

Un estudio sectorial sobre la estructura dimensional de la empresa industrial innovadora en Andalucía

Gonzalo Sánchez Vizcaíno
Universidad de Granada

BIBLID [0213-7525 (1998): 51: 91-117]

PALABRA CLAVE: Innovación tecnológica, pequeña y mediana empresa, fuentes de innovación, Andalucía, estudio empírico.

KEY WORDS: Technological innovation, small and Medium Industries.

RESUMEN

El presente trabajo pretende ofrecer una imagen, tanto sectorial como dimensional de la empresa industrial innovadora en Andalucía. Partiendo de un concepto amplio de innovación tecnológica, que no tiene por qué circunscribirse a las actividades de formales de I+D, se ha identificado una muestra de empresas innovadoras andaluzas en las que se ha constatado que la innovación tecnológica, entendida como un fenómeno multidimensional y de amplio alcance, no queda restringida a empresas de gran tamaño o pertenecientes a sectores industriales caracterizados por un fuerte dinamismo tecnológico.

ABSTRACT

This paper aims to offer an image, both sectorial and dimensional of the innovative industrial firm in Andalusia. From a wide perspective of technological innovation, which does not bound to the R&D formal activities, a set of innovative Andalusian companies has been identified. In these firms, technological innovation, seen as multidimensional phenomenon, is not restricted to companies of great size or belonging to high technological industries.

1. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y PYME

Hasta hace relativamente poco tiempo, el estudio de la relación entre la innovación tecnológica y la dimensión empresarial se ha centrado en constatar el papel preeminente de las grandes organizaciones en el ámbito de la innovación, relegando –cuando no ignorando– la contribución de las pequeñas y medianas empresas a un plano muy secundario, tanto desde la perspectiva cualitativa de las novedades desarrolladas como de su importancia económica.

La base teórica de este protagonismo de la gran empresa en el proceso del cambio tecnológico, está cimentada en torno a los trabajos de Schumpeter sobre la verdadera naturaleza del desarrollo capitalista, que actuaron como referente para numerosas contrastaciones a nivel experimental. Un primer grupo de estas llamadas hipótesis *schumpeterianas* argumentan que la concentración de mercado (poder de monopolio) tiene un efecto positivo sobre la intensidad innovadora empresarial y sobre el avance tecnológico. El segundo grupo sostiene que las grandes empresas son, en términos proporcionales, más innovadoras que las pequeñas. La fundamentación de esta segunda hipótesis descansa en dos clases de argumentos: el primero defiende que la gran empresa tiene una mayor predisposición a introducir innovaciones dada su desventaja, respecto a la pequeña empresa, para adoptarlas vía imitación o por adquisición externa de tecnología. Esto llevaría a las grandes empresas a prestar una mayor atención a las actividades de anticipación al cambio tecnológico, ya sea en forma de previsión tecnológica, planificación estratégica o incorporando un departamento de I+D. El segundo argumento se basa en la presumible existencia de economías de escala en las actividades de I+D, lo cual las convertiría en privativas de las grandes organizaciones.

Los primeros intentos reales para cuantificar el cambio tecnológico desde esta perspectiva schumpeteriana estaban centrados, generalmente, en aspectos relativos a los inputs del proceso de innovación, utilizando para ello indicadores de la intensidad innovadora como el gasto relativo en I+D respecto a las ventas o el porcentaje de personal técnico-científico sobre el total de la plantilla. Sin embargo, todas estas consideraciones teóricas y sus posteriores contrastaciones a nivel empírico partían de lo que hoy día se considera un enfoque estrecho y restringido del término innovación referido exclusivamente a la producción y comercialización de productos y procesos *radicalmente nuevos*. De este modo, los estudios bajo la perspectiva del esfuerzo innovador (inputs de la innovación) no solo condujeron a construir una imagen de la empresa innovadora como una gran unidad productiva con fuertes inversiones en I+D, que exigen la aplicación de cuantiosos recursos técnicos, humanos y financieros, sino que de modo indirecto, contribuyeron a circunscribir la innovación empresarial a industrias de alto contenido tecnológico orientadas al desarrollo de innovaciones con un alto grado de radicalidad que precisan de estructuras organizativas formalmente constituidas para afrontar el proceso de innovación tecnológica desde su fase de investigación aplicada o incluso de in-

vestigación básica, caso de las empresas que operan en la frontera de la ciencia y el conocimiento.

A partir de la década de 1970 comienza a tomar fuerza un concepto más amplio de innovación tecnológica en el que se revaloriza la importancia económica de las innovaciones *incrementales* o de *mejora*, que constituyen el principal campo de actuación de la mayoría de las pequeñas y medianas empresas innovadoras. Junto a ello, los primeros estudios enfocados desde la perspectiva de los outputs del proceso innovador pusieron de manifiesto, no sólo la importante contribución de las PMES en cuanto a número de innovaciones, sino que también resaltaron la existencia de otras vías de acceso al conocimiento tecnológico al margen de la actividades estrictamente encuadradas bajo la denominación de I+D y cuya realización está al alcance de las unidades productivas de pequeña dimensión. Así, el diseño de productos, la colaboración con proveedores y clientes, el intercambio informal de *know how* constituyen otras formas de desarrollo de innovaciones que fomentan la capacidad para modificar productos y equipos productivos en virtud de un proceso de aprendizaje sobre sus posibilidades potenciales en relación a la propia empresa.

El presente análisis se inscribe en este marco interpretativo de la realidad de la innovación tecnológica empresarial en la que coexisten empresas que dedican cuantiosos recursos formales a la I+D (a menudo de gran dimensión, aunque estas actividades también pueden estar presentes en ciertas PYMES tecnológicamente intensivas) junto con pequeñas y medianas empresas en las que el desarrollo interno de innovaciones se realiza por otras vías más informales y por tanto difícilmente cuantificables y poco especificadas. De este modo, el objetivo de este trabajo es ofrecer una imagen de la empresa industrial innovadora en Andalucía, haciendo especial énfasis tanto en el tamaño como en los sectores dominantes. Así mismo, se pretende establecer si la pertenencia a ciertas industrias, caracterizadas a priori por su intensidad tecnológica, y la dimensión empresarial son factores relacionados entre sí dentro de un conjunto de empresas innovadoras.

2. DEFICIENCIAS DE LOS RECURSOS FORMALES DEL PROCESO INNOVADOR COMO INDICADORES DE LA INNOVACIÓN EMPRESARIAL

Como se ha adelantado anteriormente, fue a finales de la década de los cincuenta y principios de los sesenta cuando las medidas de los inputs

de I+D –primero en términos de empleo y más tarde en términos de gasto– alcanzaron la suficiente entidad como para permitir comparaciones entre industrias y entre empresas (Acs y Audretsch, 1993), lo cual facilitó la profusión de trabajos empíricos que, apoyados en tales medidas, analizaron la relación entre la dimensión empresarial y la innovación tecnológica desde una perspectiva schumpeteriana.

Sin embargo, a pesar de que la elección de uno u otro indicador de cualquier fenómeno –en este caso la actividad innovadora– puede estar influenciado en parte por la disponibilidad de datos que lo hagan operativo, que duda cabe que dicha elección es también una decisión metodológica que comporta la asunción de su alcance exacto y también de sus limitaciones. Simon Kuznets observó, en 1962, que el mayor obstáculo para la comprensión del papel económico del cambio tecnológico era la clara incapacidad de los investigadores para medirlo. En este mismo sentido, Cohen y Levin (1989) hacen la siguiente advertencia: “Un problema fundamental en el estudio de la innovación y el cambio técnico en la industria es la ausencia de medidas satisfactorias del nuevo conocimiento y de su contribución al progreso tecnológico. No existen medidas de innovación que permitan comparaciones inter-industriales fácilmente interpretables. Además, el valor de una innovación es difícil de evaluar, particularmente cuando la innovación está incluida en productos de consumo”.

El problema estriba en que dado el carácter multidimensional del concepto de innovación se hace imposible su medición por un instrumento unidimensional. Como resultado de esto se acepta que la aproximación óptima para la evaluación del nivel de innovación –como de cualquier fenómeno complejo– consiste en recabar varios trozos de información, ninguno de los cuales mide realmente la actividad innovadora, pero que proporcionan indicadores, desde diferentes perspectivas, del nivel de innovación (Hansen, 1992). En este sentido, existen claras limitaciones al usar la I+D como una medida aproximada del cambio tecnológico.

En primer lugar, dado el grado de secreto con que las empresas guardan los datos sobre los inputs del proceso innovador, los investigadores encuentran a menudo muchas dificultades para acceder a ellos. Además, cuando estos datos son publicados, lo son con niveles de agregación sectorial relativamente altos para garantizar así el secreto de las empresas individuales. Sin embargo, muchos temas relativos a la innovación no pueden ser planteados con datos tan agregados y precisan de información a nivel empresarial (Kleinknecht, 1993).

La segunda deficiencia de este tipo de medidas está en su propia naturaleza, puesto que refleja tan sólo los recursos dedicados a producir una innovación, pero no indican la cantidad de actividad innovadora que en realidad se ha realizado, puesto que la I+D es un input y no un output del proceso innovador. (Acs y Audretsch, 1987, 1993). Las empresas que dedican cantidades relativamente grandes de recursos a la innovación pueden ser realmente poco innovadoras si no son lo suficientemente eficientes en convertir esos recursos en innovaciones efectivas, estos es, que puedan comercializarse (Hansen, 1992).

En tercer lugar, numerosos estudios han mostrado de manera reiterada que los indicadores de I+D basados principalmente en estadísticas oficiales, tienden a recoger los esfuerzos innovadores desarrollados principalmente en unidades formales de I+D, mientras que una parte considerable de la I+D de las pequeñas y medianas empresas es realizada de manera informal. Al no figurar este esfuerzo innovador en las estadísticas oficiales de I+D, se estaría subestimando de forma sistemática el esfuerzo de las pequeñas y medianas empresas en investigación y desarrollo, y por tanto se las estaría considerando como menos innovadoras. En su estudio para la Fundación para la Investigación Económica de la Universidad de Amsterdam (SEO), Kleinknecht y Reijnen (1991) encontraron que las empresas industriales que realizaban actividades de I+D eran aproximadamente el triple de las recogidas por las estadísticas oficiales holandesas. Por su parte, Archibugi, Cesaratto y Sirilli (1991) en su estudio sobre las fuentes de las actividades innovadoras en Italia, afirman que sólo el 16% de las empresas que se declaran innovadoras realizan I+D. Igualmente es posible encontrar investigaciones referidas a otros países en las que se pone de manifiesto que la innovación es un fenómeno mucho más amplio que lo indicado por las estadísticas oficiales de I+D y que las PMES suelen quedar al margen de estas estadísticas¹. En España, Escorsa y

1. Así por ejemplo, el estudio de DeBresson (1984) logró identificar casi 2000 innovaciones en Canadá que habían pasado inadvertidas a los expertos. En Francia, Piatier y Brutschy (1984) realizaron un estudio sobre 300 empresas ninguna de las cuales figuraba en las estadísticas oficiales de I+D. Encontraron que aproximadamente la mitad de esas PMES habían realizado actividades de I+D (Hansen, 1992). Por su parte, Kleinknecht (1987) en un estudio de unas 2900 empresas industriales holandesas, encontró que un gran número de empresas que llevaban a cabo actividades de I+D no poseían un departamento formal. Por último, Harrison y Hart (1987) detectaron que la existencia de un departamento formal de I+D constituía un caso poco frecuente para las 291 PYMES innovadoras de Irlanda del Norte objeto de su investigación.

Valls (1990), también matizan que los resultados obtenidos de su estudio sobre la I+D en Cataluña en ningún caso suponen una medición del nivel tecnológico real de las empresas ni de su actitud frente a la innovación.

La razón principal de esta ausencia *oficial* de la I+D de la pequeña empresa radica, como ya se ha indicado, en la ausencia de departamentos formales de I+D e incluso de presupuestos formales, lo cual deriva en un proceso de innovación débilmente estructurado. Muy a menudo estas actividades recaen en el talento creativo de unas pocas personas entre las que juega un papel muy importante el director-propietario (Lefebvre y Lefebvre, 1993; Quinn, 1986). Estas personas suelen dedicar parte de su tiempo a tareas fundamentalmente de desarrollo más que de investigación, pero los sistemas de contabilidad interna de estas pequeñas empresas no son lo suficientemente detallados como para expresar esta información en forma de recursos consumidos (Kleinknecht y Reijnen, 1991). Si una porción de tiempo del director-propietario se dedica a tareas de innovación es muy poco probable que la parte proporcional de su salario se registre como gasto de I+D (Hansen, 1992).

Por otra parte, es previsible que la complejidad del cuestionario oficial lleve a muchas pequeñas empresas a no incluir sus gastos en I+D al considerar que no es útil rellenar un complicado cuestionario para tan pequeñas cantidades² (Kleinknecht y Reijnen, 1991). En relación a la metodología seguida por las estadísticas oficiales, en concreto la utilizada por la OCDE, este mismo autor se pregunta si la I+D desarrollada por pequeñas organizaciones cae dentro de la definición del Manual Frascati, que reclama que las actividades de investigación y desarrollo deben tener un carácter *continuo*. Para muchas PMES la I+D no es una actividad continua, pero puede ocurrir con alguna frecuencia. Por ejemplo, muchas pequeñas empresas reciben subvenciones públicas para proyectos de I+D sólo durante un período determinado de tiempo, y es de suponer que dichas empresas desaparezcan de las estadísticas oficiales una vez que no reciben dichos fondos, volviendo a aparecer más tarde cuando soliciten una nueva subvención para un nuevo proyecto. Sin embargo no puede deducirse que, en ese intervalo de tiempo, no realicen ninguna actividad innovadora sólo porque no figuren en las estadísticas oficiales.

2. En cualquier caso existen indicios para pensar que las empresas más innovadoras tienen una mayor propensión a responder cuestionarios sobre innovación que las no innovadoras. Estos autores afirman, tras una revisión de los cuestionarios de su estudio, que las empresas más innovadoras contestaban de forma más cuidadosa que las que realizaban actividades de innovación menos relevantes.

De todo lo expuesto se deduce que una aproximación al perfil de la empresa innovadora no puede basarse, al menos exclusivamente, en indicadores de la intensidad innovadora, sino que debe contemplar otras medidas de la innovación como las patentes o los outputs del proceso innovador. En el siguiente epígrafe se detalla el proceso de selección de una muestra de empresas innovadoras andaluzas siguiendo un criterio múltiple de caracterización de la innovación.

3. LA INNOVACIÓN Y LA EMPRESA INDUSTRIAL EN ANDALUCÍA: UNA MUESTRA

A la hora de determinar qué empresas andaluzas son innovadoras y cuáles no lo son, se ha utilizado un sistema basado en una serie de criterios que reflejarán distintos aspectos del proceso de innovación tecnológica. La ausencia de información empresarial referida a los outputs del proceso innovador ha hecho imposible utilizar este importante indicador a la hora de delimitar el carácter innovador de la empresa andaluza. Es éste sin duda un importante camino que los investigadores españoles en el campo de la innovación empresarial debemos recorrer. Dos serios escollos lo jalonan: la dificultad para establecer una medida adecuada de los "nuevos" productos y la inexistencia de bases de datos empresariales en las que se constate, de forma explícita, esta dimensión innovadora de la empresa, más allá de los meros datos sobre inversión en investigación y/o en nuevos procesos productivos. Respecto al primer problema Kleinknecht y Bain (1993) exponen una serie de trabajos en los cuales el output de la innovación de las empresas es extraído de las reseñas sobre nuevos productos de publicaciones y revistas especializadas. En cuanto al segundo problema, la base de datos de la Small Business Administration de los EE.UU., o de la Oficina Central de Estadística de Italia, ambas con datos sobre innovaciones de más de 8.000 empresas, son un claro ejemplo de cómo en otros países se ha intentado resolver estas carencias.

En nuestro trabajo los criterios de selección de empresas innovadoras han sido:

1) Relación de empresas que han recibido créditos del CDTI y/o del IFA para el desarrollo de algún proyecto de contenido tecnológico³. En

3. Un criterio similar se ha seguido en otras investigaciones como Harrison y Hart (1987), Archibugi, Cesaratto y Sirilli (1991), Buesa y Molero (1992) y Fernández y Casado (1994).

concreto se han analizado los proyectos concertados y los proyectos de desarrollo tecnológico del CDTI para Andalucía en el período 1.988/94 y los proyectos de I+D del IFA en el período 1.990/94. Este criterio pone el énfasis en los recursos necesarios para acometer un proyecto concreto de innovación, bien sea de producto o de proceso.

2) Relación de empresas andaluzas que aparecen como titulares de alguna de las dos modalidades de propiedad industrial recogidas en la Ley de Patentes española de 20 de marzo de 1986: patentes de invención o modelos de utilidad. Para ello se consultó el Registro de Patentes de Invención y de Modelos de Utilidad desde 1986 hasta marzo de 1995. Es necesario tener presente la exacta naturaleza de las patentes como medida del output del proceso de innovación, que llevan a considerarlas como un resultado intermedio de dicho proceso. De hecho este indicador presenta dos inconvenientes que conviene recordar. En primer lugar, una patente refleja un nuevo conocimiento técnico, pero no indica si tal conocimiento tiene algún valor económico puesto que sólo las invenciones que han sido introducidas con éxito en el mercado pueden llamarse innovaciones. La segunda limitación de las patentes es que no captan toda la innovación que realmente se realiza en una empresa, ya que muchas invenciones que derivan en innovaciones no son patentadas debido a que la propensión a patentar una invención puede diferir entre distintas industrias y entre distintas empresas (Scherer, 1983; Kleinknecht, 1993). Al usar la información sobre patentes como indicadores de la innovación asumimos todas las limitaciones que presenta tal indicador, justificando su uso en ausencia de otras medidas más precisas del output de la innovación.

3) Relación de empresas que han utilizado el servicio de las Oficinas de Transferencia de los Resultados de la Investigación (OTRIS) de las mayores universidades andaluzas: Sevilla, Granada, Córdoba y Málaga. El período analizado ha sido 1988/95⁴. Se han excluido aquellas empresas cuyos contratos no tuvieran por objeto el desarrollo de alguna innovación de producto o de proceso.

4) Inventario de Recursos Tecnológicos de Andalucía (1.992), editado por el IFA. En dicho inventario se encuentran 480 empresas andaluzas de servicios y manufactureras que poseen recursos tecnológicos propios y/o efectúan desarrollos de proceso.

4. Los períodos investigados han variado de una universidad a otra. Así, la información suministrada por la Universidad de Málaga abarca desde 1988 a 1994; la de la Universidad de Granada, desde 1991 a 1994; la de la Universidad de Sevilla cubre el período 1990/94 y por último, la información de la Universidad de Córdoba abarca desde 1991 a 1995.

Utilizando estos cinco criterios se seleccionaron 414 empresas que denotaban algún tipo de comportamiento innovador. Para recabar información sobre las mismas se recurrió a varias fuentes de datos secundarios: el Directorio Industrial de Andalucía de 1991; la base de datos de empresas DICO (Instituto de la Mediana y Pequeña Empresa Industrial); la base de datos de la Seguridad Social referida al año 1.991 y el directorio empresarial DUNS-30.000 del año 1.991. Sobre la base de la información contenida en estas fuentes, se procedió a la identificación y codificación de las variables objeto de estudio referidas al tamaño empresarial, sector de actividad e intensidad tecnológica del mismo, tal y como se resume a continuación:

a) *Dimensión empresarial*. Dos han sido las variables utilizadas para definir el tamaño empresarial: el número de empleados (EMPLEADO) y la cifra de ventas (VENTAS). Ambas son de naturaleza categórica y discriminan entre empresas "pequeñas", "medianas" y "grandes" según los límites marcados por la Cuarta Directiva de la Unión Europea sobre Cuentas de Empresas.

b) *Sector de actividad*. El esquema clasificatorio seguido ha sido el de la CNAE-93 a un nivel de dos dígitos. No obstante, para facilitar el tratamiento estadístico de los datos se han realizado algunas leves modificaciones: las industrias extractivas, el sector de la producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua, y la industria del refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares se han agrupado bajo la denominación "Energía, agua, minería e industrias extractivas y refino de petróleo"; la industria textil y de la confección y la industria del cuero y del calzado aparece juntas bajo la denominación "Textil, cuero y calzado"; por último, en el epígrafe "Otras industrias manufactureras" se ha incluido también la industria de la madera y del corcho.

c) *Intensidad tecnológica de la industria*. Las categorías de la variable SECTECNG recogen una triple agrupación sectorial en función de la intensidad tecnológica. Esta clasificación, detallada en el Cuadro 1, está basada en la realizada por la OCDE, aunque algunas industrias han sido reubicadas siguiendo las pautas marcadas por otras clasificaciones derivadas de la investigación empírica al respecto⁵.

5. A este respecto cabe destacar los trabajos de Pavitt (1984), Napolitano (1991), Archibugi, Cesaratto y Sirilli (1991), Acs y Audretsch (1990), Espitia, Galvé y Polo (1992) y Myro y Gandoy (1995).

CUADRO 1
**CLASIFICACIÓN DE LOS SECTORES INDUSTRIALES SEGÚN SU
 INTENSIDAD TECNOLÓGICA**

Intensidad tecnológica	Sectores industriales
Baja	Alimentación, bebidas y tabaco. Textil, cuero y calzado. Metalurgia y fabricación de productos metálicos. Productos de minerales no metálicos. Papel y artes gráficas. Otras industrias manufactureras (madera y corcho). Construcción. Energía, agua, minería e industrias extractivas y refino de petróleo.
Media	Productos de caucho y materias plásticas. Construcción de maquinaria y equipo mecánico. Material de transporte.
Alta	Material y equipo eléctrico, electrónico y óptico. Química.

Fuente: OCDE y elaboración propia

4 PERFIL DE LA EMPRESA INDUSTRIAL INNOVADORA EN ANDALUCÍA

En este apartado se procederá al análisis del sector industrial innovador andaluz utilizando como referencia la muestra de empresas innovadoras descrita en el epígrafe anterior. El análisis de datos, eminentemente descriptivo, se va a realizar desde la perspectiva del tamaño y de la intensidad tecnológica de la industria. Esta última variable puede ser indicativa del grado de oportunidad tecnológica de la empresa en virtud de la cual la pertenencia de la misma a algunos sectores especializados con elevado nivel de conocimiento científico y tecnológico puede aportar ventajas comparativas en materia de innovación (Gumbau, 1994).

4.1 Localización y forma jurídica

Sin lugar a dudas la forma jurídica predominante entre estas empresas es la sociedad anónima, tal y como se desprende de la Tabla 1, seguida a bastante distancia por la sociedad de responsabilidad limitada (S.L.)⁶. En la Tabla 2, se puede observar cómo las PYMES innovadoras andaluzas, al igual que sus competidoras de mayor tamaño, se concentran en ambas formas societarias. Como puede observarse en ambas tablas, la información disponible sobre este particular sólo abarca a 245 empresas de las 414 que componen la muestra a analizar.

En cuanto a la distribución provincial de las empresas innovadoras (Tabla 3), quizás el dato más destacable sea la baja presencia de este tipo de empresas en la provincia de Málaga, donde está ubicado uno de los dos parques tecnológicos de Andalucía. El resto de los valores muestra una clara concentración de empresas innovadoras en la provincia de Sevilla (más del 25% de ambas muestras), un grupo de cuatro provincias –Córdoba, Cádiz, Jaén y Granada– con más del 10% de empresas, mientras que en el resto de las provincias, la proporción de empresas innovadoras no alcanza el 10% de ninguna de las muestras analizadas.

TABLA 1
FORMA JURÍDICA

FORJURID	FRECUENCIAS	PORCENTAJE
S.A.	206	84,1
S.L.	21	8,5
S.A.L.	2	0,8
Cooperativa	8	3,3
Emp. individual	8	3,3
TOTAL	245	100

Fuente: elaboración propia

6. No obstante hemos de recordar que los datos mostrados están referidos diciembre de 1991, y que el Texto Refundido de la Ley de Sociedades Anónimas que cifra en 10 millones de pesetas el capital social mínimo para este tipo de sociedades, data de diciembre de 1989. Puesto que la ley establecía un período de adaptación de 3 años (hasta el 31/12/1992) para aquellas sociedades anónimas que no cumplieran este límite, no resultaría extraño que los porcentajes que mostramos hubieran variado sustancialmente, al optar muchas pequeñas y medianas sociedades anónimas por transformarse en sociedades de responsabilidad limitada en lugar de cubrir la diferencia en su capital social hasta alcanzar el mínimo exigido por la ley.

TABLA 2
FORMA JURÍDICA Y DIMENSIÓN EMPRESARIAL

FORMA JURÍDICA	EMPLEADOS				VENTAS (en mill.ptas.)			
	1-50	51-250	más 250	Total	0-750	750-1750	más 1750	Total
S.A.	98 (74,8)	74 (92,3)	36 (100)	202 (84,9)	107 (77)	35 (92,1)	57 (95,1)	199 (83,9)
S.L.	19 (14,5)	2 (2,6)	0 (0,0)	21 (8,6)	19 (13,7)	0 (0,0)	2 (3,3)	21 (8,9)
S.A.L.	2 (1,5)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (0,8)	1 (0,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,4)
COOP.	5 (3,8)	3 (3,8)	0 (0,0)	8 (3,3)	6 (4,3)	1 (2,6)	1 (1,7)	8 (3,4)
EMP.INDV	7 (5,3)	1 (1,3)	0 (0,0)	8 (3,3)	6 (4,3)	2 (5,3)	0 (0,0)	8 (3,4)
TOTAL	131 (53,5)	78 (31,8)	36 (14,7)	245 (100,0)	139 (58,6)	38 (16)	60 (25,3)	237 (100,0)

Fuente: elaboración propia.

Entre paréntesis los porcentajes por columnas.

TABLA 3
DISTRIBUCIÓN PROVINCIAL

PROVINCIAS	FRECUENCIAS		PORCENTAJE	
	Muestra	Total industria	Muestra	Total industria
Almería	26	3.062	6,3	8,30
Cádiz	48	4.154	11,6	11,26
Córdoba	61	4.302	14,7	11,66
Granada	48	4.219	11,6	11,43
Huelva	34	2.339	8,2	6,34
Jaén	43	3.918	10,4	10,62
Málaga	40	6.627	9,7	17,96 **
Sevilla	114	8.274	27,5	22,43 *
TOTAL	414	36.895	100	100

Fuente: elaboración propia. Datos "total industria", elaborados a partir de Díez, Galán, Landa y Leal (1995)

(*) Diferencias significativas al 5%. (**) Diferencias significativas al 1%

Respecto a la distribución provincial del universo de empresas industriales andaluzas recogida en las columnas "total industria", tan sólo hacer notar las diferencias estadísticas entre las proporciones referidas a las provincias de Málaga y Sevilla. Así, mientras que el 17,96% de las empresas industriales andaluzas se hayan localizadas en Málaga, este porcentaje baja más de ocho puntos al referirnos a las empresas innovadoras de la muestra. Por el contrario, la proporción de empresas innovadoras situadas en la provincia de Sevilla (27,5%) es casi 5 puntos superior al porcentaje sobre el total de empresas industriales.

4.2 *Tamaño y sector industrial*

El análisis preliminar de las dos variables indicadoras del tamaño de las empresas innovadoras andaluzas, EMPLEADO y VENTAS, para la muestra disponible ofrece un claro predominio de la pequeña y mediana dimensión, como se pone de manifiesto en la Tabla 4. Se comprueba que más del 85% de las empresas innovadoras se sitúan por debajo de los 250 empleados y casi el 75% declaran unas ventas inferiores a 1.750 millones de pesetas. Así mismo el porcentaje de empresas consideradas pequeñas, según ambas variables, supera en todos los casos el 50%, acercándose al 60%.

Una primera lectura de estos datos podría inducir a pensar en una mayor propensión a la innovación por parte de la pequeña empresa andaluza. Sin embargo, se hace necesario puntualizar esta afirmación. La Tabla 5 muestra, en su parte inferior, la distribución según el número de empleados de la muestra de empresas innovadoras y del total de empresas industriales de Andalucía. Se observa claramente que la diferencia de proporciones respecto a la columna "Total industria" es significativa en todas las categorías de tamaño para un nivel de significación del 1%. Así, mientras que las empresas pequeñas representan un 97,3% del total de empresas industriales, este porcentaje baja 38 puntos porcentuales en la muestra de empresas innovadoras. Por otra parte, la presencia de empresas en los niveles de tamaño mediano y grande es significativamente mayor cuando nos referimos a empresas innovadoras que cuando se considera el total del tejido industrial andaluz.

Para confirmar estos resultados se realizó un desagregación de los tres niveles de tamaño citados en siete tramos, tal y como aparece en parte superior de la Tabla 5. Así, mientras que en la desagregación de los nive-

les "mediano" y "grande" en dos subcategorías no se aprecian diferencias en los resultados, la división de las empresas "pequeñas" en tres niveles sí ofrece particularidades de interés: en primer lugar, las microempresas (menos de 5 trabajadores), que suponen casi el 65% de las empresas industriales andaluzas, sólo representan un 9,2% del total de empresas innovadoras recogidas en la muestra de empresas innovadoras. En segundo lugar, las empresas "más grandes" dentro de este grupo de tamaño pequeño (entre 21 y 50 trabajadores), representan el 6,5% del total de empresas y el 26,6% de las innovadoras. Por último, no se aprecian diferencias estadísticas entre las empresas innovadoras y el total andaluz dentro de la subcategoría de tamaño que comprende un nivel de empleo entre 6 y 20 trabajadores. Estos resultados conducen a dos interesantes conclusiones sobre la dimensión de las empresas innovadoras analizadas.

TABLA 4
TAMAÑO DE LAS EMPRESAS DE LA MUESTRA EN NÚMERO DE EMPLEADOS Y VENTAS

VARIABLES	FRECUENCIAS	PORCENTAJE
EMPLEADO		
1-50	239	59,3
51-250	110	27,3
más de 250	54	13,4
N.C.	11	-
TOTAL	414	100,0
VENTAS		
menos de 750	174	57,0
750-1.750	51	16,7
más de 1.750	80	26,2
N.C.	109	-
TOTAL	414	100,0

Fuente: elaboración propia

TABLA 5
**DISTRIBUCIÓN POR TAMAÑO (Nº DE EMPLEADOS) DE LA
 MUESTRA DE EMPRESAS INNOVADORAS Y DEL TOTAL
 INDUSTRIAL EN ANDALUCÍA**

EMPLEADOS	FRECUENCIAS		PORCENTAJE	
	Muestra	Total industria	Muestra	Total industria
1-5	37	23.833	9,2	64,6 **
6-20	95	9.662	23,6	26,2
21-50	107	2.410	26,6	6,5 **
51-100	59	611	14,6	1,7 **
101-250	51	262	12,7	0,7 **
250-500	29	69	7,2	0,2 **
Más de 500	25	48	6,2	0,1 **
TOTAL	403	36.895	100	100
1-50	239	35.905	59,3	97,3 **
51-250	110	873	27,3	2,4 **
Más de 250	54	117	13,4	0,3 **
TOTAL	403	36.895	100	100

Fuente: elaboración propia. Datos "Total industria" tomados y adaptados de Díez, Galán, Landa y Leal (1995).

*(**) Diferencias significativas respecto a la muestra al 1%.*

1) Los datos proporcionan la evidencia de que la innovación tecnológica se produce de modo mayoritario en empresas de pequeña y mediana dimensión, no siendo por tanto prerrogativa de empresas de gran tamaño.

2) Se observa una ruptura del binomio "pequeña y mediana" empresa en relación con la propensión a innovar. Así, aunque las empresas de menos de 50 trabajadores representan una abrumadora mayoría en el tejido industrial andaluz, muestran una menor presencia relativa en el conjunto de empresas innovadoras, mientras que los datos reflejan un comportamiento inverso en las empresas medianas y grandes con una mayor propensión a la innovación tecnológica. Esto es válido incluso si consideramos como medianas a las empresas que tienen entre 21 y 50 empleados.

La Tabla 6 refleja los resultados obtenidos en nuestra investigación en relación con la distribución sectorial de las empresas innovadoras para la

muestra considerada. Se puede destacar una mayor presencia de empresas innovadoras en dos sectores considerados de baja intensidad tecnológica como son Alimentación, bebidas y tabaco, y Metalurgia y productos metálicos, mientras que los sectores considerados de alto contenido tecnológico, esto es, Químicas y Material y equipo eléctrico, electrónico y óptico, se sitúan inmediatamente después de los anteriores.

TABLA 6
DISTRIBUCIÓN SECTORIAL

SECTORES (CNAE-93)	FRECUENCIAS	PORCENTAJE
Energía, agua, minería e industrias extractivas, y refin de petróleo	23	5,6
Productos de minerales no metálicos	24	5,8
Alimentación, bebidas y tabaco	57	13,8
Textil, cuero y calzado	12	2,9
Papel y artes gráficas	16	3,9
Química	49	11,8
Productos de caucho y materias plásticas	24	5,8
Metalurgia y productos metálicos	57	13,8
Maquinaria y equipo mecánico	39	9,4
Material de transporte	25	6,0
Material y equipo eléctrico, electrónico y óptico	41	9,9
Construcción	28	6,8
Otras industrias manufactureras	19	4,6
TOTAL	414	100,0

Fuente: elaboración propia

A fin de obtener una visión más clara de la caracterización sectorial de las empresas innovadoras andaluzas, se ha procedido a su clasificación según la intensidad tecnológica de su sector de actividad, tal y como se describió anteriormente. Los datos que aparecen en la Tabla 7 muestran un claro predominio de empresas innovadoras en sectores de bajo contenido tecnológico donde se ubican más del 55% de los casos recogida

dos en la muestra. Sin embargo, al igual que ocurría en el caso de la variable tamaño, esta distribución difiere significativamente de la obtenida con los datos globales sobre el tejido industrial andaluz extraídas del Directorio Industrial de Andalucía, tal y como se refleja en la cuarta columna de la Tabla 7.

TABLA 7
**DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA INTENSIDAD TECNOLÓGICA
DEL SECTOR DE ACTIVIDAD**

INTENSIDAD TECNOLÓGICA	FRECUENCIAS		PORCENTAJE	
	Muestra	Directorio	Muestra	Directorio
Baja	236	5.053	57,0	93,9 **
Media	88	178	21,3	3,3 **
Alta	90	153	21,7	2,8 **
TOTAL	414	5.384	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia y Directorio Industrial de Andalucía (IMPI, 1992).

(**) Diferencias significativas para un nivel de significación del 1%.

Con estas evidencias podemos extraer dos consecuencias similares a las enunciadas en el caso de la dimensión:

1) Contra lo que se pudiera pensar a priori, la innovación tecnológica se concentra en Andalucía en sectores de baja intensidad tecnológica. Dejando a un lado la posibilidad de comportamientos innovadores diferenciados para cada nivel de agrupación –para lo cual se precisaría de un estudio más pormenorizado de las empresas–, si podemos concluir, a la vista de estos resultados, que en nuestra comunidad autónoma la actividad innovadora no parece ser privativa de sectores industriales concretos, sino que se encuentra extendida por todos ellos, aunque con distinta intensidad.

2) Por otro lado, hay que constatar que los sectores de intensidad tecnológica media y alta, con una baja presencia en Andalucía, se muestran más proclives a desarrollar actividades de innovación. Es decir, que aunque existen pocas empresas andaluzas en estos sectores, la proporción de las mismas que realizan innovaciones es sustancialmente mayor que la detectada entre las empresas pertenecientes a los sectores de baja intensidad tecnológica que son mayoría en la comunidad andaluza.

5 DIMENSIÓN EMPRESARIAL E INTENSIDAD TECNOLÓGICA INDUSTRIAL EN LA EMPRESA INNOVADORA ANDALUZA

En este apartado se estudiarán las posibles relaciones de asociación entre las variables relativas al tamaño de las empresas innovadoras (EMPLEADO y VENTAS) y la intensidad tecnológica de la industria a la que pertenecen (SECTECNG). En consonancia con los supuestos teóricos explicitados en los primeros epígrafes de este trabajo, se pretende contrastar la ausencia de dichas relaciones en una muestra de empresas innovadoras cuya caracterización como tales no descansa de forma exclusiva en la magnitud de los recursos formales dedicados al proceso innovador. Desde esta perspectiva, la existencia de PYMES innovadoras no tiene por qué circunscribirse a sectores industriales de fuerte intensidad y dinamismo tecnológico que precisan de una mayor formalización y sistematización del proceso de innovación, sino que pueden desarrollarse en entornos relativamente estables típicos de industrias maduras y tradicionales y siguiendo unas pautas netamente informales.

Para proceder a la verificación de la hipótesis planteada se ha realizado el cruce de cada una de las dos variables dimensionales con la indicativa de la intensidad tecnológica sectorial, sometiendo a cada tabla de contingencia a la prueba de independencia de la chi-cuadrado para un nivel de significación del 5%. El análisis se ha completado con el estudio de modelos logarítmico lineales en el caso de detectarse asociación entre las variables, ya que esta técnica estadística permite la cuantificación de los efectos conjuntos o interacciones derivados de la asociación entre las variables implicadas. A fin de homogeneizar los resultados se ha prescindido de todos aquellos casos para los cuales no se disponía de información relativa a alguna de las variables de tamaño.

La Tabla 8 refleja la distribución del tamaño empresarial, medido en número de empleados, entre las tres categorías de la variable SECTECNG. El resultado del test de la chi-cuadrado corrobora la independencia de ambas variables ($p=0,0964$), en la línea con lo argumentado anteriormente.

Sin embargo, cuando se estudia la relación entre la dimensión de las empresas innovadoras de la muestra en función de su cifra de ventas y la intensidad tecnológica de la industria a la que pertenecen (Tabla 9), es posible rechazar la hipótesis de independencia entre ambas variables ($p=0,03298$), por lo que es de suponer la existencia de algún grado de asociación entre ellas. A fin de determinar con exactitud la naturaleza y

magnitud de dicha relación se procedió a la formulación del modelo logarítmico lineal correspondiente (saturado) que toma la siguiente expresión:

$$\ln E_{ij} = u + u_{V(i)} + u_{S(j)} + u_{VS(ij)} \quad (1)$$

donde E_{ij} representa la frecuencia esperada en la celda ij ; $u_{V(i)}$ los efectos principales del factor "ventas" para cada nivel i del mismo (pequeñas, medianas y grandes) y $u_{S(j)}$ los efectos principales del factor "intensidad tecnológica del sector" para cada nivel j (intensidad baja, media y alta). Por último, $u_{VS(ij)}$ indica el efecto de la interacción de las dos variables sobre cada celda ij .

TABLA 8
TAMAÑO EMPRESARIAL (EN N° DE EMPLEADOS) SEGÚN LA INTENSIDAD TECNOLÓGICA DEL SECTOR

Intensidad tecnológica	Tamaño en número de empleados			
	1-50	51-250	más 250	Total
Baja	95	61	26	182 (60,5)
Media	42	17	6	65 (21,6)
Alta	22	20	12	54 (17,9)
Total	159	98	44	301
	(52,8)	(32,6)	(14,6)	(100,0)

Fuente: elaboración propia

TABLA 9
TAMAÑO EMPRESARIAL (EN CIFRA DE VENTAS) SEGÚN LA INTENSIDAD TECNOLÓGICA DEL SECTOR

Intensidad tecnológica	Tamaño según ventas (mill.ptas)			
	menos 750	750-1.750	más 1.750	Total
Baja	100	28	54	182 (60,5%)
Media	47	9	9	65 (21,6%)
Alta	25	12	17	54 (17,9%)
Total	172	49	80	301
	(57,1%)	(16,3%)	(26,6%)	(100,0)

Fuente: elaboración propia

TABLA 10
**ESTIMACIÓN DE LOS EFECTOS PRINCIPALES E INTERACCIONES
 ENTRE LAS CATEGORÍAS DE TAMAÑO (VENTAS) E INTENSIDAD
 TECNOLÓGICA SECTORIAL**

TAMAÑO (VENTAS)	SECTECNG	FRECUENCIAS OBSERVADAS	PARÁMETROS ESTIMADOS DEL MODELO		
			$\hat{u}_{v(i)}$	$\hat{u}_{s(j)}$	$\hat{u}_{vs(ij)}$
pequeño (1)	baja intensidad (1)	100 (33,22)	0,702	0,786	-0,072
	intensidad media (2)	47 (15,61)	0,702	-0,442	0,400
	alta intensidad (3)	25 (8,31)	0,702	-0,344	-0,328
mediano (2)	baja intensidad (1)	28 (9,30)	-0,518	0,786	-0,125
	intensidad media (2)	9 (2,99)	-0,518	-0,442	-0,033
	alta intensidad (3)	12 (3,99)	-0,518	-0,344	0,158
grande (3)	baja intensidad (1)	54 (17,94)	-0,183	0,786	0,197
	intensidad media (2)	9 (2,99)	-0,183	-0,442	-0,368
	alta intensidad (3)	17 (5,65)	-0,183	-0,344	0,171

Fuente: elaboración propia.

En negrita los parámetros significativos para un nivel de significación del 5%

Los resultados derivados del ajuste de este modelo (Tabla 10) muestran que la asociación entre los distintos niveles de las variables analizadas se restringe a tres casos concretos para los cuales los parámetros del modelo son significativos. Así, puede apreciarse que entre las categorías "tamaño pequeño" e "intensidad tecnológica media" existe una asociación de carácter positivo, es decir que la confluencia de ambos atributos favorece la presencia de casos o empresas en su correspondiente celda al incrementar el logaritmo neperiano de la frecuencia esperada para dicha celda en 0,400⁷. Por el contrario, la interacción entre el tamaño pequeño y una alta intensidad tecnológica influye negativamente (-0,328) sobre el

7. Recordemos que los modelos logarítmico lineales son modelos que cuantifican, en términos aditivos, la influencia de los niveles de las variables y de las interacciones de las mismas, sobre el *logaritmo neperiano de las frecuencias esperadas en cada celda*. Para calcular dichas contribuciones sobre *las frecuencias esperadas* tan solo habrá que aplicar antilogaritmos en la expresión (1), transformándose el modelo en uno multiplicativo. Así, la categoría "pequeño" de la variable ventas aumenta en un factor 2,017 (antilogaritmo de $\hat{u}_{v(1)}=0,702$) sobre el valor de la media general (antilogaritmo de \hat{u}) el número de empresas de las celdas correspondientes a su fila. Por otra parte, en los modelos saturados las frecuencias esperadas coinciden con las observadas.

número de casos esperados en su casilla. La tercera asociación significativa se produce entre los niveles "tamaño grande" e "intensidad tecnológica media" y presenta signo negativo (-0,368), es decir que esta interacción hace disminuir la "probabilidad" de que aparezcan casos en su correspondiente celda.

El hecho de que sólo sean significativos tres de los nueve parámetros que representan la asociación entre ambas variables matiza el resultado de la prueba de la chi-cuadrado por el que se podía rechazar la hipótesis de independencia. Si a todo esto se une la posibilidad de no rechazar la independencia entre las variables bajo el supuesto de un nivel de significación del 1%, surgen ciertas dudas sobre la posible validez de un modelo logarítmico lineal que no contemplase el efecto de interacción entre los distintos niveles de VENTAS y SECTECNG, tal y como se plantea a continuación:

$$\ln E_{ij} = u + u_{V(i)} + u_{S(j)} \quad (2)$$

Los resultados derivados de la estimación del modelo (Tabla 11) ofrecen gran similitud con los obtenidos en el modelo saturado tanto en la significación como en los valores y signos de los parámetros correspondientes a los efectos principales. El estadístico G^2 , que mide la bondad del ajuste del modelo⁸, toma un valor de 11,05 con una $p=0,0260 > 0,01$, lo cual implica que, a nivel global, las diferencias entre las frecuencias esperadas con el modelo y las observadas no son significativas, o lo que es lo mismo, que las frecuencias observadas proceden de una población que obedece al modelo considerado. Por otra parte, un análisis individual de estas diferencias (residuos) muestra que sólo en dos celdas la desviación entre las frecuencias observadas y las esperadas es estadísticamente distinta de cero⁹, tal y como aparece en la Tabla 12. Además, se puede comprobar que estos dos casos en los que el modelo de independencia no se muestra satisfactorio vienen a coincidir con dos de las interacciones significativas resultantes del modelo saturado. En concreto la previsión del

8. Este estadístico se denomina razón de verosimilitud y se distribuye como una chi-cuadrado con $(r-1)(c-1)$ grados de libertad, donde r y c representan los niveles de las variables implicadas en el análisis.
9. La determinación de la significación de tales desviaciones se basa en el análisis de los *residuos ajustados*, los cuales se obtienen dividiendo la estimación de los residuos de celda por la desviación típica de la estimación de dichos residuos. Estos residuos ajustados se distribuyen asintóticamente como una normal de media cero y varianza uno.

modelo de independencia para las grandes empresas pertenecientes a sectores de intensidad tecnológica media sobrepasa de modo significativo los datos observados, mientras que el valor esperado para la casilla ocupada por las pequeñas de los mismos sectores es significativamente inferior al observado en la muestra.

TABLA 11
EFFECTOS PRINCIPALES Y FRECUENCIAS ESPERADAS BAJO EL
MODELO DE INDEPENDENCIA ENTRE EL TAMAÑO (VENTAS) Y LA
INTENSIDAD TECNOLÓGICA SECTORIAL

TAMAÑO (VENTAS)	SECTECNG	FRECUENCIAS OBSERVADAS	FRECUENCIAS ESPERADAS	PARÁMETROS ESTIMADOS DEL MODELO	
				$\hat{u}V(i)$	$\hat{u}S(j)$
pequeño (1)	baja intensidad (1)	100 (33,22)	104,00 (34,55)	0,674	0,748
	intensidad media (2)	47 (15,61)	37,14 (12,34)	0,674	-0,281
	alta intensidad (3)	25 (8,31)	30,86 (10,25)	0,674	-0,467
mediano (2)	baja intensidad (1)	28 (9,30)	29,63 (9,84)	-0,582	0,748
	intensidad media (2)	9 (2,99)	10,58 (3,52)	-0,582	-0,281
	alta intensidad (3)	12 (3,99)	8,79 (2,92)	-0,582	-0,467
grande (3)	baja intensidad (1)	54 (17,94)	48,37 (16,07)	-0,092	0,748
	intensidad media (2)	9 (2,99)	17,28 (5,74)	-0,092	-0,281
	alta intensidad (3)	17 (5,65)	14,35 (4,77)	-0,092	-0,467

Fuente: elaboración propia.

En negrita los parámetros significativos para un nivel de significación del 5%

TABLA 12
SIGNIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CELDA MEDIANTE EL
CONTRASTE DE LOS RESIDUOS AJUSTADOS

TAMAÑO (VENTAS)	SECTECNG		
	Intensidad tecnológica baja	Intensidad tecnológica media	Intensidad tecnológica alta
Pequeño	-0,9529	2,7902	-1,7780
Mediano	-0,5198	-0,6000	1,3059
Grande	1,5019	-2,6242	0,9004

Fuente: elaboración propia.

En negrita los residuos ajustados significativamente distintos de cero para un nivel de significación del 5%

Los resultados alcanzados del doble análisis son por tanto ambiguos: el tamaño de las empresas innovadoras medido en número de empleados es, a la luz de los datos empleados, independiente de la intensidad tecnológica de la industria a la que pertenece; sin embargo, si la dimensión de las empresas innovadoras se mide en función de su cifra de ventas se detecta cierto grado de asociación con la intensidad tecnológica sectorial. Antes de pasar a cualquier otra consideración, hay que poner de manifiesto que estos resultados ponen sobre el papel una problemática metodológica de difícil solución sobre cómo la medición del tamaño empresarial bajo un determinado criterio puede afectar los resultados de cualquier análisis empírico.

En cualquier caso, los resultados derivados de utilizar VENTAS más que rechazar el modelo de independencia del tamaño respecto a SECTECNG, parece indicar ciertas "peculiaridades" o excepciones al mismo que conviene comentar.

La primera apreciación se refiere a los sectores de intensidad tecnológica media (productos de caucho y materias plásticas, construcción de maquinaria y equipo mecánico y construcción de material de transporte) en los cuales se detecta una gran proporción de empresas innovadoras pequeñas en relación al resto de los tamaños y en especial a las de gran dimensión. Así, estos sectores industriales parecen ser proclives a contar con pequeñas empresas innovadoras, situación que se invierte respecto a las empresas innovadoras de gran tamaño. El tercer tipo de asociación detectado se produce entre la pequeña dimensión y la pertenencia a sectores tecnológicamente intensivos (química y material y equipo eléctrico, electrónico y óptico) y tiene carácter negativo, es decir que la confluencia de ambos atributos refleja una situación poco "normal" entre las empresas innovadoras de la muestra. En definitiva, como ya se advertía al comienzo de estos comentarios, las relaciones son demasiado puntuales como para afirmar de manera categórica que ambas variables están relacionadas, más aun si se tiene en cuenta que no se han hallado relaciones significativas para ningún nivel de tamaño en relación con los sectores de baja intensidad tecnológica (dominantes en la muestra) ni para ninguna categoría de la variable SECTECNG respecto a las empresas con un nivel medio de ventas. De igual modo también es llamativo la ausencia de asociación significativa entre las grandes empresas y los sectores tecnológicamente intensivos. Junto a todo esto no hay que olvidar que los resultados obtenidos en base al número de empleados apoyan claramente la hipótesis de independencia entre ambas variables.

6 CONCLUSIONES

Con este trabajo se ha pretendido arrojar algo de luz sobre el perfil de la empresa industrial innovadora en Andalucía desde una doble perspectiva dimensional y sectorial, puntualizando este último aspecto sobre la base de la intensidad tecnológica de las distintas industrias. La selección de la muestra de empresas innovadoras se ha realizado empleando una serie de criterios que denotan algún tipo de comportamiento innovador, pero dejando al margen los esfuerzos formales dedicados al proceso innovador y relacionados directamente con las actividades de Investigación y Desarrollo (I+D), puesto que, como numerosas investigaciones recientes han demostrado, estos indicadores de la innovación discriminan a favor de la gran empresa y nuestro objetivo se centraba en ofrecer una imagen lo más completa posible de la empresa innovadora en Andalucía.

El primer aspecto a destacar derivado de la investigación empírica se refiere a la constatación de la mayor presencia relativa de empresas innovadoras de tamaño grande y mediano y de los sectores de media y alta intensidad tecnológica al comparar su presencia en la muestra estudiada con datos referidos al tejido industrial andaluz. Sin embargo, en nuestra opinión, la conclusión más destacada derivada de los datos analizados se refiere a la importancia cuantitativa, en términos absolutos, tanto de la pequeña dimensión como de los sectores caracterizados por una intensidad tecnológica baja. Estos resultados vienen a confirmar que la innovación tecnológica entendida como un fenómeno multidimensional y de amplio alcance, no queda restringida a empresas de cierto tamaño (generalmente grande) o a determinados sectores industriales caracterizados por un fuerte dinamismo tecnológico. En este sentido, se ha comprobado la ausencia, casi total, de asociaciones que relacionen el tamaño y la intensidad tecnológica sectorial en conjunto de empresas innovadoras analizadas.

Desde el punto de vista de la política industrial, estas conclusiones avalan actuaciones horizontales orientadas a la modernización de todo el tejido industrial y no sólo preocupadas por aquellas industrias tradicionalmente conocidas como "tecnológicas". Se trata sobre todo de facilitar a las empresas la adquisición y desarrollo de ventajas competitivas asentadas cada vez más en el desarrollo de nuevos productos o en la introducción de nuevas formas de producción que repercutan en los niveles de productividad y rentabilidad, de tal modo que desplacen a un segundo plano la competencia a través del precio de los productos. Esta necesidad de políticas

de apoyo a la innovación y desarrollo tecnológico de carácter multisectorial y orientadas fundamentalmente hacia las PYMES tiene más sentido si cabe en un sector industrial que, como el andaluz, está fuertemente concentrado alrededor de los denominados sectores "tradicionales" que se erigen como el motor principal del crecimiento industrial.

No obstante todas estas consideraciones, hemos de reconocer que el presente trabajo sólo araña la superficie de la problemática de la innovación industrial en la empresa andaluza. La formulación de unas adecuadas medidas políticas de apoyo a la innovación en la pequeña y mediana empresa industrial pasa necesariamente por profundizar en el conocimiento de cómo se produce este fenómeno en las empresas para lo cual se precisa información mas detallada sobre los esfuerzos reales –tanto formales como informales– llevados a cabo por las PYMES en materia de innovación que permitan establecer un perfil –con las pertinentes matizaciones sectoriales– sobre sus capacidades y sus carencias en la generación de innovaciones. En este orden de ideas parece cada vez más acuciante el contar con datos que informen sobre el output innovador de las empresas, esto es, sobre las innovaciones realmente desarrolladas así como sobre la naturaleza de las mismas. Esta información es crucial como complemento a la relativa al esfuerzo innovador, por cuanto de este modo se abren grandes posibilidades de estudio y análisis sobre la eficiencia y eficacia del proceso innovador no solo a nivel empresarial, sino también interindustrial o interregional.

BIBLIOGRAFÍA

- ACS, Z.J. y AUDRETSCH, D.B. (1987): "Innovation, market structure, and firm size". *Review of Economics and Statistics*, N°69, pp.567-575.
- ACS, Z.J. y AUDRETSCH, D.B. (1993): "Analysing innovation output indicators: the US experience", en Kleinknecht, A. y Bain, D. (Eds), *New concepts in innovation output measurement*. St. Martin's Press. New York, pp. 10-41.
- ACS, Z.J. y AUDRETSCH, D.B. (1990): *Innovation and Small Firms*. The MIT press. Cambridge, Massachusetts.
- ARCHIBUGI, D., CESARATTO, S. y SIRILLI, G. (1991): "Sources of innovative activities and industrial organization in Italy". *Research Policy*. Vol.20, pp. 299-313.
- BUESA, M. y MOLERO, J.(1992): *Patrones del cambio tecnológico y política industrial. Un estudio de las empresas innovadoras madrileñas*. Civitas. Madrid.
- COHEN, W.M. y LEVIN, R.C. (1989): "Empirical studies of innovation and market structure", en Schmalensee, R y Willing, R. (Eds), *Handbook of Industrial Organization*. Vol.II
- DÍEZ, E.P., GALÁN, J.L., LANDA, J. y LEAL, A. (1995): *La empresa en Andalucía*. Civitas. Madrid.
- ESCORSA, P y VALLS, J. (1990): "Problemas de medida y evaluación de la I+D a nivel regional". *Investigaciones Económicas (Segunda época)*, pp.85-90.
- ESPITIA, M., GALVÉ, C. y POLO, Y. (1992): "Desarrollo tecnológico de las PMES en Aragón". *Economía Industrial*. N°284, pp. 151-160.
- FERNÁNDEZ, C.M. y CASADO, M. (1994): "La internacionalización de las empresas innovadoras madrileñas". *Información Comercial Española*. N°726, pp.77-97.
- GUMBAU, M. (1994): "Los determinantes de la innovación: el papel del tamaño de la empresa". *Información Comercial Española*. N°726, pp.117-127.
- HANSEN, J.A. (1992): "Innovation, firm size, and firm age". *Small Business Economics*, Vol. 4, pp. 37-44. North-Holland. Amsterdam, pp.1059-1107
- HARRISON, R.T. y HART, M. (1987): "Innovation and market development: the experience of small firms in a peripheral economy". *Omega*. Vol.15. N°6, pp.445-454.

- IMPI (Instituto de la Pequeña y Mediana Empresa Industrial) (1992): *Directorio Industrial de Andalucía*. Bilbao.
- IFA (Instituto de Fomento de Andalucía) (1992): *Inventario de Recursos Tecnológicos de Andalucía*. Sevilla.
- KLEINKNECHT, A. y REIJNEN, J.O.N. (1991): "More evidence on the undercounting of small firm R&D". *Research Policy*, Vol. 20, pp. 579-587.
- KLEINKNECHT, A. (1993): "Why do we need new innovation output indicators? An Introduction", en Kleinknecht, A. y Bain, D. (Eds), *New concepts in innovation output measurement*. St. Martin's Press. New York, pp. 1-9.
- KLEINKNECHT, A. (1987): "Measuring R&D in small firms: how much are we missing?". *The Journal of Industrial Economics*, Vol.36, Nº2, pp.253-256.
- KLEINKNECHT, A. y BAIN, D. (Eds.) (1993): *New concepts in innovation output measurement*. St. Martin's Press. New York.
- LEFEBVRE, L.A. y LEFEBVRE, E. (1993): "Competitive positioning and innovative efforts in SMEs". *Small Business Economics*, Vol. 5, pp. 297-305.
- MYRO, R. y GANDOY, R. (1995): "El sector industrial", en García, J.L., Myro, R. y Martínez, J.A., *Lecciones de Economía Española*. Civitas. Madrid, pp 245-266.
- NAPOLITANO, G. (1991): "Industrial research and sources of innovation: a cross-industry analysis of italian manufacturing firms". *Research Policy*. Vol.20, pp. 171-178.
- PAVITT, K (1984): "Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and theory". *Research Policy*. Nº13, pp.343-373.
- QUINN, J.B. (1986): "La gestión de la innovación: un caos controlado". *Harvard-Deusto Business Review*, 1er Trimestre, pp. 43-56.
- SCHERER, F.M. (1983): "The propensity to patent". *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 1 (March), pp. 107-128.