

ÁNGEL LUIS LUCENDO MONEDERO *

RECURSOS TECNOLÓGICOS Y CAPACIDADES INNOVADORAS EN LAS EMPRESAS INDUSTRIALES ANDALUZAS

RESUMEN

En los últimos años se ha puesto de manifiesto que en las regiones periféricas o de menor desarrollo relativo la medición y el estudio de los procesos innovadores y de aprendizaje de las empresas no debe reducirse a considerar sólo las actividades de tipo tecnológico (producto, proceso, I+D, etc.) sino también y especialmente, todos aquellos esfuerzos de capacitación que llevan a cabo dichas firmas a los cuales denominamos *innovaciones menores* u *organizativas*. En este contexto se enmarca nuestro estudio basado en la información obtenida con una encuesta directa a 143 empresas localizadas en Andalucía. A partir de un modelo teórico-metodológico (*Maduración Tecnológica*), hemos analizado los datos obtenidos a con estadísticas multivariantes para ofrecer una tipología de empresas andaluzas según los diferentes comportamientos innovadores predominantes que se derivan de esas actividades innovadoras.

PALABRAS CLAVE: Proceso de Aprendizaje, Proceso de Innovación, innovaciones tecnológicas y no tecnológicas, empresas industriales, Andalucía.

ABSTRACT

TECHNOLOGICAL RESOURCES AND INNOVATIVE CAPACITY IN THE ANDALUSIAN INDUSTRIAL COMPANIES

In the last years it has shown that in the peripherals regions or of smaller development relative the mensuration and the study of the firms innovative processes and learning in the industrial context should not decrease to only consider the activities of technological type (product, process, R&D, ...) but also and especially, every those qualification efforts that carry out to which we denominate *smaller* or *organizational innovations* (non technological). In this context this study based on the information obtained with a direct survey to 143 industrial firms located in Andalusian. Starting from a proposed theoretical-methodological model (*Technological Maturation*), we have study the data obtained through factorial and clusters analysis to offer a type of Andalusian firms according to the predominant different innovative behaviors that they are derived of the innovative technological and organizational activities.

KEY WORDS: Process of Learning, Process of Innovation, technological and organizational innovations, industrials companies, Andalusia.

* Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional. Universidad de Sevilla. E-mail: angeluis@us.es
Fecha de recepción: mayo 2008. Fecha de aceptación: octubre 2008.

INTRODUCCIÓN Y MARCO TEÓRICO

En las últimas décadas el Manual de Oslo (OCDE, 1997) ha sido el referente para estudiar y medir las innovaciones empresariales en los países occidentales a partir de la definición/establecimiento de una serie de normas acerca de lo que se considera innovación. Sin embargo esos criterios se han mostrado/revelado demasiado “rigurosos” para cuantificar o estudiar las innovaciones en algunos de aquellos países y, sobre todo y actualmente, en muchas de sus regiones. En este aspecto, la confección del Manual Regional (Comisión Europea, 1996) tampoco vino a paliar esta situación puesto que asumía las mismas bases teóricas que aquel con el fin de obtener una homologación de los indicadores regionales de innovación que fueran comparables a otras escalas lo que, de facto, implicaba la obligatoriedad de usar conceptos comunes y equiparables contenidos en el Manual de Oslo (esencialmente un concepto de innovación en sentido estricto, es decir, aquella que comprende los nuevos productos y procesos así como las modificaciones tecnológicas importantes de los mismos).

Las dificultades para aplicar los mencionados manuales a una escala regional se han puesto de manifiesto cuando se han querido construir estadísticas adecuadas a esta escala para estudiar, entre otros, los procesos propios de aprendizaje, transferencia y difusión de innovaciones o los sistemas de innovación regionales. En este intento han aflorado una serie de problemas complejos tanto sobre aspectos conceptuales básicos (como la diferencia entre sistemas de innovación nacional, regionales y/o locales o la definición de las actividades innovadoras), como de tipo cuantitativo (inexistencia de datos sistemáticos fiables o el desconocimiento del número real de empresas innovadoras) que obstaculizan el estudio de la innovación empresarial en la región.

Todo esto nos llevó a afirmar que las innovaciones regionales presentan dos dimensiones básicas (JORDA y LUCENDO, 2002). Una sería la *especificidad*, la cual hace referencia a cómo aquellas dependen de las características estructurales de las empresas de cada región y de sus relaciones con las firmas de su entorno. La otra dimensión sería la *particularidad* que adoptan los procesos de innovación en las regiones con distinto nivel de riqueza, la cual se manifiesta en que los sistemas de innovación en las regiones menos favorecidas se caracterizan por el escaso desarrollo y la naturaleza fragmentaria de sus distintos subsistemas y agentes de innovación especialmente el relativo a la generación y difusión de conocimientos (LANDABASO, OUGHTON y MORGAN, 2002).

Diversos estudios han constatado (JORDÁ, dir., 2000; JORDÁ, RUIZ y LUCENDO, 2000; JORDÁ, POSADA y LUCENDO, 2000; JORDÁ y LUCENDO, 2002; LUCENDO 2005) que la mayor parte de las innovaciones que llevan a cabo empresas industriales andaluzas no son de tipo tecnológico (si nos atenemos a las definiciones de los manuales de Oslo y Regional). De ahí que cuando se pretende analizar y clasificar los diversos itinerarios de aprendizaje vinculados con los procesos de innovación que desarrollan las empresas industriales andaluzas, es necesario apoyarnos en un marco teórico más amplio y complementario a esos manuales. Así es, de hecho, nuestro planteamiento en este artículo acerca de que hemos considerado como innovación, entendiendo por tal aquel concepto que incluye no sólo las actividades empresariales de carácter tecnológico (a las que denominamos innovaciones “mayores”), sino además otras acciones complementarias “no tecnológicas” (las innovaciones “menores”) que tienen que ver con aspectos vinculados a un enfoque regional o propio de los procesos innovadores, el cual se caracterizaría por: a) contemplar las “especificidades” nacionales (en nuestro caso, regionales) que determinan una variedad

de modelos de organizaciones industriales (FREEMAN, 1988); b) considerar una concepción más amplia de los procesos innovadores de acuerdo con la interpretación que de los mismos desarrolló el grupo de Aalborg. Según esta, aquellos también dependen de las particularidades de los sistemas productivos nacionales-regionales, enfatizando así el papel que tienen actividades y procesos menos formales (como las de organización, gestión y/o adaptación de tecnología) que afectan tanto la capacidad de aprendizaje como la búsqueda y exploración de nuevos conocimientos por parte de las empresas (LUNDVALL, 1995; 1998); y c) admitir que las innovaciones son algo más que las actividades de I+D y el conjunto de instituciones que influyen en la capacidad tecnológica de una región (NELSON, 1993) y, en consecuencia, incluyendo en el análisis las denominadas innovaciones menores (AUTIO, 1998).

De acuerdo con este marco teórico los procesos de aprendizaje cobran una gran importancia puesto que las innovaciones son parte y resultado del proceso acumulativo de aprendizaje en la empresa (NAVARRO, 2002; MARTÍNEZ 2002). Por tanto, el concepto de innovación empleado en este artículo incorpora otros términos ligados al aprendizaje como la aplicación y la explotación de conocimientos, que tiene que ver con actividades empresariales fruto no sólo de los proyectos tecnológicos o de sus prácticas productivas, sino también de otras acciones "innovadoras" menores como la gestión de la calidad o los relativos a la adaptación y a la adopción de la tecnología; y a otras mejoras de tipo organizativo tales como reorganización de funciones y operaciones, cambios técnicos en la producción, etc. (RICYT, OEA y CYTED, 2001; o JORDÁ y LUCENDO, 2002). A todo este tipo de actividades se las ha denominado innovaciones "menores" u *organizativas*, mientras que a las tecnológicas en sentido estricto se las ha llamado "mayores"¹.

Desde nuestro punto de vista, las aportaciones de la RICYT entroncan con las ideas de Aalborg, Lundvall y Freeman al exponer las estrechas relaciones que existen entre los procesos de innovación y los de aprendizaje, pues ambos se caracterizan por ser complejos y con una naturaleza sistémica e incluso holística, en los que intervienen multitud de elementos, unos internos, otros externos, interactuando simultáneamente (VON HIPPEL, 1988). En este sentido asumimos las tesis evolucionistas que defienden que la tecnología y la innovación no se conciben como informaciones, tal y como la interpretaban los neoclásicos, sino como conocimientos tecnológicos (FREEMAN, 1975; 1988) cuya producción se deriva de un proceso de aprendizaje que posee un carácter acumulativo y que es dirigido e influido a través de la experiencia (BUESA, *et al*, 2001). Esta nueva percepción evolucionista de la tecnología como conocimiento tecnológico implica aceptar que éste posee una serie de atributos: es tácito o implícito, lo que supone que el factor experiencia es un elemento determinante para su correcto desarrollo y uso; tiene un alto grado de especificidad; posee un carácter acumulativo que depende de la base de conocimientos de la empresa previamente acumulada (y por tanto, de la propia innovación tecnológica), que le permite ser tanto un recurso como un resultado;

¹ La aceptación de este "nuevo" concepto de innovación "ampliado" se ha materializado en la inclusión de un anexo (Anexo I) en última versión del Manual de Oslo (OCDE, 2005: 98). Según la OCDE, dicho anexo es resultado de las "adaptaciones a las metodologías propuestas para poder incorporar las características propias de los procesos de innovación en países con diferentes estructuras económicas y sociales que la de los países desarrollados de la OCDE". Fuera de la OCDE y de la UE, el primer esfuerzo por compilar esas particularidades dio lugar al Manual de Bogotá (RICYT, OEA y CYTED, 2001), que ha sido aplicado en la mayoría de las encuestas sobre innovación realizadas en países latinoamericanos. En él se tratan las fuentes de innovación de los países en desarrollo incluyendo por primera vez no sólo los nuevos productos y procesos, sino también las modificaciones tecnológicas importantes de los mismos.

y, por último, que presenta los mismos inconvenientes de medición como ocurre con el conocimiento (MARTÍNEZ PELLITERO, 2002). Desde este punto de vista, la tecnología como conocimiento es el recurso más importante en la economía moderna; y el aprendizaje el proceso más destacable de la misma (LUNDVALL, 1992, 1998). En consecuencia, pensamos que de esta conceptualización se derivan e implican una serie de ideas que constituyen la base teórica de este artículo:

- a. Las firmas andaluzas se caracterizan por una constante evolución, donde ya no tiene sentido el concepto de equilibrio (FREEMAN, 1988). los procesos de aprendizaje e innovación implican cambios en las empresas que van a dar lugar a que éstas atraviesan distintas fases o etapas de maduración **acumulativas** y **progresivas**. Esto significa, en términos tecnológicos, que el futuro de la empresa va estrechamente ligado a su capacidad innovadora del pasado, a las trayectorias tecnológicas y a los rendimientos crecientes derivados de la adopción de innovaciones (PADEL y PAVITT, 1995).
- b. El aprendizaje se nutre principalmente de la experiencia que desarrollan las firmas industriales andaluzas en sus actividades de producción cuando usan y/o adaptan tecnologías y conocimientos (*learning by doing, learning by using, learning by interacting*) lo que permite mejorar la práctica tecnológica de las empresas. Ello nos permite afirmar que el factor fundamental que incide en el desarrollo de los procesos de aprendizaje de las empresas es la dinámica producto de la relación sinérgica entre los conocimientos tácitos y codificados que se producen dentro de las propias firmas, y la circulación de ideas que de ésta se derivan (NONAKA y TAKEUCHI, 1995). Así pues, serán fundamentales las retroalimentaciones o *feedbacks* que se originan en cualquiera de las fases de la producción y de ellas surgirán las actividades y mejoras de carácter tecnológico (innovaciones mayores) y no tecnológico (innovaciones menores u organizativas).
- c. El punto anterior nos remite a la cuestión de las fuentes de conocimiento y a las habilidades tecnológicas y organizacionales (capacidad innovadora) que permiten a las empresas industriales andaluzas generar, hacer circular y apropiarse de los conocimientos experimentales y codificados y, por tanto, aumentar sus ventajas competitivas en el mercado (YOGUEL y BOSCHERINI, 2001; YOGUEL, 2002; NOVICK, 2000, 2002). Los diversos modos en que las firmas pueden organizar la obtención y apropiación de los recursos técnicos (ingeniería, diseño, I+D, etc.) para mejorar sus procesos de aprendizaje se vinculan a un particular proceso de maduración tecnológica en el que se van optimizando las competencias y aumentando sus capacidades innovadoras.

Según estos presupuestos, la hipótesis de partida es que existen diferentes fases o etapas de aprendizajes por las que atraviesan las firmas industriales andaluzas que nosotros hemos conceptualizado en un modelo concreto que denominamos de Maduración Tecnológica (figura 1). Éste mantiene algunas similitudes con otros procesos de creación de mejoras duraderas como el de Cono de Arena propuesto por De Meyer y Wittenberg-Cox (1994) y describe un proceso de aprendizaje formado por distintas fases o etapas jerarquizadas de cambio técnico y/u organizativo que se convierten en mejoras o habilidades duraderas en el diseño y la concepción, la fabricación y la comercialización de los productos. De ahí que el modelo de Maduración Tecnológica se caracterice por ser secuencial y progresivo, por un lado; y acumulativo, por otro; y que del mismo se deduzca que para que las capacidades empresariales adquiridas sean duraderas se debe seguir

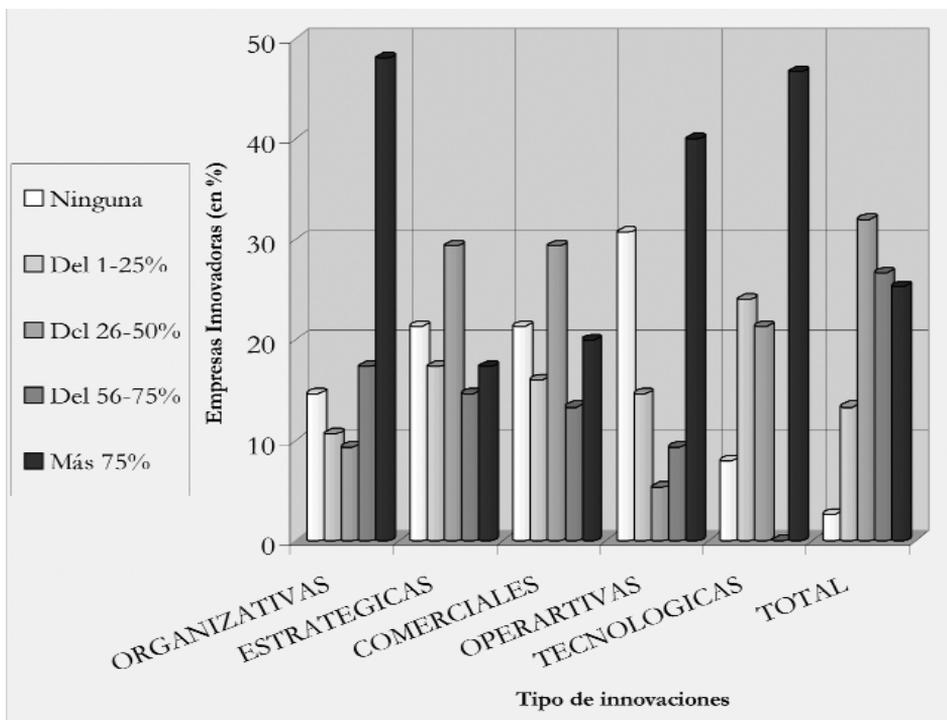


Figura 1. Etapas del modelo de Maduración Tecnológica. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

una cierta secuencia en su creación. De tal forma que el aumento progresivo de habilidades (de aprendizajes en definitiva) dependerá de que las destrezas productivas que van adquiriendo las empresas tengan una naturaleza acumulativa. La etapa inicial del modelo se sitúa en la aplicación de cambios o innovaciones menores por parte de las industrias (empresas andaluzas con prácticas productivas tradicionales que se caracterizan por la ausencia de cambios o mejoras técnicas); y acaba en el desarrollo de actividades de I+D y realización de innovaciones tecnológicas (aquellas firmas que han incorporado y desarrollan el mayor número de destrezas y las habilidades más técnicas).

OBJETIVOS

En este artículo pretendemos identificar qué tipos de comportamientos innovadores predominan en las empresas industriales andaluzas (actividades innovadoras menores y/o mayores), así como los aprendizajes asimilados que se derivan de esas acciones de acuerdo con el modelo de Maduración Tecnológica. Para ello partiremos del análisis de los recursos tecnológicos que utilizan las firmas andaluzas y de las tareas que realizan para obtener diferentes mejoras tecnológicas y organizativas y generar y/o adaptar nuevos conocimientos e innovaciones. Ello implica desarrollar dos objetivos:

- a) Por un lado, conocer los motivos que han llevado a las empresas a innovar, así como aquellos impedimentos que manifiestan las empresas en este sentido.
- b) Por otro, identificar los recursos tecnológicos y las bases de conocimiento que emplean las firmas andaluzas (fuentes de ideas innovadoras) pues éstas aprenden tanto de su propia experiencia en el diseño, desarrollo, producción y comercialización (fuentes internas) como de una gran variedad de fuentes externas entre las que se encuentran sus clientes, sus proveedores, sus contratistas; diferentes organizaciones (universidades, centros y laboratorios públicos, consultores, vendedores y compradores de licencias y otros); e incluso aprenden de sus competidores a través de los contactos informales y de la "ingeniería inversa" (FREEMAN, 1998).

METODOLOGÍA

Para llevar a cabo estos objetivos hemos contado con los datos² obtenidos de una encuesta realizada a una muestra representativa de empresas industriales andaluzas en la que, entre otros aspectos, preguntamos sobre los procesos y organización de las actividades innovadoras. Para la selección de los encuestados se ha contado con una fuente estadística de especial relevancia: el Directorio de Empresas Innovadoras Andaluzas (DEIA) (JORDÁ y LUCENDO, 2002). La muestra representativa se ha calculado partiendo de una encuesta piloto a 20 empresas y aplicando la fórmula para el cálculo de muestreos aleatorios simples (con un error del 5%). El resultado fue que el tamaño de la muestra debía de ser de 162 empresas. Como teníamos interés en que en la muestra hubiera representación tanto de los diversos sectores, como también de un cierto equilibrio o representatividad territorial (pues no todas las firmas presentan características similares ni en tamaño, ni en rama de actividad ni en su localización territorial) se empleó el muestreo estratificado. En consecuencia, la muestra se seleccionó teniendo en cuenta que las empresas innovadoras industriales andaluzas se agrupan en los estratos sectoriales (de la CNAE) y espaciales (por provincias). Cerca de un 12% de las 162 empresas contactadas no se pudieron entrevistar por diversos motivos, lo que al final nos arrojó la cifra total de 143 cuestionarios realizados.

La tarea de clasificar las empresas andaluzas supone definir previamente el conjunto de indicadores a utilizar. Como se ha dicho, estas variables se refieren a datos sobre los procesos y organización de las actividades innovadoras. A continuación se exponen las variables obtenidas con la encuesta que hemos analizado y, metodológicamente, la secuencia de análisis que hemos seguido.

1. En una primera fase analizamos la información sobre *Las Causas y Barreras para Innovar* que nos permiten conocer los principales motivos por los que las industrias andaluzas innovan.

² Los datos con los que hemos trabajado para llevar a cabo este artículo provienen del proyecto de investigación denominado "El espacio relacional de las empresas innovadoras andaluzas: los procesos de aprendizaje, transferencia y difusión" (SEJ2005-04643) financiado por el Plan Nacional I+D del Ministerio de Educación y Ciencia y por los Fondos FEDER de la UE que llevamos a cabo un grupo de profesores del grupo de investigación "Estudios Geográficos Andaluces" (HUM136) de la Universidad de Sevilla.

2. En una segunda etapa analizamos las principales *Fuentes de Ideas para Generar Conocimientos* las cuales nos indican de dónde surge las bases de conocimientos con que cuentan y/o emplean las firmas. En este sentido, estudiamos conjuntamente las fuentes de ideas para innovar y los tipos de innovaciones que estas empresas realizan con el fin de conocer si éstas dependen de aquellas.
3. La tercera fase se centró en el estudio de los datos relativos a las innovaciones organizativas, es decir, aquellas relacionadas con las actividades de capacitación, preparación y optimización que las firmas implantan para poder innovar. Es a lo que hemos denominado *Innovaciones Menores*.
4. A continuación se estudiaron las actividades innovadoras de tipo tecnológico y que contemplan las operaciones de I+D, ingeniería y diseño, es decir, lo que hemos denominado *Innovaciones Mayores* para diferenciarlas de las *Innovaciones Menores u Organizativas* del apartado anterior.
5. Por último, relacionamos los resultados de las conclusiones de las anteriores fases para identificar los comportamientos y aprendizajes innovadores de las firmas andaluzas según el modelo de Maduración Tecnológica propuesto.

Los datos de los apartados 1, 2 y 3 corresponden a diferentes opciones ofrecidas en preguntas cerradas (las firmas escogieron entre una serie de ítems preestablecidos en el cuestionario) que debían señalar por orden de importancia; mientras que los datos del apartado 4 contemplaba además preguntas abiertas y sobre cifras concretas en valores absolutos y porcentuales. Para clasificar las firmas innovadoras andaluzas que tenían comportamientos innovadores similares ha sido imprescindible realizar numerosos y continuos análisis estadísticos de tipo multivariante (factoriales y de cluster o agrupamiento). De esta forma, se han generado diversas taxonomías con las que hemos catalogado todas las firmas innovadoras. El uso de este tipo de técnicas estadísticas se aconseja cuando se van a tratar un gran número y diversidad de variables. El objetivo perseguido al aplicar estas técnicas ha sido sintetizar toda esa información en unos pocos datos de manera que podamos ofrecer un mejor entendimiento del fenómeno objeto de estudio obteniendo información que los métodos estadísticos univariantes y bivariantes son incapaces de conseguir. En consecuencia, el uso de estas técnicas nos han permitido agrupar, clasificar, identificar y delimitar las diferentes tipologías de empresas innovadoras industriales andaluzas según sus comportamientos innovadores.

En concreto, ante el gran número y diversidad de variables hemos empleado una metodología de análisis que, partiendo de un tratamiento exploratorio de datos³, fundamentalmente integra y aúna técnicas de reducción de datos (como el análisis factorial) y de agrupamiento de casos (como el análisis cluster), de manera que los resultados del primero (las puntuaciones factoriales) son el punto de partida o variables empleados en el segundo. Para realizar estos cálculos multivariantes se ha utilizado el programa SPSS v.13.

³ Con el análisis exploratorio de datos perseguimos el conocimiento en profundidad de cada una de las variables de interés mediante análisis univariante (estadística descriptiva), así como de las relaciones existentes entre dichos datos.

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Los datos obtenidos sobre los procesos y organización de las actividades innovadoras que llevan a cabo las empresas industriales andaluzas nos han permitido generar una clasificación o tipología de empresas en función de los diversos factores que determinan las actividades, capacidades innovadoras y aprendizajes predominantes en cada uno de esos grupos de firmas.

En primer lugar hay que resaltar que, según el análisis factorial realizado, entre las principales causas que han inducido a las empresas andaluzas a innovar predominan las de carácter externo por encima de las internas (Anexo I.a, cuadro 1), lo cual denota la primacía de estrategias de carácter defensivo (RICYT, OEA y CYTED, 2001). Efectivamente, así lo indican los principales motivos aducidos por las empresas encuestadas para innovar puesto que la primera preocupación de las firmas andaluzas es *mantener o aumentar su cuota de mercado* de forma que obtienen así un mayor nivel y capacidad de competitividad con el que hacer frente a la presencia de la competencia de la competencia doméstica o de importadores. La segunda razón para innovar de las empresas es lograr una ventaja competitiva mediante la *reducción de costes* en sentido amplio (concretamente, medioambientales y de producción) y el incremento de la productividad mejorando la *flexibilidad* de la misma. Por último, otros factores de tipo exógeno, aunque de menor incidencia, fueron *el aumento de la competitividad* y *por la exigencia de los clientes*, motivos que se relacionan con la realización de innovaciones de tipo organizativo por parte de las empresas que se ven "obligadas" a elevar la calidad de sus productos y procesos introduciendo métodos de control de calidad, normas, certificaciones, etc. que facilitan el control y la mejora continua (HENDRICHS y FLORES, 2000). Por el contrario, en aquellas firmas cuyos motivos fueron *mejorar la calidad de sus productos* o *generar una gama más amplia de productos* se aprecia una estrategia activa en la realización de innovaciones, que además son tecnológicas, puesto que cuanta más importancia dan las empresas a mejorar la calidad de los productos, mayor es la propensión que presentan para establecer relaciones de cooperación en I+D con clientes y proveedores (BAYONA, GARCÍA y HUERTAS, 2000). Igualmente es una señal inequívoca de una actitud activa la de aquellas empresas que adoptan *métodos de producción nuevos y/o experimentales*.

En cuanto a las barreras para innovar que encontraron las empresas encuestadas destacan: la *falta de recursos financieros* (cerca del 27% de los casos) ha sido el mayor de los obstáculos. Esta carencia de fondos de las firmas tiene su explicación en los elevados costes que conllevan el desarrollo de proyectos innovadores, tal y como ha puesto de manifiesto la Encuesta de Innovación Tecnológica en las Empresas según la cual el principal impedimento para llevar a cabo proyectos de I+D fue el elevado coste de la innovación para el 32% de las firmas encuestadas (SANTA MARÍA, GINER y FUSTER, 2004; BAYONA, GARCÍA y HUERTAS, 2000). Igualmente, la estrategia basada en nuevos productos o procesos conlleva a menudo la necesidad de buscar socios colaboradores (empresas, OPIS, etc.) también es sentido como un obstáculo porque implica un doble riesgo: experimentar nuevos procesos y encontrar colaboradores fiables (HIDALGO, 1999).

Por su parte, el comportamiento de las industrias andaluzas ante las *fuentes de ideas innovadoras* (tabla 1) manifiesta una mayor confianza en actividades internas de producción, I+D, etc. como base de conocimientos para generar innovaciones (para el 42% de firmas, por término medio). Sin embargo, como el sólo uso de medidas internas para el desarrollo de actividades técnicas y de aprendizaje es insatisfactorio (FREEMAN, 1998), el

Tabla 1. Principales Fuentes de Ideas para innovar en las firmas innovadoras andaluzas (por orden de importancia y en % de empresas)

FUENTES DE IDEAS	ORDEN DE IMPORTANCIA			
	1ª	2ª	3ª	Total
Actividades internas (I+D, diseño e ingeniería)	56,8	9,1	1,1	67,0
Actividades de producción	11,9	4,0	1,1	17,0
TOTAL FUENTES INTERNAS	34,4	6,6	1,1	42,0
Marketing	8,0	2,3	1,1	11,4
Relación con los Clientes	15,9	5,7	1,1	22,7
Relación con los Proveedores	13,6	5,7	1,1	20,5
TOTAL FUENTES MIXTAS	12,5	4,6	1,1	18,2
Competidores	13,6	5,7	0,0	19,3
Expertos y firmas consultoras	4,5	3,4	1,1	9,1
Universidades	6,8	2,3	4,5	13,6
Organismos públicos de investigación (OPIs)	2,3	1,1	3,4	6,8
Divulgación de patentes	0,0	0,0	0,0	0,0
Conferencias, reuniones y publicaciones	9,1	1,1	1,1	11,4
Ferías y exposiciones	25,0	6,8	5,7	37,5
Asociaciones de investigación	3,4	0,0	0,0	3,4
TOTAL FUENTES EXTERNAS	8,1	2,6	2,0	12,6

análisis factorial nos ha permitido profundizar en los datos para conocer las posibles complementariedades entre las distintas fuentes de ideas que utilizan las empresas andaluzas (Anexo I.a, tabla 2). Así, podemos afirmar que las industrias innovadoras andaluzas tienen seis principales fuentes de conocimientos, predominando las de origen interno sobre las externas. En primer lugar las empresas innovadoras se surten de las actividades endógenas, principalmente a partir de las *innovaciones tecnológicas* que llevan a cabo mediante proyectos de ingeniería y/o diseño e I+D. Sin embargo, ante la ausencia de estos, o bien las industrias recurren a las *innovaciones organizativas*; o bien a otros *recursos endógenos* “menores” como las actividades de producción o el marketing, en cuyo caso también se obtienen ideas externamente colaborando con la universidad. Por el contrario, el resto de las fuentes de ideas son exógenas, distinguiendo entre aquellas que provienen de *agentes externos*, es decir, de contactos con expertos y firmas consultoras, competidores y con clientes; las que denominaríamos *fuentes externas tácitas o indirectas* como conferencias, reuniones y publicaciones, ferias y exposiciones y asociaciones de investigación, puesto que en todas ellas (excepto las publicaciones) predomina un conocimiento de marcado carácter informal en el que intervienen actores que comparten información de forma tácita (NOVIK, 2002); y, por último, las ideas que surgen a través de la *cooperación* con proveedores y organismos públicos de investigación (OPIs) (quinto factor).

Tabla 2. Principales cifras sobre Innovaciones Tecnológicas en las empresas industriales andaluzas.

		CARACTERÍSTICAS GENERALES*			
		1	2	3	4
Datos en Miles de Euros**	Cifra de Negocios	45 543,8	19 417,8	4,9	26,4
	Gasto Total Innovación	898,9	186,3	2,3	4,9
	Gasto I+D	460,7	124,1	3,1	11,3
	Gastos Ingeniería	263,3	95,4	6,0	40,8
	Gastos Diseño	155,8	73,4	4,8	25,0
Porcentajes**	Inversión en Innovación	5,5	4,5	0,5	-1,3
	Inversión Prevista	5,6	13,5	5,7	38,4
	I+D***	50,7	44,1	-0,1	-1,8
	Ingeniería***	29,6	38,7	1,2	-0,3
	Diseño***	19,7	30,7	1,8	2,0

* Estadísticos: (1) Media, (2) Desviación típica, (3) Asimetría y (4) Curtosis.

** Valor medio por empresa.

*** Sobre el total de gastos en Innovaciones Tecnológicas.

Los resultados obtenidos en relación con los tipos de innovaciones (organizativas o menores y tecnológicas o mayores) de las firmas industriales andaluzas nos han mostrado las actividades predominantes que acometen dichas empresas (gráfico 1). En primer lugar, los cambios organizativos o menores (aquellos que tienen que ver con medidas de capacitación, preparación y optimización para poder innovar) son una práctica poco generalizada en las empresas encuestadas pues sólo un 4% del total de firmas introdujeron todas las mejoras organizativas (100% = 25 medidas distintas), siendo la media por empresa de 13 innovaciones desarrolladas (un 54% del total de ellas). Del cuadro 3 (Anexo I.a), que refleja los factores que inciden en la adopción de las diferentes las innovaciones organizativas, se desprenden principalmente que las innovaciones organizativas más importantes en las firmas industriales andaluzas son las *tecnológicas* pues la varianza del primer factor (un 29%) presenta una gran diferencia con la demás (que no llegan al 9%). El resto de las mejoras organizativas incorporadas son, en orden de importancia, las *operativas*, las *organizativas*, las *estratégicas* y las *comerciales* siendo una característica común a todas ellas que las empresas andaluzas las introducen de forma continua (especialmente aquellas relacionadas con la *mejora de la calidad* y de la *selección y formación RR.HH.*).

En relación con las innovaciones tecnológicas, por término medio cada empresa industrial andaluza dedicó algo menos del 1,97% de su cifra de negocios a estas tareas en el 2002. Si tenemos en cuenta que la media nacional para ese año fue de 1,8%, y de 1,98% para el 2003 (según notas de prensa del INE que se pueden consultar en su página web⁴),

⁴ Véase: <http://www.ine.es/prensa/np311.pdf> y <http://www.ine.es/prensa/np355.pdf>, respectivamente.

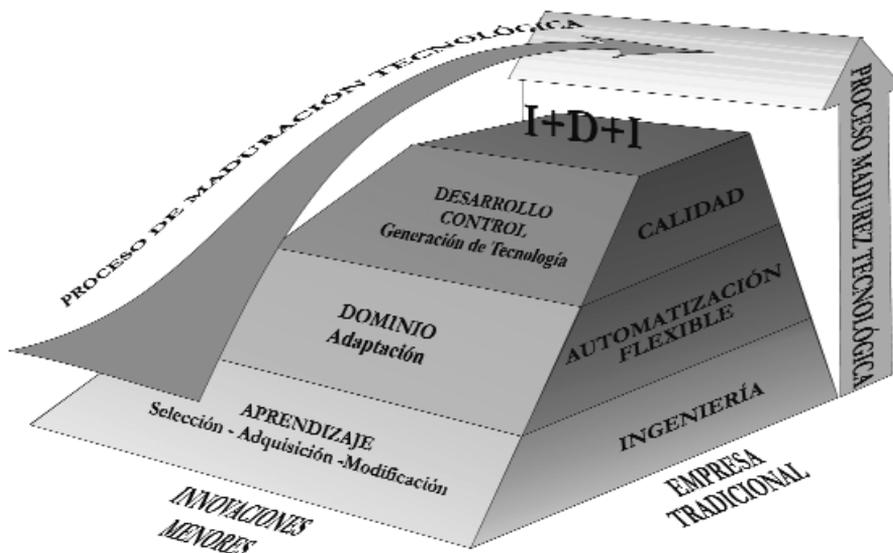
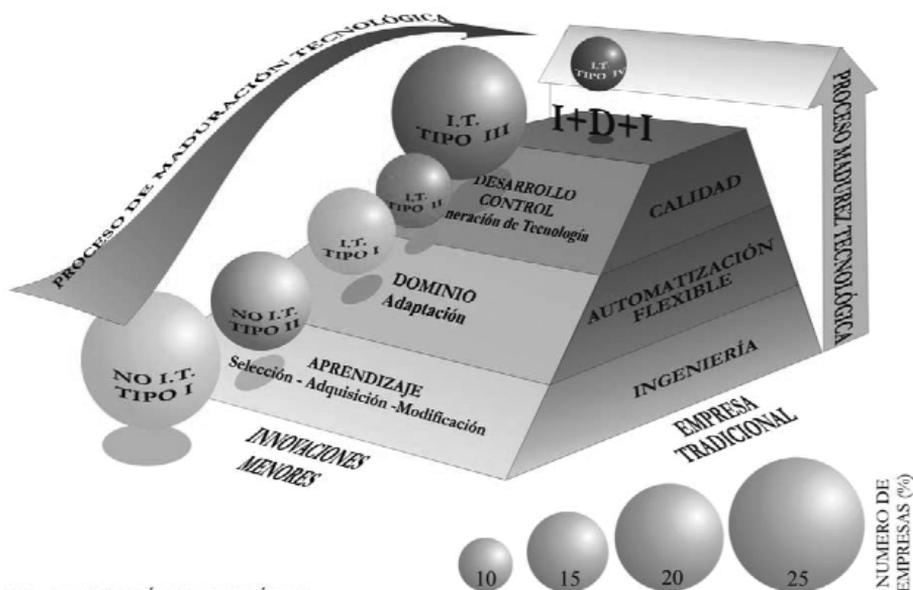


Gráfico 1. Número de Innovaciones Organizativas introducidas por las empresas industriales andaluzas (en %).

las firmas andaluzas se encuentran en un nivel de inversión similar al de las nacionales. Entre las actividades innovadoras mayores, las más comunes son las de investigación y desarrollo (I+D) que realizan cerca de dos terceras partes de las firmas andaluzas (un 62,7%), y los proyectos de ingeniería que sólo desarrollan la mitad de las mismas, siendo las menos implantadas las de diseño (únicamente en un 28,8% de las firmas). Consecuentemente, las actividades de I+D acaparan la mayoría de los gastos de las empresas industriales andaluzas en innovaciones tecnológicas (tabla 2), pues vienen a suponer de media en cada firma algo más del 50% de total de gastos en actividades innovadoras (368,6 mil euros por empresa).

También en este caso mediante el análisis factorial hemos determinado los factores principales que explican el comportamiento de las firmas industriales andaluzas en relación con las innovaciones tecnológicas. Los más importantes son los tres primeros (que conjuntamente explican más de la mitad de la varianza total, como se aprecia en el cuadro 4, Anexo I.a) e interrelacionan variables del mismo tipo de actividad innovadora. En consecuencia, podemos afirmar que cada una de los medios de generación de conocimientos es un componente diferente para las empresas analizadas. Así, el primero es el de la I+D; el segundo asocia las variables sobre proyectos de *Diseño*; y el tercero relaciona distintos aspectos de los proyectos de *Ingeniería*. En cuanto a los otros dos factores, uno relaciona el *gasto total en innovación* por empresas (en euros) con el *número de proyectos en I+D*, por lo que deducimos que aquellas firmas que realizan un alto desembolso en innovaciones tecnológicas muy probablemente lo invierten en numerosos proyectos de I+D, reafirmando así el papel predominante que dichas actividades tienen en las innovaciones que llevan a cabo las industrias andaluzas. Por su parte, el quinto factor asocia variables



I.T.= INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Gráfico 2. Tipo y número de proyectos de innovación tecnológica por grupos de empresas industriales andaluzas según innovaciones mayores*.

* En azul, proyectos de diseño; en rojo y amarillo, proyectos de I+D; en verde, proyectos de ingeniería (www.uv.es/cuadernosgeo/).

de *Ingeniería y Diseño*, lo que indica que determinadas empresas andaluzas realizan proyectos de Ingeniería y Diseño, lo hacen conjuntamente.

LOS COMPORTAMIENTOS INNOVADORES EN LAS EMPRESAS INDUSTRIALES ANDALUZAS

Una vez analizadas las diferentes variables sobre las causas y barreras para innovar, fuentes de ideas, innovaciones organizativas e innovaciones tecnológicas e identificado los factores fundamentales que determinan las innovaciones menores y mayores que llevan a cabo las empresas industriales andaluzas, hemos agrupado las firmas que presentan similitudes en algunos de esos comportamientos innovadores empleando análisis de conglomerados y cluster. Con los resultados obtenidos hemos establecido una taxonomía de empresas industriales andaluzas formada por seis grupos (cuadro 5, Anexo I.b). Para definir dichos clusters también se han tenido en cuenta otros datos obtenidos con la encuesta como son los relativos a las Actividades Innovadoras en Cooperación tanto con Organismos Públicos de Investigación (OPIs como la Universidad o el CSIC) y/o otras empresas.

Además de identificar las características de estos grupos, esta clasificación nos ha permitido comprobar la validez del modelo de Maduración Tecnológica (figura 2) puesto que, por un lado, cada uno de esos grupos está formado por empresas que se encuentran en alguna de las diferentes fases o etapas del proceso de aprendizaje; mientras que por otro, los comportamientos innovadores y de aprendizaje tecnológico que describen las

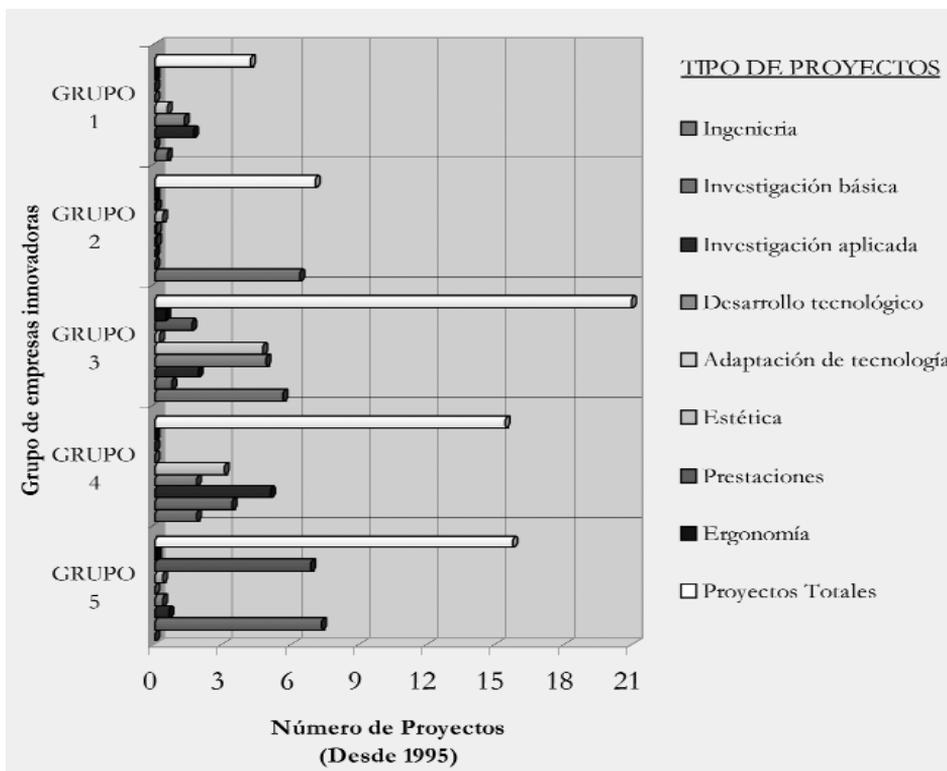


Figura 2. Modelo de Madurez Tecnológica: comportamientos y capacidades innovadoras en las empresas industriales andaluzas. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

firmas de esos clusters se jerarquizan en etapas diferenciadas, secuenciales, duraderas e incrementales, es decir, mostrando que las firmas de los sucesivos grupos presentan un aumento progresivo de habilidades (de aprendizajes en definitiva) que depende de las destrezas tecnológicas que tienen y emplean en el desarrollo de innovaciones. De forma que en la etapa inicial del modelo se sitúan las empresas del primer clusters (No tecnológicas, Tipo I, descritas en el siguiente epígrafe); en la segunda fase, las del segundo grupo No tecnológicas, Tipo II, epígrafe 4,2) y, así, sucesivamente hasta terminar en la etapa más alta de la pirámide del modelo en el que están las empresas que desarrollan las actividades innovadoras más complejas fruto de los aprendizajes y destrezas más técnicas como son las de I+D (Tecnológicas, Tipo IV, epígrafe 4.6).

Empresas industriales andaluzas que sólo realizan innovaciones menores (No tecnológicas, TIPO I)

Si atendemos a los datos de la encuesta realizada, existe cerca de una cuarta parte de las empresas consultadas (el 23,9%) que manifestaron no realizar innovaciones tecnoló-

Tabla 3. Recursos dedicados por las empresas industriales andaluzas a Innovaciones Tecnológicas (valor medio por empresa).

	CARACTERÍSTICAS GENERALES*			
	1	2	3	4
Numero de proyectos:				
I+D	6,8	3,1	3,2	11,4
Ingeniería	3,1	8,8	4,5	21,6
Diseño	1,5	1,6	7,0	53,3
Gasto en proyectos**:				
I+D	0,5	3,9	4,0	20,4
Ingeniería	1,6	3,1	2,0	3,5
Diseño	1,3	1,7	3,0	9,0
Titulados Universitarios en proyectos:				
I+D	2,0	2,2	3,2	12,5
Ingeniería	2,2	3,9	2,3	5,4
Diseño	0,8	0,5	3,0	10,0
Año de inicio actividades:				
I+D	1987	11,1	-2,5	7,9
Ingeniería	1989	11,4	-1,3	0,7
Diseño	1992	7,0	-2,0	4,6

* Estadísticos: (1) Media por empresa, (2) Desviación típica, (3) Asimetría y (4) Curtosis.

** Porcentaje sobre el total de la cifra de negocio.

gicas o mayores, sino sólo innovaciones menores u organizativas. Esta situación corresponde a las firmas que se encuentran en una fase de iniciación a los procesos de innovación y en la que dominan los cambios organizativos con la finalidad de ir preparando a la empresa para la etapa de implementación de innovaciones. De hecho, la mayoría de las firmas de este grupo se ven obligadas introducir cambios y mejoras para poder sobrevivir en mercados cada vez más competitivos. Ello implica que si innovan es debido a causas exógenas, fundamentalmente para satisfacer las demandas de los clientes que piden más calidad o, al menos, para poder extender la gama de productos. En este empeño, las empresas andaluzas de este grupo buscan ideas y conocimientos de forma endógena, a través de sus actividades internas de producción y, en menor medida, de fuentes externas vía adquisición de maquinaria y equipos, acudiendo a ferias o, en el caso de una minoría de ellas, reforzando las relaciones de cooperación con sus proveedores locales que pertenecen a su mismo sector para buscar nuevas ideas.

Las innovaciones menores que realizan son fundamentalmente de tipo organizativas y tecnológicas. Las primeras medidas tienden a la eficiencia en la organización interna y a la articulación de procesos de control y coordinación de estas firmas con el fin de poder satisfacer las exigencias de más calidad que piden sus clientes y, de esta forma, además mantener su cuota de mercado. Por su parte, las mejoras organizativas de carácter tecno-

lógico que implantan estas empresas industriales andaluzas tienen que ver con la modernización del equipo productivo y con una nueva estrategia de fabricación que busca producir con flexibilidad. Ello se consigue introduciendo nueva maquinaria más avanzada, con mayor contenido técnico y tecnológico, que permite la automatización de procesos rutinarios con el fin de obtener un mayor grado de automatización en la fabricación (por lotes o bajo pedido). Así también logran una mejor calidad y, sobre todo, reducir costes y poder extender la gama de productos.

Por sectores, destaca el hecho de que en este grupo hay una mayoría de industrias andaluzas de la Transformación del Caucho y Materias Plásticas (un 15% que, además, suponen el 43% de todas las de este sector). Otras actividades significativas son las de Metalurgia y Material de Transporte (en ambos casos con un 10% y 29%, respectivamente); y las de Papel y Edición, Comercio y Extracción de otros Minerales que, aunque sólo suponen cada una un 5% del total de empresas de este tipo de firmas, representan la mitad de todas las de su sector analizadas.

Empresas industriales andaluzas que realizan innovaciones menores e ingeniería (No Tecnológicas, TIPO II)

Este conjunto de empresas industriales andaluzas supone el 17% del total de firmas encuestadas que se caracterizan básicamente por realizar innovaciones de tipo organizativo o menores y, a priori, también mayores. Decimos esto último porque hemos encontrado algunas contradicciones en las respuestas que estas firmas nos han dado. Así, al principio del cuestionario, las empresas de este grupo confesaron que no hacían innovaciones tecnológicas. Sin embargo, en el apartado de la encuesta relativo a las actividades innovadoras desarrolladas, más de la mitad de las empresas dijeron que desarrollan proyectos de ingeniería y esta es una actividad que es considerada innovación tecnológica.

Las explicaciones que podemos ofrecer a que estas empresas no consideren que realizan innovaciones tecnológicas pueden ser varias: porque esos proyectos de ingeniería son realizados por personal de las firmas que no son ingenieros (no poseen esa titulación universitaria); porque al no existir departamento de ingeniería en estas empresas (según las respuestas dadas), ni hay empleados que desarrollen esas tareas de forma continua y reglada, ni se contabiliza en la empresa ese tipo de proyectos; porque estas industrias consideran como innovaciones tecnológicas las tareas de ingeniería que tiene como finalidad la selección, adquisición, modificación y adopción de máquinas y herramientas de producción a las particularidades de sus procedimientos de producción (ingeniería de producción o ingeniería industrial según el INE) y que, de hecho, en su mayor parte se reducen a cambios organizativos de tipo tecnológico. En consecuencia, hemos preferido dar mayor credibilidad a la opinión de las empresas sobre la categoría que para ellas tienen estas actividades y, por tanto, hemos considerado que esas innovaciones “de ingeniería” son menores y no tecnológicas.

Dichas mejoras organizativas son predominantemente inducidas por causas internas. Concretamente, son debidas a la necesidad de mantener la cuota de mercado, reducir costes de producción y mejorar la flexibilidad productiva. Ello indica que estas empresas están iniciándose en la implantación de proyectos de innovación tecnológica, lo cual explicaría el papel que tiene los proyectos de ingeniería que estas firmas desarrollan, tal y como explicamos anteriormente. De hecho parece que hay indicios para creer que es así, porque entre las empresas industriales de este grupo existe una manifiesta preocupación

e incertidumbre acerca de los riesgos que aquellas conllevan y de la rentabilidad van a obtener de los altos costes de inversión y en nueva maquinaria, tecnología, formación, etc., que pueden ser el comienzo de innovaciones tecnológicas.

En esta fase de iniciación y dudas a la hora de innovar, las mejoras menores que las empresas de este grupo han implantado son esencialmente de carácter tecnológico y organizativo (y, en algunos casos, operativo). En cuanto a las primeras, los cambios introducidos por estas empresas industriales andaluzas tienden a reducir costes automatizando procesos rutinarios y adaptando la tecnología incorporada en la nueva maquinaria a las necesidades de la empresa. Por tanto no es de extrañar que todas estas firmas encuentren la principal fuente de ideas para innovar en sus actividades internas de producción o de ingeniería. Por su parte, con las mejoras organizativas implantadas, las firmas buscan una mayor flexibilización productiva y, en consecuencia, se han llevado a cabo cambios en la organización interna y en la articulación de procesos de control y coordinación. Este tipo de comportamiento innovador se da, principalmente, en industrias andaluzas de los sectores de Maquinaria y Equipo Mecánico y Material Eléctrico y Electrónico ya que ambas suman el 54% de las empresas de este grupo (un 27% cada una, destacando que las segundas supone también la cuarta parte de todas las de esa actividad). A esos sectores le siguen el Agroalimentario y el Químico (ambos con un 13% del total, aunque las del primero suponen un 20% de todas las de su sector). Y si bien las firmas del sector Manufacturas Diversas sólo son el 7% de las de este grupo, hay que resaltar que significan 1 de cada 4 de todas las de esta actividad económica.

Empresas industriales andaluzas que realizan ingeniería y diseño (Innovaciones Tecnológicas, TIPO I)

Las empresas industriales andaluzas de este grupo representan cerca del 15% del total de las encuestadas. La característica que las diferencia del resto de los comportamientos innovadores es que estas firmas realizan mejoras tecnológicas de diseño e ingeniería, pero no actividades de I+D. Por ello se las ha denominado de Innovaciones Tecnológicas de Tipo I.

Las principales causas que han llevado a estas firmas a innovar son tanto exógenas (por exigencias de los clientes y, en parte, para mejorar la calidad), como de tipo endógeno (extender la gama de productos y para desarrollar nuevos procesos). Ello indica que estas empresas no manifiestan una actitud únicamente defensiva ante las exigencias externas del mercado, sino una disposición activa hacia la implantación de innovaciones de carácter tecnológico (o están en el comienzo de la implantación de las mismas) en vez de quedarse en medidas menores como las empresas de los grupos anteriores. Como consecuencia de ello, la actitud activa de estas industrias andaluzas ante los procesos de innovación se manifiesta, en primer lugar, en la implantación numerosas mejoras menores, predominando las organizativas y las tecnológicas además de, en algunos casos, las operativas. Las primeras, las exógenas, se deben a las exigencias del mercado y, por consiguiente, se orientan a optimizar los procesos (articulación de procesos de coordinación y control, y mejoras en la selección, formación y utilización del factor humano y en las diferentes especializaciones funcionales). Mientras que las segundas, que se derivan de la voluntad interna de las firmas para aumentar y extender su cuota de mercado, buscan mejorar los productos (mayor incorporación de tecnología comprando maquinaria más avanzada, automatización de procesos rutinarios; y medios de control de calidad).

Precisamente esas innovaciones organizativas tienen un doble efecto en estas empresas: por un lado, como son resultado de una estrategia interna, consolidan la política activa de las firmas para innovar; mientras que, por otro, sirven de plataforma para el inicio y desarrollo de las innovaciones tecnológicas que aquellas están realizando. De hecho, la principal fuente de nuevas ideas y conocimientos para las empresas de este grupo son sus actividades internas de producción. En este grupo de empresas predominan las empresas que invierten mucho en innovación (por encima de la media, sobre todo si se tiene en cuenta la cantidad con relación a su cifra de negocio) y las que desarrollan actividades de ingeniería y diseño centradas en los procesos. En este sentido, las innovaciones organizativas expuestas anteriormente ya han realizado una primera labor reduciendo o eliminando las operaciones y procesos que no añaden valor al producto. Así, los primeros tienen por objeto llevar a cabo mejoras y modificaciones de máquinas y herramientas de producción para facilitar el flujo de los productos a lo largo de las distintas fases de fabricación dentro de las empresas (ingeniería de procesos). Alguna de esas mejoras de ingeniería se deriva de los cambios que conlleva la implantación de medidas de control de la calidad. Por su parte, los proyectos de diseño, en sintonía con el deseo de estas firmas de extender la gama de productos, se orientan a la mejora de prestaciones de los bienes que fabrican. Cerca de la mitad de estas firmas (el 45,5%) son del sector de Minerales No Metálicos (que además representan el 50% de todas las de esta actividad). También son numerosas las industrias de Maquinaria y Equipo Mecánico (casi el 39% de las del grupo y una tercera parte de las de su sector) y las de Material Eléctrico y Electrónico (15,5%).

Empresas industriales andaluzas que realizan investigación y desarrollo de perfil bajo (Innovaciones Tecnológicas, TIPO II)

El comportamiento innovador de este cuarto grupo de empresas industriales andaluzas (que suponen algo más del 12% del total de firmas) se caracteriza porque realizan fundamentalmente actividades de Investigación y Desarrollo (I+D) que absorben de media cerca del 90% del total de los gastos de innovación. Sin embargo emplean en esos proyectos pocos recursos y de forma no sistemática, de ahí la denominación de "I+D de perfil bajo". El resto de las innovaciones mayores son proyectos de ingeniería. En efecto, la mayoría de estas industrias andaluzas pertenecen al grupo de empresas que realizan pocas innovaciones tecnológicas si atendemos al volumen de inversión en innovación y al número de proyectos que han realizado en los últimos años (las que menos proyectos innovadores han podido acometer en el periodo estudiado de todas las estudiadas). Ello se debe a aunque gastan en tecnología por encima de la media con relación a su facturación, esas cantidades no representan mucho en valores absolutos (330 mil euros, por debajo de la media). En este sentido, casi todos los proyectos de I+D que estas empresas han llevado a cabo han sido de investigación aplicada y desarrollo tecnológico (adaptación de tecnología) y, en algunos casos, de investigación básica. El resto del gasto se invierte en proyectos de ingeniería, fundamentalmente de procesos (mantenimiento y modernización de maquinaria) y con la idea de apoyar a las actividades de I+D.

La causa del bajo volumen de gastos y de actividades innovadoras se encuentra, justamente, en que estas firmas no son, por sí mismas, capaces de afrontar los gastos que suponen el desarrollo de las actividades de I+D que necesitan; pero tampoco buscan fuentes de financiación externas, porque dudan sobre los riesgos y la rentabilidad que pueden obtener con ellas. En consecuencia, ante la insuficiencia de sus actividades inter-

nas de producción para generar nuevas innovaciones, algunas de estas empresas han recurrido a fuentes de conocimientos externas. Así, una parte de ellas han realizado al menos un proyecto de I+D (principalmente de desarrollo tecnológico) en cooperación, o con proveedores locales y regionales de otro sector distinto al suyo, o con algún organismo público de investigación (principalmente universidades andaluzas y, en menor medida, el CSIC) y cuyos objetivos eran obtener transferencia de conocimientos.

Sin embargo, según los datos obtenidos con las encuestas, los principales motivos que han llevado a estas empresas a desarrollar dichas innovaciones (la necesidad mantener cuota de mercado, para mejorar la flexibilidad productiva y para reducir los costes) nos indican que tienen una propensión a innovar más inducida que activa. Esto indica que estas firmas presentan aún una actitud innovadora defensiva ante las amenazas externas (competidores) y, para mantenerse en mercado, centran sus esfuerzos innovadores en acometer reformas para mejorar, o al menos reducir, los procesos y, por ende, los costes.

Dicha actitud se nota en que las firmas industriales de este grupo han ido introduciendo de forma continua todas aquellas innovaciones menores de mayor nivel como son las de tipo tecnológico y las organizativas (el 100% de innovaciones de estas clases). Pero ya sea porque estos cambios menores no son suficientes, o por política interna de las propias empresas, éstas empresas también han asumido que es necesario desarrollar actividades de innovación tecnológica con una actitud activa para mantenerse en el mercado, aunque por sus respuestas, muchas de ellas se encuentran con el impedimento de no tener fuentes de financiación apropiadas para ello.

Las empresas de este cluster pertenecen mayoritariamente a los sectores de Metalurgia y Químico (cada uno con cerca del 30%, siendo las primeras el 43% de todas las de su actividad), Agroalimentario (casi el 20% del total del grupo y de su sector). El resto se reparte (cada uno con un 9%) entre las de Comercio (con la mitad de todas éstas), Agrario (una cuarta parte de todas las de esta actividad) y Material de Transporte.

Empresas industriales andaluzas que realizan investigación y desarrollo de perfil alto (innovaciones tecnológicas, TIPO III)

Este grupo está formado por cerca de una cuarta parte de las empresas industriales andaluzas (el 23% del total) tiene un comportamiento similar a las del grupo anterior (innovaciones tecnológicas de Tipo II) en cuanto a que se caracterizan porque realizan fundamentalmente actividades de Investigación y Desarrollo (I+D) que absorben de media cerca del 75% del total de los gastos de innovación. Sin embargo, y a diferencian de las firmas del anterior grupo, éstas que destinan más recursos (por encima de la media) en inversión y números de empleados; y realizan más proyectos de forma sistemática. Por todo ello las hemos denominado de perfil alto. En concreto, las cifras en inversión, nivel de recursos empleados, etc. de las empresas de este cluster ofrecen valores por encima de la media. En primer lugar, han desarrollado casi 9 proyectos, con 2,5 millones de euros por empresa en total, lo que suponen una inversión media de 400 mil de euros (un 0,4% sobre su cifra de negocio en el 2002). Estas actividades innovadoras se han centrado en trabajos de desarrollo tecnológico (3 proyectos), adaptación de tecnología (3 proyectos) y, en menor medida, de investigación aplicada (1,7 proyectos). El resto de las innovaciones mayores son proyectos de ingeniería (20% del total de gasto en innovación) y de diseño (casi testimonial con el 5% de los gastos restantes). Estas actividades tienen generalmente por objeto la mejora continua (ya sea a través de cambios y adapta-

ciones en la maquinaria y/o en las instalaciones, o la ingeniería de procesos (creación de nuevos procedimientos de producción) y, por tanto, implicando en ellas las escasas actividades de diseño (de prestaciones).

Pero, además de realizar todas esas actividades innovadoras menores y mayores, una parte de estas firmas cooperan con otras empresas y/o con algún organismo público de investigación (OPIs). Con los primeros, las empresas de este tipo colaboran con proveedores locales de su mismo sector y con otros regionales de otro sector distinto al suyo de forma continua desarrollando hasta dos proyectos (de desarrollo tecnológico y mejora continua, respectivamente). Por su parte, cuando estas firmas cooperan con OPIs, éstas son fundamentalmente con universidades andaluzas a las que acuden para realizar proyectos de I+D, tanto de desarrollo tecnológico como de carácter aplicado.

En cuanto al desarrollo de innovaciones organizativas, las empresas industriales andaluzas de este grupo se caracterizan por haber introducido un gran número de ellas, lo que puede indicar que llevan a cabo estos cambios desde hace tiempo. Esta experiencia en innovaciones menores se desprende que estas firmas realizan, por un lado, todas las mejoras no tecnológicas organizativas y tecnológicas (el 100% de las mismas); y, por otro, porque también han introducido cambios estratégicos y, en menor medida, operativos de forma continua y por política interna, poco comunes entre las empresas analizadas.

Los principales motivos aducidos por las empresas industriales de este grupo para innovar (la necesidad mantener cuota de mercado, mejorar la flexibilidad productiva y por exigencia de los clientes) indican que tienen una actitud más activa que inducida (lo cual es lógico si tenemos en cuenta que la mayoría de ellas pertenecen al grupo 4º según apartado 6.3). Así, los esfuerzos innovadores que llevan a cabo estas firmas se centran en acometer reformas con las que mejorar sus procesos internos adaptando nuevos conocimientos, con lo cual no sólo reducirán costes, sino también generan otros nuevos que permiten desarrollar nuevas formas de fabricación y/o mejorar los productos. Por ello, las exigencias de los clientes (causas externas) no suponen una amenaza para ellas sino que es, ante todo, por un afán de mejorar en calidad y para generar más y mejores productos. Con esta actitud, las firmas son capaces de convertir esa aparente debilidad en fortaleza, pues una de sus principales fuentes de innovaciones es a través de la relación con sus clientes (la otra es las actividades internas de I+D). Este tipo de comportamiento innovador se da en empresas industriales de los sectores de Plástico y Caucho, Agroalimentario, Químico y de Maquinaria y Equipo (cada uno con un 15% de las empresas, aunque en el primero de los casos suponen cerca del 45% de todas las de su sector). En menor medida, sobresalen las firmas de Agrario (10% del grupo y 50% de todas las de su sector) y de Material de Transporte (un 10% y 30%, respectivamente).

Empresas industriales andaluzas que realizan ingeniería, diseño e investigación y desarrollo (Innovaciones Tecnológicas, TIPO IV)

Este último grupo de empresas industriales andaluzas (que suponen el 9,1% del total de firmas analizadas) se caracteriza por tener un comportamiento innovador muy diversificado, pues llevan a cabo tanto actividades de I+D, como de ingeniería y diseño. Sin embargo, si atendemos a la distribución de los gastos de innovación, el papel principal lo tienen las actividades de I+D pues absorben (de media) el 60% de los mismo, dedicando el resto, y por partes iguales, a los proyectos de ingeniería y de diseño (el 20% de los gastos, respectivamente).

Este tipo de comportamiento es típico de las empresas industriales que innovan por política propia y motivos internos, esencialmente la aparición de nuevos competidores y por los clientes, entendiéndose ésta última como un aliciente para aumentar la calidad y búsqueda de la satisfacción de los clientes, no tanto por exigencias de éstos. Por ello, estas firmas denotan una actitud activa que busca adquirir y/o crear nuevas capacidades innovadoras incluso, si es necesario, cooperando con otros agentes. De ahí que la introducción de mejoras no tecnológicas sea una práctica innovadora de “menor” importancia (nunca mejor dicho) con relación a las actividades innovadoras tecnológicas, pues la ya se han logrado los mayores niveles de eficiencia operativa (optimización de la producción) mediante una política extendida y continua de cambios organizativos, tecnológicos y operativos.

En efecto, estas firmas industriales andaluzas basan sus capacidades de innovar en una alta inversión en actividades de I+D con el fin de crear nuevas ideas convirtiendo el conocimiento explícito (fruto de las actividades internas y de la colaboración con proveedores y con la universidad) en tácito a través de un proceso de interiorización que pueda impulsar la innovación y el desarrollo de nuevos productos (NOKIV, 2002). De ahí el alto nivel de inversión, dando lugar a que estas empresas industriales andaluzas sean las que más gasto en innovación realizan, con el 19% sobre su cifra de negocios, lo que supone 1,85 millones de euros de media en total. Todos estos recursos se dedicaron a desarrollar 16 proyectos en total y con el mayor número de personal cualificado dedicado a tiempo completo de todos los grupos de empresas analizados (6 titulados universitarios). La dedicación de ese nivel de recursos se debe a que la mayoría de esos proyectos fueron de I+D (12 en total, con un gasto medio de 800 mil euros y casi 4 titulados dedicados en ellos) principalmente de investigación aplicada (una tercera parte de los mismos) y, en menor medida, de investigación básica y adaptación de tecnología.

El resto de las actividades innovadoras fueron fundamentalmente de ingeniería de apoyo y enlace con las actividades de I+D (de media, 2,5 proyectos en el periodo analizado, cada uno con 500 mil euros invertidos y 2 empleados con titulación trabajando en ellos). En concreto, el 50% de los mismos fueron de adaptación de tecnología, mientras que el resto se repartió entre los de ingeniería de procesos y de mejora continua (maquinaria y líneas de montaje). Por su parte, como ya se dijo, las actividades de diseño son minoritarias (de media, 1,2 proyectos, con 200 mil euros invertidos y 1 empleado con dedicación al mismo) y todas centradas en innovaciones de prestaciones.

Como se comentó más arriba, para generar los conocimientos que necesitan las firmas de este tipo no dudan en cooperar, sobre todo, con OPIS. En este sentido, todas las firmas de este grupo colaboraron de forma continua con alguna universidad regional en más de 1 proyecto de I+D (en el 70% de los casos) e ingeniería (en concreto, de desarrollo, en un 30% de los proyectos) en los últimos cinco años. Incluso una cuarta parte de las mismas realizó hasta 3 proyectos en colaboración con OPIS, siendo uno de ellos de I+D desarrollado con una universidad nacional. Por todo ello, no es de extrañar que entre las empresas industriales andaluzas que forman este grupo sobresalgan las de Material Eléctrico y Electrónico (suman el 37,5% del total, una cuarta parte de las de su sector), pues éste se encuentra entre aquellas actividades con mayor grado de desarrollo tecnológico (RUÍZ, 2005; CALVO, 2000; POMARES, 1998). Le siguen en número las firmas de Maquinaria y Equipo (un 25% del grupo); la mitad de todas las empresas analizadas de Papel y Edición (que son el 12,5% del grupo); y las de Material de Transporte y Agroalimentario (ambas con un 12,5% del total del grupo).

CONCLUSIONES

Después de revisar los recursos tecnológicos que emplean las firmas innovadoras andaluzas, así como las diferentes actividades que realizan para obtener mejoras tecnológicas y organizativas y generar y/o adaptar nuevos conocimientos, podemos concluir que los comportamientos innovadores de las empresas industriales andaluzas se corresponden con las siguientes tipologías ordenadas de menor a mayor capacidad y esfuerzo tecnológico:

En el nivel más bajo estarían las firmas que se encuentran en una fase inicial del proceso de innovación (No tecnológicas, Tipo I) en la cual sólo se han implantado una serie de reformas internas o innovaciones menores por inducción externa. Esta etapa se corresponde, a su vez, con la situación previa al inicio del proceso de Maduración Tecnológica (figura 2), que es aquella en la que las industrias mantienen sus prácticas tradicionales caracterizadas por la escasez de cambios o mejoras técnicas y en la que, si bien todavía predominan los procesos productivos tradicionales, se están acometiendo los primeros cambios en la forma de fabricar, que se centran en la adquisición de nueva maquinaria; en pasar de fabricación masiva a modos de producción por lotes (mejoras menores de tipo tecnológico) mediante la automatización de procesos rutinarios; y en la formación del personal o la búsqueda y contratación de nuevo trabajadores; (cambios menores de tipo organizativo). Por tanto aún no se dan todas las condiciones necesarias para que podamos considerar que estas firmas ya se encuentran en la etapa de **ingeniería**.

En el segundo escalón encontramos las firmas industriales que, al igual que las del grupo anterior, se sitúan en una etapa **intermedia** en el proceso de innovación (No Tecnológicas, TIPO II) que se caracterizan por el predominio de mejoras organizativas de tipo tecnológico. Esta fase se corresponde, a su vez, con la etapa inicial del proceso de Maduración Tecnológica, es decir, a la que denominamos "**ingeniería**" y cuya fase tecnológica está dominada por el aprendizaje. Según se recordará, dicha escalón se caracteriza por la selección, adquisición, modificación y adopción de aquellos recursos tecnológicos necesarios a las particularidades de la industria (ingeniería de proceso). Para ello las firmas industriales andaluzas llevan a cabo diferentes innovaciones menores como son: la adquisición de nueva maquinaria, modos de producción por lotes y según pedido (mejoras menores de tipo tecnológico); nuevo personal y formación; automatización de procesos rutinarios (cambios menores de tipo organizativo); o mejora de la operatividad (innovaciones menores de tipo operativo).

A continuación encontramos las empresas industriales de este grupo se encuentran en una etapa **intermedia-alta** y por tanto, se caracterizan por desarrollar innovaciones menores más "avanzadas" para "optimizar" no sólo sus procesos, sino también para mejorar en calidad y generar más productos (Innovaciones Tecnológicas, TIPO I). Estas firmas parecen estar muy asentadas en la etapa de **aprendizaje** del proceso de Maduración Tecnológica, pues dominan las labores de ingeniería de proceso enfocadas a la modificación y adopción de nuevos recursos tecnológicos obtenidos en la compra de maquinaria o por sus actividades internas de producción. Todo ello unido a que en muchas de estas firmas ya existen departamentos de diseño con el objetivo, entre otros, de desarrollar proyectos para aumentar la diversificación de productos siguiendo una

estrategia de extender la gama de bienes fabricados, parece indicar que, incluso, algunas de estas empresas industriales andaluzas están ya pasando a la siguiente etapa en la que predomina las innovaciones tecnológicas orientadas al desarrollo de nuevos productos y procesos mediante la implantación de una fabricación más flexible y automatizada.

Las empresas que hacen innovaciones tecnológicas Tipo II se sitúan en el cuarto escalón de la pirámide del proceso de Maduración Tecnológica y se caracterizarían por encontrarse en una fase **intermedia-avanzada** en el proceso de introducción de innovaciones según pues desarrollan innovaciones menores (mantener o aumentar la mayor cuota de mercado) por causas internas. Pero, además, también realizan innovaciones tecnológicas (esencialmente I+D) con una actitud activa, para lo que necesitan fuentes de financiación apropiadas. Como se ha expuesto anteriormente, las actividades innovadoras que realizan las empresas industriales andaluzas de este grupo son, en su mayoría, proyectos de I+D de desarrollo tecnológico con los que estas empresas buscan adaptar la tecnología a sus necesidades y conseguir una mayor adecuación y mejora de los propios productos que permitan aumentar la diversificación. Por tanto, este comportamiento innovador las sitúa en la fase de **dominio** dentro del modelo del proceso de Maduración Tecnológica.

En la penúltima fase del proceso se hallan las firmas andaluzas que realizan innovaciones tecnológicas de Tipo III. Los principales rasgos diferenciadores de su comportamiento las sitúan en una etapa **avanzada** de implementación de procesos de innovación que aunque se realizan actividades menores de innovación, las empresas denotan una actitud activa para desarrollar capacidades propias de innovación a partir fundamentalmente de actividades de I+D sistemática (apoyadas con proyectos de ingeniería). Dicha situación también es característica de aquellas empresas que presentan un dominio de la producción basado en la realización de actividades innovadoras de tipo tecnológico (I+D sistemático e ingeniería) que les permite no sólo la mejora de sus propios productos sino que, sobre la base de éstas, también se pueden conseguir una mayor diversificación desarrollando nuevos productos. Por ello, estas empresas, asentadas desde hace algún tiempo en la etapa de **dominio** del proceso de la Madurez Tecnológica, están en tránsito hacia la fase final, o sea, la aquella en la que se busca alcanzar el máximo **control** de los procesos y conseguir una producción de alta calidad que permita la plena satisfacción de los clientes.

En la cúspide del modelo, y por tanto aquellas empresas innovadoras andaluzas que dedican mayores recursos y poseen las más altas capacidades, están las firmas que hemos denominado tecnológicas de Tipo IV que se caracterizan por encontrarse en una fase **muy avanzada** de introducción de innovaciones en la que predomina una actitud activa y el desarrollo de capacidades propias de innovación a partir de todo tipo de actividades tecnológicas (I+D, ingeniería, diseño) e incluso en colaboración con otros organismos. Al situarse al final del proceso de Madurez Tecnológica, es decir, en la fase tecnológica que se caracteriza por el **control de calidad** y **desarrollo de innovaciones** que permite la plena satisfacción de los clientes. Ello es posible porque se llevan a cabo todas aquellas actividades innovadoras de tipo tecnológico (I+D, ingeniería y diseño) que les permite la mejora de sus propios productos, en base a la cual pueden conseguir también una mayor diversificación desarrollando nuevos productos y procesos.

BIBLIOGRAFÍA

- AUTIO, E. (1998): Evaluation of R&TD in regional systems of innovation, *European Planning Studies*, vol. 6-2
- BAYONA, C., GARCÍA, T. y HUERTA, E. (2000): *Elección de los socios y razones para cooperar en I+D en las empresas manufactureras españolas*. III Encuentro de Economía Aplicada.
- BUESA, M. et al. (2001): *Sistemas nacionales y regionales de innovación: una aproximación teórica*, Informe de investigación num. 3, Instituto de Análisis Industrial y Financiero, Universidad Complutense, Madrid.
- CALVO, J.L. (2000): Una caracterización de la innovación tecnológica en los sectores manufactureros españoles: Algunos datos. *Economía Industrial*. 331, 139-150
- COMISIÓN EUROPEA (1996): *La Dimensión Regional de las Estadísticas de I+D e Innovación*. Manual Regional. Luxemburgo. OCDE.
- DE MEYER, A. Y WITTENBERG-COX, A. (1994): *Nuevo enfoque de la Función de Producción*. Barcelona: Folio.
- FREEMAN, C. (1975): *La teoría económica de la innovación industrial*. Madrid Alianza.
- FREEMAN, C. (1988): *Technical Change and Economic Theory*. G. Dosi, R. Nelson, G. Silverberg and L. Soete (eds.), Pinter, London.
- FREEMAN, C. (2001): *Economía de la innovación: la economía del cambio tecnológico*. COTEC.
- HENDRICH, N.J. y FLORES, K. (2000): ¿La calidad obstaculiza la innovación?. *Transferencia Revista Digital de Postgrado, Investigación y Extensión del Campus de Monterrey*, 54. [Disponible en la Web <http://www.mty.itesm.mx/die/ddre/transferencia/Transferencia54/eli4-54.html>].
- HIDALGO, A. (1999): La gestión de la tecnología como factor estratégico de la competitividad industrial. *Economía Industrial*, 330/I.
- JORDÁ, R. (Dir.) (2005): *Proceso Innovador de las Empresas de Servicios Avanzados (Sa) en Andalucía y su Capacidad de Modificar el Entorno*. Innovación Tecnológica, Servicios a las Empresas y Desarrollo Territorial. Valladolid. Universidad de Valladolid. 2005. Pag. 135-157
- JORDÁ, R., POSADA, C. y LUCENDO, A.L. (2002): Diseño Metodológico para la Elaboración de una Estadística Sobre Innovación Tecnológica de Dimensión Regional: su Aplicación en Andalucía. *Geographicalia*. 41. 2002. 59-79
- JORDÁ, R., RUÍZ, F. y LUCENDO, A.L. (2000): *El entorno productivo y su incidencia en el desarrollo del proceso innovador en las empresas andaluzas*. Ed. IEA. Sevilla.
- JORDÁ, R., y LUCENDO, A.L. (2002): Escenarios para una Estadística Sobre Innovación de Dimensión Regional. Su Aplicación en Andalucía. *Economía Industrial*. 344. 2002. 177-190
- LANDABASO, M., OUGHTON, C. y MORGAN, K. (1999): La política regional de innovación de la UE en el inicio del siglo XXI. *VIII Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica*, Valencia.
- LUCENDO, A. L. (2005): *Estructura y organización de las cadenas productivas de empresas industriales innovadoras andaluzas. El marco territorial del subsistema empresarial de innovación regional andaluz*. Sevilla, Universidad de Sevilla, Facultad de Geografía e Historia. Tesis Doctoral. 672 p.
- LUNDVALL, B.-A., (1995): *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. Pinter, London 342 p.
- LUNDVALL, B.-A., (1998): Why study national systems of innovations and national styles

- of innovation. *Technology Analysis and Strategic Management* 10 (4), 407–421
- LUNDEVALL, B.-A., ed., (1992): *National systems of innovation*. Frances Pinter, London.
- MARTÍNEZ, M. (2002): *Recursos y resultados de los sistemas de innovación: elaboración de una tipología de sistemas regionales de innovación en España*; Documento de trabajo num. 34. Instituto de Análisis Industrial y Financiero, Universidad Complutense Madrid. [En línea: www.ucm.es/bucm/cee/iaif].
- NAVARRO, M. (2002): El marco conceptual de los sistemas de innovación nacionales. *Revista Madri+d* (10), abril-mayo. Disponible en la Web <<http://www.madrimasd.org/revista/revista10/default.asp>>.
- NELSON, R. (1993): *National Innovation Systems: a comparative analysis*. Oxford University Press, New York, 541 p.
- NONAKA, I. y TAKEUCHI, H. (1995): *The Knowledge creating company. How japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford University Press.
- NOVICK M. (2000): *Estrategias de capacitación y aprendizaje de las firmas. Reflexión sobre empresas innovadoras en Argentina, Brasil y México*. Publicado en Educación y empresa, LABARCA, G. (edit.), Montevideo CINTERFOR/OIT- CEPALGTZ.
- NOVICK M. (2002): Aprendizaje y conocimiento como ejes de la Competitividad Capacitación e innovación en dos tramas Productivas de la industria manufacturera Argentina, en Maria de Ibarrola (edit.) *Sistemas locales y capacitación*, Montevideo, CINTERFOR-OIT; Universidad de León.
- OCDE (1997): *Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data*. Oslo-Manual. París.
- OCDE (2005): *Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data*. Third edition. Oslo-Manual. París.
- PATEL, P. y PAVITT, K. (1995): Patterns of Technological Activity: Their Measurement and Interpretation, in Paul Stoneman (ed), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Oxford: Blackwell.
- POMARES, I. (1998): *Comportamientos innovadores de las empresas industriales en Andalucía*. Publicación Escuela Superior de Turismo, Huelva.
- RICYT, OEA y CYTED (2001): *Manual para la Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina*. Manual de Bogotá.
- RUÍZ, F. (2005): *I+D y Territorio. Análisis y Diagnóstico de la innovación empresarial en Andalucía*. Consejo Económico y Social de Andalucía. Pags. 336. Sevilla.
- RUÍZ, F. (2005): Espacio Relacional, Proceso Innovador y Difusión Territorial de la Innovación en Andalucía. *Geographicalia*. 47. 2005. 111-136
- RUÍZ, F. (2005): Análisis Comarcal de las Actividades Empresariales de I+d en Andalucía. *Investigaciones Geográficas*. 34. 2004. 77-99
- SANTA MARÍA M., GINER, J. y FUSTER, A. (2004): *La cooperación en innovación entre empresas e Institutos Tecnológicos: el caso de la Comunidad Valenciana*, Jornadas de Política Económica, Barcelona, Julio.
- VON HIPPEL, E. (1988): *The sources of innovation*. Published by Oxford University Press, Inc.
- YOGUEL G. Ed. (2002): El desarrollo de proveedores, entorno productivo y creación de ventajas competitivas: el caso de una trama siderúrgica argentina. *Colección investigación. Serie de informes*, 15, marzo 2003. San Miguel: Universidad de General Sarmiento. 146 p.
- YOGUEL, G. y BOSCHERINI, F. (2001): El desarrollo de las capacidades innovativas de las firmas y el rol del sistema territorial. *Revista Desarrollo Económico*, Buenos Aires num. 161

ANEXO I

a) Análisis factorial: varianza total explicada y matriz de factores rotados.

Cuadro 1. Causas y Barreras para innovar.

AUTOVALORES INICIALES		FACTORES						
		1	2	3	4	5	6	7
Total		3,5	1,8	1,6	1,3	1,2	1,0	1,0
Varianza (%)	Parcial	21,6	11,2	10,0	8,1	7,3	6,3	6,3
	Acumulada	21,6	32,8	42,8	50,8	58,2	64,5	70,8
Mantener cuota de mercado en UE		0,92	0,04	0,04	0,01	-0,01	0,04	0,09
Mantener cuota mercado Resto Mundo		0,88	0,10	0,08	-0,01	-0,06	-0,14	0,16
Mantener cuota mercado España		0,76	0,15	0,14	0,01	0,15	0,21	-0,18
Reducir los costes de producción		0,01	0,76	0,27	0,15	0,32	-0,11	0,14
Reducir daños medioambientales		0,33	0,75	0,07	0,14	0,03	0,02	0,06
Mejorar la flexibilidad producción		0,07	0,67	0,01	-0,31	0,16	0,34	-0,10
Mejorar la calidad de los productos		0,16	0,13	0,80	0,17	0,07	-0,11	-0,10
Mejorar condiciones de trabajo		0,01	0,42	0,79	0,02	-0,09	0,29	0,11
Extender la gama de productos		0,24	-0,35	0,73	0,02	0,45	0,21	0,22
Coste elevado		0,03	0,09	0,08	0,78	0,13	0,13	0,16
Periodo de rentabilidad		-0,02	0,00	0,10	0,76	-0,21	-0,03	-0,12
Por exigencia de los clientes		-0,08	0,21	0,03	-0,10	0,83	-0,09	-0,02
Aparición de nuevos competidores		0,31	0,19	0,00	0,05	0,70	0,47	0,03
Falta de fuentes de financiación		-0,01	0,02	0,05	0,08	-0,05	0,88	0,11
Producir con nuevos procesos		0,00	0,27	0,28	-0,24	-0,14	0,15	0,74
Excesivo riesgos		0,12	-0,10	-0,24	0,32	0,17	0,04	0,69

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

KMO y prueba de Bartlett: Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.(0,644);

Prueba de esfericidad de Bartlett: Chi-cuadrado aproximado – 338,110; gl – 120; Sig – 0,00

Cuadro 2. Fuentes de Ideas Innovadoras.

AUTOVALORES INICIALES		FACTORES					
		1	2	3	4	5	6
Total		4,1	2,4	2,2	1,9	1,7	1,4
Varianza (%)	Parcial	19,5	11,6	10,6	9,2	8,0	6,7
	Acumulada	19,5	31,1	41,7	50,9	58,9	65,6
Innovaciones Tecnológicas		0,93	0,00	0,00	0,01	0,11	0,12
I+D		0,77	0,12	0,13	0,06	0,35	0,00
Expertos y firmas consultoras		0,04	0,95	0,27	-0,04	0,00	0,06
Relación con los Clientes		0,00	0,82	-0,07	0,05	0,24	-0,25
Competidores		0,10	0,93	0,16	0,00	0,01	0,21
Innovaciones Organizativas		-0,24	-0,16	0,86	0,03	-0,39	0,26
Ingeniería		0,40	0,35	-0,77	-0,01	-0,11	-0,08
Diseño		0,27	-0,29	-0,67	-0,16	0,19	0,21
Conferencias, reuniones		-0,07	0,40	0,01	0,75	-0,01	-0,11
Ferias y exposiciones		-0,04	0,47	0,04	0,73	0,06	0,35
Asociaciones de investigación		0,16	0,27	0,11	0,67	-0,16	0,19
Relación con los Proveedores		-0,07	-0,07	-0,01	0,01	0,83	0,30
opis		0,18	0,16	-0,10	0,11	0,74	-0,13
Actividades Internas de producción		0,05	-0,07	0,24	-0,01	0,28	0,79
Marketing		0,04	0,18	-0,02	-0,10	0,07	0,79
Universidades		0,17	0,05	-0,31	0,24	-0,25	0,74

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

KMO y prueba de Bartlett: Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.(0,754);

Prueba de esfericidad de Bartlett: Chi-cuadrado aproximado = 321,110; gl = 20; Sig = 0,00

Cuadro 3. Innovaciones Organizativas.

AUTOVALORES INICIALES		FACTORES							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Total		9,3	2,6	2,6	2,1	1,8	1,4	1,2	1,2
Varianza (%)	Parcial	29,1	8,3	8,0	6,6	5,5	4,3	3,8	3,7
	Acumulada	29,1	37,4	45,4	52,0	57,5	61,8	65,6	69,3
Eficiencia en los procesos		0,89	0,21	0,08	0,29	0,00	0,03	-0,02	-0,01
Automatización procesos rutinarios		0,87	0,00	-0,01	0,21	0,16	-0,01	-0,05	0,11
Flexibilización estructuras productivas		0,82	0,15	0,01	-0,01	0,08	0,19	0,15	0,20
Mayor incorporación de tecnología		0,76	0,11	0,03	0,09	0,12	0,20	0,28	0,24
Aprovechamiento tecnología existente		0,74	0,22	0,28	-0,20	0,23	0,09	0,03	-0,15
Adaptación de tecnología		0,71	0,27	0,42	0,27	-0,04	0,04	0,04	-0,08
Concentración en tareas claves		0,16	0,85	0,05	0,11	0,20	0,02	-0,02	0,17
Cuidado de la operatividad		0,22	0,85	0,12	0,13	0,11	0,06	-0,02	0,12
División funcional del trabajo		0,11	0,81	0,26	0,22	0,08	-0,05	-0,13	0,00
Cuidado de la imagen		0,17	0,77	-0,09	0,10	0,14	0,25	-0,01	0,14
Eficiencia en la organización interna		0,08	0,05	0,82	0,14	0,12	0,20	-0,11	0,10
Articulación procesos		0,03	0,00	0,75	0,15	0,09	0,38	0,01	0,06
Mejoras especializaciones funcionales		0,29	0,22	0,70	0,17	0,07	0,33	-0,18	0,11
Defensa entorno jurídico conflictivo		0,07	0,21	0,02	0,80	0,10	0,15	-0,18	0,13
Información estratégica sobre alianzas		0,13	0,16	0,23	0,79	0,12	-0,02	-0,04	-0,04
Información adecuación de productos		0,21	0,08	0,22	0,71	0,33	0,14	-0,01	0,02
Estudios sobre nuevos mercados		0,09	0,19	0,22	0,68	0,34	0,05	0,03	0,21
Diseño competitivo de productos		0,14	0,11	-0,11	0,15	0,82	0,17	-0,09	0,01
Difusión de buena imagen		0,00	0,09	0,19	0,30	0,80	0,01	0,00	0,15
Aprovechamiento de oportunidades		0,15	0,24	0,24	0,28	0,78	0,08	0,15	-0,12
Comercialización innovadora		0,20	0,16	0,28	-0,18	0,77	-0,16	0,10	0,27
Búsquedas y vínculos del cliente		0,16	0,11	0,51	0,21	0,62	-0,08	-0,05	-0,02
Marketing innovador		0,14	0,41	-0,10	0,27	0,63	0,06	0,09	0,29
Cambios Ocasionales		-0,12	-0,06	-0,19	-0,08	0,01	-0,91	-0,02	-0,11
Mejora de la calidad		0,47	0,25	0,17	-0,18	0,22	0,80	-0,15	-0,01
Mejora selección y formación RRHH		0,09	0,07	0,39	0,27	0,23	0,64	0,09	0,01
Cambios por política interna		-0,03	0,13	0,12	0,10	0,00	0,15	0,90	0,23
Cambios por política interna y externa		0,14	-0,02	-0,05	-0,09	0,01	0,12	-0,89	0,14
Cambios por exigencias externas		-0,06	-0,17	0,04	0,03	-0,01	-0,14	0,11	0,78
Flexibilidad para entornos dinámicos		0,09	0,16	0,21	0,22	0,21	0,18	0,38	-0,77
Posicionamiento mercados complejos		0,20	0,11	0,41	0,23	0,15	-0,04	-0,07	-0,76

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

KMO y prueba de Bartlett: Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.(0,74);

Prueba de esfericidad de Bartlett: Chi-cuadrado aproximado = 21,110; gl = 66; Sig = 0,00

Cuadro 4. Innovaciones Tecnológicas.

AUTOVALORES INICIALES		FACTORES				
		1	2	3	4	5
Total		3,4	3,0	1,9	1,3	1,1
Varianza (%)	Parcial	21,0	18,5	11,7	8,1	6,8
	Acumulada	21,0	39,5	51,2	59,3	66,1
Gasto en I+D (% sobre total de gastos)		0,86	-0,13	-0,27	-0,02	-0,12
Año de inicio de actividades de I+D		0,80	0,12	-0,30	0,04	-0,22
Gasto medio en Proyectos de I+D		0,78	-0,06	0,06	0,10	0,14
Personal Titulado trabajando en I+D		0,75	-0,04	0,07	0,40	-0,05
Año de inicio de actividades de Diseño		-0,02	0,86	-0,04	0,15	0,18
Personal Titulado trabajando en Diseño		0,00	0,85	0,14	-0,05	0,25
Numero de proyectos de Diseño		0,03	0,78	-0,11	-0,23	-0,31
Gastos en Diseño (% sobre total de gastos)		-0,45	0,75	-0,23	0,28	0,29
Año de inicio de actividades de Ingeniería		0,02	0,08	0,87	0,18	-0,14
Gastos en Ingeniería (% sobre total de gastos)		-0,50	-0,10	0,79	-0,07	-0,24
Gasto medio en Proyectos de Ingeniería		-0,08	-0,09	0,74	-0,12	0,06
Numero de proyectos de Ingeniería		-0,05	-0,01	0,67	0,06	0,36
Gasto en Innovación (cursos)		0,05	-0,11	0,12	0,80	-0,05
Numero de proyectos de I+D		0,21	0,16	-0,12	0,79	-0,03
Personal Titulado trabajando en Ingeniería		-0,01	0,16	0,02	-0,18	0,76
Gasto medio en Proyectos de Diseño		-0,16	0,48	-0,27	0,18	0,74

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

KMO y prueba de Bartlett: Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.(0,84);

Prueba de esfericidad de Bartlett: Chi-cuadrado aproximado = 621,110; gl = 166; Sig = 0,00

b) Análisis Cluster (Conglomerados de K medias)

Cuadro 5. Centros de los conglomerados finales.

FACTORES	CLUSTERS (TIPOS DE EMPRESAS)					
	1	2	3	4	5	6
Causas para Innovar	-0,29	-1,09	0,70	0,13	1,14	0,00
Fuentes de ideas innovadoras	-0,30	-0,09	1,97	2,29	0,06	0,27
Innovaciones organizativas	1,13	-0,14	-0,13	-0,18	-0,09	-0,33
Innovaciones tecnológicas	-0,14	2,91	1,41	-0,45	0,31	0,97
Número de Empresas (%)	23,9	17,0	15,0	12,0	23,0	9,1