

CARACTERÍSTICAS DAS PEMES GALEGAS INNOVADORAS FRONTE ÁS PEMES NON INNOVADORAS ¹

DAVID RODEIRO PAZOS / LORETO FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ
Departamento de Economía Financeira e Contabilidade
Facultade de Ciencias Económicas e Empresariais
Universidade de Santiago de Compostela

Recibido: 28 de marzo de 2005

Aceptado: 15 de decembro de 2005

Resumo: A innovación é un dos aspectos máis relevantes na análise do nivel competitivo dunha empresa e, por extensión, dunha rexión ou país. Este traballo, centrado no ámbito empresarial galego, é unha primeira aproximación ao estudo da innovación no sector das pequenas e medianas empresas, e o seu principal obxectivo é identificar as principais características das pemes que levaron a cabo innovacións fronte a aquelas que non realizaron ningunha. As empresas que definimos como innovadoras posúen un maior tamaño e unha preocupación superior ante os factores competitivos que se consideraron neste estudo que as empresas consideradas non innovadoras. As innovacións son introducidas por iniciativa propia, mentres que as principais causas aducidas para non realizalas son a escaseza de recursos financeiros e humanos e a complexidade da súa introdución.

Palabras clave: Innovación tecnolóxica / Pequenas e medianas empresas / Proceso de I+D.

CHARACTERISTICS OF GALICIAN INNOVATIVE VS. NON INNOVATIVE SMALL AND MEDIUM SIZED FIRMS

Abstract: Innovation is one of the most relevant aspects in the analysis of a firm competitiveness and, therefore, of the competitive level of a region or a country. This paper is a first approach to the analysis of innovative levels in a sample of Galician small and medium sized firms (SMFs). The main objective is to identify the features of those considered innovative SMFs and compare them with those considered non-innovative firms. Innovative SMFs show a bigger size and to a certain extent they are more concern about competitive factors than non-innovative firms. The results also show that main causes of not having introduced innovations are the lack of financial and human resources, as well as the complexity of the process.

Keywords: Technological innovation / Small and medium sized firms / R&D process.

1. INTRODUCCIÓN

A necesidade de innovar sempre estivo presente na actividade empresarial, pero é nos últimos tempos cando cobrou unha maior importancia debido á maior inestabilidade da contorna económica, de tal forma que a innovación foi substituíndo á produtividade como ferramenta fundamental de competitividade (Fernández e Rodeiro, 2003). As pemes, debido ao seu reducido número de empregados, posúen un alto grao de flexibilidade que, á súa vez, é a fonte doutras vantaxes como a capaci-

¹ Este traballo enmárcase no proxecto de investigación *A situación das pequenas e medianas empresas galegas ante o novo milenio. As cinco claves da competitividade: financiamento, innovación, cooperación, medio ambiente e formación (FICAF)*, financiado pola Secretaría Xeral de Investigación e Desenvolvemento da Xunta de Galicia, código PGIDT00SCX20102PR (<http://www.usc.es/conta/ficaf/default.htm>). Os autores queren agradecer a todos os membros do equipo de investigación a súa colaboración na súa realización.

dade de adaptación e de innovación ou a rapidez de resposta ante o mercado. Con todo, en moitas ocasións as empresas de menor tamaño non utilizan ese potencial, deixando de lado as tarefas relacionadas coa innovación.

Para a elaboración deste traballo, utilizáronse dúas fontes de datos. Por un lado, un cuestionario que constaba de oitenta e oito preguntas, divididas en seis grandes bloques. No primeiro deles faise referencia á información de carácter xeral sobre a empresa e, a continuación, inclúense as diferentes áreas analizadas: financiamento, innovación, cooperación, medio ambiente e formación, sendo o noso obxecto de estudo a área dedicada á análise da innovación. Ademais dos datos extraídos do cuestionario, incluíuse unha ficha de cada empresa, definida mediante dezasete variables², obtidas da base de datos SABI³.

Un aspecto clave na realización de estudos empíricos é a selección da mostra, xa que diso depende a obxectividade do traballo. Co propósito de representar a estrutura empresarial e económica de Galicia, seleccionamos as empresas mediante un proceso de tres etapas: en primeiro lugar, unha estratificación sectorial, a continuación unha estratificación xeográfica e, por último, unha selección aleatoria de empresas⁴. O resultado final foi un total de 319 empresas enquisadas cun nivel de confianza superior ao 95% (táboa 1). A continuación, a partir dos datos recollidos sobre estas pemes diferenciamos dous grupos de empresas: as que seguen un comportamento innovador –definindo comportamento innovador como a introdución dalgunha innovación nos últimos cinco anos– e as que non manifestan esta conduta.

Táboa 1.- Ficha técnica da mostra

Universo	22.691 pemes (menos de 250 empregados)
Ámbito	Comunidade Autónoma de Galicia
Unidades de análise	Pemes
Tamaño mostral	319 entrevistas persoais
Erro mostral	±5,56%
Nivel de confianza	95,5% para o caso máis desfavorable ($p = q = 0,5$)
Procedemento de mostraxe	Mostraxe aleatoria polietápica con estratificación por sectores e por provincias. Afixación proporcional ao número de empresas de cada estrato
Traballo de campo	2002-2003

Estrutturamos este artigo en tres grandes bloques. No primeiro deles, realizamos dous tipos de análise: desde unha perspectiva macroeconómica, repasamos a consi-

² Diferenciamos dous tipos de variables: en primeiro lugar, as que se relacionaban con valores da conta de resultados, tales como os ingresos, as vendas ou o resultado do exercicio e, en segundo lugar, unha serie de ratios e de medidas, como poden ser a ratio de liquidez, a de solvencia ou o *cash flow*.

³ O resultado final da enquisa está dispoñible en http://www.usc.es/conta/ficaf/Publicaciones/5_propuesta.pdf.

⁴ Neste proceso utilizamos datos de dúas fontes:

- Do Instituto Nacional de Estadística (INE) e da DIRCE. Utilizamos os datos de empresas existentes en Galicia por actividade principal segundo a CNAE e da distribución empresarial por provincias.
- Do Instituto Galego de Estatística (IGE). Utilizamos os datos do Informe trimestral económico financeiro do VAB segundo a CNAE 93 e da distribución da poboación ocupada por sectores.

deración histórica que tivo a innovación tecnolóxica no desenvolvemento económico dun país ou dunha rexión e, posteriormente, desde o punto de vista empresarial, comprobamos cales son as características que definen as actividades de innovación levadas a cabo nas empresas. A continuación, no terceiro e no cuarto epígrafes, describimos os resultados obtidos centrando a nosa atención nas empresas innovadoras e nas non innovadoras, respectivamente. En ambos os dous mantemos a mesma estrutura: en primeiro lugar, defínense as características básicas das pemes de cada un dos grupos considerados e, en segundo lugar, analizamos as causas polas que realizan ou non innovacións. Por último, presentamos as principais conclusións.

2. A INNOVACIÓN TECNOLÓXICA E O DESENVOLVEMENTO ECONÓMICO NA LITERATURA ECONÓMICA

Existen dous tipos de estudos acerca da innovación e o progreso técnico. Por un lado, os macroeconómicos, que analizan os efectos da aplicación de novas tecnoloxías e técnicas e, por outro, os microeconómicos, que estudan as causas do desenvolvemento das posibilidades técnicas (Heertje, 1984).

Os resultados do primeiro tipo de análise son diversos. Desde as primeiras funcións de produción Cobb-Douglas foron xurdindo numerosos traballos que centran o seu obxecto de estudo na relación entre innovación e crecemento económico; a continuación, citamos algúns deles brevemente. Solow (1957) constata que o progreso técnico xustifica o 90% da duplicación da produción do sector non agrícola dos Estados Unidos neses corenta anos fronte ao 10% debido á formación de capital⁵. Outros autores, como Massell (1960) ou como Archibald (1964), obtiveron resultados similares para o sector industrial dos Estados Unidos entre os anos 1919 e 1955, e para a industria manufacturera grega entre os anos 1951 e 1961, respectivamente. Estas teorías foron criticadas tanto polos datos utilizados como polos métodos aplicados. Existe outro tipo de modelos que si teñen en conta todos os factores que elevan o volume da produción, destacando os estudos de Abramowitz (1956) e de Denison (1962); á súa vez, estes tamén foron criticados, neste caso, pola súa simplicidade. A partir dos anos sesenta, o progreso no campo da econometría axudou á mellora de todos estes modelos.

Cómpre mencionar que, aínda que o resultado de calquera destas investigacións sexa interesante, debe ser considerado con precaución xa que non supoñen un fiel reflexo da realidade. Ademais, un estudo macroeconómico do progreso técnico e dos efectos de escala debe ser esencialmente teórico. É dicir, aínda que a análise macroeconómica supoña un paso preliminar para ver os efectos do progreso técni-

⁵ Este resultado derívase do aumento do seu índice aritmético para o progreso técnico dun 1% cada ano entre os anos 1909 e 1929 e dun 2% para o período que comprende os anos 1929 ao 1949.

co, un estudo máis profundo do desenvolvemento técnico debe ter en conta as actividades humanas no proceso de produción (Heertje, 1984).

Polo tanto, a continuación analizamos, desde un punto de vista microeconómico, as relacións entre aspectos propios das empresas e as súas compoñentes co nivel de innovación. Algúns dos factores sinalados pola literatura son os seguintes: a posición da empresa, a competencia, os directivos, a dimensión da empresa ou o gasto en I+D.

A posición da empresa no mercado e as presións da competencia son dous factores que afectan á eficiencia⁶ (Leibenstein, 1966). Este autor detectou que moitas empresas posúen un grao de eficiencia menor ao que podían alcanzar debido a que non sempre se aplicaba o progreso técnico dispoñible e á existencia de resistencias ao cambio. O perfil dos directivos sinálase como un factor relevante para a innovación debido a que desempeñan un papel activo no desenvolvemento das innovacións, o tipo de administración que levan a cabo da empresa inflúe directamente no seu nivel de eficiencia.

Outro dos aspectos máis analizados desde un nivel microeconómico é a dimensión da empresa. En relación con este tema existen numerosos estudos que demostran a existencia dunha relación entre o tamaño da empresa e o comportamento emprendedor. Con todo, non existe un gran consenso acerca de cal é a influencia do tamaño sobre a innovación (Vence, 1995). Por unha parte, existen traballos que indican a existencia dunha relación positiva entre tamaño e innovación (Aragón-Correa e Córdón-Pozo, 2000; Sullivan e Kang, 1999; Damanpour, 1992; Dewar e Dutton, 1986). Por outra parte, outras investigacións defenden a existencia dunha relación negativa (Wade, 1996; Aldrich e Auster, 1986; Hage, 1980).

Por último, cómpre sinalar que o gasto en I+D, variable utilizada en moitos estudos como representativa do comportamento innovador, é identificada por Mansfield (1971) como un indicador da expansión do coñecemento e da actividade de innovación da empresa que os efectúa. Outros autores recomentan utilizar outros indicadores, ademais do gasto en innovación, para medir a contribución da empresa ao progreso técnico como, por exemplo, o número de patentes, as ganancias por produción adicional ou o número de inventos importantes.

Pola súa parte, para describir todas as empresas que compoñen a mostra nós utilizaremos as seguintes variables: o tamaño⁷, o sector, o ámbito de vendas e se realizan importacións e/ou exportacións. Como descritores específicos das empresas innovadoras, ademais do gasto en I+D, utilizamos o tipo de innovacións realizadas, os motivos polas que se levan a cabo e os obxectivos perseguidos. Para describir as

⁶ O concepto de eficiencia que este autor toma está baseado en que, por unha serie de razóns, nin as persoas nin as empresas realizan as súas tarefas da maneira máis eficiente en que poderían facelo. Poderíamos desagregar este concepto de eficiencia nun sentido estático ou dinámico, pero non o consideramos oportuno para non complicar en exceso a nosa análise.

⁷ Diferenciando segundo os criterios establecidos pola Comisión Europea dentro das pemes as empresas medianas, pequenas e microempresas.

empresas que non realizan innovacións utilizamos como principal variable as causas polas que non realizan innovacións.

Como se pode comprobar, as investigacións neste ámbito son numerosas⁸ e nelas o termo “innovación” foi analizado desde diversos puntos de vista alcanzando unha elevada amplitude conceptual (Nieto, 2002). Este feito motivou a aparición de publicacións como o *Manual de Oslo* (OCDE, 1997), no que se aclaran algúns aspectos conceptuais sobre os tipos de innovación.

Neste traballo utilizamos un concepto de innovación amplo, no que se inclúe non só a invención e a introdución ao mercado senón tamén a realización dese mercado. Cando, ademais, acompañamos o concepto de innovación co adxectivo “tecnolóxica”, estamos facendo referencia a unha determinada actitude de toda a empresa cara á aplicación rendible da tecnoloxía. Dentro deste termo atópanse todas as etapas necesarias para o desenvolvemento e para a utilización de novos produtos, servicios, equipos e/ou procesos produtivos, así como as posibles melloras neles (Fernández, 1995). O criterio seguido para caracterizar unha empresa como innovadora foi a realización de calquera tipo de actividade tendente á introdución de innovacións nun prazo de tempo de cinco anos. En relación co tipo de innovacións, neste traballo seguimos a seguinte clasificación (Fernández, 1995):

- Innovación de produto: que fai referencia tanto á creación de novos produtos como á realización de melloras nos actuais.
- Innovación de proceso: introdución de novas tecnoloxías de produción incorporadas ou non a activos físicos, co obxectivo de obter reducións nos custos de man de obra, consumo de enerxía, materiais, existencias, tempos mortos, ou de acelerar a utilización da maquinaria ou de flexibilizar os procesos produtivos.
- Innovación comercial: inclúe as variacións nos sistemas de distribución ou de venda, novas presentacións do produto ou a mellora das relacións cos provedores, cos clientes ou cos subcontratantes.
- Innovación organizativa: entre outras, a mellora das condicións de traballo, a introdución de novas tarefas, funcións ou departamentos ou a implantación de equipos interfuncionais.

3. EMPRESAS INNOVADORAS

O criterio que utilizamos para diferenciar aquelas empresas que consideramos innovadoras das que non o son foi a realización de calquera tipo de actividade rela-

⁸ Algúns dos traballos que podemos citar neste campo son os seguintes: Commission of the European Communities (2004), Amidon (2003), Dosi [ed.] (2000), Ziman [ed.] (2000), Boyer *et al.* [ed.] (1998), Sutton (1998), Burns e Stalker (1994), Nelson [ed.] (1993), Freeman (1982). Entre os traballos realizados en España cabe destacar os seguintes: Rodríguez *et al.* (2005), Galende (2003), Camisón *et al.* (2003), López *et al.* (2003), Muñoz e Córdón (2003), Morcillo (1997, 1991, 1989), Pavón e Hidalgo (1997, 1994), Nieto (1995).

cionada coa introdución de innovacións nun período de tempo de cinco anos. O número de compañías dentro da mostra que introduciron algunha innovación nos últimos cinco anos é de 220 empresas, representando un 70% do total. Dentro desta aliña centrada no grupo de pemes cun comportamento innovador, describiremos, en primeiro lugar, as súas características para, a continuación, analizar as causas e os obxectivos polos que innovan.

3.1. CARACTERÍSTICAS XERAIS DAS EMPRESAS INNOVADORAS, TIPO DE INNOVACIÓNS E GASTO EN I+D

En canto aos principais factores que caracterizan ás empresas innovadoras, fixémonos tanto nos trazos xerais da súa actividade como en certas ratios económico-financeiras e na relevancia que posúen os cinco factores considerados no noso estudo como claves para a competitividade. Posteriormente, estudamos cun maior grao de detalle as diferentes formas de innovación utilizadas e, finalmente, a contía e as características do gasto en I+D.

Máis do 70% das empresas teñen a forma xurídica de sociedade limitada, e case a metade das pemes corresponden por tamaño ao tramo das microempresas. O principal ámbito no que desenvolven a súa actividade é o rexional, aínda que case o 40% das empresas realiza importacións, e unha de cada catro exporta algún dos seus produtos.

Táboa 2.- Características descritivas das empresas innovadoras (valores porcentuais, 2001)

FORMA XURÍDICA	
Sociedade anónima	26,4
Sociedade limitada	71,4
Cooperativas	1,4
Outros	0,9
TAMAÑO	
Micro	49,5
Pequenas	37,7
Medianas	12,7
ÁMBITO NO QUE SE REALIZAN AS VENDAS	
Local	28,6
Rexional	43,6
Nacional	18,6
Europeo	3,6
Internacional	5,5
REALIZACIÓN DE IMPORTACIÓNS	
Si	39,4
Non	60,6
REALIZACIÓN DE EXPORTACIÓNS	
Si	25,9
Non	74,1

Os indicadores económicos e financeiros mostran unha cifra de ingresos alta, así como uns resultados, tanto de explotación como do exercicio, positivos. O resto das ratios presentan uns valores adecuados e que son superiores aos presentes nas empresas non innovadoras, tal e como veremos na alínea seguinte.

Táboa 3.- Ratios económico-financeiros (valores medios, 2001)⁹

Ingresos de explotación (miles de euros)	2938,74
Resultado de explotación (miles de euros)	128,4
Resultado do exercicio (miles de euros)	65,5
Cash-flow (miles de euros)	187,6
Rendibilidade financeira	17,86%
Rendibilidade económica	3,88%
% Variación do resultado antes de impostos do último ano	41,55%
Ratios de solvencia	30,56%

Por último, dentro dos cinco factores competitivos establecidos, destaca a alta importancia concedida por estas empresas á formación e á innovación, ambas as dúas consideradas de especial relevancia no funcionamento e no grao de competitividade das empresas, por riba incluso das posibilidades de financiamento que contempla a empresa.

Táboa 4.- Importancia das áreas consideradas no nivel competitivo da empresa¹⁰

Financiamento	3,96
Innovación	4,12
Cooperación	3,28
Medio ambiente	3,28
Formación	4,16

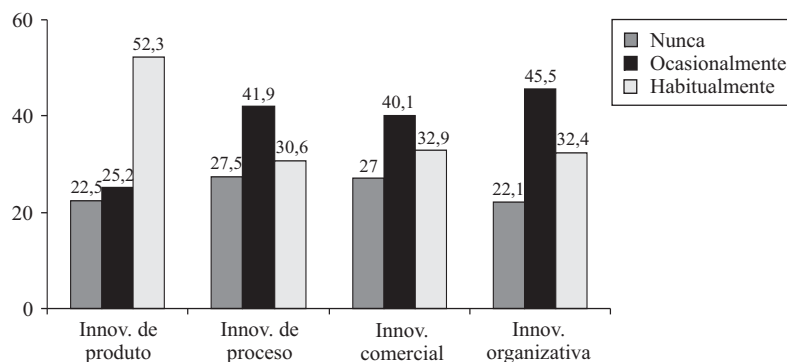
En canto ao tipo de innovacións que realizan as empresas e con que frecuencia o fan, utilizamos a clasificación empregada por Fernández (1995), diferenciando catro clases fundamentais de innovación¹¹: de produto, de proceso, innovación comercial e innovación organizativa.

A gráfica 1 mostra de forma conxunta a frecuencia coa que as empresas enquisadas practican as diferentes clases de innovación.

⁹ Para a realización desta táboa excluímos unha das empresas consideradas como innovadoras xa que presentaba uns valores extremadamente anómalos en comparación co resto das pemes, principalmente no que se refire ao resultado de explotación e do exercicio. Os valores medios das ratios, se incluímos esta empresa, serían os seguintes: Ingresos de explotación (miles de euros): 3.006,64. Resultado de explotación (miles de euros): 39,46. Resultado do exercicio (miles de euros): -13,11. Cash-flow (miles de euros): 143,75. Rendibilidade financeira: 17,73%. Rendibilidade económica: 3,75%. % Variación do resultado antes de impostos do último ano: 41,55%. Ratios de solvencia: 30,56%. Polo tanto, comprobamos que as variables que se verían máis afectadas son aquelas que fan referencia ao resultado da empresa.

¹⁰ Valorada de 1=nada importante a 5=moi importante.

¹¹ Un 7% dos enquisados manifestan levar a cabo innovacións diferentes ás citadas, aínda que este dato non foi recollido na gráfica.

Gráfica 1.- Frecuencias de realización dos diferentes tipos de innovación.

A innovación de produto é a máis frecuente; a porcentaxe de compañías que as realizan habitualmente é superior ao 50%. Este tipo de innovación é unha das máis sinxelas, xa que non implica necesariamente a realización dunha innovación radical ou “de ruptura” mediante produtos completamente novos, senón que dentro deste termo tamén se inclúen as modificacións dos produtos ou dos servizos que ofrecen as diferentes empresas. Polo tanto, algunhas das empresas consideradas innovadoras só efectúan algún “cambio” na composición das súas carteiras de produtos.

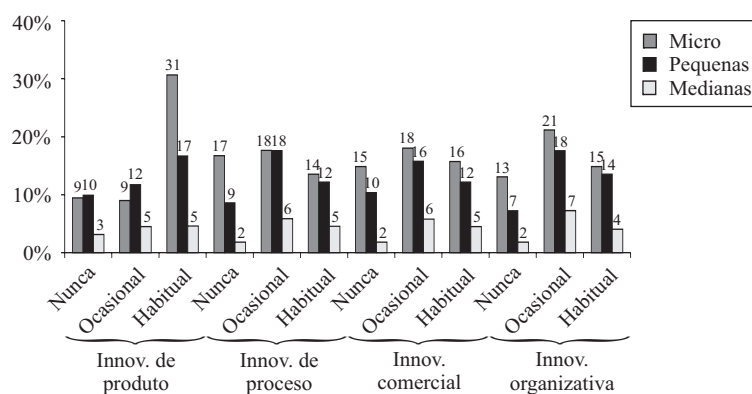
Pola súa parte, as innovacións de tipo organizativo son realizadas habitual ou ocasionalmente polo 78% das empresas innovadoras que compoñen a mostra. Unha das razóns que explican a súa alta frecuencia é a continua modificación da estrutura organizativa das pemes, xa que en numerosas ocasións este tipo de empresas se atopa en procesos de crecemento que as obriga a levar a cabo transformacións dese tipo, ben aumentando o número de empregados ou a súa capacidade de produción ou ben reorientando os seus obxectivos¹². A este feito únese a inestabilidade da contorna económica, dado o actual proceso de globalización e internacionalización no que está inmersa a nosa economía e que obrigou as empresas a asumir importantes cambios estruturais, os cales, no caso das pemes, supuxeron verdadeiros retos para a súa continuidade (Fernández e Rodeiro, 2002). Con todo, as pemes tratan de aproveitar esta evolución mediante unha continua adaptación, facilitada pola flexibilidade que provén dos seus trazos estruturais (Fernández e Nieto, 2001). Por último, as innovacións de carácter comercial e as de proceso son efectuadas por preto dun 63% das empresas, habitual ou ocasionalmente.

Se analizamos cun pouco máis de detalle os diferentes tipos de innovación en función do tamaño da empresa ou do sector en que se encadre, atopamos relacións significativas entre as innovacións de produto e proceso e o tamaño das pemes e o

¹² A busca dun segmento de mercado e duns obxectivos empresariais concretos é un dos principais problemas cos que se atopan as empresas de nova creación nos seus primeiros anos de vida.

sector no que operan. As empresas de menor tamaño son as que posúen unha maior porcentaxe de introdución de innovacións de produto, mentres que as de maior tamaño realizan innovacións de proceso¹³. Como xa mencionamos anteriormente, as innovacións de produto adoitan ser máis sinxelas ca o resto e, polo tanto, son máis accesibles para as empresas de menor tamaño.

Gráfica 2.- Frecuencias de realización dos diferentes tipos de innovación segundo o tamaño da empresa



Por outro lado, existe unha clara relación entre as empresas do sector servizos e a realización de innovacións de produto, así como entre empresas do sector industria e enerxía coas innovacións de proceso¹⁴. As empresas encadradas no sector terciario teñen un maior grao de rotación dos seus produtos, sendo este un dos principais aspectos que hai que considerar dentro da súa actividade, xa que é unha das súas principais vantaxes competitivas. Pola súa parte, as empresas do sector industrial e enerxético posúen unha tendencia a introducir innovacións de proceso debido ao compoñente de manufacturación que as caracteriza.

Outro dato de especial importancia é a contía de diñeiro que se inviste en innovación e as súas características. En concreto, relacionando o gasto en I+D coa cifra de vendas das pemes, obtemos que un 74% destas destina unha cantidade inferior ao 10%¹⁵; que un 19% está entre a franxa do 10 e do 20%; e que as empresas restantes superan esa cifra. Con todo, debemos de tomar estes datos con cautela, xa que esta cifra é moi elevada se a comparamos tanto co gasto que realizan empresas intensivas en coñecemento como 3M, Microsoft ou Hewlett-Packard¹⁶, como se o

¹³ Cun nivel de significación do 0,1%.

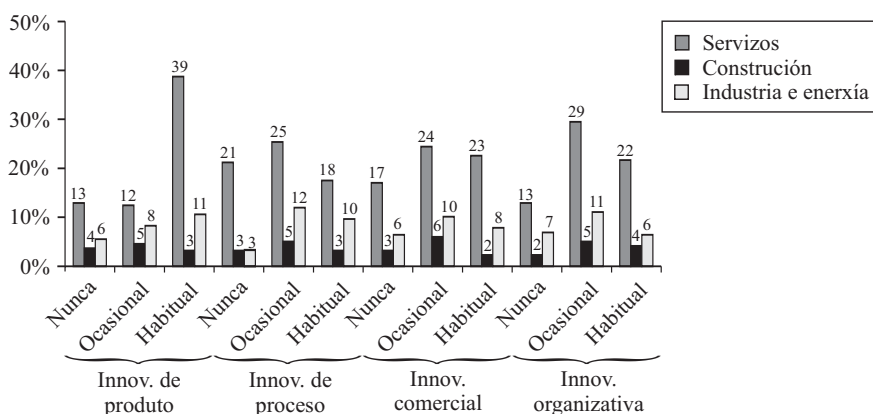
¹⁴ Cun nivel de significación do 0,05%.

¹⁵ Un 36% inviste unha cantidade inferior ao 5% da súa cifra de vendas e un 37% destina unha cantidade que oscila entre o 5% e o 10%.

¹⁶ Habitualmente non alcanza o 10% da cifra de vendas.

facemos cos resultados doutros estudos realizados en España sobre pemes (Rodríguez *et al.*, 2005). Polo tanto, pode ser que exista un certo nesgo á alza das cantidades facilitadas polas empresas enquisadas.

Gráfica 3.- Frecuencias de realización dos diferentes tipos de innovación segundo o sector



A concentración do nivel de gasto de I+D nos tramos máis reducidos está en consonancia co efectuado en Galicia que, pese a pasar de ser o 3,3% do total español no ano 1995, a unha porcentaxe do 4,08¹⁷ no ano 2002, aínda segue sendo baixo en relación co caso español. Se analizamos estes datos respecto do PIB a prezos de mercado, comprobamos que os valores para o caso galego son inferiores aos de España, sendo no ano 2001 dun 0,80% e dun 1,03%, respectivamente. Ademais, son as administracións públicas, as universidades e outros centros de investigación públicos quen realizan a maior parte deste gasto (Fernández e Rodeiro, 2003).

Dentro do 7% das empresas que dedican máis do 20% da súa cifra de vendas a este fin, podemos observar a distribución de empresas que conforman a enquisa, segundo a clasificación CNAE 93, así como as empresas que máis invisten en innovación.

Comprobamos que o sector de servizos parece ter un bo nivel respecto da innovación, pero o dato que consideramos máis relevante é a maior porcentaxe que representan as empresas encadradas dentro do sector primario, que incluíría agricultura, gandería, caza, silvicultura e pesca. En Galicia o sector primario sempre contou –e conta– cunha gran presenza na súa economía, é por iso que a modernización e a continua adaptación deste sector é unha garantía fronte ao aumento do nivel competitivo na actual contorna económica.

¹⁷ Fonte: INE: *Estadística sobre actividades de I+D*.

Táboa 5.- Distribución de empresas enquisadas e de empresas cun nivel de gasto en I + D superior ao 20% da súa cifra de vendas

	EMPRESAS ENQUISADAS	EMPRESAS CUN MAIOR GASTO EN I+D
Actividades inmobiliarias e de alugamento, servizos empresariais	7,9%	20,0%
Agricultura, gandería, caza e silvicultura	0,3%	6,7%
Comercio, reparación de vehículos de motor, motocicletas e ciclomotores e artigos persoais de uso doméstico	44,7%	40,0%
Construción	11,9%	13,3%
Educación	0,3%	0%
Hostalaría	3,5%	0%
Industria manufactureira	19,5%	13,3%
Intermediación financeira	0,6%	0%
Outras actividades sociais e de servizos prestados á comunidade	1,6%	0%
Pesca	2,5%	6,7%
Produción e distribución de enerxía, gas e auga	0,9%	0%
Transporte, almacenamento e comunicacións	6,3%	0%
Total	100%	100%

O subsector agroalimentario sufriu grandes transformacións que se reflectiron en aumentos da produtividade do traballo. Ademais, a produción vincúlase cada vez máis a unha industria transformadora propia. Pola súa parte, o subsector pesqueiro adaptouse aos cambios do sector, mantendo a súa boa posición en España e en Europa. Por outro lado, Galicia tamén conta cunha industria vinculada como é a de transformación de produtos do mar, de conxelados e de conservas (Fernández e Rodeiro, 2003). Todos estes progresos quedan en parte ratificados cos resultados obtidos na enquisa realizada, onde se observa a importancia concedida á innovación polas empresas do sector primario galego.

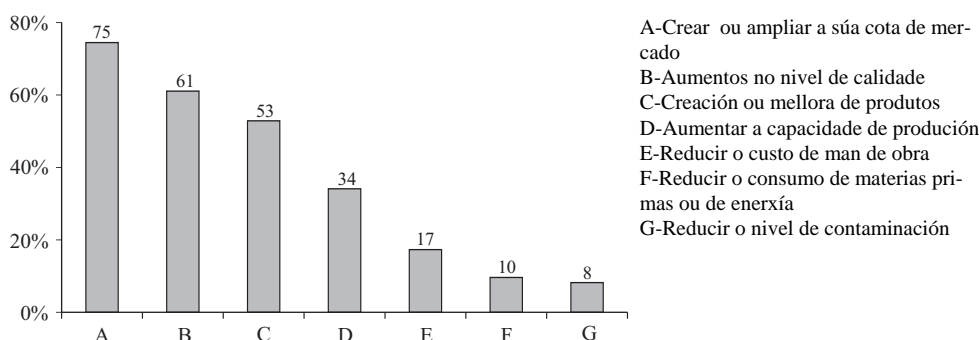
3.2. CAUSAS PARA REALIZAR INNOVACIÓNS E OBXECTIVOS PERSEGUIDOS

A gran maioría das empresas enquisadas (un 91,3%) innovan por iniciativa propia. Este trazo móstranos unha necesidade relativa –ás veces motivada pola dinámica do mercado– que ten como obxectivo mellorar ou, cando menos, manter a posición competitiva da empresa; por outro lado, un 5,2% das empresas innovan como reacción á competencia e un 3,5% o fan obrigadas pola normativa legal vixente. Polo tanto, a introdución de innovacións por imposición directa, é dicir, por unha necesidade imperativa derivada do perigo de desaparecer, constitúe un motivo de baixa incidencia mentres que a busca dunha mellor posición competitiva segue sendo a principal razón pola cal as empresas innovan en Galicia.

En canto aos obxectivos da innovación, o principal fin buscado polas empresas enquisadas é a creación de novos segmentos de mercado aos que atender ou ampliar aqueles nos que xa se actúa, cunha porcentaxe do 74% das empresas. A conti-

nuación, situaríanse as melloras no nivel de calidade e dos produtos, e xa menos frecuente como obxectivo é o aumento da capacidade de produción, a redución do custo de man de obra, a redución do consumo de materias primas e de enerxía e, en último lugar, a redución do nivel de contaminación do medio.

Gráfica 4.- Principais obxectivos que se buscan coa innovación



4. EMPRESAS NON INNOVADORAS

Propoñémonos agora analizar as pemes que manifestan non ter levado a cabo ningún tipo de innovación nos últimos cinco anos: un total de 94 empresas que representan unha porcentaxe que está preto do 30% do total das empresas analizadas.

4.1. CARACTERÍSTICAS XERAIS

Ao igual que na aliña anterior, utilizamos tres elementos para obter unha visión completa das empresas non innovadoras. En primeiro lugar, móstranse unha serie de características xerais da empresa, entre as que se atopan a súa forma xurídica, o seu tamaño, o ámbito no que efectúan as súas vendas e o seu grao de apertura (táboa 5); a continuación, analízanse algúns indicadores da súa situación económico-financeira (táboa 6); e, por último, compróbase cal é o grao de importancia concedido polos directivos aos cinco factores competitivos considerados no noso estudo (táboa 7).

A forma xurídica que posúen a maioría das pemes que non innovan é a de sociedade limitada, trazo que caracteriza toda a mostra. Ademais, compróbase que a distribución entre os diferentes tipos de empresas é similar á existente no grupo de compañías que si innovan. Polo tanto, a partir dos datos que nos ofreceu a enquisa realizada, non podemos afirmar que a forma xurídica sexa un elemento diferenciador entre ambos os dous tipos de empresas.

Táboa 6.- Características descritivas das empresas non innovadoras (valores porcentuais, 2001)

FORMA XURÍDICA	
Sociedade anónima	25,5
Sociedade limitada	72,3
Cooperativas	0,0
Outros	2,1
TAMAÑO	
Micro	52,13
Pequenas	42,55
Medianas	5,32
ÁMBITO NO QUE SE REALIZAN AS VENDAS	
Local	41,49
Rexional	36,17
Nacional	17,02
Europeo	1,06
Internacional	4,26
REALIZACIÓN DE IMPORTACIÓNS	
Si	21,50
Non	78,50
REALIZACIÓN DE EXPORTACIÓNS	
Si	17,20
Non	82,80

Analizando o tamaño das empresas, medido a través do número de empregados, si que observamos algunha diferenza, xa que a porcentaxe de empresas medianas presente neste grupo é inferior ao que existía no anterior. En relación co ámbito onde son realizadas as vendas tamén hai diferenzas, predominando neste caso aquelas que comercializan os seus produtos localmente, feito que se atopa vinculado coa menor porcentaxe de empresas tanto exportadoras como importadoras.

Pola súa parte, o estudo dos indicadores de carácter económico e financeiro mostra unha situación na que destacan as boas cifras obtidas no resultado do exercicio. Se atendemos á cifra de ingresos ou ao nivel de tesourería, os niveis das pemes que non innovan son inferiores aos das empresas innovadoras; con todo, cómpre lembrar que estas medidas poden verse nesgadas polo maior tamaño do segundo tipo de compañías. As ratios que nos mostran a rendibilidade sobre o capital ou sobre o total de recursos, así como o incremento do resultado ou o nivel de solvencia presentan uns valores menores que os presentes nas empresas innovadoras.

Táboa 7.- Ratios económico-financeiras (valores medios, 2001)

Ingresos de explotación (miles de euros)	1.703,50
Resultado de explotación (miles de euros)	36,43
Resultado do exercicio (miles de euros)	38,77
Cash-flow (miles de euros)	96,03
Rendibilidade financeira	11,37%
Rendibilidade económica	2,61%
% Variación do resultado antes de impostos do último ano	24,26%
Ratio solvencia	29,74%

Por último, dentro dos factores competitivos contemplados cómpre destacar a baixa importancia concedida por estas empresas á innovación, á cooperación e ao medio. A área financeira, como era de esperar, é unha das que suscita un maior nivel de preocupación neste tipo de empresas.

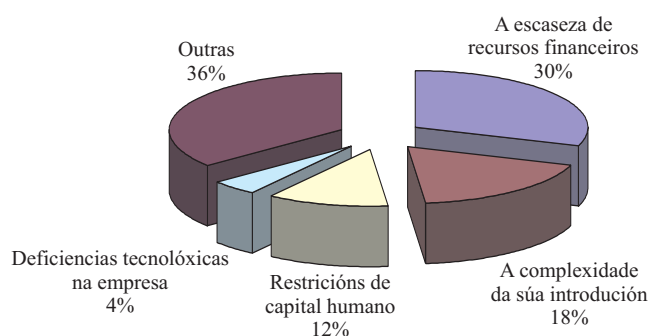
Táboa 8.- Importancia das áreas consideradas no nivel competitivo da empresa¹⁸

Financiamento	4,06
Innovación	3,42
Cooperación	3,10
Medio ambiente	3,00
Formación	3,75

4.2. CAUSAS PARA NON REALIZAR INNOVACIÓNS

Os dous motivos indicados son a escaseza de recursos financeiros e outras razóns non incluídas no cuestionario. A falta de financiamento é un dos grandes problemas para o sector de pemes á hora de afrontar novos investimento e, como xa comprobamos, centra unha gran parte da atención dos directivos. Os seguintes factores determinantes á hora de non levar a cabo innovacións son a complexidade da súa introdución e a falta do persoal adecuado, cuestións relacionadas ambas as dúas coa continua necesidade de formación por parte das empresas. Estes motivos coinciden cos sinalados polas empresas para utilizar formas de innovación de carácter externo, o que nos fai pensar que as respostas son consistentes. Por último, cunha menor porcentaxe, atopamos as deficiencias tecnolóxicas.

Gráfica 5.- Principais motivos polos que non se introducen innovacións



Afondando algo máis neste aspecto, diferenciamos as empresas polo seu tamaño e polo ámbito no que operan. Podemos sinalar que as empresas de menor dimen-

¹⁸ Valorada de 1=nada importante a 5=moi importante.

sión son as que menos innovacións introducen¹⁹. Só un 6% das empresas de tamaño medio non innovan, mentres que son máis da metade das microempresas as que non o fan. A falta de recursos financeiros segue sendo, despois doutros motivos, a causa máis importante para non innovar, pero cómpre resaltar que é nas microempresas onde destaca o seu efecto, xa que un 68% das empresas que indicaron este factor se encadran neste grupo. Mentres, as empresas medianas sinalan como maiores impedimentos á innovación a complexidade da súa introdución e outros factores.

Táboa 9.- Principais motivos polos que non se introducen innovacións / tamaño da empresa²⁰

	TAMAÑO DA EMPRESA			Total
	Micro	Pequenas	Medianas	
A escaseza de recursos financeiros	21%	10%	0%	30%
A complexidade da súa introdución	4%	11%	3%	18%
Restricións de capital humano	6%	5%	0%	12%
Deficiencias tecnolóxicas na empresa	3%	2%	0%	4%
Outras	18%	14%	4%	36%
TOTAL	52%	42%	6%	100%

En función do ámbito de vendas, comprobamos que as empresas que operan local ou rexionalmente son as que menos innovan. Polo tanto, parecen ser aquelas empresas máis expandidas, que xeralmente coinciden coas de maior tamaño, as que posúen un maior afán innovador. Neste caso, as empresas que se ven máis afectadas pola escaseza de recursos monetarios son as que realizan as súas vendas no ámbito local, aínda que as que o fan internacionalmente tamén o indiquen como principal motivo para non innovar.

Táboa 10.- Principais motivos polos que non se introducen innovacións/ámbito de vendas²¹

	ÁMBITO NO QUE SE REALIZAN AS VENDAS					Total
	Local	Rexional	Nacional	Europeo	Internac.	
A escaseza de recursos financeiros	13%	8%	4%	--	4%	30%
A complexidade da súa introdución	4%	12%	3%	--	--	18%
Restricións de capital humano	3%	8%	1%	--	--	12%
Deficiencias tecnolóxicas na empresa	3%	1%	1%	--	--	4%
Outras	15%	11%	7%	1%	2%	36%
Total	38%	39%	16%	1%	6%	100%

¹⁹ Mediante a realización dunha análise ANOVA comprobamos que o tamaño da empresa, tomado como o nivel de facturación, é unha variable significativa respecto da innovación, mentres que se utilizamos o *cash-flow* ou o número de empregados non se constata a existencia dunha relación estatisticamente significativa, aínda que si se constata que as empresas de tamaño mediano ou cun nivel de tesourería superior son as que realizan un maior número de innovacións.

²⁰ As porcentaxes foron calculadas sobre o total de empresas que non innovan.

²¹ As porcentaxes, ao igual que na gráfica anterior, efectúanse sobre o total de empresas que non realizan ningún tipo de innovación.

5. CONSIDERACIÓNS FINAIS

En función dos datos obtidos a partir da enquisa realizada a 319 pemes galegas, identificamos dous tipos de empresas: as que introduciron algún tipo de innovación nos últimos anos e as que non o fixeron. O primeiro grupo de empresas opera principalmente nun ámbito rexional e conta cunha porcentaxe superior de empresas que exportan ou que importan produtos.

En relación co tamaño, detectamos certas diferenzas, xa que as empresas innovadoras teñen unha taxa menor de microempresas e superior de empresas medianas que aquelas empresas que non innovan. O tamaño da organización foi unha das principais variables sinaladas considerado como relevante á hora de explicar o nivel en innovación das distintas empresas, xunto coa estratexia competitiva e coa dispoñibilidade de recursos (Entrialgo *et al.*, 2001) ou co sector económico no que se atope a empresa (Pavitt, 1984). Con todo, o consenso acerca de cal é a súa influencia xa non é tan alto. Mentres que algúns autores consideran que as grandes empresas posúen unha maior capacidade de innovación (Liberatore *et al.*, 1990; Caicarna *et al.*, 1990), outros sosteñen que as pemes teñen un papel notorio no desenvolvemento das innovacións (Freeman, 1971; Rothwell, 1989). Na nosa opinión, as empresas de menor tamaño contan con características estruturais²² propias, que podemos resumir nun maior nivel de flexibilidade e capacidade de adaptación, que favorecen a innovación. Con todo, cómpre contar cunha certa cantidade de recursos mínima para levar a cabo procesos de innovación. Polo tanto, dentro do sector das pemes, ámbito no que se atopa o noso estudo, serán as de maior tamaño, empresas medianas, as que teñen unha conduta innovadora máis forte.

As innovacións de produto son as que posúen unha maior frecuencia de realización entre as pemes innovadoras; ademais, existe unha relación significativa entre este tipo de innovación e as empresas encadradas no sector servizos, así como coas microempresas. As innovacións comerciais ou de proceso non son levadas a cabo en ningunha ocasión por un 27% das empresas.

O gasto en innovación dunha gran parte das empresas deste grupo é inferior ao 10% da súa cifra de vendas, un 74% das devanditas empresas. En relación co 7% de compañías que destinan a maior cantidade de fondos a innovar, atopamos unha elevada proporción de empresas do sector primario; con todo, cómpre ser cautelosos con este dato xa que se cadra poida existir un nesgo á alza das cantidades facilitadas polas empresas enquisadas.

As innovacións son realizadas principalmente por iniciativa propia, tratando de alcanzar unha mellor posición competitiva. Os obxectivos que tratan de alcanzar son, por orde de prioridade, os seguintes: crear ou ampliar a súa cota de mercado,

²² Determinadas polo seu menor tamaño, algúns exemplos destes trazos son os seguintes: unha reducida división do traballo tanto horizontal como vertical, un menor número de normas e de procedementos, ou a existencia de mecanismos de coordinación lateral que permiten unha adaptación mutua.

augmentar o nivel de calidade, desenvolver ou mellorar produtos, incrementar a capacidade de produción e reducir o custo de man de obra.

Por último, o grupo de empresas que non innova ten unha porcentaxe de empresas medianas inferior ao que existía no anterior; ademais, a maioría comercializan os seus produtos localmente e existe unha menor taxa de empresas tanto exportadoras como importadoras. A importancia concedida á innovación por este grupo é substancialmente inferior ao de pemes innovadoras, mentres que a área financeira é de especial relevancia.

Os principais motivos detectados para non realizar innovacións son a escaseza de recursos financeiros e humanos e a complexidade da súa introdución. A falta de financiamento é máis preocupante nas microempresas e naquelas cuxo ámbito de vendas é local.

En resumo, atopamos diferenzas entre os dous grupos no tamaño das empresas, nos indicadores económico-financieiros e na súa opinión acerca da importancia dos factores competitivos, mentres que a forma xurídica é similar para ambos os dous grupos de empresas.

BIBLIOGRAFÍA

- ABRAMOWITZ, M. (1956): "Resource and Output Trends in the United States Since 1870", *American Economic Review*, (maio), pp. 5-23.
- ALDRICH, H.E.; AUSTER, E. (1986): "Even Dwarfs Started Small: Liabilities of Age and Size and Their Strategic Implications", en L.L. Cummings e B.B. Staw [ed.]: *Research in Organizational Behavior*. Greenwich, CT: JAI Press.
- AMIDON, D. (2003): "The Praxis of Knowledge Innovation: The Cases for SMEs", en VV.AA.: *Knowledge and Innovation as Keys to Company Competitiveness. International Meeting Management Knowledge Innovation*, pp. 57-72. Bilbao: Knowledge Cluster and PMP.
- ARAGÓN CORREA, J.A.; CORDÓN POZO, E. (2000): "La influencia del tamaño, las dimensiones estratégicas y el entorno en la implantación de innovaciones en la organización: Internet en las pequeñas y medianas empresas", *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 6, 2, pp. 91-110.
- ARCHIBALD, C.G. (1964): *Investment and Technical Change in Greek Manufacturing*. Atenas.
- BOYER, R.; CHARRONS, E.; JURGENS, U. (1998): *Between Imitation and Innovation: The Transfer and Hybridization of Productive Models in the International Automobile Industry*. Oxford: Oxford University Press.
- BURNS, T.; STALKER, G.M. (1994): *The Management of Innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- CAICARNA, G.; COLOMBO, M.; MARIOTTI, S. (1990): "Firm Size and the Adoption of Flexible Automation", *Small Business Economics*, vol. 2, núm. 2, pp. 129-140.
- CAMISÓN, C.; LAPIEDRA, R.; SEGARRA, M.; BORONAT, M. (2003): "Marco conceptual de la relación entre innovación y tamaño organizativo", *Madrid*, núm. 19, (outubro-novembro). (Disponible na páxina <http://www.madrimasd.org/revista/revista19/tribuna/tribuna1.asp>).

- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES (2004): *European Innovation Scoreboard 2004. Comparative Analysis of Innovation Performance*. (Commission Staff Working Paper, SEC (2004)). Bruxelas.
- DAMANPOUR, F. (1992): "Organizational Size and Innovation", *Organization Studies*, 13 (3), pp. 375-402.
- DENISON, E. F. (1962): "United States Economic Growth", *Journal of Business*, pp. 109-121.
- DEWAR, R.D.; DUTTON, J.E. (1986): "The Adoption of Radical and Incremental Innovations: An Empirical Analysis", *Management Science*, 32, 11, pp. 1422-1433.
- DOSI, G. [ed.] (2000): *Innovation, Organization and Economic Dynamics*. Cheltenham: Edward Elgar.
- ENTRIALGO, M.; FERNÁNDEZ, E.; VAZQUÉZ, C.J. (2001): "El efecto de las características de la organización en el comportamiento emprendedor", *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, vol. 10, núm. 3, pp. 25-40.
- FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, L. (1995): *La innovación tecnológica: propuesta de un modelo de valoración de proyectos basado en el análisis de triple segmentación y en las particularidades de la empresa gallega*. (Tese de doutoramento). Santiago de Compostela.
- FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, L.; RODEIRO PAZOS, D. (2002): "Analysis of Galician SMEs and Basic Competitive Factors", *International Council For Small Business 47th World Conference*. Puerto Rico.
- FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, L.; RODEIRO PAZOS, D. (2003): "La competitividad de la empresa gallega ante el siglo XXI", en E. Genescà, D. Urbano, J.Ll. Capelleras, C. Guallarte e J. Vergés [coord.]: *Creación de empresas. Entrepreneurship*. Universitat Autònoma de Barcelona: Servei de Publicacions.
- FERNÁNDEZ, Z.; NIETO, M.J. (2001): "Estrategias y estructura de las PYME. ¿Puede ser el (pequeño) tamaño una ventaja competitiva?", *Papeles de Economía Española*, núm. 89-90, pp. 256-271.
- FREEMAN, C. (1971): *The Role of Small Firms in Innovations in the United Kingdom*. (Research Report, núm. 6). London: Committee of Inquiry on Small Firms.
- FREEMAN, CH. (1982): *The Economics of Industrial Innovation*. 2ª ed. London: Frances Pinter Publishing.
- GALENDE, J. (2003): "Determinantes, patrones y resultados del proceso de innovación en la empresa española", en J.E. Navas e M. Nieto [ed.]: *Estrategias de innovación y creación de conocimiento tecnológico en las empresas industriales españolas*, pp. 27-54. Madrid: Fundación Eduardo Barreiros / Thomson Civitas.
- HAGE, J. (1980): *Theories of Organizations*. New York: Wiley.
- HEERTJE, A. (1984): *Economía y progreso técnico*. México, D.F.: Medio Siglo.
- IGE (2003): *Informe anual económico-financiero da empresa galega 2003*. Central de Balances.
- INE (2003): *Estadística sobre actividades de I+D. Indicadores básicos 2002*. (Disponible na páxina <http://www.ine.es/inebase/cgi/um?M=%2Ft14%2Fp057%2Fa2002&O=pcaxis&N=&L=0>).
- INE (2003): *Estructura y demografía empresarial. Directorio Central de Empresas (DIRCE)*. Madrid.
- LEIBENSTEIN, H. (1966): "Allocative Efficiency vs. X-Efficiency", *American Economic Review*, pp. 392-415.

- LIBERATORE, M.; TITUS, G.J.; VARANO, M.W. (1990): "Modelling the Adoption of Advanced Manufacturing Technology by Small Firms", *International Small Business Journal*, vol. 8, núm. 2, pp. 48-57.
- LÓPEZ, N.; MONTES, J.M.; VÁZQUEZ, C.J. (2003): "Fuentes tecnológicas para la innovación. Algunos datos para la industria española", *Madrid*, núm. 20, (diciembre-xaneiro). (Disponible na páxina <http://www.madrimasd.org/revista/revista20/tribuna/tribuna1.asp>).
- MANSFIELD, E.; RAPOPORT, J.; WAGNER, S.; HAMBURGER, M. (1971): *Research and Innovation in the Modern Corporation*. New York: W.W. Norton.
- MASSELL, B.F. (1960): "Capital Formation and Technological Change in US Manufacturing", *Review of Economics and Statistics*, pp. 182-188.
- MORCILLO, P. (1989): *La gestión de la I+D: Una estrategia para ganar*. Madrid: Pirámide.
- MORCILLO, P. (1991): *La dimensión estratégica de la tecnología*. Barcelona: Ariel.
- MORCILLO, P. (1997): *Dirección estratégica de la tecnología e innovación. Un enfoque de competencias*. Madrid: Cívitas.
- MUÑOZ FERNÁNDEZ, A.; CORDÓN POZO, E. (2003): "La innovación en la empresa española: influencia de las características del entorno y de la estructura organizativa", en J.E. Navas e M. Nieto [ed.]: *Estrategias de innovación y creación de conocimiento tecnológico en las empresas industriales españolas*, pp. 81-102. Thomson / Cívitas.
- NELSON, R. [ed.] (1993): *Nacional Innovation Systems*. New York: Oxford University Press.
- NIETO, M. (1995): "Decisiones relevantes en la formulación de estrategias tecnológicas", en Cuervo [dir.]: *Dirección de empresas de los noventa. Homenaje al profesor Marcial-Jesús López Moreno*, pp. 351-367. Madrid: Cívitas.
- NIETO, M. (2002): "De la gestión de la I+D a la gestión del conocimiento: una revisión de los estudios sobre la dirección de la innovación en la empresa", *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 11, 3, pp. 121-138.
- OCDE / EUROSTAT (1997): *The Measurement of Scientific and Technological Activities. Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data. Oslo Manual*. París: OCDE.
- PAVITT, K. (1984): "Sectorial Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory", *Research Policy*, vol. 13, núm. 6, pp. 343-373.
- PAVÓN, J.; HIDALGO, A. (1994): "El benchmarking en la estrategia de innovación de productos", *Alta Dirección*, 178, pp. 17-29.
- PAVÓN, J.; HIDALGO, A. (1997): *Gestión e innovación. Un enfoque estratégico*. Madrid: Pirámide.
- RAPPAPORT, A. (1998): *La creación de valor para el accionista*. Bilbao: Deusto.
- RODRÍGUEZ, A.; RANGUELOV, S.; HAGEMEISTER, M. (2005): "Absorptive Capacity for R&D Results: What Types of Knowledge Drive it?", en D. Remenyi [ed.]: *Proceedings of the 6th European Conference on Knowledge Management*, pp. 494-502. Reading: Academic Conferences Limited.
- ROTHWELL, R. (1989): "The Role of Small Firms in the Technological Innovation", en Curran, Stanworth e Watkins [ed.]: *The Survival of the Small Firm 2*. London: Routledge.
- SOLOW, R.M. (1957): "Technical Change and the Aggregate Production Function", *Review of Economics Statistics*, pp. 312-320.
- SULLIVAN, P.; KANG, J. (1999): "Quick Response Adoption in the Apparel Manufacturing Industry: Competitive Advantage of Innovation", *Journal of Small Business Management*, 37, pp. 1-13.

- SUTTON, J. (1998): *Technology and Market Structure*. Cambridge: The MIT Press.
- VENCE DEZA, X. (1995): *Economía de la innovación y del cambio tecnológico*. Madrid: Siglo XXI.
- WADE, J. (1996): "A Community-level Analysis of Sources and Rates of Technological Variation in the Microprocessors Market", *Academy of Management Journal*, 39, 5, pp. 1218-1244.
- ZIMAN, J. [ed.] (2000): *Technological Innovation as an Evolutionary Process*. Cambridge: Cambridge University Press.