

FACTORES DETERMINANTES DE LA INNOVACIÓN EN LAS EMPRESAS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA*

Mercedes Gumbau**

WP-EC 94-12

* Este trabajo ha contado con la ayuda financiera del Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas. Deseo agradecer las sugerencias de J. Paricio y las recibidas en las IX Jornadas de Economía Industrial y en las II Jornadas RICTES.

** Universitat de València.

**Editor: Instituto Valenciano de
Investigaciones Económicas, S.A.**
Primera Edición Septiembre 1994.
ISBN: 84-482-0695-9
Depósito Legal: V-3157-1994
Impreso por Copisteria Sanchis, S.L.,
Quart, 121-bajo, 46008-Valencia.
Impreso en España.

FACTORES DETERMINANTES DE LA INNOVACIÓN EN LAS EMPRESAS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

Mercedes Gumbau

RESUMEN

El objetivo básico de este trabajo es analizar cuáles son los factores determinantes de la innovación. Para ello se utilizan datos microeconómicos de una muestra de más de 2.000 empresas de la Comunidad Valenciana para el año 1992. A partir de las hipótesis de Schumpeter sobre el papel del tamaño de la empresa en el proceso innovador, se observa que las empresas de tamaño pequeño, con mayor crecimiento de la demanda y de reciente creación, junto con las empresas medianas emplazadas en sectores con mayor oportunidad tecnológica, son las que tienen una mayor probabilidad de innovar.

PALABRAS CLAVE: Innovación, tamaño de empresa, divergencias sectoriales.

ABSTRACT

The aim of this paper is to find out the determinant factors of innovation. In order to do so, microeconomic data from a sample of 2000 Valencian firms in the year 1992 is used. Starting from Schumpeter's hypothesis on the role of firm's size in the innovation process, it is shown that small firms with high demand growth and of recent creation, as well as medium sized firms located in sectors with higher technological opportunities, are the firms most likely to innovate.

KEY WORDS: Innovation, firm size, sector divergences.

1.- INTRODUCCIÓN.

En los últimos años se han llevado a cabo algunos estudios que tratan de analizar las diferencias interindustriales que impulsan a las empresas a llevar a cabo distintos niveles de innovación tecnológica. El punto de partida para este tipo de análisis son las hipótesis enunciadas por Schumpeter (1950). La primera afirma que las grandes empresas innovan más que las pequeñas. La segunda sugiere que la innovación es mayor en las industrias monopolistas que en las competitivas.

Sin embargo, la literatura económica más reciente ha puesto de manifiesto que la innovación puede venir determinada tanto por el tamaño de la empresa y la estructura de mercado como por algunas características de la industria que han sido resumidas en tres por Cohen y Levin (1989): presión de la demanda, oportunidad tecnológica y condiciones de apropiabilidad¹. La disponibilidad de datos microeconómicos permite en este contexto, contrastar empíricamente cuáles son los determinantes de la innovación, siendo las empresas de la Comunidad Valenciana la unidad de análisis.

Así, en el segundo apartado se analizan, por una parte, los rasgos característicos de la muestra utilizada referentes al tamaño y actividad tecnológica de las empresas y, por otra parte, se hace referencia a los problemas que pueden derivarse de su utilización. En el tercer apartado se detallan las distintas teorías que se han desarrollado en la literatura económica basada en la tradición schumpeteriana para explicar los determinantes de la actividad innovadora en las empresas. En el cuarto apartado se introduce el modelo teórico y en el quinto se toma en consideración la metodología utilizada para estimar el modelo, se expone la forma de aproximar empíricamente las variables explicativas y se presenta una primera estimación de los determinantes de la innovación en las empresas valencianas. En el sexto apartado se modifican las teorías tradicionales con el objetivo de considerar las diferencias existentes en los determinantes de la innovación de empresas pequeñas, medianas y grandes. Por último, en el séptimo apartado se exponen las principales conclusiones del trabajo.

¹ Un análisis de la influencia del tamaño de mercado y las oportunidades tecnológicas sobre las diferencias interindustriales en las actividades de I+D españolas se encuentra en Paricio (1993).

2.- RASGOS CARACTERÍSTICOS DE LA MUESTRA.

Para estudiar los determinantes que inducen a las empresas de la Comunidad Valenciana a innovar se toman como base datos microeconómicos de una muestra de 2160 empresas de las tres provincias de la Comunidad (Castellón, Valencia y Alicante). La mayor parte de estos datos han sido obtenidos a través de una encuesta personalizada realizada por el Instituto Valenciano de la Mediana y Pequeña Empresa (IMPIVA) a representantes de las propias empresas. La información contenida en la encuesta ha sido actualizada en el año 1992 y los datos de interés que se han podido extraer son datos cualitativos en su mayoría.

Para la clasificación de la actividad productiva de la empresa el IMPIVA ha escogido una doble vía. Por un lado, se ha utilizado la clasificación de productos norteamericana *Standard Industrial Classification* (código SIC, sectores 20 a 39, que incluye todos los sectores industriales de la Comunidad Valenciana²). Pero al mismo tiempo no se ha perdido la correspondencia con la *Clasificación Nacional de Actividades Económicas* (CNAE).

La utilización de datos provenientes de la encuesta puede condicionar la obtención de resultados que, por tanto, se interpretarán con cautela. En este sentido hay que resaltar dos aspectos que hacen referencia a la variable dependiente del modelo "existencia o no de un departamento de I+D". En primer lugar, esta variable tiene un sentido amplio si se tiene en cuenta que los empresarios entrevistados pueden entender por departamento de I+D desde la introducción de cierta tecnología o utilización de ordenadores en el proceso de fabricación o diseño, hasta sofisticados laboratorios de investigación. Por tanto, la variable dependiente no sólo va a incluir grandes proyectos de investigación, sino también el llamado "I+D informal" ya que muchas de las empresas consideradas, especialmente las empresas pequeñas, disponen de recursos humanos y financieros que son aplicados en el proceso productivo al margen de proyectos oficiales de investigación pero que constituyen su propia innovación. Y en segundo lugar, cada empresa se considera como una unidad independiente de su empresa matriz, si ésta existe. De esta forma, no se tiene en cuenta el flujo de información o de fondos que puede existir entre las empresas de una misma compañía. Así, una empresa puede responder que no innova y al mismo tiempo beneficiarse de una serie de conocimientos o tecnologías provenientes de otra empresa de la compañía a la que pertenece.

² Los sectores aparecen detallados en el apéndice.

Si se analiza con detalle la muestra utilizada, aparecen varios aspectos destacables. En el cuadro 1 se estudian los principales rasgos de la industria valenciana respecto a la innovación. Para ello, se han definido cuatro indicadores para cada sector industrial referentes a la obtención de resultados relacionados con la innovación tecnológica por parte de las empresas. Estos son la proporción de empresas con departamento de I+D (PID), la proporción de empresas con patentes (PPA), la proporción de empresas con licencias (PLI) y el índice de utilización de tecnología (IUT).

PID muestra la proporción de empresas del sector i que cuentan con departamento de I+D respecto al total de empresas del sector. La proporción media de la industria oscila entorno al 0,46, pero se reduce a 0,37 cuando se exceptúan cinco sectores: Industria química (28), Productos energéticos y del petróleo (29), Construcción de maquinaria, excepto eléctrica y ordenadores (35), Construcción de maquinaria y equipos eléctricos y electrónicos, excepto ordenadores (36) e Instrumentos de análisis, control y medida (38). En estos sectores se concentra la mayor parte de empresas con departamento de I+D ya que PID varía entre 0,6 y 0,87.

Esta situación guarda una relación estrecha con las características sectoriales que se refieren al crecimiento de la demanda de productos y al estado de la tecnología de las empresas. Concretamente, los mayores porcentajes de empresas con departamento de I+D (PID) corresponden a sectores con un crecimiento de la demanda fuerte, mientras que los restantes son considerados sectores de demanda media. También la intensidad tecnológica de estos sectores es media o alta exceptuando el sector Productos energéticos y del petróleo (29) caracterizado por una intensidad tecnológica baja.

En segundo lugar, el cuadro 1 muestra los datos referentes a PPA, es decir, el porcentaje de empresas del sector j que poseen patentes respecto al total de empresas del mismo. La media de PPA es de 0,41. Hay que destacar que sectores como la Industria química (28) que tradicionalmente se ha caracterizado por tener índices altos de patentes³ no supera esta PPA media. Por el contrario, el sector Instrumentos de análisis, control y medida (38) alcanza un índice de 0,93.

En tercer lugar, se ha calculado PLI como la proporción de empresas del sector j que poseen licencias respecto al total de empresas del sector. El rasgo más destacable es la escasa importancia de este indicador en las empresas valencianas, ya que el máximo PLI es el 0,15

³ Ver Mansfield (1986) y Mansfield, Schwartz y Wagner (1981).

CUADRO 1: ACTIVIDAD INNOVADORA DE LAS EMPRESAS

SECTOR*	PID	PPA	PLI	IUT	CD	OT
INDUSTRIA ALIMENTARIA	0,4	0,42	0,04	0,63	M	D
INDUSTRIA TEXTIL	0,32	0,3	0,05	0,49	D	D
CONFECCIÓN DE PRENDAS DE VESTIR	0,41	0,33	0,03	0,59	D	D
INDUSTRIA DE MADERA, EXCEPTO MUEBLES	0,25	0,18	0,01	0,37	D	D
INDUSTRIA DEL MUEBLE	0,35	0,4	0,04	0,57	D	D
INDUSTRIA DE PAPEL Y DERIVADOS	0,35	0,39	0,06	0,59	M	D
INDUSTRIA GRÁFICA	0,31	0,27	0,03	0,44	M/A	M/A
INDUSTRIA QUÍMICA	0,8	0,41	0,07	0,85	A	M
PRODUCTOS ENERGÉTICOS Y DEL PETRÓLEO	0,6	0,3	0,3	1	M	D
PRODUCTOS DE CAUCHO Y PLÁSTICO	0,47	0,64	0,13	0,79	M	M
INDUSTRIA DE CUERO Y SIMILARES	0,26	0,26	0,03	0,46	D	D
PRODUCTOS MINERALES NO METÁLICOS	0,41	0,3	0,04	0,54	D	D
METALURGIA	0,36	0,31	0,15	0,52	D	D
PROD. METÁLICOS, EXCEPTO MAQUINARIA	0,37	0,37	0,04	0,53	D	D
MAQUINARIA, EXCEPTO ORDENADORES	0,55	0,58	0,04	0,76	M	M
EQUIPO ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO	0,72	0,5	0,06	0,82	A	A
EQUIPOS DE TRANSPORTE	0,47	0,41	0,05	0,7	D/M	D/M
INSTRUMENTOS DE ANÁLISIS Y CONTROL	0,87	0,93	0,12	1	A	A
FABRICANTES DIVERSOS	0,48	0,53	0,11	0,65	D	D
MEDIA DE LA INDUSTRIA	0,46	0,41	0,07	0,64		

FUENTE: elaboración propia

* Se ha excluido el sector Tabaco que cuenta con una única empresa
PID: proporción de empresas con departamento de I+D respecto al total del sector.

PPA: proporción de empresas con patentes respecto al total del sector.

PLI: proporción de empresas con licencias respecto al total del sector.

IUT: índice de utilización de tecnología.

CD: crecimiento de la demanda, OT: oportunidad tecnológica.

D: débil. M: media. A: alta.

alcanzado por el sector Metalúrgico (33).

Por último, en el cuadro 1 se ha considerado una definición amplia de empresas que realizan actividades de innovación ya que éstas pueden acceder al proceso de innovación por otras vías alternativas a la existencia de un departamento de I+D. De esta forma, el indicador IUT se define como el porcentaje de empresas del sector *i* que, o bien cuentan con un departamento de I+D o bien poseen una cualificación tecnológica concretada en la utilización de patentes o licencias, todo ello respecto al total del sector.

A través de IUT se observa que la mayoría de los sectores cuentan con un porcentaje superior al 50% de empresas relacionadas con la innovación. No obstante, hay que excluir los sectores Industria textil (22), Impresión gráfica (27), Industria del cuero y similares (31) e Industria de la madera excepto muebles (24) que cuenta con el porcentaje mas bajo de IUT de toda la industria. La principal característica de ellos es que se consideran sectores de crecimiento de la demanda débil y oportunidad tecnológica débil, exceptuando algunas empresas del sector Impresión gráfica (27)⁴.

Además, hay que resaltar que aquellos sectores con mayor IUT se corresponden con los que tienen mayor PID, destacando, sobre todo, los sectores Productos energéticos y del petróleo (29) e Instrumentos de análisis, control y medida (38), cuyo IUT es uno, es decir, todas las empresas de estos sectores que no poseen departamento de I+D trabajan con patentes o licencias.

Por otra parte se dispone de información acerca del tamaño de las empresas. Esta información queda recogida en el cuadro 2, donde se observa que la muestra se ha dividido en empresas pequeñas, medianas y grandes. Concretamente, se han considerado empresas pequeñas aquellas cuyo tramo de ventas está comprendido entre 0 y 500 millones de pesetas. Son medianas aquellas que pertenecen al intervalo de ventas comprendido entre 500 y 5.000 millones de pesetas. Y se consideran empresas grandes las que superan los 5.000 millones de pesetas en ventas y hasta llegar a un valor superior a 15.000 millones de pesetas. El cuadro 2 muestra por una parte, que la mayor parte de los sectores están compuestos principalmente por empresas pequeñas, y por otra parte, que el porcentaje de empresas grandes es muy pequeño. No obstante, es necesario resaltar algunas excepciones a esta regla. En primer lugar, los sectores Industria alimentaria (20), Productos energéticos y del petróleo

⁴ Concretamente se trata de las empresas de composición tipográfica, fotocomposición y electrotipia y esterotipia, que son sectores de crecimiento de la demanda y oportunidad tecnológica fuertes.

CUADRO 2: DISTRIBUCIÓN DE LAS EMPRESAS POR TAMAÑOS
(Datos en porcentajes)

SECTOR*	PEQUEÑA	MEDIANA	GRANDE
INDUSTRIA ALIMENTARIA	45,54	46,07	8,39
INDUSTRIA TEXTIL	72,76	26,72	0,52
CONFECCIÓN DE PRENDAS DE VESTIR	74,22	24,55	1,23
INDUSTRIA DE MADERA, EXCEPTO MUEBLES	72,93	27,07	--
INDUSTRIA DEL MUEBLE	81,15	18,85	--
INDUSTRIA DE PAPEL Y DERIVADOS	53,12	46,88	--
INDUSTRIA GRÁFICA	86,2	13,8	--
INDUSTRIA QUÍMICA	57,57	39,39	3,04
PRODUCTOS ENERGÉTICOS Y DEL PETRÓLEO	16,8	66,6	16,6
PRODUCTOS DE CAUCHO Y PLÁSTICO	71,83	25,86	2,31
INDUSTRIA DE CUERO Y SIMILARES	82,65	16,32	1,03
PRODUCTOS MINERALES NO METÁLICOS	56,02	42,55	1,43
METALURGIA	42,1	36,84	21,06
PROD. METÁLICOS, EXCEPTO MAQUINARIA	77,14	22,85	--
MAQUINARIA, EXCEPTO ORDENADORES	83,52	14,77	1,71
EQUIPO ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO	79,31	18,96	1,73
EQUIPOS DE TRANSPORTE	35,29	58,82	5,89
INSTRUMENTOS DE ANÁLISIS Y CONTROL	75	18,75	6,25
FABRICANTES DIVERSOS	88,38	11,62	--
MEDIA DE LA INDUSTRIA	65,87	30,38	3,75

Fuente: elaboración propia

* Se ha excluido el sector Tabaco que cuenta con una única empresa.

(29) y Construcción de equipos de transporte (37) se caracterizan por tener un porcentaje de empresas medianas mayor al de empresas pequeñas. Y en segundo lugar, los sectores Productos energéticos y del petróleo (29) y Metalurgia (33) son los únicos que cuentan con un porcentaje de empresas grandes significativos.

Adicionalmente, en el cuadro 3 aparece la distribución por tamaños de la actividad innovadora de las empresas valencianas. Este cuadro muestra también que la mayor parte de empresas que cuentan con departamento de I+D son pequeñas, excepto en los sectores Industria alimentaria (20), Productos energéticos y del petróleo (29), Industrias de productos

CUADRO 3: DISTRIBUCIÓN POR TAMAÑOS DE LA ACTIVIDAD INNOVADORA
(Datos de personajjes)

SECTOR*	PID			PPA			PLI		
	PEQUEÑA	MEDIANA	GRANDE	PEQUEÑA	MEDIANA	GRANDE	PEQUEÑA	MEDIANA	GRANDE
INDUSTRIA ALIMENTARIA	35,87	55,17	8,96	40,23	48,82	10,95	33,33	44,45	22,2
INDUSTRIA TEXTIL	52,37	46,05	1,58	60,99	37,32	1,69	40	60	—
CONFECCIÓN DE PRENDAS DE VESTIR	67,15	29,87	2,98	68,51	29,64	1,85	40	60	—
INDUSTRIA DE MADERA, EXCEPTO MUEBLES	58,26	41,74	—	77,8	22,2	—	—	100	—
INDUSTRIA DEL MUEBLE	68,84	31,16	—	73,06	26,94	—	33,33	66,67	—
INDUSTRIA DE PAPEL Y DERIVADOS	56,52	43,48	—	24	76	—	—	100	—
INDUSTRIA GRÁFICA	88,88	11,12	—	62,5	37,5	—	100	—	—
INDUSTRIA QUÍMICA	58,3	39,2	2,5	60,97	34,14	4,89	28,57	42,85	28,58
PRODUCTOS ENERGÉTICOS Y DEL PETRÓLEO	25	75	—	50	50	—	—	50	50
PRODUCTOS DE CAUCHO Y PLÁSTICO	62,19	35,36	2,45	66,07	31,25	2,68	56,52	39,13	4,35
INDUSTRIA DE CUERO Y SIMILARES	72,55	23,52	3,93	80,39	17,64	1,97	71,44	14,28	14,28
PRODUCTOS MINERALES NO METÁLICOS	41,39	55,17	3,44	43,52	52,94	3,54	15,38	84,62	—
METALURGIA	14,28	42,85	42,87	33,3	33,3	33,3	—	33,3	66,6
PROD. METÁLICOS, EXCEPTO MAQUINARIA	66,5	33,5	—	66,5	33,5	—	80	20	—
MAQUINARIA, EXCEPTO ORDENADORES	76,54	21,42	2,04	76,69	20,38	2,93	37,5	50	12,5
EQUIPO ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO	76,19	23,81	—	79,31	20,69	—	75	25	—
EQUIPOS DE TRANSPORTE	25	62,5	12,5	—	100	—	—	100	—
INSTRUMENTOS DE ANÁLISIS Y CONTROL	71,44	21,42	7,14	73,3	19,9	6,8	50	50	—
FABRICANTES DIVERSOS	83,3	16,7	—	80,43	19,56	—	80	20	—
MEDIA DE LA INDUSTRIA	57,92	37,33	4,75	58,81	37,48	3,71	39	50,56	10,44

Fuente: elaboración propia.

*Se ha excluido el sector tabaco que cuenta con una única empresa.

PID: proporción de empresas con departamento de I+D respecto al total del sector.

PPA: proporción de empresas con patentes respecto al total del sector.

PLI: proporción de empresas con licencias respecto al total del sector.

minerales no metálicos (32), Metalurgia (33) y Construcción de equipos de transporte (37) donde las actividades de innovación se enmarcan principalmente en empresas medianas. Por último, es destacable el elevado número de empresas grandes con departamento de I+D del sector Metalúrgico (33) y la ausencia de estas empresas en el sector Productos energéticos y del petróleo (29).

El cuadro 3 refleja también la distribución por tamaños de la variable PPA, constatándose de nuevo el predominio de empresas pequeñas respecto a la utilización de patentes. De nuevo destaca la presencia de un número importante de empresas medianas en los sectores Industria alimentaria (20), Productos energéticos y del petróleo (29), Industria de productos minerales no metálicos (32), Metalurgia (33) y Construcción de equipos de transporte (37), a los que ahora se añade el sector Industria de papel y derivados (26). Además, sólo el sector Metalurgia (33) cuenta con un número destacable de empresas grandes con patentes.

Por el contrario, se observa un cambio en la distribución por tamaños de las licencias. Estas son utilizadas principalmente por empresas medianas e incluso se observan algunos sectores con porcentajes elevados de empresas grandes que utilizan licencias.

Se ha efectuado por último una estimación del tamaño óptimo eficiente (TOE) de las empresas en el sector en que operan (cuadro 4). Es decir, se va a comprobar en que medida las empresas operan en condiciones técnicas eficientes. La teoría económica afirma que el TOE de una empresa se alcanza en el mínimo de sus costes medios, o dicho de otro modo, el TOE es aquél que hace mínimos los costes medios de la empresa.

La dificultad de disponer de información acerca de la situación concreta de los costes de la empresa obliga a calcular el TOE a través de un proceso numérico basado en el supuesto de que existe una relación entre la distribución por tamaños de las empresas y la escala en que se minimizan los costes medios. Este método ha sido utilizado por varios autores en la literatura económica como Caves et al. (1980), Buesa (1990) y Sutton (1991), y consiste en calcular el tamaño medio de las empresas más grandes que cuentan con la mitad de los empleados de la industria (TOEG). No obstante, existe un procedimiento alternativo para el cálculo del TOE que consiste en obtener el valor de la mediana de la distribución por tamaños del empleo de la industria (TOEM).

Ambos procedimientos han sido calculados. Para ello se dispone de la información de las empresas catalogadas en 111 subsectores de acuerdo con la SIC desagregada a 3

CUADRO 4: PORCENTAJE DE EMPRESAS CON TAMAÑO ÓPTIMO EFICIENTE

SECTOR	NÚM. EMP	TOEG*	TOEM**
INDUSTRIA ALIMENTARIA	191	9,94	64,39
TABACO	1	100	100
INDUSTRIA TEXTIL	174	10,91	81,03
CONFECCIÓN DE PRENDAS DE VESTIR	175	16	73,14
INDUSTRIA DE MADERA, EXCEPTO MUEBLES	94	29,78	62,76
INDUSTRIA DEL MUEBLE	192	8,33	61,97
INDUSTRIA DE PAPEL Y DERIVADOS	66	10,6	65,15
INDUSTRIA GRÁFICA	29	20,68	65,51
INDUSTRIA QUÍMICA	98	19,39	65,3
PRODUCTOS ENERGÉTICOS Y DEL PETRÓLEO	6	83,3	83,3
PRODUCTOS DE CAUCHO Y PLÁSTICO	175	6,86	56,57
INDUSTRIA DE CUERO Y SIMILARES	197	13,7	55,83
PRODUCTOS MINERALES NO METÁLICOS	282	21,27	80,14
METALURGIA	19	26,31	78,94
PROD. METÁLICOS, EXCEPTO MAQUINARIA	121	16,52	71,07
MAQUINARIA, EXCEPTO ORDENADORES	161	17,39	73,29
EQUIPO ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO	60	21,66	75
EQUIPOS DE TRANSPORTE	18	50	50
INSTRUMENTOS DE ANÁLISIS Y CONTROL	16	68,75	68,75
FABRICANTES DIVERSOS	85	21,17	80

Fuente: elaboración propia

*TOEG: tamaño óptimo eficiente de las empresas más grandes que cuentan con la mitad del empleo de la industria.

**TOEM: valor de la mediana de la distribución por tamaños del empleo de la industria.

dígitos. No obstante, en el cuadro 4 se exponen a modo de resumen los resultados de los porcentajes de empresas que cuentan con un TOE en cada uno de los 20 sectores industriales de la clasificación SIC agregados a 2 dígitos.

Los resultados entre ambas estimaciones difieren entre sí. Esto se debe a que el primer procedimiento (TOEG) confiere un peso mayor a las grandes empresas que el segundo procedimiento (TOEM) y anula además totalmente, el peso de las empresas pequeñas, que en el caso de la industria valenciana son mayoritarias. La idea que subyace a estas

consideraciones es que las grandes empresas tienen mayores ventajas en los costes derivadas de su tamaño y por tanto, compiten de una forma eficiente en el mercado.

Aunque no es posible determinar cuál de estos procedimientos representa con mayor fiabilidad el TOE, se va a utilizar únicamente el primer procedimiento para el posterior análisis empírico por ser el más utilizado en la literatura económica. Por tanto los resultados generales que se desprenden del cuadro 4 referentes a TOEG son los siguientes: los porcentajes de empresas valencianas que operan con un TOE son bajos. Los mínimos corresponden a los sectores Productos de caucho y plástico (6,86%), Industria del mueble (8,33%) e Industria alimentaria (9,94%), mientras que los porcentajes máximos de empresas que operan en el mercado con TOE corresponden a los sectores Construcción de equipos de transporte (50%), Instrumentos de análisis, control y medida (68,75%) y Productos energéticos y del petróleo (83,3%).

A la vista de estos resultados se puede concluir que en la mayoría de los sectores considerados solamente las grandes empresas alcanzan tamaños óptimos y por tanto, pueden existir barreras de entrada asociadas al tamaño de empresa.

3.- DETERMINANTES DE LA ACTIVIDAD INNOVADORA.

Las primeras aproximaciones al análisis de los determinantes de la actividad innovadora de las empresas se inspiran en las proposiciones que Schumpeter (1950) argumentó en su estudio sobre el papel de los agentes económicos en el progreso técnico. Su primera contribución viene a indicar que las grandes empresas son proporcionalmente más innovadoras que las pequeñas y hay varias razones que conducen a esta afirmación. La primera de ellas sugiere que en las grandes empresas existen economías de escala en I+D, las cuales se justifican porque la interrelación entre investigadores que en ellas se produce favorece el intercambio de conocimientos científicos, la división del trabajo y la innovación. En segundo lugar, las grandes empresas pueden diversificar sus proyectos de I+D con objeto de conseguir una mayor rentabilidad, ya que sus éxitos y fracasos pueden llegar a compensarse sin perjuicio para la empresa. Por último, los proyectos de I+D suelen ser costosos de forma que las grandes empresas pueden afrontarlos mejor que las pequeñas.

Schumpeter reconoció también el efecto positivo de la concentración sobre la innovación, ya que la existencia de algún tipo de barrera de entrada en la industria permite que la empresa que lleva a cabo una investigación pueda apropiarse de los beneficios de la misma si ésta llega a buen término. Estos beneficios favorecen el incremento de recursos propios de la empresa y mejoran su posición respecto a aquellas empresas que operan con fondos ajenos. Por otra parte se considera que un mercado oligopolístico es más estable que una estructura de mercado menos concentrada, ya que se reduce la incertidumbre sobre las acciones rivales. No obstante, Kamien y Schwartz (1982) ponen de relieve que cualquier poder de monopolio no es óptimo. Éste debe ser tal que el sacrificio marginal en la eficiencia estática que resulta de una desviación de la competencia perfecta no supere el beneficio social marginal procedente del aumento de la actividad innovadora. Scherer (1967) obtuvo incluso una relación entre concentración e I+D en forma de "U" invertida, es decir la intensidad en I+D crece con el nivel de concentración hasta llegar a un "grado óptimo de monopolio" a partir del cuál decrece.

Finalmente, hay que apuntar que el análisis no está exento de dificultad a la hora de determinar la causalidad entre la innovación y el tamaño de la empresa, por una parte, y la innovación y la estructura del mercado, por otra, ya que las citadas variables también podrían ser la consecuencia de la innovación más que su causa.

En los últimos años se han llevado a cabo numerosos estudios que han contrastado empíricamente ambas hipótesis schumpeterianas, pero los resultados no han sido concluyentes. Respecto a la relación *innovación y tamaño de empresa*, Mansfield (1964) y Comanor (1965) coincidieron en la existencia de una correlación débil entre las dos variables. Scherer (1984) encontró una correlación positiva para una pequeña parte de la industria. Más tarde, Bound et al. (1984), en un estudio que elimina las empresas pequeñas con ratios de I+D elevados y las medianas con ratios de I+D muy bajos con objeto de reducir problemas econométricos, afirmaron que la intensidad en I+D aumenta con el tamaño de la empresa.

Más recientemente se han llevado a cabo estudios que consideran que las diferencias en la relación observada entre intensidad de la investigación y tamaño de empresa se deben a otros factores significativos que no han sido incluidos en el análisis. Concretamente, Cohen y Levin (1989) señalan que la omisión de las características diferenciales de cada industria correlacionadas con el tamaño de empresa pueden conducir a sesgos importantes en la estimación.

Respecto a la relación entre *innovación y estructura de mercado* medida por la concentración, la mayoría de los estudios han llegado a la conclusión de que existe una correlación positiva entre estas dos variables. A pesar de ello, algunos economistas han encontrado que esta correlación disminuye cuando la innovación se intenta explicar también por las diferencias en las características interindustriales. Scherer (1982) y Levin et al. (1985) son algunos ejemplos.

Entre estas dos hipótesis schumpeterianas este trabajo se centra en la primera de ellas. Concretamente, pretende explicar el efecto del tamaño de empresa sobre la innovación en un contexto amplio que contenga las características específicas de cada industria. De acuerdo con los teóricos éstas se resumen en tres:

i) *Demanda de mercado*. Schmoockler (1966) fue el primero en sugerir la importancia de la oportunidad económica en el proceso de innovación de un país tras comprobar empíricamente que la producción de un bien y la invención referente a la misma varían conjuntamente a pesar de la existencia de un intervalo de tiempo entre los dos eventos. De acuerdo con esta hipótesis, las decisiones de invención de una empresa son causadas por las condiciones económicas ya que parece probable que los beneficios esperados de la invención, así como la habilidad para financiarla estén asociados con las ventas de la empresa. Es más, Schmoockler dedujo que a pesar de la ventaja que supone pertenecer a una industria cuya base científica es destacable, ésta sólo se aplicará en la práctica si existe una expectativa de beneficios que a su vez depende de la existencia de demanda.

ii) *Oportunidad tecnológica*. Se ha comprobado que algunas empresas tienen una ventaja comparativa para obtener invenciones por el hecho de pertenecer a sectores especializados con un elevado nivel de conocimiento científico y tecnológico. Este efecto se conoce como oportunidad tecnológica y ha sido expuesto y analizado por Scherer (1965, 1982) Lunn y Martin (1986), Levin et al. (1985 y 1987), Cohen et al. (1987) y Cohen y Levinthal (1989b). Todos ellos han utilizado variables *dummy* representando la proximidad de la empresa a laboratorios científicos, universidades, personal técnico, agencias gubernamentales de consulting, etc. Su conclusión pone de manifiesto que todas estas variables explican gran parte de la variación en innovación medida por las variaciones en los gastos de I+D de las empresas.

En este mismo orden hay que matizar que en la literatura de los últimos años, se han desarrollado teorías que resaltan la importancia que el nivel de conocimientos intra y extra

industrial tienen como fuente de oportunidad tecnológica⁵. Son los llamados efectos *spill over*. Algunos autores afirman que los efectos *spill over* de tipo intra industrial disminuyen el incentivo a desarrollar actividades de I+D puesto que parte del beneficio de la innovación puede ser apropiado por empresas rivales. Concretamente, Jaffe (1986) afirmaba que aquellas empresas que investigan en áreas donde existe una alta base científica desarrollada por otras empresas competidoras del mismo sector, tienen un mayor número de patentes por unidad de gasto de I+D. Es decir, el riesgo a ser imitado por los competidores del área disminuye el incentivo a invertir en I+D, pero este riesgo disminuye si se ponen en funcionamiento mecanismos que conceden a las empresas el derecho exclusivo a comercializar una innovación.

En sentido opuesto, Cohen y Levinthal (1989a, 1989b) han señalado que el objetivo de una empresa al realizar gastos de I+D no solo es generar innovaciones sino también aumentar la capacidad de la empresa para absorber y explotar los conocimientos externos a la industria. Por tanto, de acuerdo con esta visión, la existencia de efectos *spill over* extra-industriales puede incentivar la decisión de una empresa de invertir en I+D.

iii) *Apropiabilidad*. Esta variable recoge todos aquellos factores que las empresas utilizan para captar los beneficios resultantes de sus inversiones de I+D en nuevos productos y procesos, así como aquellos mecanismos destinados a disminuir los costes de imitación. Concretamente, las empresas utilizan como medida de protección las patentes, licencias, servicios especiales al cliente, e incluso incremento de los recursos destinados a marketing como forma de diferenciar el producto. Es de esperar pues que una empresa patente sus resultados cuando perciba la existencia de competidores tecnológicos y, por tanto, que esta variable tenga un efecto positivo sobre la innovación⁶. Así lo han demostrado los trabajos empíricos de Mansfield (1981, 1986), Levin et al. (1987), y Levin y Reiss (1988).

Por contra, es de esperar un efecto negativo de la variable apropiabilidad sobre la decisión de innovar si la empresa trabaja con productos de fácil imitación. Sin embargo,

⁵ Véase Spence (1984).

⁶ Una panorámica general acerca de las patentes y la estimación de su función de demanda se encuentra en Gumbau Albert (1993). En este trabajo, las patentes quedan recogidas como output de la innovación más que su causa. No obstante, también es cierto que la existencia de patentes garantiza los derechos sobre los resultados de la innovación. De esta forma, si una información determinada tiene un coste alto o no puede ser empleada por otros competidores debido a la existencia de un derecho exclusivo a explotar una innovación, aquellas empresas con patentes y licencias pueden, con mayor facilidad, conseguir un mayor poder de mercado o unos beneficios extraordinarios que pueden ser un incentivo a la innovación.

Cohen y Levinthal (1989a, 1989b) también han probado que este efecto de la variable apropiabilidad puede compensarse cuando existen empresas que destinan sus recursos a incrementar la llamada "capacidad de absorción" de conocimientos tecnológicos externos a la empresa. Es decir, la empresa puede renunciar a sus gastos en innovación si considera que sus productos pueden ser fácilmente imitados. Pero en cambio, puede decidir aumentar sus gastos en desarrollar su capacidad de imitación.

4.- EL MODELO.

El modelo que se va a desarrollar para explicar los determinantes de la innovación es una sencilla versión del modelo que Cohen y Klepper (1992) utilizan para explicar la existencia de regularidades en la distribución de los gastos de I+D que llevan a cabo las empresas manufactureras.

Los supuestos de partida son dos: en primer lugar, las empresas operan en un mercado de competencia perfecta y eligen su nivel de gastos en I+D independientemente de la actuación de las otras empresas. En segundo lugar, para simplificar el análisis se considera que el nivel de output que produce la empresa es un dato conocido. Adicionalmente, se va a considerar que las empresas realizan innovaciones de producto que incrementan la calidad de cada unidad de producto, pero también pueden realizar innovaciones de proceso, de forma que se reduce el coste unitario de producción. Con objeto de homogeneizar ambas funciones de la innovación, se va a considerar que los consumidores de un producto pagan un precio p por "unidad de calidad" de un bien. De esta forma, tanto la innovación de proceso como la de producto dan lugar a disminuciones del coste de producción por unidad de calidad de un bien.

Sea q la cantidad de unidades de calidad del bien producidas por la empresa j y p el precio de dicha unidad de calidad. En este caso, el valor de las ventas de dicha empresa j viene dado por:

$$V_j = pq_j \tag{1}$$

El modelo de cambio técnico se va a aproximar por un proceso en dos etapas. En la primera etapa la empresa lleva a cabo un número determinado de experimentos (e_{ij}) para obtener la innovación, siendo $i=1....n$, el número de experimentos u opciones que la empresa j elige para innovar.

Con objeto de simplificar el análisis, se va a asumir que el coste marginal (CMg) de cada uno de estos experimentos es constante, esto es:

$$CMg(e_{ij})=c \quad (2)$$

Adicionalmente, cada uno de estos experimentos (e_{ij}) puede venir expresado por el ratio "gasto en I+D / coste del experimento":

$$e_{ij}=\frac{ID_{ij}}{c} \quad (3)$$

En la segunda etapa se asume que las empresas aprovechan los niveles de conocimiento generados por sus experimentos (e_{ij}) para disminuir el coste de producción por unidad de calidad de los productos que fabrican. Es posible suponer que esta reducción del coste unitario depende del número de experimentos realizados y que dicho coste unitario cae a una tasa decreciente conforme se incrementa el número de experimentos. Así, el producto marginal derivado de cada experimento (PMg) y expresado como un porcentaje del precio total del producto es:

$$\frac{PMg(e_{ij})}{p}=\frac{t}{e_{ij}} \quad (4)$$

donde $t > 0$ y se interpreta como una medida de las oportunidades tecnológicas que refleja cuál es el grado de respuesta en la reducción del coste de producción por unidad de calidad del bien frente al gasto en I+D de la propia empresa. Además este coeficiente es el mismo para todas las empresas del sector. De estas afirmaciones se desprende también que el producto marginal de cada experimento es positivo y está sujeto a rendimientos decrecientes a escala si aumenta el número de experimentos.

Por otra parte, los rendimientos derivados de la invención que obtiene cada empresa de un sector vienen determinados, en primer lugar, por la habilidad de la empresa para apropiarse de los beneficios de dicha invención, que no son más que un porcentaje del producto marginal de cada experimento (PMg (e_{ij})). En segundo lugar, la empresa esperará obtener unos beneficios proporcionales a su nivel de producción (q_j) en el momento de

realizar la invención. Además esta proporción viene influenciada por la intensidad de la demanda a que se enfrenta el sector a que pertenece la empresa j . Luego el valor del Ingreso marginal de la producción de un bien (IMg), expresado a su vez como una proporción del precio, será el que recoge todos estos efectos, es decir:

$$\frac{IMg(e_{ij})}{p} = \frac{a.t.d.q_j}{e_{ij}} \quad (5)$$

donde: "a" es el coeficiente que mide la habilidad de las empresas de una industria para apropiarse de los beneficios de la innovación; "t" es el coeficiente que representa la intensidad de la oportunidad tecnológica en un sector determinado en el que se emplaza la empresa; "d" es el coeficiente que representa la intensidad de la demanda a la que se enfrenta la empresa; y "q" es la cantidad producida por la empresa j en el momento de decidir la inversión en I+D.

De la ecuación (5) se deduce que:

$$IMg(e_{ij}) = \frac{a.t.d.p.q_j}{e_{ij}} \quad (6)$$

Haciendo uso de (1) se obtiene:

$$IMg(e_{ij}) = \frac{a.t.d.V_j}{e_{ij}} \quad (7)$$

Si la empresa representativa lleva a cabo un determinado experimento i , se desprende que en equilibrio, los costes marginales e ingresos marginales serán iguales, es decir:

$$IMg(e_{ij}) = CMg(e_{ij}) \quad (8)$$

$$\frac{a.t.d.V_j}{e_{ij}} = c \quad (9)$$

Dado el valor de e_{ij} que se recoge en la ecuación (3) y tomando (9) se obtiene que:

$$ID_{ij} = a.t.d.V_j \quad (10)$$

La expresión (10) determina que la decisión de innovar aproximada por el valor del gasto en I+D es función tanto de los parámetros a , t , d , es decir apropiabilidad de los beneficios derivados de la invención, oportunidad tecnológica e intensidad de la demanda, como del valor de las ventas realizadas por la empresa en el momento de decidir la

innovación (V_j).

5.- ANÁLISIS EMPÍRICO.

El objetivo básico de esta sección es presentar la especificación econométrica que explique adecuadamente el comportamiento de las empresas respecto a su actividad innovadora. Las variables relevantes que se van a utilizar en este análisis son las que se describen a continuación:

ID = toma el valor 1 si la empresa entrevistada afirma tener un departamento de I+D y toma valor 0 en caso contrario. Esta variable va a representar la decisión de la empresa de innovar y es la variable que se pretende explicar en función del tamaño de empresa y de las diferencias interindustriales que afectan a la misma.

TEV = tamaño de empresa, medido por el volumen de ventas de cada empresa.

CDD, CDM, CDF= variables *dummy* que expresan si el crecimiento de la demanda de los productos que fabrican las empresas de un sector determinado es débil, medio o fuerte. Se utilizan como aproximación al valor de la "demanda de mercado". La clasificación de sectores en estos tres grupos ha sido elaborada por la Comisión de las Comunidades Europeas en función del ranking de las tasas de crecimiento del consumo aparente (producción + exportaciones - importaciones) de los diferentes sectores industriales en la CEE, USA y Japón.

OTD, OTM, OTF= variables *dummy* que expresan la pertenencia de la empresa i a un sector con intensidad tecnológica débil, media o alta. Se elabora a partir de la ordenación de los diferentes sectores según el valor del ratio Gastos I+D / Valor Añadido Bruto y se ha utilizado para representar la oportunidad tecnológica o accesibilidad de la empresa a un cierto nivel de tecnología⁷.

⁷ Estos datos junto con los correspondientes a la variable crecimiento de la demanda han sido obtenidos de la publicación "España en Europa: un futuro industrial. La política industrial en el horizonte de 1992" del Ministerio de Industria y Energía.

PA, LI= patentes y licencias. Las patentes y licencias toman valor 1 si la empresa dispone de ellas y 0 en caso contrario. Se utilizan como medida del grado de apropiabilidad de la empresa i respecto a sus recursos invertidos en I+D.

Puesto que la variable a explicar toma valor 1 si la empresa posee departamento de I+D, y valor 0 en caso contrario, se desarrollará un modelo de respuesta cualitativa, también llamado de elección discreta. Así, con la información de las variables independientes los resultados se interpretarán como el efecto que estas variables tienen sobre la probabilidad de innovar.

La especificación de la función de probabilidad elegida para resolver el modelo dicotómico es la función de distribución logística que da lugar al modelo Logit cuya descripción es la siguiente:

$$Y_i^* = \sum_{i=1}^n \beta' X_i + e_i \quad e_i \sim N(0,1) \quad (11)$$

$$Y_i = \begin{cases} 1 & \text{si } Y_i^* > 0 \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

donde Y_i^* es una variable latente que representa la preferencia inobservable de la empresa i por una decisión determinada; X es un vector de variables explicativas; β es un vector de parámetros a estimar que mide el efecto de un cambio en el vector X sobre la variable continua e inobservada Y_i ; y e_i es una perturbación aleatoria.

El modelo Logit se estima por el método de maximaverosimilitud, para lo cual se construye la siguiente función de verosimilitud:

$$LogL = \sum_{i=1}^n (Y_i \log F(X_i' \beta) + (1 - Y_i) \log (1 - F(X_i' \beta))) \quad (12)$$

donde F es la función de distribución logística.

Por otra parte, a la hora de interpretar el modelo, es necesario mostrar que el vector β_i determina el signo positivo o negativo que tiene una variación en X_i sobre la probabilidad de que una empresa tenga departamento de I+D, pero el impacto de este efecto depende de la magnitud de todas las X 's tal y como se muestra en la siguiente ecuación:

$$\frac{\partial P(Y=1)}{\partial X_k} = \frac{1}{1+\exp(z)} \frac{1}{1+\exp(z)} \beta_k \quad (13)$$

donde $Z = \sum \beta_k X_k$.

Los resultados obtenidos son los que presenta el cuadro 5. En primer lugar se observa que la variable tamaño de empresa (TEV) es significativa y positiva. La implicación que de ello se deriva es que la probabilidad de que una empresa innove es mayor cuanto mayor es su tamaño, coincidiendo con la hipótesis presentada por Schumpeter. Así, se confirma la ventaja que tiene para las empresas la existencia de economías de escala en el proceso de I+D y/o la disponibilidad de capital propio para afrontar los riesgos de la innovación. No obstante existe un tamaño máximo a partir del cual la probabilidad de que una empresa innove crece con menor intensidad, tal y como indica el signo negativo del cuadrado de la variable TEV (TEVSQ)⁸.

CUADRO 5:

Var. Dep: ID		
Variables	Coefficiente	t-ratio
CTE	-1,1152	-14,617
TEV	0,47739	6,106
TEVSQ	-0,02919	-4,681
CDM	-0,11813	-0,817
CDF	1,4017	4,395
OTM	0,54501	3,144
OTF	0,07309	0,178
PA	0,79506	8,192
LI	0,50262	2,534
LOG VER.	-1331,91	
X2	279,962	
NOBS.	2160	

⁸ El umbral a partir del cuál el incremento del tamaño reduce la probabilidad de innovar se sitúa en empresas cuyo valor de ventas supera los 5.000 millones de pesetas.

Por otra parte, la significatividad y signo de las variables crecimiento de la demanda débil, medio y fuerte (CDD, CDM, CDF) indican que la probabilidad de innovar aumenta en empresas que pertenecen a un sector de DF sobre las empresas pertenecientes a sectores de DM o DD que es la categoría de referencia. De esta forma se acepta la hipótesis adelantada por Schmoockler que afirma que las empresas con un crecimiento mayor en su demanda son las que más innovan. La oportunidad tecnológica (OT) también es un factor relevante para determinar la innovación. Se verifica que las empresas que pertenecen a sectores con OTM tienen una mayor probabilidad de poseer departamento de I+D que las empresas de un sector de OTD. Sin embargo, se observa que OTF no es estadísticamente significativa. Ello se debe a que prácticamente todos los sectores de OTF son a su vez sectores con CDF. De esta forma, el efecto de la variable OTF se recoge a través del CDF.

Por último, patentes y licencias (PA y LI) que representan la apropiabilidad de los recursos destinados a investigación son variables significativas y con signo positivo. Este hecho implica, como era de esperar, que la probabilidad de poseer un departamento de I+D aumenta con unas condiciones de apropiabilidad favorables.

6.- LA INNOVACIÓN EN PEQUEÑAS EMPRESAS FRENTE A LA INNOVACIÓN EN GRANDES EMPRESAS.

Los resultados hasta ahora obtenidos indican que el tamaño de la empresa es una variable clave en el proceso innovador. Sin embargo, ni la internacionalización de los mercados, ni la constitución del mercado único europeo han sido un impulso suficiente para constituir empresas grandes en la Comunidad Valenciana, sino que, por el contrario, la característica principal de su tejido industrial es el predominio de empresas pequeñas.

En este mismo orden, es bien conocido que el grado de desarrollo tecnológico de un país es un componente crucial de sus posibilidades de crecimiento, lo que induce a pensar que la Comunidad Valenciana puede tener una desventaja comparativa respecto a otros países o regiones cuyo tejido industrial está compuesto por un mayor número de empresas grandes. Sin embargo, Acs y Audrestch (1990) han señalado algunas razones por las que las empresas de tamaño pequeño pueden jugar un papel importante en el proceso innovador de un país. La primera razón es que las nuevas tecnologías, como las máquinas de control numérico, han

contribuido a disminuir la escala mínima eficiente de una empresa, ya que de esta forma cualquier empresa por pequeña que sea puede llevar a cabo cualquier actividad, lo que ha conducido a un proceso de desintegración y subcontratación de empresas. En segundo lugar señalan que las empresas pequeñas poseen una mayor flexibilidad a nivel de organización y producción, lo que supone tener una mayor capacidad de reestructuración ante fluctuaciones de la economía. Por último, el desplazamiento de la demanda de productos estandarizados en favor de productos más personalizados y con diseño, que se ha producido en los últimos años, disminuye la desventaja de la producción a pequeña escala.

A la vista de estos hechos, el objetivo de este apartado es analizar la contribución de las pequeñas empresas al proceso innovador. De forma más concreta, se va a tratar de comprobar si existen diferencias entre los determinantes de la innovación en grandes, medianas y pequeñas empresas. Con anterioridad, Acs y Audrestch (1987, 1988, 1990 y 1991) y O'Higgins y Sbriglia (1992) han mostrado que los cambios en la estructura de los mercados, la existencia de barreras de entrada e incluso las diferentes características industriales, provocan que las empresas de distintos tamaños respondan de forma distinta ante el proceso de innovación.

La estimación se va a llevar a cabo para el conjunto de empresas de la muestra analizada con anterioridad. La variable a explicar es de nuevo la existencia o no de un departamento de I+D (ID) y las variables exógenas que de nuevo son relevantes en el análisis son las siguientes: tamaño de empresa (TEV), crecimiento de la demanda débil, medio y fuerte (CDD, CDM, CDF), oportunidad tecnológica débil, media y fuerte (OTD, OTM, OTF) y por último patentes (PA) y licencias (LI) que han sido utilizadas para medir las condiciones de apropiabilidad. En todos los casos se espera una relación positiva entre las variables explicativas y la variable explicada tal y como se ha confirmado en anteriores apartados, pero la intensidad o grado de respuesta de la empresa puede ser distinta dependiendo del tamaño de la empresa.

Además del tamaño de la empresa y las características interindustriales hay que tener en cuenta otras consideraciones teóricas que ayudan a explicar las diferencias en el grado de respuesta de las empresas grandes y pequeñas frente a la innovación, e introducir algunas variables explicativas que miden estas consideraciones y que hasta ahora no han sido utilizadas⁹.

⁹ Si bien estas variables adicionales han sido introducidas "ad hoc" su inclusión ha sido ampliamente justificada en la literatura reciente.

En primer lugar, se utilizará un indicador de la estructura de mercado en que se desenvuelve la empresa. Se trata de la concentración media del sector, medida por el porcentaje de ventas que representan las cuatro empresas más grandes de cada sector (C4N). Esta variable se ha calculado bajo el supuesto de que las empresas operan en el mercado nacional para los diferentes sectores a tres o cuatro dígitos, según el caso, en que se puede dividir cada sector de la clasificación SIC¹⁰. Es de esperar que esta variable esté positivamente relacionada con la innovación en grandes empresas si se tiene en cuenta la hipótesis de Schumpeter que afirma que las empresas grandes que cuentan con poder de mercado son las que compiten vía innovaciones. Por otra parte, siguiendo a O'Higgins y Sbriglia (1992), un mayor índice de concentración puede suponer un reto para las empresas pequeñas que deberán competir en innovación con las grandes para sobrevivir. En este caso, la relación entre innovación y concentración en empresas pequeñas también debería ser positiva.

En segundo lugar, se incluye en el modelo la existencia de barreras de entrada como una variable exógena. De acuerdo con Bain (1956), éstas pueden definirse como los costes de producción en que debe incurrir una empresa que pretende entrar en una industria pero que no soportan las empresas ya instaladas. Bain señala además que la presencia de barreras a la entrada de nuevos competidores reduce las posibilidades de supervivencia de una empresa pequeña en el mercado. Para efectuar el análisis se va a considerar en primer lugar la posible existencia de barreras de entrada a nuevos competidores asociadas al tamaño óptimo de empresa (TOE) en un sector determinado. Un TOE no implica necesariamente que existen grandes barreras de entrada, ya que su importancia está relacionada con el tamaño total de la industria. Por tanto, para cuantificar estas barreras de entrada se contabiliza el número de competidores que tienen una dimensión óptima en un mercado o sector determinado (NCOMP). De nuevo, el ámbito de referencia adecuado para estos cálculos es el mercado nacional. Sin embargo las restricciones en la información disponible debidas a que en las fuentes estadísticas consultadas no aparece esta información desagregada para la clasificación SIC, obligan a tomar el número de competidores regionales como *proxy* del total de competidores a nivel nacional.

En segundo lugar, se van a considerar como barreras de entrada las asociadas a la diferenciación del producto por parte de las empresas. Esta diferenciación se aproxima por un indicador indirecto de los gastos de promoción de los productos que puede realizar la

¹⁰ La aproximación a la variable concentración ha sido obtenida a partir de los datos publicados por Dun and Bradstreet, S.A.

empresa como es el número de marcas (MA). Se entiende pues que un mayor número de marcas implica una mayor diferenciación del producto fabricado y que, además, la inelasticidad de la curva de demanda cruzada a la que se enfrenta la empresa es mayor en este caso, de forma que la empresa puede obtener mayores beneficios por unidad de producción¹¹. Para explicar el efecto de estas barreras de entrada sobre la innovación en grandes y pequeñas empresas es básico enunciar la tesis de Scherer (1980) que afirma que la existencia de economías de escala en las actividades de promoción aumentan la capacidad de la empresa para diferenciar el producto, facilitando al mismo tiempo la posibilidad de penetrar en nuevos mercados. Esta situación favorece a las grandes empresas innovadoras e intensivas en publicidad y actúa como barrera de entrada para la innovación en pequeñas empresas.

El número de marcas es, a su vez, la única variable representativa de las estrategias competitivas de la empresa, ya que la falta de información impide incluir en la investigación variables como el capital propio, los beneficios de la empresa o la habilidad empresarial para coordinar la producción.

Por último, existe un marco teórico que sugiere que las empresas innovan más cuando se encuentran en la primera etapa del ciclo del producto, caracterizado según Vernon (1966) por el diseño y la falta de estandarización, así como por un proceso productivo intensivo en trabajo. De nuevo, para reflejar este hecho en el modelo los datos obligan a tomar una variable indirecta de la situación del ciclo del producto de la empresa. La *proxy* que se va a utilizar es una variable que muestra el número de años que la empresa viene operando en el mercado (FINS). Así, las empresas de más reciente creación son supuestamente las que se encuentran en la primera fase del ciclo del producto que venden y por tanto pueden ser más innovadoras.

El modelo general a contrastar es:

$$ID = f(TEV, TEVSQ, CDM, CDF, OTM, OTF, PA, LI, C4N, C4NSQ, MA, NCOMP, FINS)$$

La muestra ha sido dividida en empresas pequeñas, medianas y grandes, siguiendo los criterios citados en anteriores apartados. Los resultados de la estimación son los que se

¹¹ De acuerdo con Tirole (1990) "algunos consumidores preferirían comprar la marca producida por la empresa porque está disponible en un establecimiento más próximo, porque incorpora un servicio postventa superior, porque les preocupa que otras marcas no tengan la misma calidad o no satisfagan sus preferencias del mismo modo, etc".

presentan en el cuadro 6¹².

Así, tal y como muestra este cuadro, la introducción de las características interindustriales conlleva diferencias importantes entre los distintos tamaños de empresa. La regresión 1 pone de manifiesto que en empresas pequeñas la probabilidad de que se innove es mayor cuando la empresa pertenece a sectores de crecimiento de la demanda medio y fuerte que cuando pertenece a un sector de crecimiento de la demanda débil. Sin embargo, cabe señalar que la oportunidad tecnológica no es significativa para determinar la innovación de las mismas. Implícitamente, se está suponiendo que estas actúan principalmente en respuesta a las fluctuaciones del mercado.

Por contra la regresión 2 de este mismo cuadro muestra que la probabilidad de que una empresa mediana innove aumenta si se trata de una empresa con mayores oportunidades tecnológicas, mientras que el crecimiento de la demanda ejerce un efecto negativo (CDM) o no es significativo (CDF) respecto a las empresas con crecimiento de la demanda débil. Este hecho induce a pensar que las empresas de un tamaño mediano que cuentan además con un crecimiento de la demanda significativo no necesitan llevar a cabo una actividad innovadora en un departamento de I+D para mantener su posición en el mercado. Por tanto, la variable oportunidad tecnológica responde positivamente a las expectativas que señalan que son las empresas con un tamaño elevado las que efectivamente innovan más por pertenecer a un sector de tecnología avanzada. No obstante, podría ocurrir que las oportunidades tecnológicas determinen el tamaño medio del sector, que en este caso sería mayor cuando se trata de un sector de oportunidad tecnológica fuerte que cuando se trata de un sector de oportunidad tecnológica media y débil.

En este mismo orden, la regresión 3 del cuadro 6 destaca la falta de significatividad de las variables crecimiento de la demanda y oportunidad tecnológica para explicar la innovación en grandes empresas. Este hecho se justifica por la propia muestra, ya que las empresas más grandes están situadas en sectores como "metalurgia" y "productos energéticos y del petróleo".

Respecto a la apropiabilidad de los recursos de la innovación representada por patentes y licencias, es destacable, en primer lugar, el efecto positivo que sobre la probabilidad de

¹² Junto con las estimaciones empíricas por tamaños de empresa el cuadro 6 presenta una estimación conjunta para todas las empresas de la muestra (regresión 4). Sin embargo, de acuerdo con los objetivos planteados, los resultados se analizan desde la perspectiva de los diferentes tamaños de empresa, sin atender con la misma intensidad a los resultados ofrecidos por la estimación conjunta.

CUADRO 6:

Var. Dep: ID

	EMP. PEQUEÑA	EMP. MEDIANA	EMP, GRANDE	TOTAL EMPRESAS
Variables	1	2	3	4
CTE	-1,5893 (-5,953)	-0,99479 (-2,890)	9,6645 (0,688)	-1,3386 (-7,956)
TEV	3,8713 (1,837)	0,32213 (2,790)	-2,6733 (-0,941)	0,48693 (5,965)
TEVSQ	-5,9579 (-1,294)	-0,003822 (-0,433)	0,13231 (1,013)	-0,03041 (-4,760)
CDM	0,02442 (2,325)	-0,7423 (-2,786)	-4,6909 (-2,427)	-0,3639 (-2,241)
CDF	1,5626 (3,360)	-0,019705 (-0,033)	-1,8059 (-0,652)	0,81807 (2,315)
OTM	0,59019 (0,011)	1,0968 (3,087)	1,0052 (0,669)	0,86114 (4,329)
OTF	-0,16875 (-0,316)	2,3196 (1,946)	-1,1415 (-0,346)	0,53346 (1,232)
PA	0,6586 (5,235)	0,80928 (4,319)	2,1787 (1,957)	0,716 (7,073)
LI	0,46456 (1,976)	0,42663 (1,336)	-2,1257 (-1,522)	0,42304 (2,114)
C4N	0,74782 (1,979)	0,98744 (1,656)	5,6587 (0,648)	0,87418 (2,768)
C4NSQ	-0,002317 (-0,059)	-0,002951 (-1,270)	-2,5685 (-0,352)	-0,00263 (-1,401)
MA	0,11764 (1,965)	0,15596 (1,661)	1,1606 (1,533)	0,1609 (2,990)
NCOMP	-0,012509 (-2,486)	-0,001793 (-0,154)	0,33919 (0,483)	-0,00501 (-0,734)
FINS	0,011828 (2,422)	-0,004123 (-0,733)	0,039054 (0,960)	-0,00553 (-1,619)
LOG VER.	-899,4595	-372,9784	-27,15342	-1319,144
X2	184,8482	85,7544	23,37555	305,4936
NOBS.	1512	605	43	2160

t-estadístico entre paréntesis

innovar tienen las empresas que disponen de patentes sobre las que no las poseen. Por contra, las licencias como medio de apropiación de los beneficios de una invención únicamente son significativas en el caso de las empresas pequeñas.

Otro hecho destacable es que las empresas pequeñas son más innovadoras en mercados más concentrados poniéndose de relieve que estas empresas compiten con las grandes vía innovaciones para subsistir en el mercado, y al mismo tiempo, que pueden beneficiarse de la existencia de efectos *spill over* de tipo tecnológico. Sin embargo, como reflejan las regresiones 2 y 3 del cuadro, la concentración no es una variable relevante cuando las empresas se caracterizan por tener un tamaño mediano o grande. Estos resultados contradicen la hipótesis enunciada por Acs y Audrestch en sus estudios respecto a la necesidad de un cierto poder de mercado de la empresa para llevar a cabo actividades investigadoras, cuando se trata de una empresa grande, y de la existencia de un mercado competitivo donde se desarrolla la innovación de las empresas pequeñas.

Las barreras de entrada en la innovación han sido aproximadas por dos indicadores distintos, el número de competidores con tamaño óptimo eficiente (NCOMP) y el número de marcas (MA), que representan, respectivamente, las barreras asociadas al tamaño óptimo de empresa y la diferenciación de producto. La primera de ellas, es significativa y ejerce un impacto negativo sobre la probabilidad de innovar en empresas de tamaño pequeño. Es decir un mayor número de competidores con tamaño óptimo eficiente en un mercado determinado supone una mayor desventaja relativa para las empresas pequeñas a la hora de innovar. Esta misma variable no es significativa en el caso de las empresas medianas y grandes, que en su mayoría no se ven amenazadas por la competencia de empresas con tamaño óptimo eficiente.

Por contra, un mayor nivel de diferenciación de producto (MA) va a actuar como barrera de entrada sobre las empresas pequeñas de forma que aquellas que poseen un mayor número de marcas son las que con mayor probabilidad innovan. Es decir, compiten en el mercado en el que se desenvuelven a través de la diferenciación de sus productos.

Por último, cabe señalar como hecho destacable que la fecha de instalación de la empresa en el mercado (FINS) influye de forma positiva sobre la probabilidad de desarrollar actividades de I+D en el caso de las empresas pequeñas, aunque no es significativa en el caso de las medianas y grandes. Atendiendo a la teoría económica se cree que es más probable que las empresas más nuevas o que se encuentran en la primera etapa del ciclo vital de un producto, caracterizadas por ser intensivas en mano de obra y diseño innoven más. Este resultado se cumple para el caso de las empresas pequeñas, puesto que a través del

indicador utilizado para medir la fecha de instalación de la empresa en el mercado se observa que son aquellas empresas pequeñas de más reciente creación las que tienen una probabilidad mayor de poseer un departamento de I+D frente a la menor probabilidad de innovar de aquellas que ya llevan varios años instaladas en el mercado. En cambio la fecha de instalación no juega un papel relevante cuando se trata de empresas medianas y grandes, que a su vez puede deberse a que la innovación en sí misma actúa como barrera a la entrada en los sectores con una dimensión media o grande.

A partir del modelo econométrico expuesto en la ecuación (11) se puede determinar específicamente la probabilidad de que una empresa con unas determinadas características X_i escoja una decisión determinada. En este caso, se trata de calcular la probabilidad de que la empresa i tenga un departamento de I+D. Esta probabilidad es la siguiente:

$$Prob(Y_i=1)=F(X_i'\beta)=\frac{e^{X_i'\beta}}{1+e^{X_i'\beta}} \quad (14)$$

Las probabilidades generadas por estas estimaciones aparecen en el cuadro 7, donde para una empresa pequeña, mediana y grande, se establecen las siguientes características:

CUADRO 7: DISTRIBUCIÓN DE LA PROBABILIDAD DE INNOVAR EN LAS EMPRESAS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

	PEQUEÑA	MEDIANA	GRANDE
CASO A	0,48	0,93	0,67
CASO B	0,9	0,89	0,9
CASO C	0,65	0,96	0,96
CASO D	0,54	0,93	0,46

Fuente: elaboración propia.

CASO A: la empresa pertenece a un sector con un grado de concentración bajo y al mismo tiempo con un crecimiento de la demanda medio y oportunidad tecnológica fuerte. Además, compite con un alto número de empresas con tamaño óptimo eficiente.

CASO B: la empresa pertenece a un sector con las mismas características que el anterior, pero con crecimiento de la demanda fuerte y oportunidad tecnológica media.

CASO C: la empresa pertenece a un sector con las mismas características que en el caso A, pero opera en un sector con un mayor grado de concentración.

CASO D: la empresa pertenece a un sector con las mismas características que en el caso A, pero compite con un bajo número de empresas con tamaño óptimo eficiente.

Los resultados obtenidos en el cuadro 7 apuntan en la misma dirección que el cuadro 6 indicando que es más probable que una empresa pequeña innove si pertenece a un sector de demanda fuerte que si pertenece a un sector de oportunidad tecnológica fuerte. Además esta probabilidad aumenta si incrementa el nivel de concentración y se reduce el número de competidores con TOE. Por contra, las empresas medianas tienen una mayor probabilidad de innovar en mercados de OTF que en mercados de CDF. Asimismo, es más probable que innoven con mayores niveles de concentración. Por último, como consecuencia de la propia muestra, en el caso de las empresas más grandes, la probabilidad de innovar aumenta en mercados de CDF y OTM, así como en mercados con mayor nivel de concentración, pero disminuye cuando también se reduce la competencia de otras empresas con TOE.

7.- CONCLUSIONES.

Se ha presentado un modelo que pretende explicar los determinantes de la actividad innovadora. Esta variable se ha aproximado empíricamente por la existencia de departamentos de I+D en las empresas, de forma que los resultados obtenidos deberán interpretarse con cautela debido a las restricciones que conlleva esta aproximación de la variable dependiente. Concretamente, las estimaciones sugieren que la actividad innovadora está influida por el tamaño de la empresa así como por las diferencias en las características interindustriales: crecimiento de la demanda, oportunidad tecnológica y condiciones de apropiabilidad. Un primer resultado apunta que, cuanto mayor es el tamaño de la empresa, mayor es la probabilidad de innovar, si bien se alcanza un máximo a partir del cuál esta probabilidad aumenta a una tasa decreciente. Del mismo modo, las características interindustriales han resultado ser positivas y significativas para explicar el proceso de innovación. Sin embargo, ha sido necesario establecer una división por tamaños y comprobar que estas empresas de distinta dimensión responden de forma diferente a las situaciones que

se presentan en el mercado en que actúan.

Desde este nuevo punto de vista, se ha concluido que las empresas pequeñas también innovan cuando se encuentran con una estructura de mercado y condiciones interindustriales favorables. Las estimaciones empíricas han señalado que las empresas pequeñas innovan en mercados concentrados donde es importante la competencia vía innovaciones para subsistir en el mercado. Además, van a ser las empresas pequeñas situadas en mercados con un crecimiento de la demanda medio o fuerte y con unas condiciones de apropiabilidad adecuadas las que más innoven. Al mismo tiempo, se trata en su mayor parte de empresas de reciente creación. Por último, los resultados señalan que las empresas pequeñas innovan más cuanto menores sean las barreras de entrada en el mercado asociadas al tamaño de empresa y mayores las asociadas a la diferenciación de producto. Concretamente innovan más cuanto menor es el número de competidores con tamaño óptimo eficiente en su mercado y cuanto mayor es el número de marcas comerciales. Esta variable, también pone de manifiesto que las estrategias de la empresa distintas a los propios precios incrementan la cuota de mercado de éstas. La falta de información no ha permitido introducir un mayor número de variables representativas de la estrategia organizativa de las empresas.

Por otro lado, las empresas medianas innovan en un entorno donde la oportunidad tecnológica y el conocimiento científico es significativo. También es más probable que innoven cuando cuenten con unas condiciones de apropiabilidad efectivas. Finalmente, la fecha de instalación de la empresa en el mercado o la existencia de competidores potenciales con un tamaño óptimo eficiente no son factores significativos para mejorar la probabilidad de innovar de éstas empresas.

Por último, destaca la falta de significatividad de gran parte de las variables introducidas para explicar el proceso innovador en grandes empresas a excepción de algunas condiciones de apropiabilidad.

APÉNDICE.-

ÍNDICE DE SECTORES INDUSTRIALES

Sector 20	Industria alimentaria
Sector 21	Industria del tabaco
Sector 22	Industria textil
Sector 23	Industria de la confección de prendas de vestir y otras confecciones textiles
Sector 24	Industria de la madera, excepto muebles
Sector 25	Industria del mueble
Sector 26	Industria del papel y derivados
Sector 27	Impresión gráfica
Sector 28	Industria química
Sector 29	Productos energéticos y del petróleo
Sector 30	Productos del caucho y plástico
Sector 31	Industria del cuero, productos de cuero y similares
Sector 32	Industrias de productos minerales no metálicos
Sector 33	Metalurgia
Sector 34	Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo de transporte
Sector 35	Construcción de maquinaria, excepto eléctrica y ordenadores
Sector 36	Construcción de maquinaria y equipo eléctrico y electrónico, excepto ordenadores
Sector 37	Construcción de equipos de transporte
Sector 38	Instrumentos de análisis, control y medida; material médico, óptico y fotográfico; relojes
Sector 39	Fabricantes diversos

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.-

- Acs, Z. y Audrestch, D. (1987): "Innovation, market structure and firm size". *Review of Economics and Statistics*, 69. pp. 567-690.
- Acs, Z. y Audrestch, D. (1988): "Innovation in small and large firms: an empirical analysis". *American Economic Review*, 78. pp 678-90.
- Acs, Z. y Audrestch, D. (1990): *Innovation and small firms*. MIT Press. Cambridge, Massachusetts.
- Acs, Z. y Audrestch, D. (1991): *Innovation and technological change. An international comparison*. Harvester Wheatsheaf, ed.
- Bain, J. (1956): *Barriers to New Competition*. Harvard University Press. Cambridge. Ma.
- Bound, J., Cummins, C., Griliches, Z., Hall, B., y Jaffe, A. (1984): "Who does R&D and who patents?", en Z.Griliches, ed., *R&D, patents and productivity*. University of Chicago Press for the National Bureau of Economic Research.
- Buesa, M. (1990): "Dimensión óptima de la empresa y barreras a la entrada en la industria española". *Información Comercial Española*, 678.
- Caves, R., Porter, M., Spence, A.M. y Scott, J.T. (1980): *Competition in the open economy*. Cambridge, Harvard University Press.
- Cohen, W., Levin, R.C., Mowery, D.C. (1987): "Firm size and R&D intensity: a re-examination". *Journal of Industrial Economics*, 35:543-563.
- Cohen, W. y Levin, R. (1989): "Empirical studies of innovation and market structure". Handbook of Industrial Organization. Vol.II. Ed. R.Schmalensee and R.D. Willig.
- Cohen, W. y Levinthal, D. (1989a): "The implications of spillovers for R&D investment and welfare: A new perspective", en A. Link y K. Smith (eds.): *Advances in applied microeconomics, vol.5: The factors affecting technological change*. JAI Press.
- Cohen, W. y Levinthal, D. (1989b): "Innovation and learning: the two faces of R&D-Implications for the analysis of R&D investment. *Economic Journal*.
- Cohen, W. y Klepper, S. (1992): "The anatomy of industry R&D intensity distributions". *American Economic Review*: pp. 773-799.
- Comanor, W.S. (1965): "Research and technical change in the pharmaceutical industry". *Review of Economics and Statistics*, 49: 182.190.
- Gumbau Albert, M. (1993): "Patentes y ciclo económico: estimación de una función de demanda". *Economía Industrial*, no.289. pp. 63-71.
- Jaffe, A.B. (1986): "Technological opportunity and spillovers of R&D". *American Economic Review*, 76: 984-1001.
- Kamien, M. y Schwartz, N. (1982): *Market structure and innovation*. Cambridge University Press.
- Levin, R.C., Cohen, W.M., y Mowery, D.C. (1985): "R&D appropriability, opportunity, and market structure: New evidence on Schumpeterian hypotheses". *American Economic Review Proceedings*, 75:20-24.

Levin, R.C., Klevorick, A.K., Nelson, R.R. y Winter, S.G.(1987): "Appropriating the returns from industrial R&D", *Brookings Papers on Economic Activity*, 783-820.

Levin, R.C. y Reiss, P.C. (1988): "Cost reducing and demand creating R&D with spillovers". *Rand Journal of Economics*.

Lunn, J. y Martin, S. (1986): "Market structure, firm structure and research and development". *Quarterly Review of Economic and Business*, 26:31-44.

Mansfield, E. (1964): "Industrial research and development expenditures: determinants, prospects and relation of size of firma and inventive output". *Journal of Political Economy*, 72: 319-340

Mansfield, E. "Composition of R&D expenditures: relationship to size, concentration and innovation output". *Review of economics and Statistics*, 62: 610-614.

Mansfield, E., Schwartz, J. y Wagner, J. (1981): "Innovation costs and patents: an empirical study". *Economic Journal*, 91: 907-918.

Mansfield, E. (1986): "Patents and innovation: an empirical study". *Management Science*, 32:173-181.

Miner. España en Europa: un futuro industrial. La política industrial en el horizonte de 1992.

O'Higgins, N. y Sbriglia, P. (1992): "Market structure, firm size and innovation in Italy: an integrated approach to testing Schumpeter", en A. del Monte, (ed.): *Recent Developments in the theory of Industrial Organization*.

Paricio, J. (1993): "Determinantes de la actividad tecnológica en la industria española". *Revista de Economía Aplicada*, No.1 (Vol. 1) pp.103-123.

Scherer, F.M. (1965): "Firm size, market structure, opportunity, and the output of patented inventions". *American Economic Review*, 55:1097-1125.

Scherer, F.M. (1967): "Market structure and the employment of scientists and engineers". *American Economic Review*, 57: 524-531.

Scherer, F.M. (1980): *Industrial market structure and economic performance*. Rand MacNally, Chicago.

Scherer, F.M. (1982): "Demand pull and technological innovation: Schmoockler revisited". *Journal of Industrial Economics*, 30:225-237.

Scherer, F.M. (1984): *Innovation and Growth: Schumpeterian perspectives*. Cambridge MIT Press.

Schmoockler, J. (1966): *Invention and economic growth*. Cambridge, Mass.:Harvard University Press.

Schumpeter, J.A. (1950): *Capitalism, Socialism and Democracy*. New York Harper.

Spence, A.M. (1984): "Cost reduction, competition and industry performance." *Econometrica*, 52: 101-121.

Sutton, J. (1991): *Sunk costs and market structure*. MIT Press.

Tirole, J. (1990): *La teoría de la organización industrial*. Ed. Ariel Economía.

Vernon, R. (1966): "International investment and international trade in the product life cycle", *Quarterly Journal of Economics* 80. pp. 190-207.

DOCUMENTOS PUBLICADOS

- WP-EC 90-01 "Los Determinantes de la Evolución de la Productividad en España"
M. Mas, F. Pérez. Diciembre 1990.
- WP-EC 90-02 "Mecanización y Sustitución de Factores Productivos en la Agricultura Valenciana"
A. Picazo, E. Reig. Diciembre 1990.
- WP-EC 90-03 "Productivity in the Service Sector"
H. Fest. Diciembre 1990.
- WP-EC 90-04 "Aplicación de los Modelos de Elección Discreta al Análisis de la Adopción de Innovaciones Tecnológicas. El Caso del Sector Azulejero"
E.J. Miravete. Diciembre 1990.
- WP-EC 90-05 "Rentabilidad y Eficiencia del Mercado de Acciones Español"
A. Peiró. Diciembre 1990.
- WP-EC 90-06 "La Coordinación de Políticas Fiscales en el Marco de una Unión Económica y Monetaria"
J.E. Bosca, V. Orts. Diciembre 1990.
- WP-EC 91-01 "Medición de la Segregación Ocupacional en España: 1964-1988"
M. Sánchez. Mayo 1991.
- WP-EC 91-02 "Capital Adequacy in the New Europe"
E.P.M. Gardener. Mayo 1991.
- WP-EC 91-03 "Determinantes de la Renta de los Hogares de la Comunidad Valenciana. Una Aproximación Empírica."
M.L. Molto, C. Peraita, M. Sánchez, E. Uriel. Mayo 1991.
- WP-EC 91-04 "Un Modelo para la Determinación de Centros Comerciales en España".
A. Peiró, E. Uriel. Septiembre 1991.
- WP-EC 91-05 "Exchange Rate Dynamics. Cointegration and Error Correction Mechanism".
M.A. Camarero. Septiembre 1991.
- WP-EC 91-06 "Aplicación de una Versión Generalizada del Lema de Shephard con Datos de Panel al Sistema Bancario Español".
R. Doménech. Septiembre 1991.
- WP-EC 91-07 "Necesidades, Dotaciones y Deficits en las Comunidades Autónomas"
B. Cabrer, M. Mas, A. Sancho. Diciembre 1991.
- WP-EC 91-08 "Un Análisis del Racionamiento de Crédito de Equilibrio"
J. Quesada. Diciembre 1991.
- WP-EC 91-09 "Cooperación entre Gobiernos para la Recaudación de Impuestos Compartidos"
G. Olcina, F. Pérez. Diciembre 1991.
- WP-EC 91-10 "El impacto del Cambio Tecnológico en el Sistema Bancario: El Cajero Automático"
J. Maudos. Diciembre 1991.

- WP-EC 91-11 "El Reparto del Fondo de Compensación Interterritorial entre las Comunidades Autónomas"
C. Herrero, A. Villar. Diciembre 1991.
- WP-EC 91-12 "Sobre la Distribución Justa de un Pastel y su Aplicación al Problema de la Financiación de las Comunidades Autónomas"
C. Herrero, A. Villar. Diciembre 1991.
- WP-EC 92-01 "Asignaciones Igualitarias y Eficientes en Presencia de Externalidades"
C. Herrero, A. Villar. Abril 1992.
- WP-EC 92-02 "Estructura del Consumo Alimentario y Desarrollo Económico"
E. Reig. Abril 1992.
- WP-EC 92-03 "Preferencias de Gasto Reveladas por las CC.AA."
M. Mas, F. Pérez. Mayo 1992.
- WP-EC 92-04 "Valoración de Títulos con Riesgo: Hacia un Enfoque Alternativo"
R.J. Sirvent, J. Tomás. Junio 1992.
- WP-EC 92-05 "Infraestructura y Crecimiento Económico: El Caso de las Comunidades Autónomas"
A. Cutanda, J. Paricio. Junio 1992.
- WP-EC 92-06 "Evolución y Estrategia: Teoría de Juegos con Agentes Limitados y un Contexto Cambiante"
F. Vega Redondo. Junio 1992.
- WP-EC 92-07 "La Medición del Bienestar mediante Indicadores de 'Renta Real': Caracterización de un Índice de Bienestar Tipo Theil"
J.M. Tomás, A. Villar. Julio 1992.
- WP-EC 92-08 "Corresponsabilización Fiscal de Dos Niveles de Gobierno: Relaciones Principal-Agente"
G. Olcina, F. Pérez. Julio 1992.
- WP-EC 92-09 "Labour Market and International Migration Flows: The Case of Spain"
P. Antolín. Julio 1992.
- WP-EC 92-10 "Un Análisis Microeconómico de la Demanda de Turismo en España"
J.M. Pérez, A. Sancho. Julio 1992.
- WP-EC 92-11 "Solución de Pérdidas Proporcionales para el Problema de Negociación Bipersonal"
M.C. Marco. Noviembre 1992.
- WP-EC 92-12 "La Volatilidad del Mercado de Acciones Español"
A. Peiró. Noviembre 1992.
- WP-EC 92-13 "Evidencias Empíricas del CAPM en el Mercado Español de Capitales"
A. Gallego, J.C. Gómez, J. Marhuenda. Diciembre 1992.
- WP-EC 92-14 "Economic Integration and Monetary Union in Europe or the Importance of Being Earnest: A Target-Zone Approach"
E. Alberola. Diciembre 1992.
- WP-EC 92-15 "Utilidad Expandida y Algunas Modalidades de Seguro"
R. Sirvent, J. Tomás. Diciembre 1992.

- WP-EC 93-01 "Efectos de la Innovación Financiera sobre la Inversión: El Caso del Leasing Financiero"
M.A. Díaz. Junio 1993.
- WP-EC 93-02 "El problema de la Planificación Hidrológica: Una Aplicación al Caso Español"
A. González, S.J. Rubio. Junio 1993.
- WP-EC 93-03 "La Estructura de Dependencia del Precio de las Acciones en la Identificación de Grupos Estratégicos: Aplicación al Sector Bancario Español"
J.C. Gómez Sala, J. Marhuenda, F. Más. Noviembre 1993.
- WP-EC 93-04 "Dotaciones del Capital Público y su Distribución Regional en España"
M. Mas, F. Pérez, E. Uriel. Noviembre 1993.
- WP-EC 93-05 "Disparidades Regionales y Convergencia en las CC.AA. Españolas"
M. Mas, J. Maudos, F. Pérez, E. Uriel. Noviembre 1993.
- WP-EC 93-06 "Bank Regulation and Capital Augmentations in Spain"
S. Carbó. Diciembre 1993.
- WP-EC 93-07 "Transmission of Information Between Stock Markets"
A. Peiró, J. Quesada, E. Uriel. Diciembre 1993.
- WP-EC 93-08 "Capital Público y Productividad de la Economía Española"
M. Mas, J. Maudos, F. Pérez, E. Uriel. Diciembre 1993.
- WP-EC 93-09 "La Productividad del Sistema Bancario Español (1986-1992)"
J.M. Pastor, F. Pérez. Diciembre 1993.
- WP-EC 93-10 "Movimientos Estacionales en el Mercado de Acciones Español"
A. Peiró. Diciembre 1993.
- WP-EC 93-11 "Thresholds Effects, Public Capital and the Growth of the United States"
J. García Montalvo. Diciembre 1993.
- WP-EC 94-01 "International Migration Flows: The Case of Spain"
P. Antolín. Febrero 1994.
- WP-EC 94-02 "Interest Rate, Expectations and the Credibility of the Bank of Spain"
F.J. Goerlich, J. Maudos, J. Quesada. Marzo 1994.
- WP-EC 94-03 "Macromagnitudes Básicas a Nivel Sectorial de la Industria Española: Series Históricas"
F.J. Goerlich, V. Orts, S. García. Mayo 1994.
- WP-EC 94-04 "Job Search Behaviour"
P. Antolín. Mayo 1994.
- WP-EC 94-05 "Unemployment Flows and Vacancies in Spain"
P. Antolín. Mayo 1994.
- WP-EC 94-06 "Paro y Formación Profesional: Un Análisis de los Datos de la Encuesta de Población Activa"
C. García Serrano, L. Toharia. Mayo 1994.
- WP-EC 94-07 "Determinantes de la Dinámica de la Productividad de los Bancos y Cajas de Ahorro Españolas"
J.M. Pastor. Junio 1994.

- WP-EC 94-08 "Estimación Regionalizada del Stock de Capital Privado (1964-1989)"
F.J. Escribá, V. Calabuig, J. de Castro, J.R. Ruiz. Junio 1994.
- WP-EC 94-09 "Capital Público y Eficiencia Productiva Regional (1964-1989)"
M. Mas, J. Maudos, F. Pérez, E. Uriel. Julio 1994.
- WP-EC 94-10 "Can the Previous Year Unemployment Rate Affect Productivity? A DPD Contrast"
R. Sánchez. Septiembre 1994.
- WP-EC 94-11 "Comparing Cointegration Regression Estimators: Some Additional Monte Carlo Results"
J. García Montalvo. Septiembre 1994.
- WP-EC 94-12 "Factores Determinantes de la Innovación en las Empresas de la Comunidad Valenciana"
M. Gumbau. Septiembre 1994.