

LA CARACTERIZACIÓN A TRAVÉS DEL ANÁLISIS FACTORIAL DE LAS EMPRESAS AGROALIMENTARIAS SEGÚN SUS OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN

PEDRO ARIAS MARTÍN (*)

SILVERIO ALARCÓN LORENZO

Universidad Politécnica de Madrid

MARÍA BOTEY FULLAT

ESIC

La innovación constituye un factor de especial relevancia en el desarrollo de un país por su repercusión tanto a nivel macro como microeconómico. Su fomento en España ya se recogía en la Constitución Española de 1978 en su artículo 149.1.15, pero a pesar de ello y como se manifestaba en la Ley 13/1986, de 14 de abril, la investigación científica y el desarrollo tecnológico se

había desenvuelto en un clima de atonía y falta de estímulos sociales, de ausencia de instrumentos que garantizaran la eficaz intervención de los poderes públicos en orden a la programación y coordinación de los escasos medios con que se contaba, así como de falta de conexión entre los objetivos de la investigación y los sectores relacionados con ella.

Esta ley intentaba corregir estos males con un doble objetivo, por un lado, atribuir a la Administración del Estado la competencia sobre el fomento y la coordinación general de la investigación científica y técnica (aunque también se reconocía la competencia en esta materia de cada Comunidad Autónoma) y la necesidad de coordinar las actuaciones a través de un Consejo General de la Ciencia y la Tecnología, y por otro, definir las áreas prioritarias de actuación en materia de investigación científica y desarrollo tecnológico con un instrumento principal de planificación estratégica: el Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico.

De este modo, el apoyo a las actividades de I+D en España se organizaba a través de un sistema descentralizado y multinivel, donde las empresas podían recibir ayudas a la innovación a través de diferentes orga-

nismos administrativos: el gobierno autonómico, el nacional y a través de la Unión Europea.

Este interés por fomentar la investigación científica y tecnológica ha llevado a que estas actividades experimenten un fuerte auge en las últimas décadas, propiciado en gran medida por la Ley 13/1986. Sin embargo, todavía se tiene ante sí el reto de su consolidación y de enfocar la innovación bajo un nivel multidimensional, superando fronteras administrativas, regionales y nacionales, este es el caso del programa Horizonte 2020, para la Investigación y la Innovación en la Unión Europea para el periodo 2014-2020.

Para potenciar este desarrollo en España aparece la ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación donde se manifestaba la importancia de la generación de conocimiento, su difusión y su aplicación, pues eran consideradas actividades esenciales para el progreso de la sociedad y para la obtención de un beneficio social o económico. También se incidía en ir hacia un modelo productivo donde se considerase la innovación de una forma sistemática y fomentase la cooperación entre el sistema público de ciencia y tecnología y el tejido empresarial.

Para desarrollar los objetivos de esta ley se crearon dos instrumentos de planificación plurianual que constituyen un marco de referencia para todas las administraciones territoriales: la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología que contiene los objetivos y medidas que deben abordarse en todo el ámbito de la I+D+i para potenciar su crecimiento e impacto y el Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación que concreta las actuaciones de la Administración General del Estado (entorno financiero, la innovación desde la demanda pública, la proyección internacional, la cooperación y el capital humano) y el compromiso de apoyar la financiación de las actividades de I+D+i, con fuentes de financiación públicas y privadas.

En este contexto de fomento de la innovación por parte de las Administraciones todavía queda margen para la mejora, aunque es necesario seguir apoyando estas actividades y reduciendo o eliminando los obstáculos que se encuentran las empresas para desarrollar estas actividades. Son numerosos los trabajos empíricos que estudian los obstáculos a la innovación a partir de muestras de empresas de diferentes sectores (Freel, 2000; Baldwin y Lin, 2002; Frenkel, 2003; Galia y Legros, 2004; Madrid-Guijarro *et al.*, 2009; D'Este *et al.*, 2010; Aldasoro *et al.*, 2012; entre otros). Sin embargo esto puede conducir a no detectar las problemáticas propias de cada sector. Además existe un interés en profundizar en sectores de baja intensidad tecnológica como es la industria agroalimentaria debido a sus características específicas o a su impacto social, i.e. capacidad de generar empleo o implantación territorial. Así, Traill y Meulenber (2002) argumentan que la revolución biotecnológica y la creciente demanda de productos de calidad, ecológicos y funcionales está incrementando la investigación en esta industria. Noronha *et al.* (2006) destacan su importancia en la economía de zonas rurales e identifican varias tipologías de empresas, según su comportamiento innovador, con grandes interacciones con el entorno en el que operan. Por ello, el objetivo del trabajo se centra en analizar las dificultades que tienen las empresas agroalimentarias para innovar y en función de estos condicionantes, proceder a caracterizar y segmentar dichas empresas. Posteriormente, para cada grupo diferenciado y según el tamaño de empresa, se aborda si existen diferencias en el tipo de innovación, si recurren o no a la financiación pública o si realizan o no actividades de cooperación. Para ello, se ha utilizado la base de datos del Panel de Innovación Tecnológica (PITEC) para las empresas alimentarias que realizan algún tipo de innovación y para el periodo 2011 que permite analizar las empresas según diferentes características innovadoras.

Este trabajo se estructura como sigue: en el segundo apartado se recoge la innovación y los factores que dificultan su desarrollo, a continuación en el tercer apartado se tratan las dificultades para innovar y en función de ellas se realiza una segmentación de las empresas a través del análisis factorial. Seguidamente, en el cuarto apartado, se aborda una caracterización de los diferentes grupos de empresas según la activi-

dad innovadora y finalmente se analiza la financiación pública de la innovación según las características de las empresas.

LA INNOVACIÓN Y LOS FACTORES QUE DIFICULTAN SU DESARROLLO [‡]

La innovación se ha convertido en uno de los factores claves para la competitividad de las empresas. En una economía cada vez más globalizada las empresas necesitan desarrollar su actividad de la manera más eficiente posible para ser competitivas. Numerosos investigadores han asociado la competitividad con la innovación como forma de conseguir ciertas ventajas respecto a sus competidores y, en este sentido, la Fundación Bankinter (2010) señala que la innovación es la clave para el crecimiento y la competitividad en la economía moderna y manifiesta que la innovación no asegura el éxito, pero su falta sí asegura el fracaso.

Bajo el mismo enfoque otros investigadores como Rodríguez (1999), Mulet (1999), Albisu *et al.* (2000), Pino (2001), Herrera (2012), CEOE (2013) o Cotec (2013) señalan que la innovación es uno de los instrumentos clave para mejorar la competitividad y su persistencia exige una continua innovación tecnológica a las empresas.

Estas y otras muchas referencias acreditan que la innovación mejora la competitividad de las empresas e influye en el éxito y la supervivencia de las empresas, aunque también hay que señalar, que la realización de estas actividades supone riesgos económicos para las empresas, pues son conscientes de que pueden quebrar si gastan mucho o desaparecer si gastan demasiado poco.

Las empresas, aunque a priori pueden ser receptivas a innovar, son conscientes de incurrir en costes y riesgos que hacen que, en general, no exista una tendencia espontánea a cambiar como reconocen Cannarella y Piccioni (2007) y por consiguiente, la decisión de innovar o no se convierte en un análisis de las fuerzas que intervienen, y así, innovan cuando la fuerza de los motivos supera a la resistencia de los obstáculos que las frenan. Si la mejora de la competitividad es la fuerza que motiva la innovación, la resistencia que se opone comprende diversas situaciones que dificultan estas actividades, como es el caso del acceso a la financiación, los propios gastos de innovación u otras dificultades propias de la innovación, como la disponibilidad de personal dedicado a I+D, la dificultad de cooperar o la falta de información tecnológica o de mercados.

Y es que el conocimiento de las barreras de la innovación es clave, si se pretende mejorar la política de innovación pues proporcionan información sobre diversos asuntos que llevan a condicionar total o parcialmente la no realización de innovación e incluso pueden afectar al tipo de innovación a realizar. Por ello, en los últimos años se ha dado especial relevancia al estudio de estos obstáculos con el objeto de identificar su importancia. Numerosos estudios lo acreditan, desde

CUADRO 1
FACTORES QUE DIFICULTAN LA INNOVACIÓN SEGÚN TAMAÑO (ALIMENTACIÓN, BEBIDAS Y TABACO)
(% EMPRESAS)

Factores que dificultan la innovación	Tamaño empresa (empleados)		
	< 250	> 250	Total
Falta de fondos en la empresa	38,83	19,58	38,25
Falta de financiación de fuentes exteriores a la empresa	35,45	18,51	34,94
Coste demasiado elevado	40,06	16,31	39,34
Falta de personal cualificado	14,77	4,89	14,48
Falta de información sobre tecnología	13,5	2,71	13,17
Falta de información sobre los mercados	12,12	2,73	11,84
Dificultades para encontrar socios para innovar	14,03	6,55	13,81
Mercado dominado por empresas establecidas	19,28	9,81	18,99
Incertidumbre respecto a la demanda de bienes y servicios innovadores	23,93	22,84	23,9
No es necesario, debido a las innovaciones anteriores	9,72	3,25	9,53
No es necesario, porque no hay demanda de innovaciones	17,88	4,37	17,47

FUENTE: INE, Encuesta Innovación tecnológica, período 2010-2012..

el propio manual de Oslo a trabajos como el de Freeman y Capper (2000), el de Freel (2000), el de Baldwin y Lin (2002), el de Frenkell (2003), el de Galia y Legros (2004), el de McAdam y McConvery (2004), el de Madrid-Guijarro *et al* (2009), el de D'Este *et al* (2010), el de Lukjanska (2010), el de Busón *et al* (2011), el de Aldasoro *et al* (2012), el de Corchuelo *et al* (2013) o el de Karahan y Karhan (2013).

También, en este sentido el Instituto Nacional de Estadística (INE), a través de la Encuesta Innovación Tecnológica (período 2010-2012), recoge, según el tamaño de la empresa, las dificultades que aparecen. En el caso concreto de las empresas de la alimentación, bebidas y tabaco se observa como el tamaño de la empresa influye en las dificultades y como ciertos factores son predominantes sobre otros, es el caso de la financiación o de los costes (cuadro 1).

LAS DIFICULTADES PARA INNOVAR. SEGMENTACIÓN DE LAS EMPRESAS A TRAVÉS DEL ANÁLISIS FACTORIAL

El análisis factorial es una técnica multivariante de reducción de variables que pretende explicar la variabilidad del conjunto de variables con el menor número posible de componentes o factores y proporciona una visión de las interrelaciones entre las variables como reconocen, entre otros, Uriel (1995), Peña (2002) o Hair *et al.* (2008).

Existen trabajos que utilizan este procedimiento para analizar algunas características de la innovación, en-

CUADRO 2
KMO Y PRUEBA DE BARTLETT

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,813
Chi-cuadrado aproximado		1416,9
Prueba de esfericidad de Bartlett	gl	21
	Sig.	,000

FUENTE: Elaboración propia.

tre ellos el de Mas (2000), Galia y Legros (2004), López *et al* (2007), Madrid-Guijarro *et al.* (2009) o Culebras (2010). La aplicación de esta técnica para analizar las dificultades para innovar resulta de especial interés pues permiten considerar la existencia de obstáculos interrelacionados. Como además estos obstáculos son diversos y numerosos, la posible reducción del número de variables va a permitir explicar, de una forma más concreta y sencilla, las situaciones que dificultan la innovación.

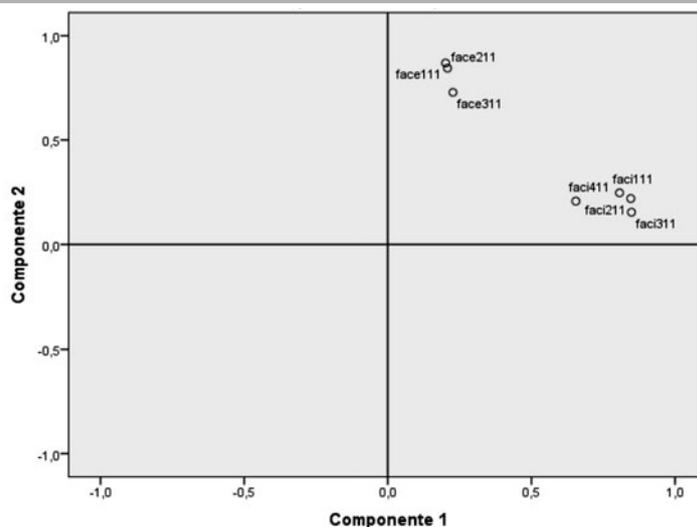
En consecuencia, se ha utilizado la base de datos del Panel de Innovación Tecnológica (PITEC) en el período 2011 para extraer 474 empresas alimentarias que realizan algún tipo de innovación. Tomando dentro de este panel las variables correspondientes a las dificultades para innovar (1), se aplica el análisis factorial y, en primer lugar, es necesario contrastar si esta técnica es adecuada para reducir las variables consideradas. La prueba de Kaiser-Meyer-Olkin permite realizar este contraste y al tomar un valor de 0,841 no se rechaza la aplicación de este procedimiento (cuadro 2).

CUADRO 3
AUTOVALORES Y VARIANZA DE LOS FACTORES

Factor	Autovalores iniciales			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	Varianza (%)	% acumulado	Total	Varianza (%)	% acumulado
1	3,605	51,496	51,496	3,605	51,496	51,496
2	1,222	17,452	68,948	1,222	17,452	68,948
3	,686	9,793	78,742			

FUENTE: Elaboración propia.

GRÁFICO 1
GRÁFICO DE COMPONENTES EN ESPACIO ROTADO



FUENTE: Elaboración propia.

Seguidamente, esta técnica permite obtener dos factores que resumen y reducen el conjunto de las siete variables consideradas, explicando una parte importante de la variabilidad total (68,9%), (cuadro 3, en la página anterior).

Sin embargo, para obtener una interpretación más adecuada de los factores es necesario realizar una rotación, lo que va a mejorar la identificación de los factores con las variables y entre los procedimientos se utiliza el método varimax de rotación ortogonal (cuadro 4).

La matriz de componentes proporciona la correlación de los factores con cada una de las variables. En consecuencia, el primer factor que integra las variables faci111, faci211, faci311 y faci411 puede ser identificado con la componente de la capacidad técnica para innovar, el segundo factor que está constituido por las variables face111, face211, face311 puede ser definido como la componente económico-financiera (gráfico 1).

Por lo tanto, y según las puntuaciones que presenten las empresas en cada uno de los factores se conocerá la situación de cada empresa respecto a la mayor o menor, capacidad técnica para innovar o a su fortaleza económico-financiera. Así, valores más altos en los respectivos factores denotan mejor capacidad técnica y fortaleza económico-financiera, mientras que niveles menores manifiestan dificultades, que serán más acentuadas cuanto más reducidos sean dichos valores.

La puntuación de las empresas en los nuevos ejes posibilitará, en primer lugar, la localización de la empresa y segmentar cada una de las empresas para, posteriormente proceder a caracterizar cada una de ellas en función de los factores seleccionados.

Para realizar esta segmentación se han considerado cuatro grupos que corresponden a los cuatro cuadrantes

CUADRO 4
MATRIZ DE COMPONENTES ROTADOS
(Método de rotación Varimax)

variables	Factor	
	1	2
face111	,201	,869
face211	,208	,845
face311	,227	,728
faci111	,807	,247
faci211	,846	,220
faci311	,848	,154
faci411	,655	,207

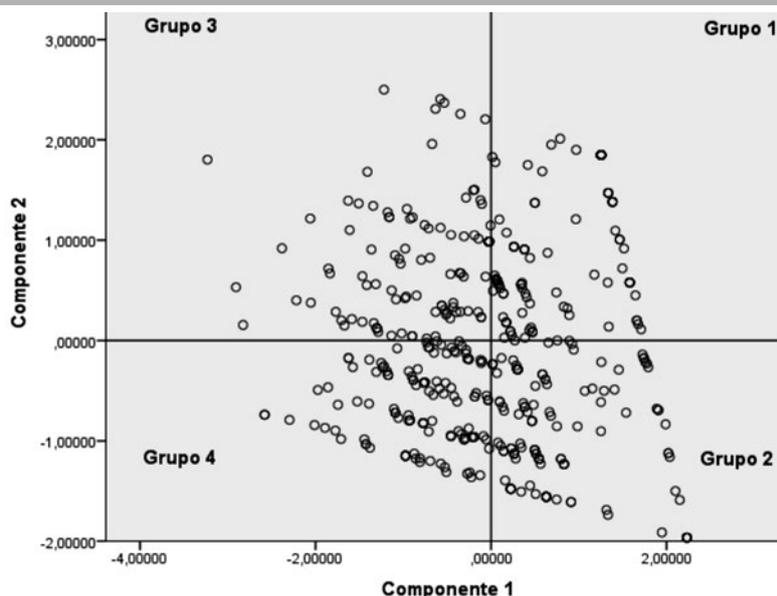
FUENTE: Elaboración propia.

tes (2). El grupo 1 (ejes positivos del factor 1 y 2) está constituido por las empresas que tienen mayor, capacidad técnica para innovar y fortaleza económico-financiera. El grupo 2 (eje positivo para el factor 1 y negativo para el factor 2) recoge aquellas empresas que, sin tener problemas técnicos para innovar, se resienten en su fortaleza económico-financiera. El grupo 3 (eje negativo para el factor 1 y positivo para el factor 2) representa las empresas con fortaleza económico-financiera, aunque con dificultades técnicas para innovar. Finalmente, el grupo 4 (ejes negativos del factor 1 y 2) está formado por empresas con ambas dificultades (técnicas y económico-financieras).

Por consiguiente, la característica común en los grupos 1 y 3 es la fortaleza económico-financiera de las empresas, mientras que, por el contrario, los grupos 2 y 4 tienen dificultades en esta característica. Por su parte, los grupos 1 y 2 se identifican con la capacidad técnica para innovar, no así los grupos 3 y 4 que presentan problemas técnicos (gráfico 2, en la página siguiente).

En consecuencia, esta caracterización lleva a estructurar el conjunto de empresas (474 empresas) en los cuatro

GRÁFICO 2
DISTRIBUCIÓN DE LAS EMPRESAS SEGÚN FACTORES



FUENTE: Elaboración propia.

CUADRO 5
DISTRIBUCIÓN DE EMPRESAS POR GRUPOS

Grupo	Empresas (número)	Empresas (%)
1	111	23,4
2	132	27,8
3	109	23,0
4	122	25,7
Total	474	100,0

Esta cierta homogeneidad responde a que el centro de gravedad de la nube de observaciones en los nuevos ejes se corresponde con la media de las puntuaciones.

FUENTE: Elaboración propia.

grupos mencionados, donde cada grupo está constituido por un número de empresas que representan un porcentaje que se sitúa entre el 23 y el 27,8 (cuadro 5).

LA CARACTERIZACIÓN DE LOS GRUPOS DE EMPRESAS SEGÚN LA ACTIVIDAD INNOVADORA

El análisis factorial ha permitido realizar una diferenciación de las empresas en cuatro grupos en base a una serie de obstáculos para innovar. El siguiente paso consiste en ampliar la caracterización con otras variables adicionales que permitan un conocimiento más exhaustivo de cada uno de estos grupos, y, para ello, se ha considerado la dimensión de la empresa (4), la financiación pública, la cooperación y el tipo de innovación (diferenciando entre tecnológicas y no-tecnológicas).

- **La dimensión de la empresa**

Existen numerosos estudios, como el realizado por Díaz (1996), González *et al* (1997), Guadamillas, y Guarnizo,

(1998), Fariñas y Huergo (1999), Gómez (1999), Calvo (2000), Cotec (2000), Mas (2000), Sanjuán *et al* (2001), MARM (2005), Rodeiro y López *et al.* (2007), Laborda y Salas (2020), Hölzl y Janger (2011) o Barge y López, (2011), que abordan el tamaño de la empresa y la innovación. La conclusión que se extrae es que no existe un consenso sobre el comportamiento del tamaño de la empresa y la actividad innovadora. Algunos autores consideran que las grandes empresas presentan una mayor capacidad de innovación, otros sostienen que las pymes tienen un papel notorio en el desarrollo de las innovaciones por su mayor capacidad de adaptación ante las variaciones del entorno.

Si bien no existe evidencia de la relación directa entre tamaño e innovación, lo que sí está claro es que el tamaño de la empresa influye en los factores que dificultan la innovación, como queda patente en la Encuesta Innovación Tecnológica (período 2010-2012) que elabora el INE. Por ello, se ha considerado la dimensión (3) de la empresa con el objeto de analizar su comportamiento en los distintos grupos.

Una tendencia general que caracteriza todos los grupos es que presentan una distribución de empresas donde predominan las de mayor tamaño. Dentro de esta característica existen algunas diferencias, es el caso de los grupos 1 y 3 que agrupa las empresas de mayor tamaño o los grupos 2 y 4 que concentran las de menor dimensión. Luego, se puede establecer cierta correspondencia entre las empresas de menor dimensión y las que presentan alguna dificultad económico-financiera para innovar (cuadro 6, en la página siguiente).

- **La cooperación de la empresa**

La cooperación puede ser definida como un acuerdo de interrelación con otras empresas, organismos u otros

CUADRO 6
DIMENSIÓN DE LAS EMPRESAS POR GRUPO

Grupo	Dimensión (número)		Dimensión (%) (empresas >= 50 empleados)
	0	1	
1	27	84	75,7
2	52	80	60,6
3	37	72	66,1
4	55	67	54,9

FUENTE: Elaboración propia.

agentes económicos para realizar actividades que contribuyan a obtener ventajas competitivas. Numerosos investigadores han abordado este tema, desde el propio manual de Oslo, a investigadores como Tether, (2002), Veugelers y Cassiman (2005), Surroca y Sanchez (2007), Sánchez-González *et al.* (2008), Tomlinson (2010), Laursen (2011) o Sanchez (2014), reconociendo, de una forma general, la importancia de realizar alianzas para desarrollar innovaciones.

En este sentido, la consideración de la cooperación es otra variable que parece necesaria tratar estudiar los distintos grupos. Una característica común que se manifiesta en todos los grupos es la falta de cooperación de las empresas en este sector alimentario, es decir, que independientemente de los obstáculos que encuentren para innovar, las empresas no tienen disposición para desarrollar esta facultad. Aun así, el grupo 3 que tiene una mayor propensión para cooperar, justificado quizás por tener dificultades técnicas para innovar (cuadro 7).

CUADRO 7
COOPERACIÓN DE LAS EMPRESAS POR GRUPO

Grupo	Cooperación (número empresas)		Cooperación (%)
	0	1	
1	67	34	33,7
2	76	49	39,2
3	57	47	45,2
4	67	42	38,5

Existen empresas que no contestan a esta característica. Por ello, el número de empresas no corresponde con el total.

FUENTE: Elaboración propia.

• El tipo de innovación

Existen estudios que tratan el tipo de innovación, como el de Madrid-Guijarro *et al.* (2009), el de Hölzl and Janger (2011) o el de Corchuelo y Carvalho (2013). Sin embargo, un documento de referencia a nivel internacional es el manual de Oslo (2005), que recoge en la propia definición de innovación los diferentes tipos, identificando como tales la innovación en producto, en proceso, en marketing o en organización de la empresa.

No obstante, esta concepción actual de los tipos de innovación ha evolucionado en el tiempo, y así, este

mismo manual en su segunda edición de 1997 solo consideraba la innovación de producto y proceso y la vinculaba con la innovación tecnológica. Esta circunstancia ha llevado a que se realice una diferenciación entre innovación a través de actividades tecnológicas (producto y/o proceso) e innovación no-tecnológica basada en actividades comerciales y/o organizativas.

Por lo tanto, tomando como referencia esta estructura de tipos de innovación (tecnológica y no-tecnológica) se aprecia que, en general y con independencia del grupo, las empresas suelen inclinarse por desarrollar innovaciones tecnológicas, si bien los grupos 2 y 4 concentran el mayor número de empresas (en términos absolutos) que realizan innovaciones de carácter no-tecnológico (cuadro 8, en la página siguiente).

También se percibe que las empresas no suelen abordar únicamente innovaciones tecnológicas, pues estas suelen asociarse con las no tecnológicas, es decir, que existe cierta complementariedad entre ambas, aunque eso sí, las tecnológicas son las que con mayor frecuencia se producen y, por lo tanto, en cierta forma justifican la realización de cualquier otro tipo de innovación (cuadro 9, en la página siguiente).

• La financiación pública

Numerosos autores han abordado la financiación pública de la innovación, entre ellos, Blanes y Busom (2004), Culebras *et al.* (2008), Fernandez-Riba (2009), Altuzarra (2010) o Busom *et al.* (2011). En general, existe una cierta creencia que el apoyo financiero a la innovación por parte de las Administraciones Públicas se justifica para fomentar e incrementar su desarrollo. Sin embargo, no siempre estos recursos incrementan la inversión en innovación, pues este apoyo puede sustituir recursos y que, por consiguiente, no incrementen la inversión destinada a tal fin (efecto crowding-out) o que dicho apoyo sea determinante para llevarla a cabo y que no se hubiera realizado sin su concesión. No obstante, e independientemente de esta circunstancia, la intervención pública parece necesaria por los efectos socioeconómicos que proporciona, ya que a través de ella se crea y difunde nuevo conocimiento, lo que facilita la expansión de la economía, como reconocen Almus and Czarnitzki (2003) o Vila *et al.* (2010) y por la repercusión microeconómica que supone su apoyo para la empresa, reduciendo riesgos y costes.

En este contexto resulta de cierta relevancia considerar el estudio de la financiación pública con el objeto de analizar su repercusión para los diferentes grupos. Por lo tanto, a partir de las variables de financiación pública FINA1 (Administraciones Locales o Autonómicas); FINA2 (Administración del Estado) y FINA3 (Unión Europea) se ha creado una variable binaria denominada fina⁸ que recoge si la empresa obtiene o no financiación pública (cuadro 10, en la página siguiente).

Una característica que se extrae es el bajo número de empresas en el sector alimentario que acceden a la

CUADRO 8
TIPO DE INNOVACIÓN DE LAS EMPRESAS POR GRUPO

Grupo	inntec (número)		inntec (%)	innnotec (número)		innnotec (%)
	0	1		0	1	
1	11	100	90,1	33	78	70,3
2	10	122	92,4	40	92	69,7
3	6	103	94,5	33	76	69,7
4	17	105	86,1	27	95	77,9

Las variables binarias «inntec» y «innnotec» corresponden a la innovación tecnológica y no tecnológica. La innovación tecnológica recoge la innovación en producto y/o en proceso y se ha determinado a través de la suma de estas dos variables mayor que cero. El valor 1 indica que si la desarrolla y el 0 manifiesta que no existe este tipo de innovación. Igualmente con la innovación no tecnológica que recoge la innovación comercial y en organización y se ha obtenido por medio de la suma de estas dos variables mayor que cero. El valor 1 indica que si la desarrolla y el 0 en caso contrario.

FUENTE: Elaboración propia.

CUADRO 9
INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y/O NO TECNOLÓGICA DE LAS EMPRESAS POR GRUPO

Grupo	inntec (número empresas)			Innovación conjunta (%)
	0	1		
	innnotec (número)	innnotec (número)		
		1	0	
1	11	33	67	60,4
2	10	40	82	62,1
3	6	33	70	64,2
4	17	27	78	63,9

FUENTE: INE, EPA.

CUADRO 10
FINANCIACIÓN PÚBLICA DE LAS EMPRESAS POR GRUPO

Grupo	fina (número)		fina (%)
	0	1	
1	85	26	23,4
2	79	53	40,2
3	62	47	43,1
4	81	41	33,6

La variable «fina» se ha determinado a través de la suma de las variables (FINA1, FINA2 y FINA3). Toma el valor 1 si la suma es mayor que cero (accede a la financiación) y en caso contrario 0.

FUENTE: Elaboración propia.

financiación pública, pues independientemente del grupo existe una minoría de empresas que hacen uso de este tipo de financiación (inferior al 43,1%). A pesar ello, existe cierta diferencia de los grupos 1 y 4 con los restantes, pues los primeros acuden de forma más reducida a este tipo de financiación.

LA FINANCIACIÓN PÚBLICA DE LA INNOVACIÓN SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS EMPRESAS ▼

El apoyo público a las empresas para realizar actividades de innovación tiene una amplia trayectoria temporal y, además, este apoyo financiero a los gastos de I+D se ha incrementado en los últimos años, con un

porcentaje que está próximo al 50% del gasto total. Sin embargo, las estimaciones para los próximos años hacen prever que, si bien seguirá aumentando la importancia del gasto total en I+D respecto al PIB, se producirá una reducción del gasto financiado por las Administraciones Públicas y que se espera sea compensado con el potencial crecimiento de la financiación privada si se compara con otros países de nuestro entorno (Cuadros 11 y 12, en la página siguiente).

Bajo esta panorámica en la que se manifiesta la importancia de la financiación pública en la innovación se pretende analizar su comportamiento en función del tipo de innovación, la dimensión de la empresa, cooperación y grupo al que pertenece la empresa. Estas variables se han obtenido o se han elaborado a partir de la base de datos del Panel de Innovación Tecnológica (PITEC) para las empresas alimentarias (474 empresas) y para el periodo 2011.

Para estudiar el modelo de comportamiento de la financiación pública se emplea la regresión logística (modelo logit) donde la variable dependiente es «fina» y las independientes corresponden a dimensión, cooperativa, grupo y tipo de innovación.

En primer lugar, es necesario contrastar la significatividad global del modelo a través del estadístico chi-cuadrado. Por lo tanto y bajo la hipótesis nula de que los coeficientes incluidos en el modelo son cero (excepto la constante) se rechaza dicha hipótesis (cuadro 13, en la página siguiente).

CUADRO 11
GASTO FINANCIADO POR LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS (AAPP)

Periodo	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Gasto financiado por las AAPP (miles €)	4.503,10	4.956,20	6.737,40	7.987,10	8.414,40	8.699,80	8.308,20	7.252,30
Gasto financiado por las AAPP/Gasto total (%)	45,10	47,10	46,40	47,00	48,80	50,60	50,60	48,50

FUENTE: INE.

CUADRO 12
EVOLUCIÓN PREVISTA DEL GASTO EN I+D Y DE LA FINANCIACIÓN

Periodo	2013	2014	2015	2011
Gasto total en I+D/PIB (%)	1,33	1,37	1,41	1,48
Gasto financiado por las AAPP/Gasto total (%)	45,50	44,30	42,70	41,40

FUENTE: Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación (2013-2016).

CUADRO 13
PRUEBA GLOBAL SOBRE LOS COEFICIENTES MODELO

	Chi cuadrado	gl	Sig.
Modelo	89,8	7	,000

FUENTE: Elaboración propia.

Para analizar la bondad del ajuste se puede utilizar el contraste de Hosmer y Lemeshow que no rechaza la hipótesis nula de que no existen diferencias significativas entre los valores observados y predichos. Asimismo, también la propia tabla de clasificación que compara la distribución de los valores observados con los pronosticados por el modelo proporciona una referencia de dicha bondad (cuadros 14 y 15).

CUADRO 14
PRUEBA DE HOSMER Y LEMESHOW

	Chi cuadrado	gl	Sig.
Modelo	2,542	8	,969

FUENTE: Elaboración propia.

CUADRO 15
TABLA DE CLASIFICACIÓN (VALOR DE CORTE 0,5)

Observado	Pronosticado			
	fina		Porcentaje correcto	
	0	1		
fina	0	217	56	79,5
	1	79	87	52,4
Porcentaje global				69,2

FUENTE: Elaboración propia.

Del estudio de los coeficientes (Cuadro 16) se constata que existen variables no significativas, éstas son: la innovación no tecnológica (innnotec), y la correspondientes al grupo 4. Una justificación en relación con la

no significatividad de la innovación no tecnológica es que este tipo suele conllevar gastos más reducidos que las tecnológicas y, por lo tanto, no necesitan acudir a la financiación pública. En cuanto al grupo 4 su no significatividad puede estar justificada porque al tener dificultades de todo tipo no solicitan financiación. Por tanto, un exceso de barreras a la innovación impide el acceso a la financiación pública en las empresas alimentarias.

El resto de las variables son significativas, aunque algunas con efectos positivos y otras con negativos. En el caso de la dimensión, cooperación y grupos 2 y 3 con efectos positivos, es decir que empresas medianas y grandes y las que cooperan tienen una influencia positiva sobre la probabilidad de acceder a la financiación pública. Así mismo la pertenencia de la empresa a los grupos 2 y 3 aumenta la probabilidad de financiarse a través de fondos públicos. Por el contrario, la innovación tecnológica presenta un efecto negativo, es decir que aquellas empresas que realizan innovación tecnológica tienen menos probabilidad de acudir a la financiación pública (cuadro 16, en la página siguiente). Aunque esta relación negativa entre empresas innovadoras y financiación pública puede parecer contradictoria, no lo es si comparamos estas dos variables. Así del total de 474 empresas de la muestra 430 realizan innovación tecnológica, pero de estas son mayoría las que no acceden a financiación pública, 267, frente a las que sí lo hacen, 163.

CONCLUSIONES ↓

La innovación es considerada como uno de los ejes principales para el crecimiento y desarrollo de un país y uno de los factores de competitividad y crecimiento para las empresas. Es, por ello, que suele ser un objetivo a alcanzar por cualquier empresa, aunque en la práctica se encuentran con dificultades para realizar estas actividades, como es el caso del acceso a la financiación, los propios gastos de innovación u otras dificultades propias de la innovación, como la disponibilidad de personal dedicado a I+D, la dificultad de

CUADRO 16
VARIABLES DEL MODELO LOGIT

Variables*	Coefficiente (B)	Error Típico	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
dimensión (1)	,548	,240	5,229	1	,022	1,730
coopera (1)	1,340	,219	37,593	1	,000	3,819
grupo (2)	,597	,295	4,098	1	,043	1,816
grupo (3)	,675	,308	4,798	1	,029	1,963
grupo (4)	,427	,310	1,907	1	,167	1,533
innotec (1)	-1,824	,322	32,056	1	,000	,161
innotec (1)	-,097	,227	,184	1	,668	,907

* Categorías de referencias: para la variable «fina» es el valor 0 (no pide financiación pública), para las variables «dimensión» y «coopera» el valor 0 (respectivamente empresas con empleados inferiores a 50 y no existe cooperación con otras entidades), para la variable «grupo» la categoría de referencia es la 1.

FUENTE: Elaboración propia.

cooperar o la falta de información tecnológica o de mercados.

De entre estas dificultades, que suponen barreras que condicionan la realización de estas actividades, cabe destacar la propia dimensión de la empresa y los factores económico-financieros. Pero, en general, estas dificultades son diversas y las variables que las caracterizan manifiestan cierta interrelación. Por lo tanto, y por medio del análisis factorial las conclusiones que se extraen es que el conjunto de dificultades o variables se puede reducir a dos componentes o factores globales, el primer factor identificado con la componente de la capacidad técnica para innovar y el segundo factor relacionado con la componente económico-financiera.

Esta interpretación ha permitido, por un lado, segmentar el conjunto de las empresas (474 empresas alimentarias) en cuatro grupos dependiendo de la problemática que presenten a dichos factores y, por otro, analizar para esa segmentación las características de las empresas en cuanto a su dimensión, posibilidad de cooperación, tipo de innovación y acceso a la financiación pública.

En el caso de la dimensión, los grupos 1 y 3 (empresas con reducidos problemas de carácter económico-financiero), concentran las empresas de mayor tamaño, mientras que en los grupos 2 y 4 (empresas con una problemática común en las dificultades económico-financiero) se localizan mayor proporción de empresas de tamaño más reducido.

En cuanto a la cooperación de la empresa, en general, no existe una tendencia a cooperar en el sector alimentario y, dentro de esta tónica, únicamente en el grupo 3 se manifiesta una cierta mejora a la capacidad de cooperar. Por tanto, las empresas que perciben obstáculos técnicos a la innovación pero sin muchas dificultades económico-financieras son las que presentan mayor disposición a cooperar tecnológicamente con otros socios.

Respecto al tipo de innovación hay que destacar que las empresas se centran, en mayor medida, en innovaciones de tipo tecnológico, que se suelen comple-

mentar con las de carácter no tecnológico, siendo un número reducido de empresas las que se centran en innovaciones no tecnológicas.

En relación con la financiación pública su análisis permite concluir que, en general, las empresas alimentarias no suelen recurrir a esta posibilidad, aunque los grupos 2 y 3 (empresas con obstáculos de algún tipo, bien técnico o bien económico-financiero) manifiestan mayor proporción de empresas que solicitan financiación pública.

Finalmente, y ante la importancia que dan las empresas a las dificultades de carácter económico-financiero se ha procedido a analizar, a través de un modelo logit, el comportamiento de la financiación pública ante variables como dimensión, cooperación, tipo de innovación y grupo al que pertenece la empresa. Del estudio de este modelo se desprende que las variables correspondientes a la innovación no tecnológica y al grupo 4 (empresas con más obstáculos) no son significativas y por lo tanto no influyen en el acceso a la financiación. Sin embargo, las restantes variables tienen un comportamiento contrapuesto, mientras que la dimensión mayor (número de empleados no inferior a 50), la cooperación de las empresas y la pertenencia a los grupos 2 y 3 ejercen un efecto positivo sobre la probabilidad de acceder a la financiación pública, la innovación tecnológica presenta una repercusión negativa sobre dicha probabilidad de financiación.

*** Este trabajo forma parte del proyecto de investigación del Ministerio de Economía y Competitividad AGL2015-65897-C3-1-R «Emprendimiento, internacionalización e I+D en el comportamiento de la cadena agroalimentaria. Efecto combinado de los recursos, instituciones y grado de integración».**

NOTAS †

[1] Las variables consideradas se han definido como aparecen en PITEC, aunque se han añadido dos dígitos que corresponden al período considerado (11), en concreto: face111: falta de fondos dentro de la empresa o grupo; face211: falta de financiación externa a la empresa; face311: costes de

- innovación elevados; faci111: falta de personal cualificado; faci211: falta de información sobre tecnología; faci311: falta de información sobre mercados; faci411: dificultad en encontrar socios para la cooperación en innovación.
- [2] La división de los cuadrantes se realiza tomando como referencia la media de las puntuaciones de las observaciones en cada factor (origen de coordenadas).
- [3] Se ha creado la variable binaria «dimensión» con valor (0, 1) en función del número de empleados. Se asigna el valor 1 para aquellas empresas cuyo número sea igual o superior a 50.

BIBLIOGRAFIA ▼

- ALBISU, L.; MEZA, L. y Abderraouf, L. (2000). «Agrofood industries competitiveness according to the products sold in the market». *MEDIT*, nº 2, pp. 2-7.
- ALMUS, M. y CZARNITZKI, D. (2003). «The effects of public R&D subsidies on firms innovation activities: the case of eastern Germany». *Journal of Business and Economic Statistics*, vol. 21, nº 2, pp.226-326
- ALDASORO, J.; CANTONNET, M. y CILLERUELO, E. (2012). «Características y segmentación de las empresas españolas con dificultades elevadas para realizar actividades innovadoras». *Boletín Económico de ICE*, nº 3025, pp. 59-68.
- ALTUZARRA, A. (2010). «Public funding for innovation at different levels of government: an analysis of Spanish manufacturing». *European Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, nº 20, pp. 94-105.
- BALDWIN, J. y LIN, Z. (2002). «Impediments to advanced technology adoption for Canadian manufacturers». *Research Policy*, nº 31, pp.1-18.
- BANKINTER (2010). «El arte de innovar y emprender». Fundación de la innovación Bankinter, 100 p.
- BARGE, A. y LÓPEZ, A. (2011). «Realización de I+D y su composición en la empresa manufacturera española. Análisis de los determinantes diferenciados de la investigación y el desarrollo». *Economía Industrial*, nº 382, pp. 25-34.
- BLANES, J. y BUSOM, I. (2004). «Who participates in R&D subsidy programs? The case of Spanish manufacturing firms?». *Research Policy*, nº 33, pp.1459-1476
- BUSOM, I.; MARTÍNEZ, E. y CORCHUELO, B. (2011). «Obstáculos a la innovación y uso de incentivos ¿subvenciones o estímulos fiscales?». *Economía Industrial*, nº 382, pp.35-44.
- CALVO, J. (2000). «Una caracterización de la innovación tecnológica en los sectores manufactureros españoles: Algunos datos». *Economía Industrial*, nº 331, pp. 139-150.
- CANNARELLA, C. y PICCIONI, V. (2007). «Barriers to Innovation in Rural Enterprises: the Strategy of "Doing Nothing"». *NEW MEDIT*, nº 4, pp.54-61.
- CEOE (2013). «Eficiencia de las ayudas públicas a las actividades de I+D+i». Comisión de I+D+i de la CEOE, 39 p.
- CORCHUELO, B. y CARVALHO, A. (2013). «Obstáculos a la innovación y políticas públicas de apoyo a la innovación: estudio para las empresas extremeñas». *Anales de Economía Aplicada*, vol. XXVII, pp. 231-258.
- COTEC (2000). «Relaciones para la innovación de las empresas con las Administraciones». *Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica*, 164 p.
- COTEC (2013). «Tecnología e innovación en España». *Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica*, 225 p.
- CULEBRAS, A. y CALVO, J. (2008). «Las ayudas públicas a la innovación cuantificación y cualificación en España Y La UE». *Economía Industrial*, nº 367, pp. 187-196.
- CULEBRAS, A. (2010). «La tipología de las empresas innovadoras españolas». *Instituto Universitario de Análisis Económico y Social (IAES)*, Universidad de Alcalá, 55 p.
- D'Este, P.; IAMMARINO, S.; SAVONA, M. y VON TUNZELMANN, N. (2012). «What hampers innovation? Revealed barriers versus deterring barriers». *Research Policy*, nº 41, pp. 482-488.

- DIAZ, M. (1996). «Factores determinantes de la innovación tecnológica para las empresas pequeñas». *Cuadernos de Estudios Empresariales*, nº 6. Servicio de Publicaciones UCM, pp. 145-154.
- FARIÑAS, J. y HUERGO, E. (1999). «Tamaño empresarial, innovación y políticas de competencia». *Economía Industrial*, nº 329, pp. 67-80
- FERNANDEZ-RIVAS, A. (2009). «Public support to private innovation in multi-level governance systems: an empirical investigation». *Science and Public Policy*, vol. 36, nº 6, pp. 457-467.
- FREEL, M. (2000). «Barriers to Product Innovation in Small Manufacturing Firms». *International Small Business Journal*, vol. 18, nº 2, pp.60-79.
- FREEMAN, M. y CAPPER, J. (2010). «Obstacles and opportunities for technological innovation in business teaching and learning». *The International Journal of Management Education*, pp. 37-47.
- FRENKEL, A. (2003). «Barriers and Limitations in the Development of Industrial Innovation in the Region». *European Planning Studies*, nº 11, pp.115-137.
- GALIA, F. y LEGROS, D. (2004). «Complementarities between obstacles to innovation: evidence from France». *Research Policy*, nº 33, pp.1185-1199.
- GÓMEZ, V. (1999). «El CDTI y la financiación tecnológica de la empresa española». *Economía Industrial*, nº 327, pp. 49-74
- GONZÁLEZ, A.; JIMÉNEZ, J. y SÁEZ, F. (1997). «Comportamiento innovador de las pequeñas y medianas empresas». *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, vol. 3, nº 1, pp. 93-112.
- GUADAMILLAS, F. y GUARNIZO, J. (1998). «Innovación y desarrollo tecnológico en las empresas industriales españolas: Factores explicativos según la encuesta de estrategias empresariales». *Economía Industrial*, nº 319, pp. 49-62.
- HAIR, J.; ANDERSON, R.; TATHAM, R. y BLACK, W. (2008). «Análisis multivariante». Prentice Hall, 799 p.
- HERRERA, L. (2012). «El efecto diferenciado de la financiación pública de la innovación: regiones centrales versus periféricas». *ICE, Innovación y competitividad*, nº 869, pp. 81-97.
- HÖLZL, W. y JANGER, J. (2011). «Innovation barriers across firm types and countries». *Austrian Economic Research Institute (WIFO)*, pp. 1-29.
- INE (National Statistical Institute). «Encuesta de Innovación Tecnológica 2010-2012». Tamaño empresarial, innovación y políticas de competencia
- KARAHAN, M. y KARHAN, G. (2013). «A case study on innovation activities in Turkey and the obstacles for innovation». *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 75, nº 3, pp. 129-138.
- LABORDA, M. y SALAS, V. (2010). «¿Qué nos dicen el tamaño y la internacionalización de las empresas sobre los factores de desarrollo empresarial en España?». *Economía Industrial*, nº 375, pp. 41-51.
- LAURSEN, K. (2011). «User-producer interaction as a driver of innovation: costs and advantages in an open innovation model». *Science and Public Policy*, 38:9, pp. 713-723.
- LÓPEZ, M.; SERRANO, A. y GÓMEZ, R. (2007). «Caracterización del comportamiento innovador de las empresas hoteleras españolas». *Revista de análisis turístico*, nº 4, pp. 22-35.
- LUKJANSKA, R. (2010). «Internal and External Innovation Hindering Obstacles at SME». In International Scientific Conference BMRA 2010. Innovation Driven Entrepreneurship: proceeding of the international conference, Vilnius: ISM University of Management and Economics, CP 39. ISSN 2029-5448.
- MADRID-GUIJARRO, A.; GARCIA, D. y VAN AUKEN, H. (2009). «Barriers to Innovation among Spanish Manufacturing SMEs». *Journal of Small Business Management*, vol. 47, nº 4, pp. 465-488.
- MARM (2005). «Ganar Dimensión. Una necesidad para la industria agroalimentaria española». *MARM*, 81 p.
- MAS, F. (2000). «Estrategias de diferenciación y tamaño de empresa un análisis empírico aplicado a los sectores industriales de la Comunidad Valenciana». *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, vol. 6, nº 2, pp. 131-158.
- MCADAM, R. y MCCONVERY, T. (2004). «Barriers to Innovation within Small Firms in a Peripheral Location». *International Journal of Entrepreneurial Behaviour and Research*, vol. 10, nº 3, pp. 206-221.

MULET, J. (1999). «El sistema español de innovación, un instrumento clave de competitividad, todavía en desarrollo». *Economía Industrial*, nº 327, pp. 31-38

NORONHA, M.; CESARIO, M. y Fernandes, S. (2006): «Interaction between Innovation in Small Firms and their Environments: An Exploratory Study». *European Planning Studies*, vol. 14, nº 1, pp. 95-117.

OCDE (2005). «Manual de Oslo». OCDE, 194 p.

PEÑA, D. (2002). «Análisis de datos multivariantes». Mc Graw-hill, 539 p.

PINO, A. (2001). «Tendencias tecnológicas en el sector agroalimentario». *Economía Industrial*, nº 342, pp. 39-46.

RODEIRO, D. y LÓPEZ, M. (2007). «La innovación como factor clave en la competitividad empresarial: un estudio empírico en pymes». *Revista Galega de Economía*, vol. 16, nº 2, pp. 1-18.

RODRÍGUEZ, J. (1999). «Apoyo a la industria y sistema nacional de innovación». *Economía Industrial*, nº 327, pp. 39-47

SÁNCHEZ, G. (2014). «Efectos de la cooperación sobre el desarrollo de innovaciones organizativas». *Economía Industrial*, nº 391, pp. 77-86.

SÁNCHEZ-GONZÁLEZ, G.; GONZÁLEZ-ÁLVAREZ, N. y Nieto, M.J. (2008). «Efectos de la colaboración con usuarios sobre el tipo de innovación desarrollado». *Journal of Administrative and Social Sciences*, vol. 18, nº 32, pp. 87-110.

SANJUÁN, A. MEZA, L. y ALBISU, L. (2001). «La dimensión como condicionante de las estrategias competitivas de las empresas agroalimentarias». IV Congreso Economía Agraria, 2001.

SURROCA, J. y SANCHEZ, S. (2007). «La cooperación tecnológica como determinante de los resultados empresariales». *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, nº. 33, diciembre 2007, pp.31-62

TETHER, B. (2002). «Who cooperates for innovation and why. An empirical analysis». *Research Policy*, nº 31, pp. 947-967.

TOMLINSON, P. (2010). «Co-operative ties and innovation: Some new evidence for UK manufacturing». *Research Policy*, nº 39, pp. 762-775.

TRAILL, W.B. y MEULENBERG, M. (2002). «Innovation in the food industry». *Agribusiness*, vol. 18, nº 1, pp. 1-21.

URIEL, E. (1995). «Análisis de datos. Series temporales y análisis multivariante». *Editorial AC*, 433 p.

VEUGELERS, R. y CASSIMAN, B. (2005). «R&D cooperation between firms and universities. Some empirical evidence from Belgian manufacturing». *International Journal of Industrial Organization*, nº 23, pp. 355- 379.

VILA, M.; FERRO, C. y Guisad, M. (2010). «Innovación, financiación pública y tamaño empresarial». *Cuadernos de Gestión*, vol. 10, nº 1, pp. 75-88

