online shopper motivations and e-store attributes: An examination of online patronage behavior and shopper typologies. *Journal of Retailing*, 86(1), 106-115.

Garengo, P., Biazzo, S. & Bititci, U.S., (2005). Performance measurement systems in SMEs: a review for a research agenda. *International Journal of Management Reviews* 7 (1), 25–47.

Georges, G., Zahra, S.A. & Wood, D.R. (2002). The effects of business-university alliances on innovative output and financial performance: a study of publicly traded biotechnology companies. *Journal of Business Venturing* 17 (6), 577-609.

Gimbert, X., Bisbe, J. & Mendoza, X., (2010). The role of performance measurement systems in strategy formulation processes. *Long Range Planning* 43, 477–497.

- Godin, B. (2002). A note on the Survey as Instruments for Measuring Science and Technology. Project on the *History and Sociology of S&T Statistics*, Working Paper 18.
- Goll, I. & Rasheed, A. (1997). Rational decision-making and firm performance: the moderating role of environment. *Strategic Management Journal* 18 (7), 583-591.
- Gonzalez, X. & Pazo, C. (2008). Do public subsidies stimulate private R&D spending? *Research Policy*, 37(3), 371–389.
- Gonzalez-Alvarez, N. & Nieto-Antolin, M. (2005). Protection and internal transfer of technological competencies: The role of casual ambiguity. *Industrial Management & Data Systems* 105 (7), 841-856.
- Gorodnichenko, Y. & Schnitzer, M. (2010). Financial constraints and innovation: why poor countries don't catch up, *NBER Working Paper* 15792.
- Gotteland, D. & Haon, C. (2010). The relationship between market orientation and new product performance: The forgotten role of development team diversity. *Management Centre de recherche DMSP* 13 (5), 366-379.
- Goux, D. & Maurin, E. (2000). The Decline in Demand for Unskilled Labor: An Empirical Method and its Application to France. *Review of Economics and Statistics*, 82, 596–607.
- Grant, R.M. (1991). The resources-based theory of competitive advantage: Implications for strategy formulation. *California Management Review* 33 (3), 114-135.
- Greenan, N. & Guellec, D., (2000). Technological innovation and employment reallocation. *Labour* 14, 547–590.
- Greenan, N. (2003). Organizational change, technology, employment and skills: An empirical study of French manufacturing. *Cambridge Journal of Economics*, 27, 287–316.
- Griffin, A., Josephson, B.W., Lilien, G., Wiewsema, B., Bayus, R., Chandy, E. & Spanjol, J. (2013). Marketing's roles in innovation: Status, issues and research agenda. *Marketing Letters* (24), 323-337.
- Griliches, Z. (1969). "Capital - Skill Complementarity." *Review of Economics and Statistics*, 51: 465–68.
- Griliches, Z. (1979). Issues in Assessing the Contribution of R&D to Productivity Growth. *Bell Journal of Economics* 10, 92-116.
- Griliches, Z. & Pakes, A. (1980). Patents and R&D at the Firm Level: A First Look. Work paper NBER 0561. *National Bureau of Economic Research*.

- Griliches, Z. (1994). Productivity, R&D, and de Data Constrain. *The American Economic Review*, 84 (1), 1-23.
- Grossman, G.M. & Elhanan, H.,(1991). Trade, knowledge, spillovers and growth. *European Economic Review*, 35 (2), 517-526.
- Guellec, D. (2002). Innovation Surveys: Lessons from OECD Country's Experience. *STI Review: Special Issue on new Science and Technology Indicators 27*, volume 2000, Issue 2, January 2002.
- Guellec, D. & Wunsch-Vicent, S. (2009). Policy responses to the economic crisis: Investing in innovation for long-term growth. New York: Organization for Economic Cooperation and Development.
- Gulati, R.D. (1995). Does familiarity breed trust? The implication of repeated ties for contractual choice in alliances. *Academic of Management Journal* 38, 85-112.
- Gulati, R.D. (1999). Network location and learning: The influence of network resources and firms capabilities on alliance formation. *Strategic Management Journal* 30, 1213-1233.
- Gulati, R.D., Lavie, D. & Singh, H. (2009). The nature of partnering experience and the gains from alliances. *Strategic Management Journal* 30, 1213-1233.
- Ha, J. & Howitt, P. (2007). Accounting for trends in Productivity and R&D: A Schumpeterian Critique of Semi-Endogenous Growth Theory. *Journal of Money, Credit and Banking*, 39 (4), 733-774.
- Hage, J. (1980). Theories of organizations: form, process and transformation. *John Wiley & Sons, New York, NY*.
- Hagendoorn y Schakenraad (1992). Leading companies and networks of strategic alliances in information technologies. *Research Policy*
- Hagendoorn, y Schakenraad (1990). Strategic partnering and technological cooperation. En C. Freeman y L. Soete, eds. *Pinter*. London.
- Hagedoorn, J. (2002). Inter-firm R&D partnerships: An overview of major trends and patterns since 1960. *Research Policy* 31 (4), 477-492.
- Häkanson, H. y Johanson, J. (1988). Formal and Informal cooperation strategies in international industrial networks. *Lexington Books*. Mass.
- Hall, P.H., & Heffernan. S.A. (1985). More on the Employment Effects of Innovation. *Journal of Development Economics*, 17: 151–62.
- Hall, B. & Mairesse, J. (2006). Empirical Studies of Innovation in the Knowledge driven Economy: An Introduction. *Economics of Innovation and New Technology* 15, N° 4-5.

- Hall, B., & Maffioli, A. (2008). Evaluating the impact of technology development funds in emerging economies: Evidence from Latin America. *European Journal of Development Research*, 20(2), 172–198.
- Hall, B.; Lotti, F., & Mairesse, J. (2008). Employment, innovation, and productivity: Evidence from Italian microdata. *Industrial and Corporate Change*, 17(4), 813–839.
- Hall, B. & Lerner, J., (2009). The financing of R&D and innovation, *NBER Working Paper* 15325.
- Hall, B.H., Lotti, F., & Mairesse, J. (2009). Innovation and productivity in SMEs: Empirical evidence for Italy. *Small Business Economics*, 33 (1), 13-33.
- Hall, B.H. (2011). Innovation and productivity. *Nordic Economic Policy Review*, 2, 167-204.
- Hall, M., (2011). Do comprehensive performance measurement systems help or hinder managers' mental model development? *Management Accounting Research* 22 (2), 68–83.
- Hamberg, D. (1966). *Essays on the Economics of Research and Development*. Randon House. New York.
- Hamel, G. (2009). Management innovation. *Leadership Excellence* 26 (5), 5.
- Hamilton, W. & Singh, H. (1992). The evolution of corporate capabilities in emerging technologies. *Interfaces* 22 (4), 13-23.
- Hannan, M.T. & Freeman, J. (1984). Structural inertia and organizational change. *American Sociological Review* 49 (2), 149-164.
- Hansen, J.A. (2000). Technology Innovation Surveys. *Strategic Research*. October 13.
- Hansson, P. (1997). Trade, Technology and Changes in Employment of Skilled Labor in Swedish Manufacturing. In J. Fagerberg, P. Hansson, L. Lundberg and A. Melchior (eds), *Technology and International Trade*. Aldershot: Elgar, 200–16.
- Hanusch, H. y Pyka, A. (2006 a). *Manifesto for Comprehensive Neo-Schumpeterian Economics*. University of Ausburg.
- Hanusch, H. y Pyka, A.(2006b). *The Elgar Companion to Neo-Schumpeterian Economics*. Cheltenham, Edward Elgar.
- Harborne, P. & Hendry, C. (2009). Pathways to commercial wind power in the US, Europe and Japan: The role of demonstration projects and field trials in the innovation process. *Energy Policy* 37 (9), 3580-3595.
- Hargadon, A. & Sutton, R.I. (1997). Technology brokering and innovation in a product development firm. *Administrative Science Quarterly* 42 (4), 716-749.

- Harris, L. (2001). Market orientation and performance: Objective and subjective empirical evidence from UK companies. *Journal of Management Studies* 38 (1), 17-44.
- Harrison, R.; Jaumandreu, J.; Mairesse, J. & Peters, B., (2008). Does Innovation Stimulate Employment? A Firm-level Analysis Using Comparable Microdata from Four European Countries. NBER Working Paper 14216, *National Bureau of Economic Research*, Cambridge, United States.
- Hartigan, J. A., & Wong, M. A. (1979). A K-means clustering algorithm. *Applied Statistics* (28), 100–108.
- Haskel, J. & Slaughter. M. (1998). Does the Sector Bias of Skill Biased Technical Change Explain Changing Wage Inequality? *NBER Working Paper*, 6565. Cambridge MA: NBER.
- Haskel, J. & Heden. Y. (1999). Computers and the Demand for Skilled Labor: Industry and Establishment-level Evidence for the UK. *Economic Journal*, 109: C68–C79.
- Hausman, A.V., & Siekpe, J.S. (2009) The effect of web interface features on consumer online purchase intentions. *Journal of Business Research*, 62(1), 5-13.
- Heertege, A. (1988). Innovation, Technology and Finance. *Blackwell*, Oxford
- Heffernan, S.A., (1981). *Technological Unemployment*. Unpublished Ph.D. Thesis. Oxford: Oxford University.
- Heimericks, K. & Duysters, G. (2007). Alliance capability as a mediator between experience and alliance performance. An empirical investigation into the alliance capability development process. *Journal of Management Studies* 44 (1), 25-48.
- Henderson, A.D. (1999). Firm strategy and age dependence: a contingent view of the liabilities of newness, adolescence, and obsolescence. *Administrative Science Quarterly* 44 (2), 281-314.
- Henderson, R. (1993). Under investment and incompetence as responses to radical innovation: evidence from the photolithographic alignment equipment industry. *Rand Journal of Economics* 24, 248-270.
- Hennig, C. (2015). Flexible Procedures for Clustering.
- Henri, J.-F., (2006). Management control systems and strategy: a resource-based perspective. *Accounting, Organizations and Society* 31, 529–558.
- Heunks, F.J. (1998). Innovation, creativity and success. *Small Business Economics* 10 (3), 263-272.
- Hicks, J.R. (1932). *The Theory of Wages*. London: Macmillan.
- Hicks, J.R. (1973). *Capital and Time*. Oxford: Oxford University Press

- Hillman, A.J. & Hitt, M.A. (1999). Corporate political strategy formulation: a model of approach, participation, and strategy decisions. *Academic Management Review* 24 (4), 825-842.
- Himmelberg, C. & Petersen, B. (1994). R&D and Internal finance: a panel study of small firms in high-tech industries. *Review of Economics and Statistics* 76, 38–51.
- Hitt, M.A., Ahlstrom, D., Dacin, M.T., Levitas, E. & Svobodina, L. (2004). The institutional effects on strategic alliance partner selection in transition economies: China vs. Russia. *Organization Science* 15 (2), 173-185.
- Homburg, C., Wieseke, J. & Bornemann, T. (2009). Implementing the marketing concept at the employee-customer interface: The role of customer need knowledge. *Journal of Marketing* 73 (July), 64-81.
- Hoque, Z. & James, W., (2000). Linking balanced scorecard measures to size and market factors: impact on organizational performance. *Journal of Management Accounting Research* 12, 1–17.
- Hottenrott, H., & Lopes-Bento, C. (2012). (International) R&D collaboration and SMEs: The effectiveness of targeted public R&D support schemes. *Research Policy* 43 (6), 1055-1066.
- Howell, J.M., Shea, C.M. & Higgins, C.A. (2005). Champions of product innovations: defining, developing, and validating a measure of champion behavior. *Journal of Business Venturing* 20 (5), 641-661.
- Howells, J. (2004). Innovation, Consumption and Services: Encapsulation and the Combinatorial Role of Services. *The Service Industries Journal* 24, 19-36.
- Howitt, P., (1999). Steady Endogenous Growth with Population and R&D Inputs Growing. *Journal of Political Economy*, 107, 715-730.
- Huang K-H., (2010). Essential research in technology management. *Journal Business Research*. 63 (5), 451-453.
- Huang K-H & Yu TH-K., (2011). Internet software and services: past and future. *Service Industry Journal*. 31 (1-2), 79-89
- Huber, G. (1991). Organizational learning the contributing processes and the literatures. *Organization Science* 2 (1), 88-115.
- Hultink, E.J. & Atuahene-Gima, K. (2000). The effect of sales force adoption on new product selling performance. *Journal of Product Innovation Management* 17 (6), 435-450.
- Hyytinen, A. & Toivanen, O. (2005). Do financial constraints hold back innovation and growth? Evidence on the role of public policy. *Research Policy* 34, 1385–1403.

Iacovone, L., & Javorcik, B. (2009). Shipping good tequila out: Investment, domestic unit values and entry of multi-product plants into export markets, *University of Oxford*, mimeo. 30(1): 99–116.

Iammarino, S., Sanna-Randaccio, F. & Savona, M. (2009). The perception of obstacles to innovation Foreign multinationals and domestic firms in Italy. *Revue d'Economie Industrielle* 125, 75-104.

INE (Instituto Nacional de Estadística).(1991). Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas. Work paper 19. www.mityc.es/es-ES/Servicios/Indicadores

INE. (2013). Investigación y desarrollo Tecnológico: Indicadores de alta tecnología. Anexo III. Madrid: INE.

Ingram, P. & Roberts, P.W. (2000). Friendship among competitors in the Sidney hotel Industry. *American Journal of Sociology* 106 (2), 387-423.

Ito, K., V. Pucik (1993): R&D spending, domestic competition, and export performance of Japanese Manufacturing firms. *Strategic Management Journal* 14: 61–75.

Jantunen. A. (2005). Knowledge processing capabilities and innovative performance: an empirical study. *European Journal of Innovation Management* 8 (3), 336-349.

Jappelli, T. & Pagano, M. (2008). Financial market integration under EMU. *Economic Papers*, nº 312. European Commission.

Jarillo, J.C. (1989). Entrepreneurship and growth: the strategic use of external resources. *Journal of Business Venturing* 4 (2), 133-147.

Jaworski, B. & Kohli, A. (1993). Market orientation: Antecedents and consequences. *Journal of Marketing* 57 (3), 53-71.

Jewkes, J.D. *et al.* (1958). The sources of invention. Macmillan. Londres

Jezic, Z. (2012). Hypercomplex Knowledge in Knowledge-based Economy. *Economic Research*, 25 (1), 160-175.

Jiang, R.J., Qingjiu, T.T, & Santoro, M.D. (2010). Alliance portfolio diversity and firm performance. *Strategic Management Journal* 31 (10), 1136-1144.

Jimenez-Jimenez, D. & Sanz-Valle, R. (2011). Innovation, organizational learning and performance. *Journal of Business Research* 64 (4), 408-417.

Jing, Z. & Yanling, D. (2010). The impact of different types of market orientation on product innovation performance. *Management Decision* 48 (6), 849-867.

Junkunc, M.T. (2007). Managing radical innovation: the importance of specialized knowledge in the biotech revolution. *Journal of Business Venturing* 22 (3), 388-411.

Kald, M. & Nilsson, F., (2000). Performance measurement at Nordic companies. *European Management Journal* 18 (1), 113–127.

- Kannankutty, N. & Burelli, J. (2007). Why did they come to the United States? A profile of immigrant Scientists and Engineers. *United States National Science Foundation*.
- Kaplan, R.S. & Norton, D.P., (1996). The Balanced Scorecard. *Harvard Business School Press*, Boston.
- Kaplan, R.S. & Norton, D.P., (2000). The Strategy-Focused Organization. *Harvard Business School Press*, Boston.
- Kaplan, R.S. & Norton, D.P., (2004). Strategy Maps. *Harvard Business School Press*, Boston.
- Kaplan, R.S. & Norton, D.P., (2008). Mastering the management system. *Harvard Business Review* 86 (1), 63–77.
- Kaplinsky, R. (1983). Firm size and technical change in a dynamic context. *Journal of industrial Economics*.
- Karim, S. (2009). Business unit reorganization and innovation in new product markets. *Management Science* 55 (7), 1237-1254.
- Katila, R. & Ahuja, G. (2002). Something old, something new: a longitudinal study of search behavior and new product introduction. *Academic Management Journal* 45 (6), 1183-1194.
- Katila, R. & Shane, S. (2005). When does lack of resources make new firms innovative? *Academy of Management Journal* 48 (5), 814-829.
- Katrack, H., (1997). Developing countries' imports of technology, in-house technological capabilities, and efforts: an analysis of the Indian experience. *Journal of Development Economics* 53 (1), 67–83.
- Katrack, H., (1997). Developing countries' imports of technology, in-house technological capabilities, and efforts: an analysis of the Indian experience. *Journal of Development Economics* 53 (1), 67–83.
- Katz, M., (1986). An analysis of cooperative research and development. *Rand Journal of Economics* 17 (4), 527–543.
- Kaya, N. & Patton, J. (2011). The effects of knowledge based resources, market orientation and learning orientation on innovation. *Journal of international development* 23 (2), 204-219.
- Kelley, D.J., Peters, L. & O'Connor, G.C. (2009). Intra-organizational networking for innovation-based corporate entrepreneurship. *Journal of Business Venturing* 24 (3), 221-235.

- Kennedy, C. y Thirhwall, A.P. (1973). *Technicas Progress. Surveys in Applied Economics*. Vol. 1. Macmillan. London
- Kennedy, K. & Goolsby, J. (2003). Implementing a customer orientation: Extension of theory and application. *Journal of Marketing* 67 (4), 67-81.
- Keskin, H. (2006). Market orientation, learning orientation and innovation capabilities in SME´s. *Europe Innovation Management* 9 (4), 396-417.
- Keynes, J.M. (1936). The General Theory of Employment, Interest and Money. In *The Collected Writings of John Maynard Keynes*. London: Macmillan.
- Khavul, S., Peterson, M., Mullens, D. & Rasheed, A.A. (2010). Going global with innovations from emerging economies. *Journal of International Marketing* 18 (4), 22-42.
- Kim, S.S. & Huarng, K.H. (2011). Winning strategies for innovation and high-technology products management. *Journal of Business Research* 64 (11), 1147-1150.
- Kindström, D. & Kowalkowski, C. (2009). Development of industrial service offerings: A process framework. *Journal of Service Management* 20 (2), 156-172.
- Kleinknecht, A. & Van Reijnen, J. (1992). Why do firms cooperate on R&D An empirical study. *Research Policy* 21, 347-360.
- Kleinknecht, A., Van Montfort, K. & Brouwer, E. (2002). The non-trivial choice between innovation indicators. *Economics of Innovation & New Technology* 11 (2), 109-121.
- Kleijnen, M., Lee, N., & Wetzels, M. (2009). An exploration of consumer resistance to innovation and its antecedents. *Journal of Economics Psychology*, 30 (3), 344-357.
- Klerkx, L., Aarts, N. & Leeuwis, C. (2010). Adaptive management in agricultural innovation systems: The interactions between innovation networks and their environment. *Agricultural Systems* 103 (6), 390-400.
- Kline, S.J.; Rosenberg, N. (1986). An overview of innovation. En: Landan, R.; Rosenberg, N. (Editors). *The Positive Sum Strategy. Harnessing Technology for Economic Growth*. Washington. D.C. National Academic Press, p. 275-306, 1986.
- Klomp, L. & van Leeuwen, G. (2001). Linking Innovation and firm Performance: A new Approach. *International Journal of the Economics of Business* 8 (3), 343-364.
- Knight, F. (1921). *Risk, Uncertainty and Profit*. Houghton-Mifflin. New York, NY.
- Knight, G., & Cavusgil, S. T. (2004). Innovation, organizational capabilities, and the born-global firm. *Journal of International Business Studies*, 35(2): 124–141.
- Knoben, J. (2009). Localized inter-organizational linkages, agglomeration effects, and the innovative performance of firms. *Annals of Regional Science* 43 (3), 757-779.

- Knudsen, M.P. (2007). The relative importance of inter-firm relationships and knowledge transfer for a new product development success. *Journal of Product Innovation Management* 24, 117-138.
- Kobrin S., (1991). An empirical analysis of the determinants of global integration. *Strategy Manage.* 12 (SI), 17-37
- Kohli, A.K. & Jaworski, B.J.(1990). Market orientation the construct, research propositions, and managerial implications. *Journal of Marketing*, 54, 1-18 April.
- Krozner, R., Laeven, L. & Klingebiel, D. (2007). Banking crises, financial dependence, and growth. *Journal of Financial Economics* 84, 187–228.
- Krugman, P. (1994): Location and Competition: Notes on Economic Geography, in: R. Rumelt, D. Schendel, D. Teece (eds.), *Fundamental Issues in Strategy: A Research Agenda*. *Harvard Business School Press*, 463-493.
- Kuemmerle, W. (1997). Building Effective R&D Capabilities Abroad. *Harvard Business Review*, March-April, 61-70.
- Kuester, S., Homburg, C. & Hess, S.C. (2012). Externally Directed and Internally Directed Market Launch Management: The Role of Organizational Factors in influencing New Product Success. *Journal of Product Innovation Management* 29 (s1), 38-52.
- Kumar, M. V. S. (2009). The relationship between product and international diversification: The effects of short-run constraints and endogeneity. *Strategic Management Journal* 30 (1), 99-116.
- Kumar, N. & Siddharthan N.S. (1994): Technology, firm size and export behaviour in developing countries: the case of Indian enterprises, *Journal of Developing Studies* 31, 289–309.
- Lachenmaier, S. & Rottmann. H. (2011). Effects of Innovation on Employment: A Dynamic Panel Analysis. *International Journal of Industrial Organization*, 29, 210– 220.
- Laukkanen et al. (2008). Consumer resistance to internet banking: Postpones, opponents and rejecters. *The International Journal of Bank Marketing*, 26 (6), 440-455.
- Laursen, K. & Salter, A. (2006). Open for innovation: The role of openness in explaining innovation performance among UK manufacturing firms. *Strategic Management Journal* 27 (2), 131-150.
- Lavie, D. & Miller, S.R. (2008). Alliance portfolio internationalization and firm performance. *Organizational Science* 19 (4), 623-646.
- Lavie, D. & Rosenkopf, L. (2006). Balancing exploration and exploitation in alliance formation. *Academy of Management Journal* 49 (6), 797-818.

- Lavie, D. (2009). Capturing value from alliance portfolios. *Organizational Dynamics* 38 (1), 26-36.
- Layard, R. & Nickell, S. (1985). "The Causes of British Unemployment." *National Institute Economic Review*, 111: 62–85.
- Layard, R. Nickell, S. & Jackman, R. (1991). *Unemployment: Macroeconomic Performance and the Labor Market*. Oxford: Oxford University Press.
- Lederman, D. & Saenz, L. (2005). Innovation and Development around the World, 1960-2000. *World Bank Policy Research Working* 3774
- Lee H., Shin S. & Kim S., (2010). Surrogate internet shopping malls: the effects of consumers, perceived risk and product evaluations on country of buying origin image. *Journal Global Academic Marketing Science*. 20 (2), 208-218.
- Lee, E., Kwon, K. N., & Schumann, D. W.(2005). Segmenting the non-adopter category in the diffusion of internet banking. *The International Journal of Bank Marketing*, 23 (5), 414-437.
- Lee, R. & Naylor, G. (2011). Linking customer resources to firm success: The role of marketing program implementation. *Journal of Business Research* 64 (4), 394-400.
- Lee, R.P. & Chen, Q. (2009). The immediate impact of new product introductions on stock price: the role of firm resources and size. *Journal of Product Innovation Management* 26 (1), 97-103.
- Lee, T.S. & Tsai, H.F. (2005). The effects of business operation mode on market orientation, learning orientation and innovativeness. *Industrial Management Data System* 105 (3), 325-348.
- Lefebvre, E., Lefebvre, L.A. & Bourgault M. (1998): R&D-Related Capabilities as Determinants of Export Performance, *Small Business Economics* 10: 365–377.
- Lefebvre, L.A., E. Lefebvre, M. Bourgault (1995): ' Innovative Efforts as Determinants of Export Performance: The Case of Specialized Suppliers, Montreal: CIRANO-Centre inter universitaire de recherche en analyse des organisations
- Leitner, S.; Pöschl, M. & Stehrer, R. (2011). Change Begets Change: Employment Effects of Technological and Non Technological Innovations—A Comparison Across Countries. Working Paper 72. *The Vienna Institute for International Economic Studies*, Vienna.
- Levin, R.C. (1988). Appropriability, R&D spending and technology performance. *American Economic Review Papers & Proceedings*.
- Leydesdorff, L, Meyer, M. (2006) Triple helix indicators of knowledge-based innovation systems. Introduction to the special issue. *Research Policy*, vol. 35, p. 1441- 1449.

- Li G., Elliot S. & Choi C., (2010). Electronic Word of mouth in B2C virtual communities: an empirical study from CTrip.com. *Journal Global Academy Science*. 20 (3), 262-268.
- Li, H. & Atuahene-Gima, K. (2001). Product innovation strategy and the performance of new technology ventures in China. *Academy of Management Journal* 44 (6), 1123-1134.
- Liao, J., Jill, R., Kickul, J.R. & Ma, H. (2009). Organizational dynamic capability and innovation: An empirical examination of internet firms. *Journal of Small Business Management* 47 (3), 263-286.
- Liao, S.H. & Chang, W.J. et al. (2011). A survey of market orientation research (1995-2008). *Industrial Marketing Management* 40 (2), 301-310.
- Lim, K. (2004). The relationship between research and innovation in the semiconductor and pharmaceutical industries (1981-1997). *Research Policy* 33 (2), 287-321.
- Linder, S. (1961): An Essay on Trade and Transformation, Uppsala.
- Lipparini, A. & Sobrero, M. (1994). The glue and the pieces: entrepreneurship in small firm networks. *Journal of Business Venturing* 9 (2), 125-140.
- Lopez-Acevedo, G. (2002). Technology and Skill Demand in Mexico. Policy Research Working Paper WPS2779 2002/02/28, *World Bank*, Washington, DC, United States.
- López-Acevedo, G., & Tan, H. (2010). Impact evaluation of SME programs in Latin America and Caribbean. *The World Bank*.
- Love, J.H. & Roper, S. (2001). R&D, technology transfer and networking effects on innovation intensity. *Review of Industrial Organization* 15 (1), 43-64.
- Lu, J., & Beamish, P. (2001). Internationalization and performance of SMEs. *Strategic Management Journal*, 22(6/7): 565–586.
- Lu, Y., Cao, Y., Wang, B., & Yang, S. (2011). A study of factors that affect users behavioral intention to transfer usage from the offline to the online channel. *Computers in Human Behaviour*, 27 (1), 355-364.
- Lumpkin, G.T. & Dess, G.C. (1996). Clarifying the entrepreneurial orientation construct and linking it to performance. *Academy of Management Review* 21 (1), 135-172.
- Lundvall, B.A. (1985). Product innovation and user-producer interaction. Industrial Development Research Series. *Aalborg University Press*.
- Lundvall, B.A. (1988). Innovation as an interactive process. From user-producer interaction to the national system of innovation. En G. Dosi et al. Technical change and Economic Theory. *Pinter*. London.

- Lundvall, B.A. (1992). User-producer relationships, national systems of innovation and internationalization. *Pinter*. London
- Lundvall, B. A. (2002). Innovation Growth and Social Cohesion. The Danish model. *Edward Elgar Publishing, Inc.* ISBN 183064 743 4. p. 219.
- Luque, A. (2005). "Skill Mix and Technology in Spain: Evidence from Firm-level Data. Documento de Trabajo, 0513. Madrid: *Banco de España*.
- Lynn, G.S. & Akgün, A.E. (2001). Project visioning: Its components and impact on new product success. *Journal of Product Innovation Management* 11 (5), 397-417.
- Machin, S. & Van Reenen. J. (1998). Technology and Changes in Skill Structure: Evidence from Seven OECD Countries. *Quarterly Journal of Economics*, 113: 1215–1244.
- Machin, S., & Wadhvani. S. (1991). The Effects of Unions on Organizational Change and Employment: Evidence from WIRS. *Economic Journal*, 101: 324–30.
- Machin, S., (1996). Changes in the relative demand for skills. In: Booth, A.L., Snower, D.J. (Eds.), *Acquiring Skills: Market Failures, Their Symptoms and Policy Responses*. *Cambridge University Press*, Cambridge, United Kingdom.
- Madhok, A., & Osegowitsch T., (2000). The international biotechnology industry: a dynamic capabilities perspective. *Journal international business studies*. 31 (2), 325-335
- Mahmoud, M. & Kastner, A. (2010). Antecedents, environmental moderators and consequences of market orientation: A study of pharmaceutical firm in Ghana. *Journal of Medical Marketing* 10 (3), 231-244.
- Mairesse, J.; Greenan, N. & Topiol-Bensaïd. A. (2001). Information Technology and Research and Development Impacts on Productivity and Skills: a Comparison on French Firm Level Data. *NBER Working Paper*, 8075. Cambridge MA: NBER.
- Mairesse, J. & Mohnen, P. (2002). Accounting for Innovation and Measuring Innovativeness: An Illustrative Framework and an Application. *American Economic Review* 92 (2), 226-230.
- Mairesse, J., Mohnen P., Zhao, Y., & Zhen, F. (2012). Globalisation innovation and productivity in manufacturing firms: A study of four sectors of China. *ERIA Discussion Paper*, 2010-12.
- Majchrzak, A., Cooper, L.P. & Neece, O.E. (2004). Knowledge reuse for innovation. *Management Science* 50 (2), 174-188.
- Malerba, F. (2004). Sectoral systems of innovation. *Cambridge University Press*.

- Malthus, T.R. (1964). *Principles of Political Economy*. New York: M. Kelley. First edition 1836.
- Mandel, M. (2009). The failed promise of innovation in the U.S. *Business week*, June 3, 26-34.
- Mansfield, E. (1963). Technical change and the rate of imitation. *Econometrica*.
- Mansury, M.A. & Love, J.H. (2008). Innovation, productivity and growth in US business services: A firm level analysis. *Technovation* 28 (1/2), 52-62.
- March-Chorda, I. (1999). Las claves del éxito en nuevas compañías innovadoras según los propios emprendedores. *Revista Dirección y Organización* (21). 167-176.
- March, I., Cobos, A., Cortes, A., Lloria, B., Oltra, V. & Pons, M. (1999), Innovación y competitividad. Metodología de análisis sectorial. *Universitat de Valencia*, Valencia.
- March-Chorda, I. y Yagüe-Perales, R. M. (2000). A new tool to classifying new technology-based firm prospects and expectations. *The Journal of High Technology Management Research*, 10 (2). 347-376.
- March-Chorda, I. (2004). Success factors and barriers facing the innovative start-ups and their influence upon performance over time. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 4 (2). 228-247.
- March, I., Yagüe, R.M. (2009), "Desempeño en empresas de economía social: un modelo para su medición". *Revista CIRIEC-España* (64). 105-135.
- Marcusi, M.L. & Vezzulli, A. (2010). R&D, Innovation and Liquidity Constraints, *KITeS Working Papers* 30/2010. Bocconi University.
- Marshall, A. (1890). *Principles of Economics*. Cambridge: Macmillan.
- Marsili, O. & Salter, A. (2006). The dark matter of innovation: design and innovative performance in Dutch manufacturing. *Technology Analysis & Strategic Management* 18 (5), 515-534.
- Martinez Ros, E. & Labeaga, J.M. (2009). Product and process innovation: Persistence and complementarities. *European Management Review*, 6 (1), 64-75.
- Martins, M.F.O & Oliveira T., (2008). Determinants of information technology diffusion: a study at the firm level for Portugal. *Electron J. Inf. System evaluation*. 11 (1), 17-24
- Marx, K. (1867). *Capital*. Moscow: *Foreign Languages Publishing House*.
- Mas-Tur, A. & Ribeiro, D. (2013). The level of innovation among young innovative companies: the impacts of knowledge-intensive services use, firm characteristics and the entrepreneur attributes. *Service Business* 8 (1), 51-63.
- Mastrostefano, V. & Pianta, M., (2009). Technology and jobs. *Economics of Innovation and New Technology* 18 (7-8), 729-742.

Matthews, W. (1990). Conceptual framework for integrating technology into business strategy.

McDougall, P. P., & Oviatt, B. M. (1996). New venture internationalization, strategic change, and performance: A follow-up study. *Journal of Business Venturing*, 11(1): 23–41.

McGee, J.E., Dowling, M.J. & Megginson, W.L. (1995). Cooperate strategy and new venture performance: the role of business strategy and management experience. *Strategic Management Journal* 16 (7), 565-580.

McGuinness, N., & Little, B. (1981). The influence of product characteristics on the export performance of new industrial products. *The Journal of Marketing*, 45(2): 110–122.

Mc-Kenziey, D. y Wacjman, J. (1984). The social shaping of technology. Buckingham, Open University Press.

Merchant, H. & Schendel, D. (2000). How do international joint ventures create shareholder value. *Strategic Management Journal* 21, 723-737.

Meschi, E. & Vivarelli, M., (2009). Trade and income inequality in developing countries. *World Development* 37 (2), 287–302.

Metcalf, S. (1995): The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives, in: P. Stoneman (ed.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technical Change*. Oxford: Blackwell, 409-512. OECD (1994).

Metcalf, S., Foster, J. & Ramlogan, R., (2006). Adaptive economic growth. *Cambridge Journal of Economics* 30 (1), 7–32.

Micheli, P. & Manzoni, J.-F., (2010). Strategic performance measurement systems: benefits, limitations and paradoxes. *Long Range Planning* 43 (4), 465–476.

Miles, I.D. (2001). Taking the Pulse of the Knowledge-Driven Economy: The Role of KIBS. In *Growth and Significance of Knowledge Intensive Business Services*, ed. M. Toivonen, 433–458. Helsinki: *Uusimaa T&E Centre Publications*.

Milgrom, P., & Roberts, J. (1990). The economics of modern manufacturing: Technology, strategy, and organization. *American Economic Review*, 80(3): 511–528.

Mill, J.S. (1976). *Principles of Political Economy*. New York: M. Kelley. First edition 1848.

Millaruelo, A. (2009). La instrumentación de la política monetaria del Eurosistema y la crisis financiera. Boletín Económico. Junio. *Banco de España*.

- Miller, D. (1983). The correlates of entrepreneurship in three types of firms. *Management Science* 29 (7), 770-791.
- Miotti, L. & Sachwald, F. (2003). Cooperative R&D: Why and with whom? An integrated framework of analysis. *Research Policy* 32, 1481-1491.
- Miravete, E. & Pernías, J. (2006). Innovation complementarity and scale of production. *Journal of Industrial Economics*, 54 (1), 1-29.
- Mohnen, P. & Rosa, J. (2000). Les obstacles à l'innovation dans les industries de services au Canada. *CIRANO Scientific Series*, 2000-14.
- Mohnen, P. & Röller, L-H. (2005). Complementarities in innovation policy. *European Economic Review* 49, 1431-1450.
- Mokyr, J., (2005). Long-term economic growth and the history of technology. In: Aghion, Ph. And Durlauf, S., eds. *Handbook of Economic Growth*, 1113-1180.
- Mol, M.J. & Birkinshaw, J. (2009). The resources of management innovation: When firms introduce new management practices. *Journal of Business Research* 62, 1296-1280.
- Monjo, S. & Waelbroeck, P. (2003). Assessing Spillovers from Universities Firms: Evidence from French Firm level Data. *International Journal of Industrial Organization* 21 (9), 1255-1270.
- Montoya-Weiss, M.M. & Calantone, R.G. (1994). Determinants of new product performance: A review and meta-analysis. *Journal of Product Innovation Management* 11 (5), 397-417.
- Morgan, N., Vorhies, D. & Mason, R. (2009). Market orientation, marketing capabilities and firm performance. *Strategic Management Journal* 30 (8), 909-920.
- Morin, J. (1985). *La Excelencia Tecnologica*. Jean Picollec. Pris
- Morrison Paul, C.J. & Siegel, D.S. (2001). "The Impacts of Technology, Trade and Outsourcing on Employment and Labor Composition." *Scandinavian Journal of Economics*, 103: 241-264.
- Mowery, D.C. y Rosemberg, N. (1979). The influence of market demand upon innovation: a critical review of some recent empirical studies. *Research Policy*, 8.
- Mowery, D.C. (1992). Finance and corporate evolution in firm industrial economics 1900-1950. *Industrial Corporate Change*.
- Murby, L. & Gould, S., (2005). Effective performance management with the balanced scorecard. *Technical Report CIMA/INSEAD*.
- Murphy, M. (2002). Organizational Change and Firm Performance. Documento de trabajo de STI 2002/14, OECD.

- Narula, R. (2003). Understanding the growth of international R&D alliances. In *Multinational enterprises, innovative strategies and systems of innovation*. Ed, J. Cantwell and J. Molero, 129-154. Cheltenham, UK. Edward Elgar Publishers.
- Narula, R. & Santangelo, G.D. (2009). Location, collocation and R&D alliances in the European ICT industry. *Research Policy* 38, 393-403.
- Narver, J. & Slater, S. (1990). The effect of a market orientation on business profitability. *Journal of Marketing* 54 (20-35).
- Narver, J. & Slater, S. (1994). Market orientation, customer value, and superior performance. *Business Horizons* 37 (2), 22-29.
- Narver, J.C., Slater, S.F. & MacLachlan, D.L. (2004). Responsive and proactive market orientation and new-product success. *Journal of Product Innovation Management* 21 (5), 334-347.
- Nasco S.A., Toledo E.G. & Mykytyn P.P. (2008). Predicting electronic commerce adoption in Chilean SMES. *Journal of business Review*. 61 (6), 697-705
- Navarro, J.C., Llisterri, J.J. & Zuniga, P., (2010). The importance of ideas: innovation and productivity in Latin America. In: Pagés, C. (Ed.), *The Age of Productivity: Transforming Economies From the Bottom Up. Development in the Americas Report, Inter-American Development Bank/Palgrave-McMillan*, Washington, DC, United States.
- Neary, J.P. (1981). "On the Short-run Effects of Technological Progress." *Oxford Economic Papers*, 32: 224–33.
- Neely, A., Gregory, M. & Platts, K., (1995). Performance measurement system design: a literature review and research agenda. *International Journal of Operations & Production Management* 15 (4), 80–116.
- Neely, A., Adams, C. & Kennerley, M., (2002). *The Performance Prism: The Scorecard for Measuring and Managing Stakeholder Relationships*. Prentice Hall, London.
- Nelson, R.R. & Winter, S.G. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Harvard University Press. Boston.
- Nickell, S. & Kong, P. (1989). Technical Progress and Jobs. Centre for Labor Economics. *Discussion Paper 366*. London: London School of Economics.
- Nickell, S., & Bell, B. (1995). The Collapse in Demand for the Unskilled and Unemployment across the OECD. *Oxford Review of Economic Policy*, 11: 40–62.
- Nickell, S.J. (1996). Competition and Corporate Performance. *Journal of Political Economy* 104, 724-746.
- Nieto, M.J. & Santamaria, L. (2007). The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation. *Technovation* 27, 367-377.

- Nohria, N. & Gulati, R. (1996). Is slack good or bad for innovation?. *Academy of Management Journal* 39 (5), 1245-1264.
- Nonaka, I. (1994). A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization Science* 5 (1), 14-37.
- Nooteboom, B. (1994). Innovation and diffusion in small firms: theory and evidence. *Small Business Economics* 6 (5), 1245-1264.
- Nooteboom, B. (1999). Innovation and inter-firm-linkages: New implications for policy. *Research Policy* 28 (8), 793-805.
- Norman, R. & Ramirez, R. (1993). From value chain to value constellation: Designing interactive strategy. *Harvard Business Review* 71, 65-77.
- OECD (1990). Description of Innovation Surveys and Surveys of Technology use carried out in OECD member countries. OECD. Paris.
- OECD. (1991) Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data. Oslo Manual. OCDE. Paris.
- OECD. (2001). Classification des secteurs et des produits de haute technologie. OECD. Paris.
- OECD (2005), The measure of scientific and technological activities. Oslo Manual. OECD EUROSTAT. Paris.
- OECD (2009). Innovation in Firms. A Microeconomic Perspective. OECD, Paris.
- OECD, 2009a. OECD Economic Outlook, 2(86), OECD, Paris.
- Olavarrieta, S. & Friedmann, R. (2008). Market orientation, knowledge related resources and firm performance. *Journal Business Research* 61 (6), 623-630.
- Oldham G.R. & Cummings, A. (1996). Employee creativity: Personal and contextual factors at work. *Academy of Management Journal* 39 (3), 607-634.
- Ortega, M.J. (2009). Competitive strategies and firm performance: Technological capabilities, moderating role. *Journal of Business Research*.
- Ortega, E. & Peñalosa, J. (2012). Claves de la Crisis Económica Española y retos para crecer en la UEM. *Documentos Ocasionales Banco de España* 2101.
- Oslo Manual (2005). Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). 3rd ed. Paris: OECD.
- Paladino, A. (2007). Investigating the drivers of innovation and new product success: A comparison. *Journal of Product Innovation Management* 24 (6), 534-553.
- Papeles de Economía Española (2012). Crisis y reformas de la Economía Española, nº 133.

- Pasinetti, L. (1981). *Structural Change and Economic Growth*. Cambridge: *Cambridge University Press*.
- Patsiotis, A.G., Hughes, T., & Webber, D.J., (2012). Adopters and non-adopters of internet banking: A segmentation study. *International Journal of Bank Marketing*, 30 (1), 20-42.
- Pavitt, K. (1984). Sectorial patterns of technical change: towards a taxonomy and theory. *Research Policy* 13 (6). 343-373.
- Pavlou, P. & Sawy, A. (2011). Understanding the elusive black box of dynamic capabilities. *Decision Sciences* 42 (1), 239-273.
- Payne, A., Storbacka, K., Frow, P. & Knox, S. (2009). Co-creating brands: Diagnosing and designing the relationship experience. *Journal of business Research* 62 (3), 379-389.
- Peretto, P. & Smulders, s. (2002). Technology Distance, Growth and Scale Effects. *The Economic Journal*, 112 (481), 603-624.
- Pérez-Díaz, J., Mazo, J. & Rodríguez J.C. (2012). *La crisis y las autonomías*. Fundación Cajas Ahorro Españolas. Madrid.
- Peters, B. (2004). *Employment Effects of Different Innovation Activities: New Microeconomic Evidence*. ZEW Discussion Paper no. 04-73, *Centre for European Economic Research*, Mannheim.
- Petit, P. (1995). Employment and Technological Change. In P. Stoneman (ed), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*. Amsterdam: North Holland. 366–408.
- Phillips, A. (1971). *Technology and Market Structure*. *Lexington, Mass.*
- Pianta, M., Evangelista R., & Perani. G. (1996). The Dynamics of Innovation and Employment: An international Comparison. *STI Review*, 18: 67–93.
- Pianta, M. (2001). Innovation demand and employment. In: Petit P, Soete L (eds). *Technology and the future of European employment*. Elgar, Cheltenham, 142-165.
- Pianta, M., (2001). Innovation, demand and employment. In: Petit, P., Soete, L. (Eds.), *Technology and the Future of European Employment*. Elgar, Cheltenham, pp. 142–165.
- Pianta, M., (2006). Innovation and employment. In: Fagerberg, J., Mowery, D., Nelson, R. (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*. *Oxford University Press*, Oxford, United Kingdom.
- Pianta, M. & Tancioni, M., (2008). Innovations, wages and profits. *Journal of Post Keynesian Economics* 31 (1), 103–126.

- Pindyck, R. (1991). Irreversibility, uncertainty, and investment. *Journal of Economic Literature* 29 (3), 1110–1148.
- Pittaway, L. Robertson, M. Munir, K. Denyer, D. & Neely, A. (2004). Networking and innovation: A systematic review of evidence. *International Journal of Management Reviews* 5-6 (3-4), 137-168.
- Piva, M. & Vivarelli. M. (2001). The Skill Bias in Italy: A First Report. *Economics Bulletin*, 15, 1–8.
- Piva, M. & Vivarelli. M. (2002). “The Skill Bias: Comparative Evidence and an Econometric Test.” *International Review of Applied Economics*, 16: 347–57.
- Piva, M. & Vivarelli M. (2004). Technological Change and Employment: Some Micro Evidence from Italy. *Applied Economics Letters*, 11: 373–76.
- Piva, M., Vivarelli, M., (2005). Innovation and employment: evidence from Italian microdata. *Journal of Economics* 86 (1), 65–83.
- Piva, M.; Santarelli, E & Vivarelli. M. (2005). The Skill Bias Effect of Technological and Organisational Change: Evidence and Policy Implications. *Research Policy*, 34: 141–57.
- Pivcevic, S. & Garbin Prancevic, D., (2012). Innovation Activity in the hotel sector- the case of Croatia. *Economic Research, Special Issue*, n° 1, 337-363.
- Polder, M., Van Leeuwen, G., Mohnen, P. & Raymond, W. (2009). Productivity effects of innovation modes. *Statistics Netherlands Discussion Paper*, 09033.
- Porter, M. E. (1980). *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. Free Press, New York.
- Porter, M.E. (1985). *Competitive advantage of Nations*. New York: Free Press.
- Porter, M.E. (1986): Changing Patterns of International Competition. *Management Review* 28: 9–40.
- Porter, M.E. (1990): *The Competitive Advantage of Nations*, New York: Free Press.
- Porter, M.E. (1996). What is Strategy. *Harvard Business Review*.
- Posner, M.V. (1961): International Trade and Technical Change, *Oxford Economic Papers* 30: 323–341
- Powell, W.W., Koput, K.W. & Smith-Doerr, L. (1996). Interorganizational collaboration and the locus of innovation: networks of learning in biotechnology. *Administration Science Quality* 41 (1), 116-145.

- Prahalad, C.K. & Hamel, G. (1990). The core competence of the corporation. *Harvard Business Review* 68 (3), 79-91.
- Prahalad, C.K. & Ramaswamy, V. (2004). Co-creation experiences: The next practice in value creation. *Journal of Interactive Marketing* 18 (3), 5-14.
- Prajogo, D.I. (2006). The relationship between innovation and business performance, a comparative study between manufacturing and service firms. *Know Process Management* 13 (3), 218-225.
- Pravitt, K. (1971). *The Conditions for Success in Technological Innovation*. OCDE. Paris.
- Pravitt, K., Rodson, M. y Townsend, J. (1987). The size distribution of innovative firms in the UK 1945-1983. *Journal of Industrial Economics*.
- Priem, R.L., Rasheed, A. & Kotulic, A.G., (1995). Rationality in strategic decision processes, environmental dynamism and firm performance. *Journal of Management* 21 (5), 913-929.
- Project Sappho. Rothwell, R., Freeman, C., Horlsey, A., Jervis, V. T. P., Robertson, A. B., & Townsend, J. (1974). SAPPHO updated-project SAPPHO phase II. *Research policy*, 3(3), 258-291.
- Quinn, J.B. (1986). *The impacts of technology in the services sector*. National Academy Press.
- R Development Core Team. (2008). *R: A language and environment for statistical computing*. Viena.
- Rae Dupree, J., (2008). It's no time to forget innovation. *New York Times, November 2*, BU4.
- Rajabrata, B., (2011). Population growth and endogenous technological change: Australian economic growth in the long-run. *MPRA paper*, nº 30839.
- Rajagopalan, N. & Finkelstein, S. (1992). Effects of strategic orientation and environmental change on senior management reward systems. *Strategic Management Journal* 13 (S1), 127-141.
- Rajesh, S. & Anju, S. (2009). Can quality oriented firms develop innovative new products? *Journal of Product Innovation Management* 26 (2), 206-221.
- Ram, S. (1987). A model of innovation resistance. *Advances in Consumer Research*, 14 (1), 208-212.
- Ram, S. & Sheth, N.J. (1989). Consumer resistance to innovations: The marketing problem and solutions. *The Journal of Consumer Marketing*, 6 (2), 5-14.

- Ram, S. & Jung, H.S. (1991). Forced adoption of innovations in organizations: consequences and implications. *Journal of Product Innovation Management* 8 (2), 117-126.
- Ramalho, R., Rodríguez-Meza, J. & Yang, J. (2009). How are firms in Eastern and Central Europe reacting to the financial crisis? Enterprise Surveys, *Enterprise Note* No. 8, 2009.
- Rawls, J. (1971). *A Theory of Justice*. New York. Oxford University Press.
- Raymond, L. & St-Pierre, J. (2010). R&D as a determinant of innovation in manufacturing SMEs: An attempt at empirical clarification. *Technovation* 30 (3), 48-56.
- Raymond, W., Mairesse, J., Mohenn, P. & Palm, F. (2012). Dynamic models of R&D, innovation and productivity: Panel data evidence for Dutch and French manufacturing. EEA & ESEM, 27 th. Annual Congress of the European Economic Association & 66 th. European Meeting of the Econometric Society. Malaga, Spain 27-31, August 2012.
- Ricardo, D. (1951). *Principles of Political Economy*. In P. Sraffa (ed), *The Works and Correspondence of David Ricardo*. Cambridge: Cambridge University Press. Vol. 1, third edition 1821.
- Rigby, D., (2009). *Management Tools*. Bain and Company. Schwenk, C.R., Schrader, C.B., 1993. Effects of formal strategic planning on financial performance in small firms: a meta-analysis. *Entrepreneurship* 17 (3), 53–64.
- Robbins, D., (2003). The impact of trade liberalization upon inequality. A review of theory and evidence, ILO Working Paper 13. *International Labor Organization*, Geneva.
- Roberts, M., & Tybout, J. (1997). The decision to export in Colombia: An empirical model of entry with sunk costs. *American Economic Review*, 87(4): 545–564.
- Robson, P., & Bennett, R. (2000). SME growth: The relationship with business advice and external collaboration. *Small Business Economics*, 15(3): 193–208.
- Rogers, E.A. (2003). *The diffusion of Innovations*. Free Press, New York.
- Romer, P.M., (1986). Increasing returns and long-run growth. *The Journal of Political economy*, 94 (5), 1002-1037.
- Romero Garcia Paredes, M.J. (2013): El impacto económico de la innovación: 10 razones por las que innovar. Clarke, Modet & cia. Madrid.
- Roper, S., J.H. Love (2002): Innovation and Export Performance: Evidence from UK and German Manufacturing Plants, *Research Policy* 32: 1087– 1102
- Rose, S.J. (2010). *Rebound: Why America will emerge stronger from the financial crisis*. NY. St. Martin's Press.

- Rosembreg, N. (1982). *Inside the black box: Technology and Economics*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Rosenkopf, L. & Nerkar, A. (2001). Beyond local search: Boundary spanning, exploration and impact in the optical disk industry. *Strategic Management Journal* 22, 287-306.
- Roy, R. & Mark, D. (1991). External linkages and innovation in small and medium sized enterprises. *R&D Management* 21 (2), 125-138.
- Sakakibara, M., M.E. Porter (2001): Competing at home to win abroad: Evidence from Japanese Industry, *Review of Economics and Statistics* 83(2): 310–322.
- Sako, M. (1992). *Contracts, Prices and Trust: How the Japanese and British Manage Their Subcontracting Relationships*. Oxford University Press. Oxford
- Salavou, H. & Lioukas, S. (2003). Radical product innovations in SME's: the dominance of entrepreneurial orientation. *Creative Innovation Management* 12 (2), 94-108.
- Salomon, R., & Shaver, J. M. (2005a). Learning-by-exporting: New insights from examining firm innovation. *Journal of Economics and Management Strategy*, 14(2): 431–461.
- Sapienza, H. J., Autio, E., George, G., & Zahra, S. A. (2006). A capabilities perspective on the effects of early internationalization on firm survival and growth. *Academy of Management Journal*, 31(4): 914–933.
- Sarkar, D. (2015). Trellis Graphics for R.
- Savnac, F. (2008). Impact of financial constraints on innovation: what can be learned from a direct measure? *Economics of Innovation and New Technology* 17 (6), 553-569.
- Say, J.B. (1964). *A Treatise on Political Economy or the Production, Distribution and Consumption of Wealth*. New York: M. Kelley. First edition 1803.
- Scherer, F.M. (1965). Firm size, market structure, opportunity and the output of patented inventions. *American Economic Review*
- Schlegelmilch, B., J.N. Crook (1988): Firm-level Determinants of Export Intensity, *Managerial and Decision Economics* 9: 291–300.
- Schmiedeberg, C. (2008). Complementarities of innovation activities: An empirical analysis of the German Manufacturing sector. *Research Policy* 37 (9), 1492-1503.
- Schmookler, J. (1966). *Invention and Economic Growth*. Cambridge (Mass). Harvard University Press.

- Schreiner, M., Kale, P. & Corsten, D. (2009). What really is alliance management capability and how does it impact alliance outcomes and success? *Strategic Management Journal* 30 (13), 1395-1349.
- Schumpeter, J.A. (1912). *The Theory of Economic Development*. Harvard University Press. Cambridge, Mass.
- Schumpeter, J.A. (1939). *Business Cycles: A Theoretical, Historical and Statistical analysis of the Capitalism Process*. 2 vols. McGraw Hill. New York
- Schumpeter, J.A. (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*. McGraw Hill. New York.
- Shane, S. (1993). Cultural influences on national rates of innovation. *Journal of Business Venturing* 8 (1), 59-73.
- Shanmuganathan, S. (2008). *Modelling Technological Progress and Economic Growth at Wilder Scales*. Auckland University of Technology. New Zealand.
- Shapiro, S. S., & Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika* , 91–611.
- Shaver, J. M. (2011). The benefits of geographic sales diversification: How exporting facilitates capital investment. *Strategic Management Journal*, published online, DOI: 10.1002/ smj.924.
- Sheng, S., Zhou, K.Z. & Li, J. (2011). The effects of business and political ties on firm performance: evidence from China. *Journal Marketing* 75, 1-15.
- Shepherd, D. A., Douglas, E. J., & Shanley, M. (2000). New venture survival: Ignorance, external shocks, and risk reduction strategies. *Journal of Business Venturing*, 15(5), 393-410.
- Shin, S. (2012). Decomposed approach of market orientation and marketing mix capability: Research on their relationship with firm performance in the Korean context. *International Business Research* 5 (1), 22-33.
- Shoenmakers, W. & Duysters, G. (2006). Learning in strategic technology alliances. *Technology Analysis and Strategic Management* 18 (2), 245-264.
- Shrader, R. C., Oviatt, B. M., & McDougall, P. P. (2000). How new ventures exploit trade-offs among international risk factors: Lessons for the accelerated internationalization of the 21st century. *Academy of Management Journal*, 43(6): 1227–1247.
- Siedschlag, I., Zhang, X. & Cahill, B. (2010). The effects of the internationalization of firms on innovation and productivity. *ESRI Working Paper*, 363.

- Siguaw, J.A., Simpson, P.M. & Enz, C.A. (2006). Conceptualizing innovation orientation: a framework for study and integration of innovation research. *Journal of Product Innovation Management* 23 (6), 556-574.
- Simerly, R. & Li, M. (2000). Environmental dynamism, capital structure and performance: a theoretical integration and an empirical test. *Strategic Management Journal* 21, 31-49.
- Simonetti, R.; Taylor, K. & Vivarelli. M. (2000). Modeling the Employment Impact of Innovation. In M. Vivarelli and M. Pianta (eds), *The Employment Impact of Innovation: Evidence and Policy*. London: Routledge.
- Simons, R., (1995). *Levers of Control*. Harvard Business School Press, Boston. Sinha, D.K., 1990. The contribution of formal planning to decisions. *Strategic Management Journal* 11, 479–492.
- Simpson, P., Siguaw, J. & Enz, C. (2006). Innovation orientation outcomes: the good and the bad. *Journal Business Research* 59, 1133-1141.
- Sinclair, P.J.N. (1981). "When will Technical Progress Destroy Jobs?" *Oxford Economic Papers*, 31: 1–18.
- Sismondi, J.C.L. (1971). *Nouveaux Principes d'Economie Politique ou de la Richesse dans ses Rapports avec la Population*. Paris: Calmann- Levy. First edition 1819.
- Slater, S.F. & Narver, J.C. (1995). Market orientation and the learning organization. *Journal Marketing* 59 (3), 63-74.
- Smith, K. (2005). Measuring Innovation. *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press, 148-177.
- Smith, V., E.S. Madsen, M. Dilling-Hansen (2002): Export Performance and Investment in R&D, Aarhus: *The Danish Institute for Studies in Research and Research Policy*.
- Smolny, W. (1998). Innovations, Prices and Employment: A Theoretical Model and an Empirical Application for West German Manufacturing Firms. *Journal of Industrial Economics*, 46: 359–81.
- Soete, L. L. (1979). Firm size and inventive activity: The evidence reconsidered. *European Economic Review*, 12(4), 319-340.
- Soh, P-H, (2003). The role of networking alliances in information acquisition and its implication for new product performance. *Journal of Business Venturing* 18 (6), 727-744.
- Solow, R.M., (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economic*, 70 (1), 65-94.

- Solow, R.M., (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*, 39 (3), 320-331.
- Song, X.M. & Montoya-Weiss, M. (2001). The effect of perceived technological uncertainty on Japanese new products development. *Academy of Management Journal* 44 (1), 61-80.
- Sorensen J.B., & Stuart T.E., (2000). Aging, obsolescence, and organizational innovation. *Administration Science Quality*. 45 (1), 81-112
- Spender, J.C. (2007). Data, meaning and practice: How the knowledge-based view can clarify technology's relationship with organizations. *International Journal of Technology Management* 38 (1-2): 178-196.
- Spezia, V., Vivarelli, M., (2002). In: Greenan, L'Horty, Mairesse (Eds.), *Innovation and Survival. Industrial and Corporate Change*, 14: 1167–92.
- Srinivasan, S., Pauwels, K., Silva-Risso, J., & Hanssens, DM (2009). Product innovations, advertising, and stock returns. *Marketing Review*, 73
- Sterlacchini, A. (1999): Do innovative activities matter to small firms in nonR&D-intensive industries? An application to export performance, *Research Policy* 28: 819–832.
- Stobaugh, R. (1988). *Innovation and Competition: The Global Management Petrochemical Products*. Harvard Business School Press. Boston.
- Stoneman, P. (1983). *The Economic Analysis of Technological Change*. Oxford: Oxford University Press.
- Stoneman, P. (1995). *Handbook of the economics of innovation and technology change*. Blackwell, Oxford.
- Stuart, T.E. (2000). Inter organizational alliances and the performance of firms: A study of growth and innovation rates in a high technology industry. *Strategic Management Journal* 21 (8) 791-811.
- Student. (1908). The Probable Error of a Mean. *Biometrika* , 1-25.
- Sultan F., Farley J.U. & Lehman D.R., (1990). A meta-analysis of applications of diffusion models. *Journal of Marketing Research*. 27 (Feb.), 70-77
- Sylos Labini, P. (1969). *Oligopoly and Technical Progress*. Cambridge MA: Harvard University Press. First edition 1956.
- Szming, I. & Foyal, G. (1998). Three forms of innovation resistance. The case of retail payment methods. *Technovation*, 18 (6/7), 459-468.

- Tan, H. & Batra, G. (1997). Technology and firm size-wage differentials in Colombia, Mexico, and Taiwan (China). *World Bank Economic Review* 11 (1), 59–83. *The Quarterly Journal of Economics*, 109, 367–397.
- Tanaka, M. (1991). Government policy and biotechnology in Japan. Macmillan. Londres.
- Tatikonda, M.V. & Montoya-Weiss, M.M. (2001). Integrating operations and marketing perspectives of product innovation: The influence of organizational process factors and capabilities on development performance. *Management Science* 21 (1), 151-172.
- Taylor, W.B. (2010). The balanced scorecard as a strategy evaluation tool: the effects of implementation involvement and a causal-chain focus. *The Accounting Review* 85 (3), 1095–1117.
- Taylor, A. (2010). The next generation: Technology adoption and integration through internal competition in new product development. *Organization Science* 21 (1), 23-41.
- Tellis, G.J., Eisingerich, A.B., Chandy, R.K. & Prabhu J.C. (2008). Competing for the future: Patterns in the global location of R&D centers by the world’s largest firms. ISBM Report 06-2008. University Park, PA: *Institute for the Study of Business Markets*.
- Terho, H., Haas, A., Eggert, A. & Ulaga, W. (2012). It’s almost like taking the sales out of selling. Conceptualizing value-based selling in business markets. *Industrial Marketing Management* 41 (1), 174-185.
- Terziovsky, M. (2010). Innovation practice and its performance implications in small and medium enterprises (SMEs) in the manufacturing sector: A resource based view. *Strategic Management Journal* 31 (8), 892-902.
- Tether, B.S. (2001). Identifying Innovation. Innovators and innovative Behaviours. A critical Assessment of the Community Innovation Survey (CIS), nº 48, CRIC, *University of Manchester y UMIST*.
- Tether, B. S. (2002). Who cooperates for innovation and why: An empirical analysis. *Research Policy* 31, 949-967.
- Therrien, P. & Hanel, P. (2009). Innovation and Productivity: Estimating the core model across 18 countries. IN: OECD, innovation in firms: A microeconomic perspective. *Paris OECD Publish*. Ch. 4.
- Thornhill, S. & Amit, R. (2003). Learning about failure: bankruptcy firm age, and the resource-based view. *Organization Science* 14 (5), 497-509.
- Thornhill, S. (2006). Knowledge, innovation and firm performance in high and low technology regimes. *Journal of business Venturing* 21 (5), 687-703.
- Tiwari, A.K., Mohnen, P., Palm, F.C., van der Loeff, S.S. (2007). Financial Constraints and R&D Investment: Evidence from CIS. *UNU-MERIT Working Paper 2007-011*, United Nations University.

- Tomic, D., (2012). Relationship between Technological Progress and Economic Growth; Historical Overview. International Conference ON Organizational Quality. Innovation Future. March, 1290-1299.
- Trichet. J.C. (2008). Discurso apertura segundo simposio de red de investigadores BCE. Capital Markets and Financial Integration in Europe.
- Tripsas, M. (1997). Unraveling the process of creative destruction: complementary assets and incumbent survival in the typesetter industry. *Strategic Management Journal* 18, 119-142.
- Tsai, K-H. & Wang, J-C. (2009). External technology sourcing and innovation performance in LMT sectors: an analysis on the Taiwanese Technology Innovation Survey. *Research Policy* 38 (3), 518-526.
- Tuomela, T.S., (2005). The interplay of different levers of control: a case study of introducing a new performance measurement system. *Management Accounting Research* 16 (3), 293–320.
- Turner, S.F., Mitchell, W. & Bettis, R.A. (2010). Responding to rivals and complements: How market concentration shapes generational product innovation strategy. *Organization Science* 21 (4), 854-872.
- Tyler, B.B. & Steensma, H.K. (1998). The effects of executive's experiences and perceptions on their assessment of potential technological alliances. *Strategic Management Journal* 19 (10), 939-965.
- Urban, G.L. y Hauser, J.R. (1980). Design and Marketing of New Products. Prentice-Hall. New. Englewood Cliff's .Jersey
- Ussahawanitchakit, P. (2008). Impacts of organizational learning on innovation orientation and firm efficiency: an empirical assessment of accounting firms in Thailand. *International Journal Business Research* 8 (4), 1-12.
- Utterback, J. & Abernathy, W. (1975). A dynamic model of process and product innovation. *Omega* 3, 639–656.
- Uzzi, B. (1997). Social structure and competition in interfirm networks: the paradox of embeddedness. *Administration Science Quality* 42 (1), 35-67.
- Van Beers, C. Berghaell, E. & Poot, T. (2008). R&D internationalization, R&d collaboration and public knowledge institutions in small economies: Evidence from Finland and the Netherlands. *Research Policy* 37 (2), 294-308.
- Van de Ven, A.H. (1986). Central problems in the management of innovation. *Management Science* 32 (59), 590-607.
- Van de Ven, A.H. & Polley, D. (1992). Learning while innovating. *Organization Science* 3 (1), 92-116.

- Van der Stede, W. (2000). The relationship between two consequences of budgetary controls: budgetary slack creation and managerial short-term orientation. *Accounting, Organizations and Society* 25 (6), 609-622.
- Van Opstal, D. (2009). Science and business: Moving beyond lab and board room. Presentation to Global Competitiveness June 23. Whashington, D.C.
- Van Raaij, E. & Goolsby, J. (2008). The implementation of a market orientation: A review and integration of the contributions to date. *European Journal of Marketing* 42 (11-12), 1265-1293.
- Van Reenen, J. (1997). Employment and technological innovation: evidence from U.K. manufacturing firms. *Journal of Labour Economics* 15 (2), 255–284.
- Vaona, A. & Pianta, M. (2008). Firm size and innovation in European manufacturing. *Small Business Economy* 30 (3). 283-299.
- Vargo, S.L. & Lusch, R.F. (2004). Evolving to a new dominant logic for marketing. *Journal of Marketing* 68 (1), 1-17.
- Veciana, J. (1983). *Politica de Innovación e Inversión*. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Vega-Jurado, J.; Gutierrez Garcia, A. & Fernandez de Lucio, I. (2009). Does external knowledge sourcing matter for innovation? Evidence from the Spanish manufacturing industry. *Industrial and Corporate Change* 18 (4), 637-670.
- Venkatessh V. & Davis F.D.(2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: four longitudinal field studies. *Management Science*. 46 (2), 186-204.
- Verbeke, W.J., Dietz, B. & Verwaal, E. (2010). Drivers of sales performance: A contemporary meta analysis. Have salespeople become knowledge brokers? *Journal of the Academy of Marketing Science* 39, 407-428.
- Vermeulen, P.A.M., De Jong, J.P. & O’Shaughnessy, J. (2005). Identifying key determinants for new product introductions and firm performance in small service firms. *Service Industry Journal* 25 (5), 625-640.
- Vernon, R. (1966): International Investment and International Trade in the Product Cycle, *Quarterly Review of Economics* 88: 190–207.
- Vernon, R. (1979): The Product Cycle Hypothesis in a New International Environment. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 41 (4):, 255–267.
- Vespagen, B. (1992). Endogenous innovation in neo-classical growth models: a survey. *Journal of Macroeconomics*.
- Vivarelli, M. (1995). *The Economics of Technology and Employment: Theory and Empirical Evidence*. *Elgar*, Aldershot.

- Vivarelli, M.; Evangelista, R. & Pianta, M. (1996). Innovation and Employment in Italian Manufacturing Industry. *Research Policy*, 25: 1013–26.
- Vivarelli, M. & Pianta, M.(Eds.), (2000). The Employment Impact of Innovation: Evidence and Policy. *Routledge*, London.
- Vivarelli, M. & Pianta, M. (2000). *The Employment Impact of Innovation: Evidence and Policy*. London: Routledge.
- Vivarelli, M., (2011). Innovation, Employment and Skills in Advanced and Developing Countries: A Survey of the Literature. Technical Note IDBTN- 351, *Inter-American Development Bank*, Washington, DC, United States.
- Von Hippel, E. (1988). The sources of innovation. *New York: Oxford University Press*.
- Von Hippel, E. (1990). Task partitioning: an innovation process variable. *Research Policy* 19, 407-418.
- Von Hippel, E. (2005). Democratizing innovation. *Cambridge, MA:MIT Press*
- Vossen, R.W. (1998). Relative Strengths and weaknesses of small firms in innovation. *International Small Business Journal* 16 (3), 88-94.
- Waarts, E., Van Everdingen, Y.M. & Van Hillegersberg, J. (2002). The dynamics of factors affecting the adoption of innovations. *Journal of Product Innovation Management* 16 (6), 412-423.
- Wakelin, K. (1998): Innovation and export behaviour at the firm level, *Research Policy* 26: 829–841.
- Walder, A.G. (1995). Local governments as industrial firms: an organizational analysis of China's transitional economy. *American Journal of Sociology* 101 (2), 263-301.
- Walker, R.M.; Damanpour, F. & Devece, C.A. (2010). Management innovation and organizational performance: The mediating effect of performance management. *Journal of Public Administration Research and Theory* 18, 1-20.
- Wassmer, U. (2010). Alliance portfolios: A review and research agenda. *Journal Management* 36 (1), 145-171.
- Weathers,D. Sharma, S., & Wood, S.L.(2007). Effects of online communication practices on consumer perceptions of performance uncertainty for search and experience goods. *Journal of Retailing*, 83(4), 393-401.
- Weerawardena, J., O'cass, A. & Julian, C. (2006). Does industry matter? Examining the role of industry structure and organizational learning in innovation and brand performance. *Journal Business Research* 59, 37-45.
- Welch, F. (1970). "Education in Production." *Journal of Political Economy*, 78: 35–59.

Wells, J.D., Valacich, J.S., & Hess, T.J. (2011). What signal are you sending? How web site quality influences perceptions of product quality and purchase intention. *MIS Quarterly*, 35(2), 373-396.

Weterings, A. & Boschma, R. (2009). Does spatial proximity to customers matter for innovative performance? Evidence from the Dutch software sector. *Research Policy* 38 (5), 746-755.

Wickham, H. (2007). Reshaping data with the reshape package. *Journal of Statistical Software*, 12-21.

Wickham, H. (2015). An Implementation of the Grammar of Graphics.

Wicksell, K. (1961). Lectures on Political Economy. London: *Routledge & Kegan*. First edition 1901–1906.

Widener, S.K. (2006). Associations between strategic resource importance and performance measure use: the impact on firm performance. *Management Accounting Research* 17, 433-457.

Widener, S.K., (2007). An empirical analysis of the levers of control framework. *Accounting, Organizations and Society* 32 (7–8), 757–788.

Wiersma, E., (2009). For which purposes do managers use Balanced Scorecards? *Management Accounting Research* 20 (4), 239–251.

Wiklund, J. & Shepherd, D. (2003). Knowledge based resources, entrepreneurial orientation, and a performance of small and medium sized business. *Strategic Management Journal* 24 (13), 1307-1314.

Williamson, O.E. (1975 y 1980). Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications. A study in the Economics of Internal Organization. Free Press. New York.

Wind, J. & Rangaswamy, A. (2000). Customerization: The next revolution in mass customization. *Journal of Interactive Marketing* 71 (4), 13-32.

Wind, Y. & Thomas, R.J. (2010). Organizational buying behavior in an interdependent world. *Academic Marketing Science* 20 (2), 110-122.

Woerter, M. (2009). Industry diversity and its impact on the innovation performance of firms. *Journal of Evolutionary Economics* 19 (5), 675-700.

Wolff, G. & Reinthaler, V. (2008). The effectiveness of subsidies revisited: Accounting for wage and employment effects in business R&D. *Research Policy*, 37(8), 1403–1412.

Wolff, M.F. (2007). Forget R&D spending think innovation. *Research Technology Management* 50 (2), 7-9.

- Woodman, R.W., Sawyer, J.E. & Griffin, R.W. (1993). Toward a theory of organizational creativity. *Academy of Management Review* 18 (2), 239-321.
- Wowles, N. Thirkell, P. & Sinha, A. (2011). Different determinants at different times: B2B adoption of a radical innovation. *Journal of Business Research* 64 (11), 1162-1168.
- Wright, R.E., Palmer, J.C. & Perkins, D. (2005). Types of product innovations and small business performance in hostile and benign environments. *Journal Small Business Strategic* 15 (2), 33-44.
- Wu, J. & Shanley, M. (2009). Knowledge stock, exploration and innovation: research on the United States electromedical device industry. *Journal Business Research* 62 (4), 474-483.
- Wu, J. (2011). Asymmetric roles of business ties and political ties in product innovation. *Journal of Business Research* 64 (11), 1151-1156.
- Yasuda, T. (2005). Firm growth, size, age and behavior in Japanese manufacturing. *Small Business Economics*, 24(1): 1–15.
- Yeh, C., Hu, H. & Tsai, S. (2011). A conceptual model of knowledge sharing and market orientation in the tourism sector. *American Journal of Applied Sciences* 8 (3), 343-347.
- Yi, Y., Natarajan, R. & Gong, T. (2011). Customer participation and citizenship behavioral influences on employee performance, satisfaction, commitment, and turnover intention. *Journal of business Research* 64 (1), 87-95.
- Yli-Renko, H., Autio, E. & Sapienza, H.J. (2001). Social Capital, knowledge acquisition, and knowledge exploitation in Young technology-based firms. *Strategic Management Journal* 22 (6/7), 587-613.
- Young, J., Wheeler, C., & Davies, J. R. (1989). International market entry and development. Englewood Cliffs, NJ: *Prentice Hall*.
- Zahra, S.A. & Bogner, W.C. (2000). Technology strategy and software new ventures performance: exploring the moderating effect of the competitive environment. *Journal of Business Venturing* 15 (2), 135-173.
- Zahra, S.A. & George, G. (2002). Absorptive capacity: a review, re-conceptualization, and extension. *Academy of Management Review* 27 (2), 185-203.
- Zhou, K.Z., Gao, G.Y., Yang, Z. & Zhou, N. (2005). Developing strategic orientation in China: antecedents and consequences of market and innovation orientations. *Journal of Business Research* 58 (8), 1049-1058.
- Zhou, K.Z. & Li, J. (2010). How strategic orientations influence the building of dynamic capability in emerging economies. *Journal of Business Research* 63 (3), 224-231.

Zimmermann, K. (1991). "The Employment Consequences of Technological Advance: Demand and Labor Costs in 16 German Industries." *Empirical Economics*, 16: 253– 66.

Zubac, A. & Johnson, L. (2010). The RBV and value creation: A managerial perspective. *European Business Review* 22 (5), 515-538.

Zuñiga, P. & Crespi, G. (2013). Innovation strategies and employment in Latin American firms. *Structural Change and Economics Dynamics* 24 (1-17).