



Publicaciones CES-A
COLECCIÓN PREMIO DE INVESTIGACIÓN
PRIMER PREMIO. CONVOCATORIA 2006

Cadenas Productivas e Innovación en el Marco Territorial Andaluz

Ángel Luis Lucendo Monedero

**CADENAS PRODUCTIVAS E INNOVACIÓN EN EL MARCO
TERRITORIAL ANDALUZ**

A mis padres,
Antonia y Andrés:
de sus esfuerzos
es fruto este trabajo.

LUCENDO MONEDERO, Ángel Luis

**CADENAS PRODUCTIVAS E INNOVACIÓN EN EL MARCO TERRITORIAL ANDALUZ /
Ángel Luis Lucendo Monedero**

Primera Edición: Consejo Económico y Social de Andalucía, Sevilla, abril de 2007

640 páginas; 16 x 24 cm. (Colección Premio de Investigación)

D.L.: SE-2859-07

ISBN: 978-84-690-3601-3

© Ángel Luis Lucendo Monedero

© Para esta edición: Consejo Económico y Social de Andalucía. Sevilla, 2007

AUTOR

Ángel Luis Lucendo Monedero

EDITA

Junta de Andalucía

Consejo Económico y Social de Andalucía

C/ Gamazo, 30. Sevilla. 41001

Tlf: 95 506 62 51

Fax: 95 506 58 07

E-mail: biblioteca.ces.cem@juntadeandalucia.es

COORDINA

Área de comunicación. CES Andalucía

MAQUETACIÓN

Carmen Jiménez [accionarte]

FOTOGRAFÍA DE PORTADA

Luis Serrano

IMPRIME

Egondi, Artes Gráficas

ISBN: 978-84-690-3601-3

DEPÓSITO LEGAL:

Esta publicación está disponible para la consulta y préstamo en el Centro de Documentación del Consejo Económico y Social de Andalucía y accesible a texto completo en <http://www.juntadeandalucia.es/empleo/ces> (dentro del apartado "Trabajos y publicaciones").

Todos los derechos reservados. Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier procedimiento (ya sea gráfico, electrónico, óptico, mecánico, fotocopia, etc.) y el almacenamiento o transmisión de sus contenidos en soportes magnéticos, sonoros, visuales o de cualquier tipo sin permiso expreso del editor.

La responsabilidad de las opiniones expresadas en la tesis doctoral *Cadenas productivas e innovación en el marco territorial andaluz*, ganadora del Primer Premio de la IV Convocatoria (Año 2006) del Premio de Investigación del Consejo Económico y Social de Andalucía, vincula exclusivamente a su autor, D Ángel Luis Lucendo Monedero, y no significa que el CES de Andalucía se identifique necesariamente con ellas, si bien ha considerado conveniente la publicación y distribución de la misma.

CADENAS PRODUCTIVAS E INNOVACIÓN EN EL MARCO TERRITORIAL ANDALUZ

Ángel Luis Lucendo Monedero



Índice

PRÓLOGO	17
INTRODUCCIÓN	23
CAPÍTULO I. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	37
1. OBJETIVO PRINCIPAL	39
2. OBJETIVO SECUNDARIO	42
CAPÍTULO II. MARCOS TEÓRICOS Y CONCEPTUALES	45
1. LAS PRINCIPALES IDEAS TEÓRICAS Y CONCEPTUALES	47
2. EL ANÁLISIS A NIVEL O ESCALA MICRO Y MACRO	50
3. LA INNOVACIÓN COMO FRUTO DE UN PROCESO DE APRENDIZAJE	58
3.1. La teoría evolucionista o neoschumpeteriana: la innovación como aprendizaje	59
3.2. La nueva concepción del cambio tecnológico. Las cadenas productivas y las redes	64
3.3. Conclusiones	77
4. LA DIMENSIÓN SISTÉMICA Y ESPACIAL DE LA INNOVACIÓN. LOS SISTEMAS DE INNOVACIÓN Y LA ESPECIFICIDAD REGIONAL	78
4.1. El enfoque sistémico de los sistemas de innovación	80
4.2. Las fronteras de los SI: la diversidad de regiones y de innovaciones. Los sistemas regionales y sectoriales de innovación	81
5. LA ARTICULACIÓN TERRITORIAL Y FUNCIONAL EN EL SISTEMA DE INNOVACIÓN ANDALUZ	85
5.1. Los sistemas locales de innovación y las agrupaciones territoriales de empresas	88
5.2. Los ámbitos funcionales y territoriales de los subsistemas locales de innovación en el SI andaluz	91
5.3. Conclusiones: la articulación territorial y funcional en el sistema de innovación andaluz	96
CAPÍTULO III. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	103
1. PRIMERA HIPÓTESIS	105
2. SEGUNDA HIPÓTESIS	105
3. TERCERA HIPÓTESIS	109
4. CUARTA HIPÓTESIS	110
CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA	113
1. OBJETO Y ÁMBITO DE ESTUDIO	115

1.1. Objeto y unidad de análisis	115
1.2. Ámbito territorial	116
1.3. Ámbito temporal	116
2. DELIMITACIÓN DEL CONCEPTO DE INNOVACIÓN	116
2.1. Particularidades del concepto de innovación empleado	119
2.2. Innovaciones menores	121
2.3. Innovaciones mayores	124
3. ELEMENTOS Y NIVELES DE ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN	126
3.1. Principales elementos de análisis a nivel empresarial	128
3.2. Principales elementos de análisis a nivel territorial	132
4. FUENTES DE INFORMACIÓN, SELECCIÓN DE LA MUESTRA Y DISEÑO DE LA ENCUESTA	134
4.1. Fuentes de Información y trabajo de campo	134
4.2. Cálculo y selección de una muestra representativa de las empresas innovadoras andaluzas	137
4.3. Diseño del contenido del cuestionario	138
5. TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	139
5.1. Herramientas Informáticas para la elaboración y el diseño de las bases de datos	139
5.2. Técnicas y herramientas estadísticas: análisis multivariante	139
5.3. Técnicas y herramientas cartográficas: escalas de análisis y representación	142

PARTE PRIMERA. ANÁLISIS DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA: LAS EMPRESAS INNOVADORAS ANDALUZAS Y SUS RELACIONES PRODUCTIVAS

CAPÍTULO V. LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DE LAS EMPRESAS INNOVADORAS ANDALUZAS	147
1. INTRODUCCIÓN	149
2. LAS CARACTERÍSTICAS GENERALES	150
2.1. Análisis de las principales variables que definen las características generales	151
2.2. Grupos de empresas innovadoras andaluzas según las características generales	173
2.3. Tipología de empresas innovadoras andaluzas con las mismas características generales	179
3. LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO PRODUCTIVO	183
3.1. Análisis de las principales características que definen los procesos productivos	186
3.2. Tipos de procesos productivos en las empresas innovadoras andaluzas	199
4. TIPOS DE EMPRESAS INNOVADORAS ANDALUZAS SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES	215
4.1. Factores estructurales determinantes de las empresas innovadoras andaluzas	215
4.2. Grupos de empresas andaluzas innovadoras según las características estructurales	221
CAPÍTULO VI. LAS CAPACIDADES INNOVADORAS DE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES ANDALUZAS	237
1. INTRODUCCIÓN	239
2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA	241
3. CAUSAS Y BARRERAS DE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES ANDALUZAS PARA INNOVAR	242
4. FUENTES DE IDEAS PARA INNOVAR EN LAS EMPRESAS INDUSTRIALES ANDALUZAS	253
5. LAS INNOVACIONES ORGANIZATIVAS Y TECNOLÓGICAS EN LAS EMPRESAS INDUSTRIALES ANDALUZAS	259
5.1. Grupos de empresas industriales andaluzas según los mismos tipos de innovaciones menores	260
5.2. Grupos de empresas industriales andaluzas según los mismos tipos de innovaciones mayores o tecnológicas	266
6. LOS COMPORTAMIENTOS INNOVADORES EN LAS EMPRESAS INDUSTRIALES ANDALUZAS	273
6.1. Empresas industriales andaluzas que sólo realizan innovaciones menores (no tecnológicas, Tipo I)	274

6.2. Empresas industriales andaluzas que realizan innovaciones menores e ingeniería (no tecnológicas, Tipo II)	276
6.3. Empresas industriales andaluzas que realizan ingeniería y diseño (innovaciones tecnológicas, Tipo I)	278
6.4. Empresas industriales andaluzas que realizan investigación y desarrollo de perfil bajo (innovaciones tecnológicas, Tipo II)	281
6.5. Empresas industriales andaluzas que realizan investigación y desarrollo de perfil alto (innovaciones tecnológicas, Tipo III)	283
6.6. Empresas industriales andaluzas que realizan ingeniería, diseño e investigación y desarrollo (innovaciones tecnológicas, Tipo IV)	286

CAPÍTULO VII. LAS RELACIONES PROVEEDOR-CLIENTE EN LAS EMPRESAS INNOVADORAS ANDALUZAS

ANDALUZAS	291
1. INTRODUCCIÓN	293
2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA	295
3. LA NATURALEZA DE LOS CONTENIDOS INTERCAMBIADOS POR LAS EMPRESAS INDUSTRIALES ANDALUZAS	296
3.1. Los insumos adquiridos por las empresas industriales andaluzas	297
3.2. Los bienes elaborados por las empresas industriales andaluzas	299
4. TIPOLOGÍA DE EMPRESAS INDUSTRIALES ANDALUZAS SEGÚN SUS PROVEEDORES Y CLIENTES	302
4.1. Los proveedores de las empresas industriales andaluzas	303
4.2. Los clientes de las empresas industriales andaluzas	315
5. TIPOLOGÍA DE RELACIONES PROVEEDOR-CLIENTE DE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES ANDALUZAS	328
5.1. Empresas innovadoras con relaciones proveedor-cliente intrasectoriales	333
5.2. Empresas innovadoras con relaciones proveedor-cliente intersectoriales	335
5.3. Empresas innovadoras con relaciones intrasectoriales con los proveedores e intersectoriales con los clientes	337
5.4. Empresas innovadoras con relaciones intersectoriales con los proveedores e intrasectoriales con los clientes	338

PARTE SEGUNDA. ORGANIZACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y DIMENSIÓN TERRITORIAL DEL SISTEMA: CADENAS Y REDES PRODUCTIVAS DE EMPRESAS INNOVADORAS ANDALUZAS

CAPÍTULO VIII. LAS MORFOESTRUCTURAS DE LAS CADENAS PRODUCTIVAS ANDALUZAS (DIMENSIÓN FORMAL)	347
1. INTRODUCCIÓN, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA	349
2. EL CONCEPTO DE CADENA PRODUCTIVA	350
3. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE UNA CADENA Y DE UNA RED PRODUCTIVA	352
4. CATEGORÍAS DE MORFOESTRUCTURAS DE LAS CADENAS PRODUCTIVAS DE EMPRESAS INDUSTRIALES ANDALUZAS	354
4.1. Cadenas productivas simples	354
4.2. Cadenas productivas complejas	355
4.3. Cadena jerárquica intrasectorial y autocadena productiva	356
4.4. Entorno geográfico de las cadenas productivas	358
5. MORFOESTRUCTURAS DE CADENAS PRODUCTIVAS DE EMPRESAS ANDALUZAS INNOVADORAS SEGÚN EL TIPO Y PROCEDENCIA ESPACIAL DE LAS RELACIONES PROVEEDOR-CLIENTE	360
5.1. Cadenas productivas simples	362

5.2. Cadenas productivas semicomplejas Tipo I (Raíz)	365
5.3. Cadenas productivas semicomplejas Tipo II (Árbol)	369
5.4. Cadenas productivas complejas	375
CAPÍTULO IX. LA ORGANIZACIÓN INTERNA DE LAS CADENAS PRODUCTIVAS ANDALUZAS (DIMENSIÓN FUNCIONAL)	385
1. INTRODUCCIÓN	387
2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA	389
3. CADENAS PRODUCTIVAS SIMPLES	393
3.1. Cadena productiva del sector agrario	393
3.2. Cadena productiva del sector comercio	398
4. CADENAS PRODUCTIVAS SEMICOMPLEJAS TIPO I (RAÍZ)	401
4.1. Cadena productiva del sector agroalimentario	401
4.2. Cadena productiva del sector minerales no metálicos	406
5. CADENAS PRODUCTIVAS SEMICOMPLEJAS TIPO II (ÁRBOL)	409
5.1. Cadena productiva del sector de papel, edición y artes gráficas	409
5.2. Cadena productiva del sector químico	413
5.3. Cadena productiva del sector de transformación del caucho y materias plásticas	417
5.4. Cadena productiva del sector de material eléctrico, electrónico y óptico	422
6. CADENAS PRODUCTIVAS COMPLEJAS	428
6.1. Cadena productiva del sector de metalurgia y fabricación de productos metálicos	428
6.2. Cadena productiva del sector de manufacturas diversas	433
6.3. Cadena productiva del sector de material de transporte	438
6.4. Cadena productiva del sector de maquinaria y equipo mecánico	443
CAPÍTULO X. CONCLUSIONES: LAS REDES PRODUCTIVAS Y LAS REGLAS TERRITORIALES DEL SUBSISTEMA EMPRESARIAL DE INNOVACIÓN EN ANDALUCÍA	453
1. LOS ELEMENTOS QUE DEFINEN LAS DIMENSIONES BÁSICAS DE LAS CADENAS PRODUCTIVAS	456
2. LOS MODELOS TEÓRICOS DE CADENAS PRODUCTIVAS EN ANDALUCÍA	462
2.1. Cadenas productivas virtuales y complejas de unidades de negocio del subsistema empresarial de innovación andaluz	462
2.2. Cadenas productivas territoriales desarticuladas de firmas locales del subsistema empresarial de innovación andaluz	464
2.3. Modelos mixtos de cadenas productivas del subsistema empresarial de innovación andaluz	466
3. LAS TRES REGLAS TERRITORIALES DE LAS CADENAS PRODUCTIVAS ANDALUZAS	468
3.1. Primera regla: funcionalidad productiva y territorial	469
3.2. Segunda regla: complejidad productiva y territorial	471
3.3. Tercera regla: diferenciación productiva y territorial	472
4. LOS DOS PLANOS DEL SUBSISTEMA EMPRESARIAL DE INNOVACIÓN REGIONAL	474
ANEXOS	479
ANEXO I: CARTOGRAFÍA	481
ANEXO II: CUESTIONARIO DE EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES	561
ANEXO III: DEFINICIONES DE LAS VARIABLES DE LA ENCUESTA	577
ANEXO IV: ABREVIATURAS DE LOS SECTORES	591
BIBLIOGRAFÍA	595

"El laberinto de interdependencias es, en realidad, verdaderamente temible: su descripción es inacabable y su circularidad está fuera de cuestión. Con todo, la disección resulta obligada: por uno u otro punto debemos entrar en el círculo."

Isard *et al.*, Métodos de análisis regional; una introducción a la Ciencia Regional, 1960, pp. 3.

PRÓLOGO

Prólogo

Hoy para cualquier comunidad autónoma resulta fundamental innovar, debido a su capacidad de incrementar la competitividad de la empresa, de modificar la organización del territorio y de hacer posible la transformación social. Pero, igualmente importante puede ser el conocer las características del espacio económico creado y el tipo de competencias generadas por las cadenas productivas de las empresas innovadoras en un territorio. Evidentemente, ello es fruto de los procesos de aprendizaje colectivos de las firmas, capaces de facultar a las regiones de habilidades y conocimientos nuevos. Y si además completamos el análisis anterior, con la incorporación de la dimensión territorial de los rasgos de esas cadenas, nos permitirá explicar las particularidades territoriales del subsistema empresarial de innovación y las posibilidades de desarrollo de un proceso de difusión.

En los últimos años, la rápida expansión de la Geografía española y la creación de una licenciatura propia han permitido a Ángel Luis Lucendo Monedero el tener una preparación adecuada en cuanto a conocimientos, métodos y técnicas para adentrarse en el análisis de temas complejos y poco estudiados por la Geografía, tal como sucede con las cadenas productivas, la innovación y las técnicas multivariantes. Junto a ello, el haber participado en diversos proyectos de investigación sobre estas cuestiones le ha proporcionado el basamento teórico y metodológico fundamental para abordar una tesis doctoral de carácter innovador, merecedora del premio a la Investigación de Andalucía 2006, del Consejo Económico y Social de la Junta de Andalucía; y del premio Extraordinario de Doctorado en Geografía de la Universidad de Sevilla.

El trabajo que ahora se publica, *Cadenas Productivas e innovación en el marco territorial andaluz*, deriva de la tesis doctoral de Ángel Luis Lucendo Monedero, leída el 26 de septiembre de 2005 y juzgada con la calificación

máxima de “sobresaliente cum laude”¹. Se enmarca en la línea “innovación y territorio” del Grupo de investigación “Estudios Geográficos Andaluces”, el cual dirijo, y en los proyectos de investigación desarrollados por éste en los últimos años, donde el autor del libro ha participado activamente: “El entorno productivo y su incidencia en el desarrollo del proceso innovador de las empresas andaluzas”, “El diseño metodológico y puesta en marcha de las actividades de investigación y desarrollo (I+D) en Andalucía”, financiados por el Instituto de Estadística de Andalucía (IEA); y “El espacio relacional de las empresas innovadoras andaluzas. Los procesos de aprendizaje, transferencia y difusión de la innovación” del Ministerio de Educación y Ciencia. Plan Nacional de I+D+I.

La investigación se enmarca dentro de los estudios de los sistemas regionales de innovación y de las cadenas productivas, en el desarrollo de ideas como la especificidad del proceso innovador regional, en la definición de la innovación como un proceso de aprendizaje y en la interrelación entre globalización, innovación, aprendizaje y territorio, considerando el autor que en la concatenación de tales procesos se encuentra la clave de los cambios en las formas de acumulación (conocimiento, aprendizaje, etc.) territorial.

En consecuencia, como los procesos innovadores tienen una naturaleza sistémica y son abiertos (fruto de las alianzas, contactos e intercambios entre empresas e instituciones) para Ángel Luis Lucendo el análisis de las cadenas productivas le sirve para demostrar que los vínculos e intercambios entre firmas innovadoras, en un entorno local-comarcal-regional-global, contribuyen al desarrollo de competencias en las empresas integrantes de las cadenas y, por extensión, del mismo subsistema empresarial andaluz. Todo ello, justifica para el autor la importancia que tiene el concepto de cadena productiva, ya que la naturaleza del subsistema empresarial andaluz depende de las características de los eslabonamientos/cadenas que lo componen; las cuales, a su vez, se derivan de las capacidades endógenas de las empresas y de los rasgos de las relaciones externas de éstas.

En la segunda parte del libro se aborda el estudio del sistema innovador como un todo, habiendo clasificado a las empresas industriales innovadoras (eslabones) a partir de numerosas variables y mediante la aplicación de diversas técnicas multivariantes (cluster, análisis factorial, agrupamiento, etc.). Los datos y la información necesaria (características estructurales, actividades innovadoras y las relaciones productivas) se obtuvieron a través de la realización de 162

¹ El tribunal estuvo compuesto por D. Gabriel Cano García, D. José Vallés Ferrer, ambos Catedráticos de la Universidad de Sevilla; D. Ricardo Méndez Gutiérrez del Valle, Profesor Investigador del CSIC, Dña. Julia Salom Carrasco, Catedrática de la Universidad de Valencia y D. Jesús Ventura Fernández, Profesor Titular de la Universidad de Sevilla; habiendo dirigido la tesis Dña. Rosa Jordá Borrell, Catedrática de la Universidad de Sevilla.

entrevistas-encuestas efectuadas a industrias innovadoras andaluzas. De esta forma, se han generado diversas taxonomías con las que se han catalogado todas las firmas innovadoras; y, a partir de ellas, se han identificado tipos de cadenas productivas; al objeto de darnos a conocer cómo es el subsistema empresarial de innovación andaluz. Por último, se ha realizado una extensa cartografía temática que constituye un verdadero atlas de geografía de la empresa y de la innovación en Andalucía, con escalas y semiología apropiadas.

En resumen, el libro de Ángel Luis Lucendo se podría definir cómo un magnífico trabajo sobre la industria andaluza por el marco teórico explicado, las técnicas empleadas, la novedad del tema y de la metodología, la solidez de la investigación y porque aporta un conocimiento de primera mano sobre cuestiones en el que las estadísticas regionales no están plenamente desarrolladas. Lo que le convierte en un punto de referencia para todos aquellos estudiosos del territorio y de las cadenas productivas.

Rosa Jordá Borrell

Catedrática de Análisis Geográfico Regional

INTRODUCCIÓN

Introducción

La competitividad de un país o región depende de la capacidad de sus empresas e industrias para innovar y mejorar de forma continuada. Desde la Geografía no podemos dejar de atender este elemento y factor de desarrollo y dedicarle estudios, investigaciones y reflexiones sobre cómo el conocimiento que surge en las mentes de las personas puede ayudar a elevar el nivel de vida del resto de los ciudadanos.

Con este propósito se ha realizado la investigación titulada Cadenas Productivas e Innovación en el Marco Territorial Andaluz. Originalmente, este trabajo corresponde a la tesis doctoral denominada Estructura y Organización de las Cadenas Productivas de Empresas Industriales Innovadoras Andaluzas. El Marco Territorial del Subsistema Empresarial de Innovación Regional Andaluz dirigida por la Dra. Rosa Jordá Borrell y defendida el 25 de septiembre de 2005 en la Universidad de Sevilla y que obtuvo la calificación de sobresaliente cum laude por unanimidad.

En primer lugar queremos destacar del título el término de (sub)sistema empresarial de innovación regional porque el concepto de "sistema" es fundamental para entender todos los diversos aspectos que componen este trabajo, de forma que podemos decir que todo el trabajo se reviste de un enfoque sistémico. Entendemos por sistema un conjunto de elementos que guardan estrechas relaciones entre sí manteniéndolo directa o indirectamente unido de modo más o menos estable y cuyo comportamiento global persigue normalmente algún tipo de objetivo (Arnold y Osorio, 1998). Desde un punto de vista general, este concepto es el más apropiado como noción teórica y marco analítico para estudiar la innovación en la empresa y en el territorio puesto que los procesos innovadores tienen una naturaleza sistémica: son fruto de las interrelaciones, contactos e intercambios que tienen que ver con la producción, difusión y uso de conocimientos entre un conjunto de instituciones y agentes regionales que a su vez configuran subsistemas diferentes: el productivo, formado por las firmas industriales; el tecnológico, con los servicios avanzados; el científico, con los centros de investigación, organismos públicos y privados de investigación; y el financiero.

Ese enfoque sistémico se plasma, incluso, en la concepción formal de la estructura de la investigación. En efecto, este trabajo se divide en dos partes principales: la Primera analiza y disecciona los elementos y relaciones que configuran el subsistema empresarial de innovación regional; mientras que la Segunda aborda el estudio del sistema como un todo. Así, los *elementos* se estudian pormenorizadamente en los Capítulos 5 y 6, considerando las firmas industriales andaluzas que desarrollan innovaciones a partir de sus habilidades productivas, capacidades tecnológicas y su acervo de conocimientos. En el Capítulo 7 se analizan las *relaciones* mediante el estudio del comportamiento externo de las empresas a partir de los intercambios de bienes y conocimientos con sus proveedores y clientes (dimensión externa). Por último, los Capítulos 8 y 9 se aborda el subsistema en conjunto mediante el análisis la estructura, organización, comportamiento y determinadas funciones de las cadenas productivas como entidades colectivas.

Debido a la dimensión y complejidad que encierra el Sistema Regional de Innovación andaluz, este trabajo se ha centrado en el estudio de una parte del mismo porque abarcar el análisis de todos los diversos subsistemas en una región tan extensa como la andaluza suponía plantear un objetivo muy amplio para un único investigador y un solo trabajo. En concreto, este trabajo hemos analizado el subsistema empresarial que se articula en distintos niveles interrelacionados. En primer término están las firmas industriales que son el componente básico del subsistema, el principal sujeto de estudio y eje de los diferentes análisis realizados. Por ello se estudia cómo los procesos de innovación se originan en el interior de las firmas a partir de las interacciones entre una serie de funciones o actividades de valor (de producción, aprendizaje e innovación, comercialización, etc.). Sin embargo, esto no quiere decir que se quiera explicar dichos procesos basándose en sólo factores endógenos de las empresas o, en palabras de Méndez, con una aproximación neochumpeteriana (Méndez, 2003). También se ha analizado otro nivel del subsistema: aquel en el que las firmas se interrelacionan entre ellas y/o con organismos e instituciones de su entorno y fuera del mismo formando asociaciones de empresas (sistemas o redes), puesto que esas relaciones también influyen y alimentan los procesos innovadores que desarrollan las empresas.

Precisamente, el concepto de *cadena productiva* (eslabonamiento o trama), basado en la idea de cadena y de sistema de valor de Porter, nos ha permitido describir y explicar la naturaleza, organización y funcionamiento del subsistema empresarial de innovación andaluz, entendido como la interacción entre los dos niveles descritos anteriormente. Una cadena productiva se define como el conjunto de empresas/establecimientos industriales interrelacionadas, alguna de las cuales o todas llevan a cabo actividades innovadoras, que participan en un proceso productivo común, articulado y progresivo en el que cada una de ellas realiza una(s) fase(s) diferente(s) de la fabricación de un producto según sus capacidades, desde los insumos básicos hasta el producto final y que puede incluir su distribución y comercialización. De este idea se deriva que cada una de las firmas es un "eslabón" distinto de la cadena.

De esta definición se desprende que la cadena productiva es un término muy apropiado para analizar los procesos innovadores y de aprendizaje que surgen dentro del subsistema empresarial de innovación andaluz. Por un lado, contempla el nivel básico formado por las empresas industriales, cada una de las cuales aporta valor al sistema según sus capacidades internas derivadas de la conjunción de sus diversas funciones de valor. Como se explica en el Capítulo 2 (Marco Teórico) hemos denominado a esas habilidades endógenas de cada empresa *dimensión interna* de las firmas, siguiendo la terminología de Corbett y Wassenhove (1993).

Sin embargo, para completar el análisis de los procesos de innovación empresarial en el contexto del sistema regional de innovación, además de estudiar a las firmas actuando individualmente, el concepto de cadena productiva también incorpora como factor determinante de dichos procesos el nivel colectivo o multifirma, pues considera que las empresas ni innovan por sí solas, ni éste es un fenómeno aislado que ocurre dentro de la empresa (la "caja negra" en el sentido clásico de la teoría de innovación), sino fundamentalmente mediante los vínculos e intercambios de bienes o productos y conocimientos entre las firmas principalmente con proveedores y clientes. Por ello hemos denominado a esta dimensión de las firmas industriales innovadoras la *dimensión externa* o relacional (Corbett y Wassenhove, 1993).

En este sentido, creemos que el empleo del término cadena productiva es idóneo para aproximarse al conocimiento del subsistema empresarial de innovación regional tanto desde el punto de vista teórico como metodológico, puesto que posee una naturaleza sistémica y colectiva que nos permite considerar conjuntamente las dimensiones internas y externas de cada empresa industrial, las cuales determinan la estructura y organización de dicho subsistema. En consecuencia, y como apunta Méndez (2003: 183), el debate entre quienes dan prioridad a los factores internos o externos a la propia firma para explicar su comportamiento innovador es en parte artificial, pues ambas dimensiones no son independientes entre sí, sino que se complementan. Con este tipo de planteamiento defendemos, como cada vez más se reconoce y acepta entre los estudiosos de la geografía de la empresa y la de la innovación, que entre los factores fundamentales que inciden en la naturaleza de los procesos innovadores destaca el papel que juega el aprendizaje interactivo en la acumulación de conocimientos, los cuales son fruto de la existencia de vínculos multidireccionales y simultáneos entre empresas muy heterogéneas y las actividades que éstas llevan a cabo.

Todo ello, en nuestra opinión, justifica la importancia que tiene el concepto de cadena productiva empleado en esta investigación. Así, el subsistema empresarial de innovación andaluz puede ser entendido como un conjunto de cadenas productivas en las que se insertan las diferentes industrias innovadoras (eslabones). La naturaleza del subsistema dependerá de las características de los eslabonamientos que la componen; las cuales, a su vez, se derivan de las particularidades de las dimensiones internas y externas que posean

las firmas innovadoras que las integran. Consecuentemente, se impuso la necesidad de obtener una clasificación completa de las empresas industriales innovadoras (eslabones) a partir de las numerosas variables que caracterizan cada una de esas dos componentes. Posteriormente, y basándonos en esas agrupaciones, se pudo catalogar las cadenas productivas en las que éstas toman parte.

Par poder clasificar las firmas innovadoras andaluzas que tenían comportamientos internos y externos 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; a partir de ellos, se han identificado tipos de cadenas productivas; y en función de éstas hemos podido conocer cómo es el subsistema empresarial de innovación andaluz. Así, en cuanto a la dimensión externa se analizaron principalmente el tipo y clase de insumos y de outputs; y las características de las relaciones y de los proveedores y clientes (número, tipo, ubicación, etc.), dando lugar a dos tipos de relaciones entre las empresas innovadoras: unas cuyas intercambios de mercado tienen un marcado carácter intrasectorial; y otras que presentan vínculos productivos mayoritariamente intersectoriales (véase Capítulo 7).

Por su parte, el análisis de la dimensión interna de las empresas generó seis grandes grupos de empresas industriales innovadoras andaluzas (véase Capítulo 5) en función de sus rasgos estructurales (tamaño, sector, origen del capital, tipo de producto o mercado de ventas) y características del proceso productivo (medios técnicos y recursos empleados en la producción). Mientras que el estudio de las capacidades innovadoras de las firmas se basó en el análisis de las características de las innovaciones menores y/o tecnológicas que éstas llevaron a cabo (tipo, causas o motivos, fuentes de ideas, número de proyectos y recursos, etc.), lo que se materializó en seis grupos de firmas industriales en función de sus actividades y capacidades innovadoras predominantes (véase Capítulo 6) que conforman lo que hemos denominado Modelo de Madurez Tecnológica. En cuanto a éstas últimas, las actividades innovadoras pueden considerarse como aspectos de la dimensión externa de las firmas, pues las innovaciones son también fruto de relaciones de cooperación con otras empresas, agentes e instituciones diversas. Sin embargo, al contrario de las relaciones productivas, la cooperación no se ha estudiado en este trabajo de forma explícita, por lo que decidimos incluir las capacidades innovadoras en la dimensión interna.

De cómo se articulan e interaccionan las dimensiones internas y externas de cada empresa industrial innovadora se derivan dos importantes consecuencias de cara a determinar la naturaleza del subsistema empresarial de innovación regional. La primera afecta más a las firmas de forma individual pues tiene que ver con la posición que cada una ocupa respecto al conjunto de las demás empresas, particularmente dentro de cada eslabonamiento productivo. En efecto, hemos definido una cadena productiva como un proceso en el que

cada una de las empresas industriales que la componen (innovadoras o no) contribuye al producto final (materias primarias, semielaborados, intermedios, de consumo final) aportando una parte concreta. Por tanto, el papel de cada empresa dentro del sistema es elaborar, con los insumos que adquiere a sus proveedores más las habilidades de fabricación y capacidades innovadoras que posee, una parte concreta del artículo final, la cual, a su vez, se convertirá en insumo de la siguiente empresa del eslabonamiento, que no es otra que su propio cliente. Por ello una firma ocupará un lugar concreto (eslabón) en el proceso productivo global de la cadena realizando una tarea de la misma (producción primaria, transformaciones iniciales o finales, comercialización, etc.) según lo que es capaz de fabricar (dimensión interna) que, como se ha expuesto, está directamente interrelacionado con los proveedores y clientes que cada empresa industrial posee (dimensión externa).

La segunda consecuencia es más de tipo colectivo pues afecta a toda la cadena productiva. Esta conclusión hace referencia a que las capacidades innovadoras de cada eslabonamiento productivo (y, por tanto, de dicho subsistema en conjunto) se derivan no sólo de las cualidades endógenas o internas de las empresas industriales que lo forman, sino también, y de manera muy especial, de las características y calidad de los intercambios proveedor-cliente que se producen en el seno de la misma. Al asumir un enfoque sistémico admitimos que las firmas no actúan de forma aislada, sino que influyen en las decisiones de las demás empresas, sobre todo en las que componen su cadena productiva. De manera que cada empresa recibe y aporta al resto de la cadena no sólo bienes, sino también conocimientos. En consecuencia, cabe esperar que las relaciones de mercado (dimensión externa) sean claves en el desarrollo de las competencias de las firmas integrantes de los eslabonamientos, pues son las que generan los procesos concretos de aprendizaje y difusión de conocimientos que, sin duda, redundan en el incremento de las capacidades individuales y también en las colectivas.

Otra de las particularidades de esta investigación es la interpretación que al concepto de innovación se le hemos dado en esta investigación. En principio el trabajo se centró en el análisis de los procesos de innovación entendiéndola con un sentido restringido y estricto. Restringido porque se asumió que sólo eran *actividades innovadoras* las de tipo tecnológico (I+D, la ingeniería y el diseño), según Nelson y Rosenberg (1993) y las normas e indicaciones establecidas en el Manual de Oslo o el mismo INE. Y en sentido estricto porque se consideraban *innovaciones* sólo las de tipo tecnológico (producto y de proceso) como se describe igualmente en el Manual de Oslo.

Pero al aplicar este concepto de innovación al subsistema empresarial andaluz, nos planteamos una serie de reflexiones que conllevaron la necesidad de matizar el contenido de dicho concepto. Por un lado, emplear un término de innovación un tanto reduccionista y estricto implicaba estudiar un número menor de empresas industriales innovadoras debido a que la estructura industrial

y de los servicios avanzados en las regiones periféricas (Andalucía) se caracteriza por la escasez de este tipo de firmas. Por otro, y estrechamente relacionado con esto último, nos preguntábamos si se debe considerar innovaciones aquellas actividades que son de proceso y/o de producto, puesto que en regiones menos desarrolladas predominan las innovaciones de tipo no tecnológico.

En consecuencia, y además con el fin de ampliar el número de firmas susceptibles de ser incluidas en este estudio, se optó por considerar los procesos innovadores de acuerdo con la teoría evolucionista y con la interpretación de Aalborg que desarrolló Lundvall en sus trabajos (Navarro Arancegui, 2002; Martínez Pellitero 2002) las cuales otorgaban gran importancia a los procesos de aprendizaje. En sintonía con ambas corrientes, nosotros entendemos que el proceso de innovación es parte y resultado del proceso acumulativo de aprendizaje en la empresa. Por tanto, nuestra interpretación del concepto de innovación incorpora en el análisis otros términos ligados al aprendizaje, a la aplicación y a 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 como la gestión de la calidad o los relativos a la adaptación y a la adopción de la tecnología; y otras mejoras menores o 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", mientras que a las tecnológicas o en sentido estricto se las ha llamado "mayores". Ésta últimas, de acuerdo con el Manual de Oslo publicado por la OCDE (1997), comprenden los nuevos productos y procesos así como las modificaciones tecnológicas importantes de los mismos. Un estudio detallado de las mismas se realiza en el Capítulo 6.

Con todo, asumir un concepto de innovación más amplio que el puramente "tecnológico" no tuvo una finalidad únicamente cuantitativa (estudiar mayor cantidad de firmas en tejidos productivos e innovadores débiles propios de regiones periféricas). La razón fundamental de modificar el sentido de este término fue que esas innovaciones menores son un elemento esencial para caracterizar los sistemas regionales periféricos. De forma que para entender la naturaleza, funcionamiento y evolución de cada subsistema empresarial de innovación regional resulta fundamental conocer en base a qué tipo de actividades innovadoras (si son de generación y difusión de ideas, o de aplicación y explotación de conocimientos, o de otro tipo) se dan las interacciones y los flujos de conocimientos entre firmas dentro de las cadenas productivas, cuya caracterización servirá para poner de manifiesto las diferencias inter e intrarregionales.

No obstante, si las anteriores razones justifican la necesidad de estudiar qué innovaciones mayores y menores realizan las empresas industriales andaluzas, también podemos apuntar otra. Y es que si cada empresa aumenta sus habilidades por medio del aprendizaje interactivo con clientes y proveedores (intercambiando bienes, pero también ideas), el nivel y la cantidad de dichos

conocimientos se derivarán de las destrezas innovadoras que posea (menores y/o mayores), las cuales además facultarán a cada firma para ocupar un lugar y realizar determinadas tareas dentro de su cadena de productiva. Consecuentemente, en base a los diferentes tipos de innovaciones que realizan las empresas industriales andaluzas se puede adivinar o proponer como hipótesis un modelo que describe las distintas fases tecnológicas por las que aquellas pasan.

A ese esquema hipotético le hemos denominado Modelo de Madurez Tecnológica (el cual se expone como hipótesis en el Capítulo 3 y se corrobora en el Capítulo 6) y se encuentra entre las ideas teóricas y metodológicas que podemos resaltar de esta investigación. Dicho modelo asume como idea principal que la innovación deviene de un proceso de aprendizaje (Lundvall, 1998). Por ello, este modelo dibuja diversas etapas sucesivas e incrementales que sirven para explicar y constatar los aprendizajes que van asimilando las firmas andaluzas en pos de la excelencia innovadora y que dependen de su capacidad de adaptación, creación y dominio de conocimientos. La etapa inicial del modelo se sitúa en la aplicación de cambios o innovaciones menores por parte de las industrias; y acaba en el desarrollo de actividades de I+D y realización de innovaciones tecnológicas.

Otro aspecto a destacar de la investigación, y que se desprende del título, es aquel que hace referencia al análisis territorial. Hay que decir de partida que este ha sido un objetivo secundario de la investigación el cual ha surgido de la combinación entre las propias intuiciones sobre la realidad andaluza y la evidencia empírica. De ella se desprende que la agrupación y concentración de empresas innovadoras se vincula con determinados sectores y ámbitos espaciales que ya sea por su trayectoria pasada (según su evolución histórica o *path-dependent*) y/o por sus actuales capacidades funcionales, ofrecen una serie de beneficios que favorecen la generación de iniciativas innovadoras y su difusión al tejido económico y social. Con el fin de que también sirviera como aportaciones para iniciar una línea de trabajo complementaria a desarrollar más adelante, no podíamos dejar pasar la oportunidad de estudiar la dimensión territorial de las relaciones productivas entre empresas industriales innovadoras andaluzas y, por ende, el de las diferentes cadenas productivas que componen ese subsistema de innovación en Andalucía.

El análisis de la dimensión territorial del subsistema empresarial de innovación andaluz ha consistido en relacionar las diferentes cadenas productivas de innovación que existen en Andalucía con las características de los espacios geográficos donde se localizan (el marco territorial andaluz que subyace al mismo), para deducir si esos espacios juegan algún papel en la generación de iniciativas innovadoras y en la difusión de conocimientos al tejido económico y social. En este sentido, para analizar esas posibles correlaciones empresa o cadena productiva y espacio se han considerado dos escalas de análisis territorial complementarias: las ciudades o municipios (sistema urbano andaluz) y las comarcas. El estudio ha consistido en ver si las firmas innovadoras tienden a

concentrarse en espacios o lugares concretos (y cuáles son éstos) y también para ver si existe una correlación entre las características de los distintos tipos de empresas industriales innovadoras (y, por ende, de las cadenas productivas de las que forman parte) y la de los municipios y comarcas.

Con objeto de poder establecer estas últimas comparaciones, se hizo necesario jerarquizar las entidades territoriales de ambas escalas según su centralidad medida a partir de aspectos funcionales, dinamismo demográfico, económico, otras características (tal y como se expone en el Capítulo 4), lo que dio lugar a una clasificación de municipios y comarcas en diferentes niveles funcionales (aglomeraciones urbanas, ciudades medias, comarcas metropolitanas, etc.). La coincidencia de un tipo de empresa innovadoras y de cadena productiva y un nivel territorial determinado en los que aquellas se ubican nos ha permitido explicar las particularidades territoriales del subsistema empresarial de innovación regional andaluz. Este sería el punto de partida para estudiar más adelante si las externalidades generadas por los flujos de conocimientos e innovaciones que se dan entre firmas con diferentes capacidades endógenas y de tecnología a lo largo de sus cadenas productivas se difunden igualmente por el espacio provocando desequilibrios y jerarquías entre ellos en función de las mismas, pues como las industrias están localizadas en determinados lugares con características propias (locales, regionales, nacionales o internacionales), el conocimiento y la innovación se propagarán de unos espacios/territorios a otros gracias a los vínculos productivos entre unas firmas y otras (proveedores-clientes), o sea, gracias a la estructura y organización de las cadenas productivas.

Todo estos aspectos aquí esbozados nos han permitido llegar a diversas conclusiones finales (Capítulo 10) que hemos agrupado en dos tipos. Las principales hacen referencia a cuáles son los componentes básicos en base a los cuales hemos conceptualizado las cadenas y redes productivas andaluzas. Estos son: cohesión, vinculación, escala, morfoestructura, funcionalidad y territorio. Así, las diferentes tipologías o modelos de tramas productivas que se derivan de esas dimensiones, y que configuran el subsistema empresarial de innovación regional, son: las cadenas productivas virtuales y complejas de unidades de negocio, las cadenas y redes productivas territoriales desarticuladas de firmas locales y los modelos mixtos. El otro grupo de conclusiones finales tienen que ver con el análisis de la dimensión territorial y se han concretado en lo que he denominado *reglas territoriales*. Éstas se plantean como un conjunto de intuiciones o pistas para seguir profundizando en posteriores investigaciones acerca de la relación entre empresa innovadora y espacio. Dichas reglas expresan tres vinculaciones productivas-territoriales: funcionalidad, complejidad y diferenciación.

No podemos dejar de mencionar, por último, que este trabajo no hubiera sido posible sin contar, por un lado, con un amplio conjunto de datos sobre las características estructurales, actividades tecnológicas y relaciones productivas de las firmas innovadoras industriales andaluzas. Dicha información se

ha obtenido mediante un importante trabajo de campo que ha consistido en realizar encuestas-entrevistas a una muestra representativa de 162 industrias innovadoras andaluzas previamente diseñadas en función de la investigación (la cual se recoge en el Anexo II, Tomo II).

De igual manera, el gran volumen de información recogida a través de las encuestas no hubiera dado sus frutos sin analizarlos mediante diversas técnicas y análisis cuantitativos y cualitativos (los aspectos metodológicos se detallan en el Capítulo 4), como ya hemos mencionado anteriormente. Dichas herramientas han sido muy variadas, aunque destacan el empleo de una metodología de análisis basada en el tratamiento de los datos con técnicas estadísticas multivariantes. Como único reparo a esta medida, debemos reseñar que al ser tan amplio el volumen de datos sobre los diversos aspectos que se han estudiado de las empresas industriales innovadoras (características generales, estructurales, sobre los procesos productivos, innovaciones, proveedores, clientes, etc.), dicha metodología pudiera resultar al lector algo repetitiva en algunos capítulos en los que son numerosos los aspectos analizados. Sin embargo, estamos convencidos de que esta metodología constituye la mejor manera de tratar tal cantidad de datos recabados con la encuesta para conocer, profundizar y obtener modelizaciones de los comportamientos de las empresas innovadoras industriales andaluzas y de las cadenas productivas de las que forman parte, sin la cual no se hubiesen alcanzado los resultados y conclusiones que se deseaban.

Tampoco se puede dejar de pasar por alto la interesante e innovadora aportación cartográfica al tema de estudio que se incluye en el Anexo I, Tomo II. Es el resultado de desarrollar una amplia y variada cartografía sobre las empresas industriales innovadoras andaluzas realizada a diferentes escalas con el empleo de sistemas de información geográfica, cuya plasmación constituye un pequeño atlas de la geografía de la empresa y la innovación en Andalucía.

No quisiera terminar estas líneas sin aprovechar la oportunidad de expresar mi agradecimiento a todas las personas e instituciones que de una manera u otra, directa e indirectamente, me han ayudado a concluir esta tesis doctoral y a conseguir su publicación. En primer lugar quisiera dar las gracias a la profesora y directora de mi tesis Dra. Rosa Jordá Borrell no sólo por haber dirigido este trabajo, o por sus valiosas aportaciones que han sido siempre una gran ayuda sino, sobre todo, por haber sido más insistente que yo para convencerme de tantas ideas que han enriquecido esta investigación.

Mención particular quiero hacer de los compañeros y miembros de mi grupo de investigación "Estudios Geográficos Andaluces": al Dr. Gabriel Cano, que además de ser presidente del tribunal que juzgó la tesis me ofreció numerosos consejos; al Dr. Jesús Ventura, también miembro del tribunal de tesis, la Dra. Francisca Ruiz con quien compartí desde el principio esta investigación y los viajes por Andalucía realizando encuestas; al Dr. Jesús Moreno y a los profesores Inmaculada España y Reyes González, que se han mostrado

siempre disponibles a poner el hombro y escucharme. Tampoco me olvido las interesantes conversaciones y el respaldo que tuve del Dr. Juan Antonio Cebrián, geógrafo investigador del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IEG-CSIC).

También agradezco su colaboración al equipo director del Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional de la Universidad de Sevilla. Y, por supuesto, al Consejo Económico y Social de Andalucía, de manera especial a su presidente D. Joaquín Jesús Galán Pérez por su persistente defensa de este trabajo desde el principio que no sólo me permitió ganar el IV Premio de Investigación del CES-A, sino verlo ahora publicado.

Por último, quiero agradecer a mis padres, Antonia y Andrés, los valores que me han inculcado y formación que me han permitido sin los cuales este trabajo no hubiera llegado a término: este fruto es también suyo; a mis hermanos y a Carmen, mi mujer, por su paciencia y apoyo incondicional.

CAPÍTULO I:

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivos de la investigación

El principal objetivo de esta investigación es analizar la organización y composición de las cadenas productivas de industrias innovadoras que conforman el subsistema empresarial del sistema regional de innovación andaluz, así como exponer el marco territorial de los mismos. Consecuentemente, esto implica dos grandes tareas consecutivas que engloban una serie de objetivos específicos que se detallan a continuación.

1. Objetivo principal

El objetivo principal de esta investigación consiste en averiguar y exponer cómo es la naturaleza del subsistema empresarial de innovación andaluz a partir del análisis de la estructura y organización de las cadenas productivas que lo componen y siguiendo un enfoque sistémico. Según esta perspectiva, se ha abordado el estudio de la innovación en la empresa y en el territorio considerando que las actividades innovadoras se derivan principalmente de procesos de aprendizaje de carácter sistémico e interactivo que se originan a partir de los intercambios de mercado (proveedor-cliente) entre las firmas que forman las cadenas productivas.

En efecto, como se ha comentado en la Introducción, entendemos que dichos procesos se pueden explicar y caracterizar a partir de la interacción entre las capacidades endógenas (dimensión interna) y los comportamientos relacionales o intercambios (dimensión externa) que cada empresa innovadora manifiesta al participar en su cadena productiva. Sin embargo, hasta ahora los diferentes trabajos llevados a cabo sobre partes o la totalidad de los sistemas de innovación regionales no se han centrado en estudiar las cadenas productivas como el contexto en el que las empresas innovadoras, al intercambiar insumos o productos en sus relaciones proveedor-cliente, implícitamente también hacen

circular conocimientos a lo largo de los diferentes eslabones (empresas) de las mismas, los cuales generan el desarrollo de innovaciones y procesos de aprendizaje de mayor complejidad que los que las empresas pueden alcanzar de forma aislada o individualmente (Novik, 2000).

Todo ello nos lleva a definir como objetivo principal de esta investigación el estudio de la estructura y organización de las diferentes cadenas productivas de empresas innovadoras que constituyen el subsistema empresarial de innovación andaluz mediante el análisis de las interrelaciones entre las dimensiones internas y externas de las dichas firmas pues a través de ellas se puede conocer los procesos de aprendizaje, transferencia de conocimientos y difusión de la innovación del (sub)sistema empresarial de innovación regional. Esto implica, a su vez, dos objetivos específicos que se expone a continuación.

1.1. Primer Objetivo específico

Como consideramos que las actividades innovadoras del subsistema empresarial de innovación regional son el resultado de procesos de aprendizaje de carácter sistémico e interactivo que dependen de la interrelación de las dimensiones internas y externas en las firmas innovadoras, el primer objetivo específico se puede exponer de la siguiente manera:

Definir, caracterizar y clasificar los componentes básicos del subsistema empresarial de innovación regional: por un lado, los elementos que son las empresas (eslabones) industriales innovadoras andaluzas; y, por otro, las interrelaciones o intercambios que se dan entre ellas y que cohesionan el subsistema.

Por tanto, este primer objetivo específico es, a su vez, doble ya que consiste en analizar las dos dimensiones de las empresas innovadoras que componen los subsistemas de innovación regional andaluz:

- (1a) En primer lugar, la *dimensión interna* que tiene que ver con las capacidades endógenas de las empresas industriales andaluzas a partir de sus rasgos estructurales, sus capacidades productivas y sus actividades innovadoras.

Para realizar una clasificación de las empresas industriales andaluzas se estudiarán, por una parte, sus elementos y factores intraempresariales fundamentales ("la caja negra") tales como las características estructurales (sector, tamaño, dependencia empleados, etc.) y los procesos productivos (medios de producción, maquinaria, programas, calidad, etc.).

Y por otra, también se agruparan dichas firmas en alguna de las fases o etapas del Modelo de Maduración Tecnológica (según la Segunda

Hipótesis que se expondrá en el Capítulo 3) según las características de las distintas actividades innovadoras tanto de tipo tecnológico (mayores) y/o como no tecnológico (menores) que llevan a cabo. En consecuencia, este subobjetivo específico se centrará en el estudio de los elementos y factores que definen los procesos de innovación de las empresas industriales andaluzas que tiene que ver con las fuentes de información, estrategias, comportamientos tecnológicos, actividades innovadoras, etc.

- (1b) En segundo lugar, la *dimensión externa* de las firmas innovadoras andaluzas que atañe al estudio de las relaciones e interacciones que estas empresas establecen entre ellas. De éstas nos interesan fundamentalmente los vínculos con sus clientes y proveedores (relaciones de producción o de mercado) y, en menor medida, con el resto del entorno productivo (relaciones de subcontratación, cooperación, servicios avanzados, etc.).

1.2. Segundo Objetivo específico

Una vez analizadas las partes del sistema, el segundo objetivo específico consiste en estudiar el sistema en conjunto. Así, éste se puede resumir de la siguiente manera:

Puesto que el subsistema regional está formado por cadenas productivas en las que se insertan las distintas empresas innovadoras analizadas, este objetivo consiste en estudiar como, en función de los grupos de firmas innovadoras identificadas en el primer objetivo específico, se estructuran y organizan esos eslabonamientos para identificar y catalogar los diferentes tipos de cadenas productivas y, con ellos, diagnosticar la naturaleza y dimensión del (sub)sistema empresarial de innovación andaluz.

La consecución de este segundo objetivo específico conlleva el estudio detallado de una doble dimensión de las cadenas productivas:

- (2a) Por un lado, lo que hemos denominado la *dimensión formal*. Esta conlleva el estudio de la estructura y forma general de los eslabonamientos, las cuales permiten conocer el nivel de integración o cohesión de los mismos. Para ello se analizará el número y tamaño de los componentes (eslabones) de las cadenas, además de la densidad de los intercambios (relaciones) que se establecen en ellas. A partir de las distintas formas y estructuras que presentan las cadenas productivas se establecerán una clasificación de las mismas.
- (2b) Por otro, la denominada *dimensión funcional* que consistirá en analizar la organización interna de las cadenas productivas mediante el

estudio de las propiedades, naturaleza y contenido de los intercambios entre empresas innovadoras que las componen. Ello determinará el tipo de flujos de conocimientos que circulan entre las industrias y, por tanto, en las cadenas, de forma que se pretende también deducir si éstos puede dar lugar a procesos de aprendizaje interactivo para proveerse de conocimientos complementarios entre las distintas empresas y/o eslabonamientos. Consecuentemente, todo ello puede ayudar a comprender no sólo cómo la naturaleza de los intercambios de productos entre empresas innovadoras pueden implicar mejoras e innovaciones para las firmas andaluzas; sino también como distintos tipos de relaciones productivas permiten definir diferentes tareas para las empresas industriales y cadenas dentro del subsistema empresarial de innovación andaluz, de las cuales se van a derivar funciones de centralidad, jerarquía y/o subordinación.

2. Objetivo secundario

El segundo objetivo consiste en exponer cual es el marco territorial de las diferentes cadenas productivas de las industrias innovadoras que componen el subsistema de innovación empresarial en Andalucía (*dimensión territorial*) mediante la representación y el estudio de su localización y distribución geográfica.

Se trataría de relacionar la distribución y la localización de los diferentes tipos de cadenas y redes productivas andaluzas y la de los espacios geográficos donde se localizan, que es a lo que denominamos "el marco territorial" del subsistema empresarial de innovación regional. En una primera etapa, este objetivo consiste en comprobar si se da una correlación positiva entre las características de las empresas o de los eslabonamientos productivos y las de los ámbitos geográficos considerado dos escalas de análisis territorial complementarias: las ciudades o municipios (sistema urbano andaluz) y las comarcas. De comprobarse este objetivo, posteriormente en una segunda etapa habría que analizar el papel que esos territorios juegan en la generación o no de iniciativas innovadoras y en la difusión de conocimientos al tejido económico y social. Ello dependerá de las externalidades generadas por los conocimientos y/o innovaciones que implícitamente se desprenden de los intercambios proveedor-cliente entre las diferentes firmas a lo largo de sus cadenas, trama o eslabonamiento productivo, pues como las firmas están localizadas en determinados lugares del territorio (regional o no), el conocimiento y la innovación se moverán e irán a esos espacios/territorios en función de los vínculos productivos entre unas firmas y otras.

CAPÍTULO II:

MARCOS TEÓRICOS Y CONCEPTUALES

Marcos Teóricos y Conceptuales

1. Las principales ideas teóricas y conceptuales

La primero que debemos señalar acerca del cuerpo conceptual sobre el que nos hemos apoyado para analizar y explicar los procesos de cambio técnico e innovadores que caracterizan el subsistema empresarial de innovación regional es que no existe un marco teórico único, adecuado y completo para tal propósito. Esto nos ha llevado a una búsqueda ardua y difícil que ha consistido fundamentalmente en encontrar las conexiones existentes entre las principales corrientes teóricas y conceptuales provenientes de distintos campos que explican los elementos que intervienen en dichos procesos. Por ello nos planteamos de nuevo preguntas generales y específicas sobre conceptos tan analizados y básicos como los de globalización, competitividad, desarrollo, procesos y sistemas de innovación, cambio técnico, espacio y territorio, etc., y todo ello teniendo en cuenta las especificidades de una región periférica como es Andalucía y que además cuenta con una gran complejidad territorial. La principal conclusión de este esfuerzo por desarrollar un aparato teórico útil para nuestro propósito no sólo ha sido construir una metodología propia (como expondré en el siguiente capítulo) que nos ha permitido abordar los objetivos propuestos por esta investigación, sino sobre todo aportar un punto de vista original y una perspectiva propia desde la Geografía que explique los procesos de cambio técnico e innovadores que caracterizan el subsistema empresarial de innovación regional.

La mayor parte de los análisis sobre este tema se han centrado básicamente en la relación entre innovación, globalización y territorio, considerando que en tales procesos se encuentra la clave de los cambios en las formas de acumulación, de la actual organización de las sociedades y de la emergencia de una nueva Geografía del desarrollo capitalista (Caravaca, 1998). De ahí que las corrientes teóricas que se han utilizado para construir el marco teórico para el análisis de los procesos de cambio técnico e innovadores que caracterizan el subsistema empresarial de innovación regional giren en torno a dos conceptos principales: Innovación y Geografía. En este sentido mi posición teórica parte de que:

- Aunque la *innovación* se sitúa en el centro del análisis de este trabajo, yo la considero como una parte de la empresa, por lo que lo correcto sería decir que el principal sujeto de estudio en este trabajo es la *innovación* en la *empresa industrial* ya que aquella se realiza dentro de ésta. Así, al igual que otros autores, también nosotros hemos considerado a la firma como eje analítico de toda la investigación, teniendo en cuenta que las prácticas productivas, tecnológicas, organizativas, comerciales, etc. que éstas llevan a cabo para el desarrollo de innovaciones se han de analizar tanto desde el punto de vista de sus rasgos internos organizativos, capacidades y prácticas tecnológicas y no tecnológicas (a lo que denominaremos características estructurales o dimensión interna), como desde el punto de vista de su interacción con otros agentes e instituciones (a lo que llamaremos relaciones con el entorno o dimensión externa) según los requerimientos crecientes de un mercado cada vez más competitivo y sin barreras.
- La *geografía* se hace presente precisamente en ese aspecto de la firma: cuando ésta se interrelaciona con otras empresas y/o instituciones dentro del mercado global de carácter más relacional o virtual, a través redes o cadenas de empresas; o del mercado local de carácter más territorial, es decir, con aquéllas que están geográficamente más cercanas. Aquí es conveniente insistir en que el funcionamiento de la actividad empresarial en pos de la innovación y, por ella, de una mayor competitividad, no se realiza en el vacío entendido como lo que Santos (2000) llama el espacio como contenido. El territorio no puede confundirse ni simplificarse con la visión de espacio homogéneo que incorpora la macroeconomía convencional (Albuquerque, 1999). Por el contrario, el territorio es un actor decisivo en el desarrollo de las actividades empresariales (incluidas las innovaciones) que se realizan en un determinado territorio o localización geográfica y que son producto de las interrelaciones entre un conjunto determinado de eslabonamientos productivos formados por proveedores de insumos, por un lado, y con clientes y mercados, por otro. En otras palabras, es necesario contemplar el territorio concreto donde se localiza la empresa pues éste es un factor que contribuye en el desarrollo de las prácticas productivas, tecnológicas, organizativas, comerciales, etc. que las firmas llevan a cabo para el desarrollo de innovaciones, tal y como apuntábamos anteriormente.

Por tanto, en este capítulo pretendo reflexionar acerca de las interrelaciones entre dichos términos sin intentar desarrollar aquí un enfoque nuevo. Trataré de organizar mi punto de vista personal sobre las relaciones existentes entre el binomio innovación-geografía estableciendo unos ejes de análisis teóricos que delimitan, estructuran y articulan aquellos aspectos conceptuales que tienen que ver con mi estudio sobre la innovación en la industria andaluza. Dichos ejes de análisis consisten en seis afirmaciones, que voy a llamar ideas principales, que se pueden resumir de la siguiente manera:

1. El análisis sobre la interrelación entre la Innovación y la Geografía debe realizarse a un nivel o escala micro y macro a la vez.
2. Es necesario un enfoque sistémico para el estudio de la innovación y la Geografía.
3. La innovación es fruto de un proceso de aprendizaje.
4. La dimensión espacial de los sistemas de innovación.
5. La especificidad regional de los procesos de innovación.
6. Las comarcas como “marco territorial” del sistema regional de innovación andaluz.

Como puede apreciarse estas seis ideas teóricas y conceptuales están interrelacionadas y se han enumerado de esta manera intencionada: desde los ejes de análisis más generales a los más particulares. Por tanto, la relación va desde los elementos más externos que forman nuestra estructura teórica, y que coinciden con los más desarrollados y admitidos por la comunidad científica, hasta aquellas partes más internas y menos consolidadas desde el punto de vista conceptual. Además, estos seis ejes de análisis teóricos también pueden agruparse en *binomios conceptuales* que constituyen enfoques teóricos dobles que se articulan en pares de ideas estrechamente relacionadas, mutuamente complementarias y cuya aplicación conjunta aporta mayor claridad en el análisis de nuestra realidad (como la cara y la cruz en una moneda). Concretamente:

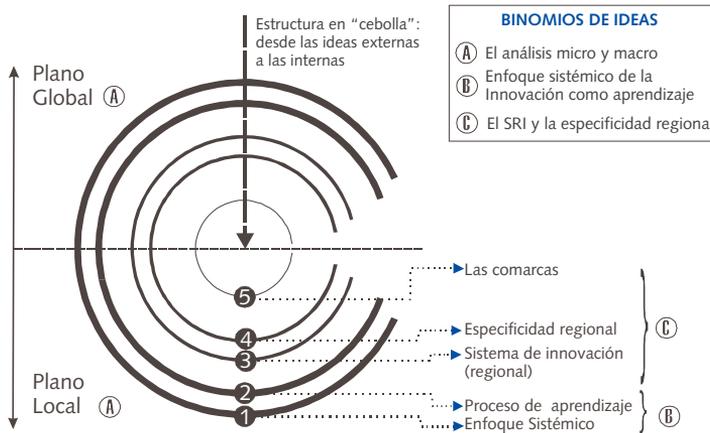
1. El primer binomio sería las dimensiones macro y micro de este trabajo. Es el más general y engloba a todas las demás ideas principales y binomios ya que establece las dos dimensiones o planos de análisis sobre los que se estructuran el asunto que nos ocupa.

2. El enfoque sistémico y la innovación como proceso de aprendizaje constituyen el segundo binomio. A su vez la innovación está íntimamente relacionada con la competitividad.

3. El tercer binomio estaría formado por el sistema regional de innovación y la especificidad regional. A su vez ésta última se vincula con la estructura territorial propia de nuestra comunidad como son las comarcas como ámbitos funcionales.

En resumen, para el análisis de los procesos de cambio técnico e innovadores que caracterizan el subsistema empresarial de innovación regional vamos a apoyarnos en seis ideas principales que forman una estructura teórica tipo “cebolla” (Figura 1) formada por conceptos (hojas) que son las ideas y binomios. Dichas ideas se van superponiendo unas a otras, envolviendo las más externas (que serían los conceptos más generales) a las más internas (que son las más concretas) y siguiendo una directriz que a mí me parece lógica y que se esquematiza alrededor de los siguientes conceptos y sus relaciones:

Figura 1. Esquema de la aproximación teórica y conceptual de la investigación



Globalización (nivel de análisis **macro**)

[enfoque sistémico- proceso de aprendizaje -

sistemas de innovación nacional y regional-especificidad regional
del sistema de innovación andaluz]

Las **comarcas** como "marco territorial" (nivel de análisis **micro**)

Y es que, en mi opinión, no se puede ir deduciendo la relación directa entre la innovación y la geografía, o entre la globalización y la región, y es necesario seguir esta secuencia de interpretaciones. A continuación expondremos los principales aspectos teóricos que encierran cada idea principal y cómo se han interpretado y aplicado para que puedan ser utilizadas en nuestro análisis.

2. El análisis a nivel o escala micro y macro

Este primer binomio de ideas se puede expresar diciendo que es necesario analizar los procesos de cambio técnico e innovadores que caracterizan el subsistema empresarial de innovación regional como producto de las relaciones entre los elementos y factores que operan a nivel o escala de análisis micro con aquellos otros que actúan en el ámbito macro. Por lo tanto, ni el globalismo ni el localismo nos ofrecen una visión convincente y completa para estudiar las relaciones entre innovación y geografía, y buscar un punto intermedio tampoco parece ser una solución solvente. Desde el principio de esta investigación he optado por intentar comprender cómo la economía global hunde sus raíces de lo local y a la vez lo transforma, pues a menudo se considera que la globalización

es un sistema de organización del planeta que debilita, si no destruye, sistemas territorializados, en una perspectiva que opone redes (mundiales) y territorios (locales) (Monnet, 1999). La respuesta que encuentro a los efectos de la interrelación de lo local y lo global sobre las innovaciones empresariales es siempre la misma: a partir de las actividades de producción que llevan a cabo las empresas. Aunque la firma se localiza en un territorio concreto, local, actúa, se interrelaciona y toma decisiones en función del comportamiento de la economía internacional basada en un mercado muy abierto, global, macroeconómico. Por ello, la empresa decide su estrategia competitiva teniendo en cuenta que el escenario en el se mueve es local y global a la vez. Por ello, para poder explicar los procesos de cambio técnico en las industrias andaluzas que caracterizan el subsistema empresarial de innovación regional hay que considerar el comportamiento de esas firmas en dos planos de análisis complementarios y fundamentales: uno a escala macro y otro a nivel micro. Esto explica porqué este binomio de ideas es el primero y más general de todos.

2.1. El enfoque y los contenidos de análisis en los planos global y local

Como acabamos de decir, uno de los planos analíticos que hay que considerar para entender los comportamientos empresariales pertenece a una escala mayor, superior y más general. Dicho nivel de análisis posee un carácter macroeconómico y se centra en las tendencias globales y a gran escala de los mercados. Esto implica considerar una serie de procesos, transformaciones, fuerzas, factores que están influyendo en el comportamiento de los diferentes sistemas productivos y económicos. Entre aquellos podemos destacar: los cambios en las políticas económicas y comerciales, que han generalizado la liberalización de los mercados de bienes, servicios y factores; las nuevas estrategias de las empresas multinacionales que aprovechan las nuevas oportunidades de localización que la integración les presenta; y la introducción de las innovaciones en los transportes y comunicaciones que facilitan la integración de los mercados y la producción multinacional, y reducen los costes de producción y de los intercambios (OCDE, 1996). Todos estos factores han fortalecido y acrecentado un fenómeno antiguo (Ferrer, 1996) y han dado lugar a la aparición de un nuevo paradigma y que es la principal corriente que actúa en este plano de análisis macro: la globalización.

Pero, en nuestra opinión, la principal característica de la globalización no ha sido tanto el aumento de la competencia en los mercados, sino el cambio en la orientación de la competencia:

Cuando los espacios económicos se abren, se liberalizan, y cuando la barrera de las fronteras nacionales se desmorona, y el obstáculo de los costes de transportes se atenúa o incluso desaparece, o bien como mínimo se reducen considerablemente, entonces las empresas no tienen otra solución más que entrar en una competencia amplia de costes, pero también y sobre todo, a tra-

vés de la diferenciación... a través de la calidad, los plazos de entrega, la variedad y la innovación (Veltz, 2000: 76, 145).

Así se puede explicar cómo se ha pasado de mercados basados fundamentalmente en la competencia de costes a mercados de diferenciación y a una competencia más amplia.

En consecuencia, la globalización va a originar reajustes en las actividades industriales y de servicios que compiten a escala nacional e internacional de los sistemas productivos nacionales, regionales y locales (Vázquez Barquero, 1996). Ante la realidad de la globalización, no existe otra opción que salir al mercado, tanto local como internacional, con los suficientes recursos para poder competir y sobrevivir en él, ya sean empresas, sectores, regiones y/o países. Ahora bien, para que las firmas puedan seguir compitiendo en este nuevo mercado amplio y sin apenas barreras caracterizado por la calidad, la variedad, la velocidad de reacción y la capacidad de innovación y dominio técnico, las soluciones tradicionales como una organización de la producción más o menos taylorista, la reducción al máximo del tamaño y los costes de la empresa, las relaciones de subcontratación dominantes y la especialización en segmentos muy específicos de mercados poco atractivos para otras industrias mayores y más diversificadas se han quedado insuficientes y son ampliamente cuestionadas. En otras palabras, sólo la diferenciación¹ lleva a la firma a una situación de independencia respecto de los demás, determinando su posición en el mercado (Figura 2).

Figura 2. La diferenciación como ventaja competitiva



De esta forma desembocamos en el otro plano de análisis: el local o micro. Este nivel posee una escala pequeña, inferior y es más detallado que el plano de análisis macro o global. La aproximación conceptual desde esta dimensión a los procesos de cambio técnico e innovadores acaecidos en la industria andaluza tiene que ver los aspectos microeconómicos relativos a las

¹ Por eso una parte importante de mi investigación se centrará en analizar los procesos que siguen las industrias andaluzas para organizar su producción en pos de la diferenciación y, también, si esta es producida por el cambio técnico, el desarrollo de actividades de innovación y/u otras acciones estratégicas.

nuevas formas de organización y producción de las firmas. El fenómeno central de este plano tiene que ver con lo que Velz denomina la “caja negra” de la producción o las formas en que las firmas organizan sus procesos de producción en pos de la diferenciación para “sobrevivir” en un mercado tan abierto. En este sentido, diferenciación es sinónimo de innovación, pues ésta se configura como el factor clave de la competitividad, tanto al nivel de firmas como de regiones o de países. La innovación implica una serie de cambios en las maneras de producir de las firmas que se ven influidas por un amplio conjunto de factores económicos, políticos, sociales, culturales, científicos y tecnológicos (Arocena y Sutz, 1999), y por ende, aquellos que operan en el plano global. Por eso:

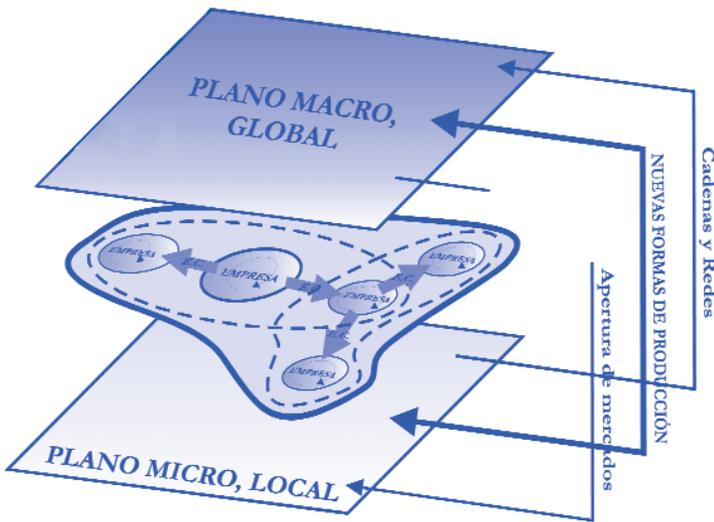
Las firmas se hacen competitivas al cumplirse dos requisitos fundamentales: primero, estar sometidas a una presión de competencia que las obligue a desplegar esfuerzos sostenidos por mejorar sus productos y su eficiencia productiva; segundo, estar insertas en redes articuladas dentro de las cuales los esfuerzos de cada empresa se vean apoyados por toda una serie de externalidades, servicios e instituciones. Ambos requisitos están condicionados a su vez por factores situados en el nivel macro (contexto macroeconómico y político-administrativo) y en el nivel meso (Esser, Hillebrand, Messner y Meyer-Stamer, 1996).

Así, en mi opinión, se va desde un planteamiento global (la apertura de mercados) hasta el análisis centrado en aspectos microeconómicos (la forma en la que la empresa organiza su estrategia productiva). Resumiendo, el planteamiento teórico que he expuesto hasta aquí trata de explicar que cuando se pretende analizar los procesos de cambios técnicos e innovadores en las firmas industriales andaluzas partiendo desde un punto de vista global, a saber, la apertura de espacios económicos, es necesario ver sus efectos en el plano microeconómico, o sea, indagando en los cambios que nuestras empresas introducen para reorganizar y reestructurar sus capacidades productivas. De esta forma, los elementos que actúan en el plano macro o global se convierten en factores que van a condicionar todas las estrategias competitivas de las firmas, produciéndose así el vínculo entre el punto de vista global y el punto de vista local; entre el análisis a nivel macro y el análisis a nivel micro. Por tanto, la irrupción de lo global como mínimo, condiciona y transforma la evolución de empresas locales y regionales.

Sin embargo, ahí no acaba la relación existente entre los planos de análisis micro y macro (Figura 3). Como reacción a esa trayectoria descendente (del plano de global al local) se origina otra que va a tener un sentido inverso (desde lo local a lo global). Esa reacción desde el plano local, o microlocal, no va ser una respuesta que cada firma va a oponer de forma aislada ante el empuje de la globalización y de la apertura de mercados, sino todo lo contrario: va a ser una respuesta colectiva que va más allá de las políticas diseñadas por las empresas de forma individual. Nos estamos refiriendo a la creación y organización de cadenas productivas y de redes de innovación entre firmas. Estos tejidos sociales se constituyen en los mecanismos más efectivos para lograr decisiones de colaboración entre las empresas de cada sector (Cardona,

2001), de forma que las firmas van diseñar sus prioridades competitivas organizándose en cadenas y redes de empresas que se articulan en múltiples niveles, unos próximos físicamente, otros socialmente, otros técnicamente, etc. y alcanzar así el ámbito de lo global desde lo local y lo territorial.

Figura 3. Interacciones entre lo macro y micro y sus efectos sobre las firmas, las cadenas y las redes



2.2. El papel del entorno productivo en las relaciones entre empresas

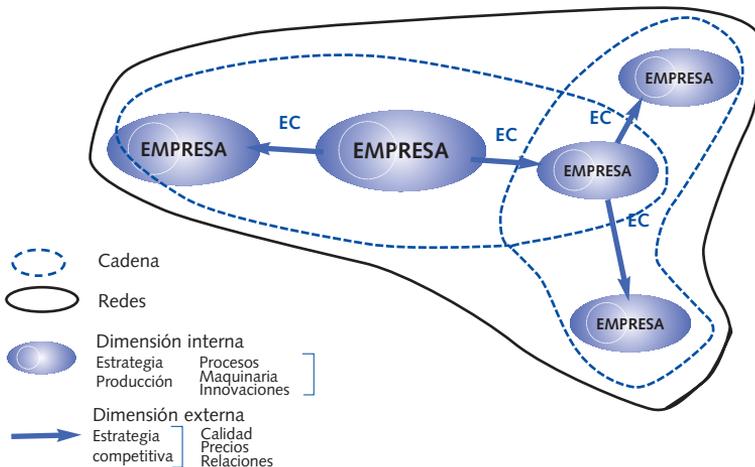
En esta dualidad de fuerzas global-local es cuando la variable territorial-espacial aparece como otra componente importante que influye en el cambio tecnológico y las innovaciones empresariales. El análisis territorial va a poner de manifiesto, precisamente, esta dimensión relacional y espacial de la economía, que es aquella que se preocupa de los aspectos extraeconómicos (fuera o más allá del mercado) fruto de las realidades territoriales que se origina en función de la distancia, como las relaciones de confianza - desconfianza o los vínculos interempresariales-interpersonales (Veltz, 2000: 54-55). En otras, palabras, en nuestra investigación los aspectos territoriales son importantes y juegan un papel activo, pues todo lo que las firmas hacen individualmente (estructura interna, fabricación, uso de tecnología, generación de innovaciones, etc.) no surge de forma aislada o independientemente de las relaciones que la integran su entorno territorial y su tejido productivo (Veltz, 2000: 16-17). Y es que, teniendo en cuenta que el concepto de innovación tiene una naturaleza y génesis interactiva como veremos más adelante, queda claro que la capacidad de

absorción de las nuevas tecnologías por parte de las empresas no sólo depende de su potencia y capacidad individual sino también de un proceso interactivo con otras empresas y su entorno.

En principio, ese comportamiento relacional de las empresas se puede explicar considerando que las firmas plantean sus prioridades competitivas desde dos puntos de vista íntimamente relacionados (Figura 4): en primer lugar, desde una dimensión interna, en la que la competitividad se mide por las capacidades de producción basadas en el uso de nuevas tecnologías o en innovaciones técnicas, organizativas y sociales (y esta sería la dimensión sobre la que incide la globalización, según hemos expuesto). Por ello, las firmas localizadas en un territorio cualquiera no sólo van a reaccionar reestructurando su "caja negra" de la producción según su estrategia de diferenciación y/o innovación, sino que además van a redefinir toda sus prioridades competitivas, también las externas.

En efecto, en segundo lugar, las firmas también desarrollan prioridades estratégicas con una dimensión externa, la cual hace referencia a sus estrategias de marketing o de negocio según los atributos del producto fabricado que son visibles para los clientes, como el precio, la calidad, el lugar o el tipo producto (Corbett y Wassenhove, 1993). En este sentido, la fuerza de la globalización pone de manifiesto que las capacidades de producción, la caja negra de las firmas, no forman un esquema aislado dentro de éstas, sino que se ven determinadas también por los efectos de las externalidades.

Figura 4. Las cadenas y las redes de empresas como expresión de las dos dimensiones competitivas de las firmas



De ahí que, en un escenario micro y macro a la vez, las firmas planteen sus estrategias competitivas en función de las innovaciones técnicas, organizativas y sociales (dimensión interna), pero a la vez, y con la misma importancia, según sus capacidades para aprovechar los recursos, la tecnología, la calidad y los precios de los productos, etc. como fruto de las relaciones específicas y jerárquicas con proveedores, clientes, productores y usuarios (dimensión externa).

En este contexto que demanda una mayor escala competitiva (sobre todo de las pymes), las firmas van a reaccionar estableciendo relaciones, vínculos, acuerdos de asociación, etc. con otras empresas para la externalización de funciones, la subcontratación de la producción o el desarrollo de innovaciones que van a jugar un papel fundamental en la creación y difusión de conocimientos a lo largo del territorio. En este sentido, Freeman (1996) afirma que la innovación debe considerarse como un proceso interactivo en el que la empresa, además de adquirir conocimientos mediante su propia experiencia en los procesos de diseño, desarrollo, producción y comercialización, aprende constantemente de sus relaciones con diversas fuentes externas, entre las que se encuentran los proveedores, los consumidores y diversas instituciones, entre las que se hallan universidades, centros públicos de investigación, consultores o las propias empresas competidoras. Todas estas relaciones sitúan a los actividades innovadoras y de cambio técnico dentro de un proceso complejo que tiene no sólo una naturaleza sistémica que presenta características diferentes para las distintas tecnologías e industrias, sino que además depende fuertemente del entorno de la empresa (en el que no se deben obviar los aspectos territoriales).

Esas relaciones y vínculos que las firmas establecen en su entorno, como las de proveedores-clientes, de cooperación, asociación, subcontratación, etc., son el origen de las redes y cadenas productivas. En ellas se combinan elementos económicos, culturales, ambientales e institucionales que nos hacen replantearnos el análisis de las relaciones productivas en la sociedad, desde lo mundial hasta lo local, atravesado por lo político y lo económico (Cardona, 2001). Por todo ello, en ese contexto de la globalización anteriormente descrito, creemos que las firmas encuentran en los encadenamientos y las redes para la producción y la comercialización una estrategia competitiva básica para la supervivencia y el desarrollo de sus productos, porque a través de ellas se amplían y flexibilizan los mercados en diferentes campos: laborales, productivos, empresariales e internacionales.

De acuerdo con lo anterior se constata, cada vez con más claridad, la existencia de un mayor consenso sobre la necesidad de enfocar el estudio de la innovación en la empresa que contemple lo local y lo global pues estos dos puntos de vista se complementan e interactúan mutuamente a partir de las estrategias competitivas internas y externas de las firmas. Así López y Lugones (1999), en sintonía con las ideas de Storper, Cagmanni y Ludvall, explican que esta es la forma en la que los tejidos locales compuestos por pymes (tales como sistemas de innovación, distritos industriales o *milleus*) y agrupadas en

redes consiguen insertarse en la economía internacional más abierta y dominada por las grandes empresas multinacionales y, por lo tanto, acceder a la globalización. Por su parte, Dicken (1998) dice que las cadenas productivas son un elemento de análisis básico para entender la relación globalización-región o territorio porque, según este autor, la globalización se desarrolla a través de redes de empresas.

De cara al marco teórico y metodológico que pretendo desarrollar para estudiar los cambios técnicos e innovadores en la industria andaluza, de este binomio principal de ideas se deduce que:

a) la empresa industrial es el sujeto que sirve de nexo entre los planos micro y macro y, por ello, como se indicó al principio de este capítulo, se sitúa en el centro del análisis geográfico, socioeconómico, etc., ya que es el sujeto y agente principal de todos los procesos. Esto nos llevará, más adelante, a considerar la necesidad de estudiar tanto sus características estructurales (dimensión interna) como las relaciones que establece con otras firmas (dimensión externa).

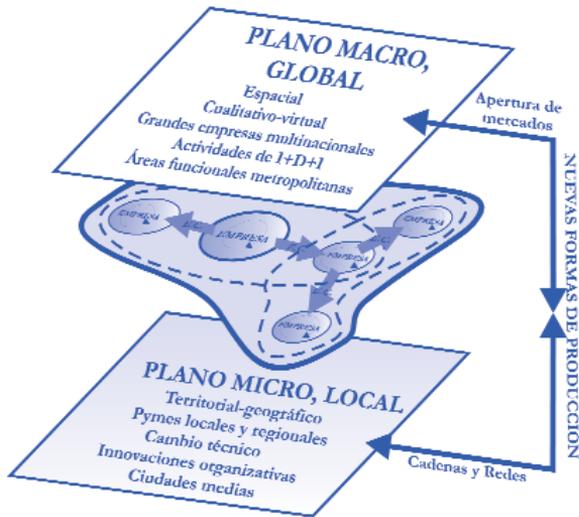
b) Aunque lo anterior es una realidad fundamental, ni la empresa en sí misma considerada (internamente); ni los procesos de cambio técnico, mejoras y/o innovación que llevan a cabo; ni las cadenas o redes que se forman en función de la dimensión relacional, externa y espacial de las empresas, son una colección de actividades o piezas que generan innovaciones independientemente, sino que éstas se originan dentro de un mismo sistema o conjuntos de sistemas interrelacionados e interdependientes de los que van a formar parte todos. Consecuentemente, esto nos lleva a analizar los procesos de innovación empresarial con un enfoque sistémico y, por tanto, a considerar como parte del marco teórico y conceptual de este trabajo las teorías y nociones de sistemas de innovación nacional, regional, local o sectorial.

En resumen, y para concluir la descripción de este primer plano de análisis teórico-conceptual, sostengo que es necesario enfocar el estudio de los procesos innovadores que caracterizan el subsistema empresarial de innovación regional andaluz teniendo en cuenta que aquellos se ven influidos por los una serie de procesos que operan en dos planos interrelacionados (Figura 5):

a) en el plano macro actúan los procesos de globalización (Dicken, 1998). Estos serían aquellos que se extienden por encima de lo geográfico-territorial superando las fronteras nacionales de la actividad económica. Por tanto, este plano de análisis se caracteriza por ser cualitativo; más espacial que territorial; en el que las relaciones entre empresas son más virtuales que reales o físicas (aquellas en las que no es importante la distancia); en el que se mueven con mayor soltura y libertad las grandes empresas nacionales y multinacionales

que llevan a cabo actividades de I+D+I; y que se vincula territorialmente con las áreas urbanas o grandes ciudades que poseen mayores funciones de centralidad que permiten la integración de tales actividades internacionalmente dispersas.

Figura 5. Los dos planos de análisis: micro y macro



b) en el plano micro operan los procesos de internacionalización (Dicken, 1998). Estos involucran la simple ampliación de actividades económicas a través de las fronteras nacionales-regionales que conlleva un patrón más geográfico de las actividades económicas. Por tanto es un plano de análisis más cuantitativo; de relaciones más territoriales que espaciales (donde sí es importante la distancia); más real, físico que virtual; es el espacio de las pymes locales y regionales que, a través del cambio técnico y organizativo, aspiran a desarrollar actividades de innovación tecnológica (de proceso y de productos); y su marco territorial son las ciudades medias, en un tejido económico, urbano y social intermedio.

3. La innovación como fruto de un proceso de aprendizaje

El segundo binomio de ideas del marco teórico de este trabajo es que el análisis de los procesos innovadores que caracterizan el subsistema empresarial de innovación regional se han de considerar como partes de un proceso de aprendizaje de las firmas que debe ser abordados con un enfoque sistémico. Estas dos

ideas principales pertenecen al segundo nivel de ideas y, por tanto, deben analizarse desde una doble perspectiva: teniendo en cuenta que tienen unos aspectos del plano global y otros de la vertiente micro o local.

Para situar esta parte de mi enfoque teórico y conceptual, por un lado definiendo la idea de que el proceso de innovación es parte y resultado del proceso de aprendizaje basándome en la corriente Evolucionista. Por otro lado, de esa teoría y de las conclusiones del primer binomio de ideas, se va a deducir que la innovación y el aprendizaje son procesos complejos que poseen una naturaleza sistémica e incluso holística, pues en ellos intervienen multitud de elementos, unos internos, otros externos, interactuando simultáneamente (Von Hippel, 1998). Basándose en esto justificaré la necesidad de aplicar al estudio del cambio técnico y de las innovaciones en la industria andaluza un enfoque de carácter sistémico, para lo cual me apoyaré en las tesis vinculadas a los enfoques del Cambio Tecnológico. Esta dimensión sistémica es contemplada por el modelo de enlace en cadena, o modelo interactivo, de Kline y Rosenberg (1986). A continuación expondré los principales aspectos de dichas teorías en los que me apoyado para desarrollar mi aproximación teórica y conceptual en estos puntos.

3.1. La Teoría Evolucionista o Neoschumpeteriana: La innovación como aprendizaje

La corriente evolucionista surge durante los años 80 como contraposición a la corriente dominante neoclásica (conocida como *The Mainstream Economic*) buscando una teoría alternativa que se preocupara del papel desempeñado por el cambio tecnológico en los comportamientos macroeconómicos, en los procesos ligados a los cambios estructurales, así como en las transformaciones de los propios sistemas económicos (Dosi y Nelson, 1998). El término evolucionista de esta teoría se debe a M. Schumpeter (Nelson y Winter, 1982; Freeman, 1994) en cuyos trabajos expone que los cambios en el proceso económico son causados por las innovaciones y se deben al carácter evolutivo y cambiante del capitalismo (Schumpeter, 1939).

Uno de los rasgos esenciales de la teoría evolucionista se refiere a que la tecnología no debe percibirse sólo como información, tal y como la interpretaban los neoclásicos², sino como conocimiento tecnológico (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

² La corriente neoclásica defendía una concepción de la tecnología como información, es decir, un elemento que se puede aplicar de forma generalizada y que se encuentra materializado en un conjunto de instrucciones. En este sentido, el conocimiento tecnológico es algo explícito, articulado, imitable, codificable y perfectamente transmisible, y la tecnología, en sí misma, es un elemento ya realizado con anterioridad, por lo que se encuentra finalizado antes de incorporarse a la actividad productiva (OCDE, 1992), (Martínez Pellitero, 2002).

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 la propia innovación tecnológica, que le permite tanto ser un recurso como un resultado; y 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). Esta percepción supone implícitamente reconocer el hecho de que la innovación también es fruto de ese proceso de aprendizaje, pues a su vez aquella sólo es posible mediante el empleo del conocimiento. Por tanto, en mi opinión, de esta idea principal se derivan e implican otras de interés para esta investigación, entre las que destacaré:

- Las firmas, como el sistema y/o por formar parte esencial del mismo, se caracterizan por una constante evolución, donde ya no tiene tanto sentido el concepto de equilibrio (Freeman, 1988).
- Esos cambios que sufren las empresas son consecuencia del proceso de aprendizaje y que van a dar lugar a que las firmas atraviesen por distintas fases o etapas acumulativas o progresivas de maduración. Esto significa que en términos tecnológicos el futuro de la empresa va estrechamente ligado a su capacidad innovadora del pasado, a las trayectorias tecnológicas y a los rendimientos crecientes de la adopción de la innovación (Patel y Pavitt, 1995).
- El aprendizaje se nutre principalmente de la experiencia que desarrollan las firmas industriales 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 experiencia tecnológica de las empresas. En dichas actividades son fundamentales las retroalimentaciones o feedbacks que pudieran originarse en cualquiera de las fases de la producción y de ellas surgirán las actividades innovadoras y mejoras de carácter tecnológico y no tecnológico (organizativas).
- El punto anterior nos remite a la cuestión de las fuentes de conocimiento, es decir, los diversos modos en que éstas pueden organizar la obtención y apropiación de los recursos técnicos (ingeniería, diseño, I+D, etc.), y su interrelación con los procesos de aprendizaje. Según Winter (1984) la tecnología es compleja, diferenciada y multifuncional y se fundamenta en una gran variedad de bases de conocimiento (carácter tácito, privado y público) que darán lugar a una accesibilidad empresarial diferente.

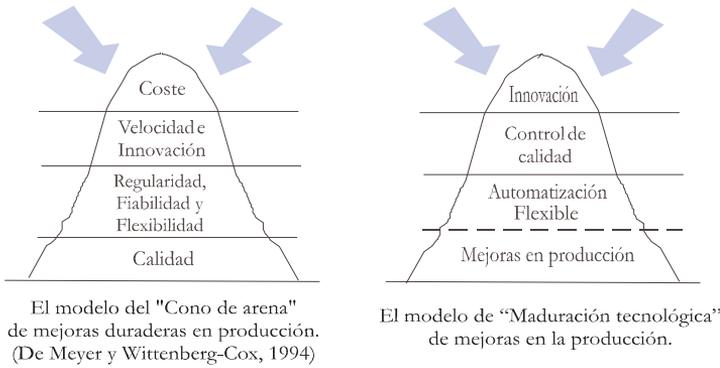
Todo lo anterior nos lleva a considerar, de acuerdo con la teoría evolucionista, que el estudio de los cambios o innovaciones en la industria andaluza se ha de afrontar desde un planteamiento general que considere dichas transformaciones dentro del proceso acumulativo de aprendizaje en la empresa³.

¿Cómo es, en nuestra opinión, ese proceso de aprendizaje? La concepción del proceso de aprendizaje de las firmas que defiende en esta investigación tiene algunas similitudes con el proceso de creación de mejoras del rendimiento duraderas o modelo de *Cono de Arena* propuesto por De Meyer y Wittenberg-Cox (1994) en su libro "Nuevo enfoque de la función de producción". El modelo de *Cono de Arena* explica que el procedimiento para crear mejoras duraderas en la fabricación industrial consiste en seguir una secuencia en la generación de habilidades y destrezas de manera que las últimas introducidas se apoyen en las anteriores. Según De Meyer y Wittenberg-Cox (1994; 132 y ss.) la secuencia a seguir por las firmas para la creación de esas habilidades parte, en primer lugar (Figura 6), de una situación inicial en la que es necesario aumentar la capacidad de la organización para conseguir una producción de alta calidad y someter los procesos bajo control. Una vez alcanzado los niveles satisfactorios, se puede acometer el segundo estrato: regularidad en la producción y entregas fiables. Las empresas que han alcanzado un nivel suficiente de regularidad en la fabricación, se puede empezar a invertir en el tercer nivel o etapa de destrezas: velocidad de reacción. Sólo cuando las habilidades en los anteriores estratos son lo bastante fuertes, la firma puede acometer en la fase final que es la reducción del coste.

Del modelo de *Cono de Arena* no sólo se deduce que para que las capacidades adquiridas sean duraderas se debe seguir una cierta secuencia en su creación. El progresivo aumento de habilidades (de aprendizajes en definitiva) se deriva de que las destrezas productivas que se van adquiriendo tienen una naturaleza acumulativa. Pero cada habilidad de un nivel superior se asienta sobre la base de la habilidad anterior, lo que implica que para poder crear aquella simultáneamente sea necesario ensanchar la base de ésta. En consecuencia, para crear una habilidad de un nivel superior hará falta más dinero y recursos por parte de las firmas que los que se destinaron a la creación de la habilidad anterior. De ahí que se use del término *cono* para definir la forma de este modelo: si se añade arena en la parte superior de un cono para aumentar su altura, es necesario añadir también arena en la base para que sea estable.

³ De la definición de las distintas situaciones que las empresas industriales andaluzas tienen dentro del proceso de aprendizaje podemos conocer los diferentes modelos o regímenes de comportamiento tecnológico de las firmas andaluzas (Winter, 1984) y las distintas trayectorias que adoptan esas empresas para solucionar los problemas tecnológicos (tipos de innovaciones)(Freeman y Pérez, 1988). Es por ello por lo que estudiamos y analizamos las Características Estructurales de las empresas y sus Actividades Innovadoras en los Capítulos 5 y 6.

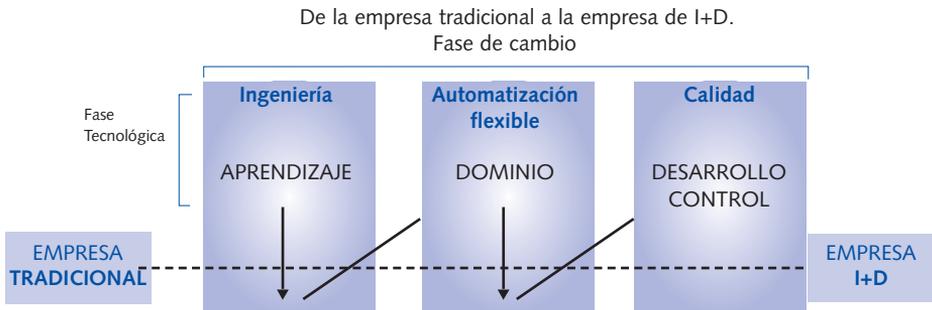
Figura 6. Comparación entre los modelos de "Cono de Arena" y "Maduración tecnológica"



Por tanto, las principales características del modelo de *Cono de Arena* coinciden con las del proceso de aprendizaje anteriormente expuesto: secuencia y progreso, por un lado, y acumulación, por otro, por lo que en definitiva podemos afirmar que el modelo de *cono de arena* es un modelo que describe el proceso de aprendizaje de las firmas de una forma concreta y de acuerdo con la teoría evolucionista.

En esta investigación defendemos, a priori, un modelo similar al de *cono de arena* y que también describe y contempla, a mi parecer, las diferentes fases de aprendizaje de las industrias andaluzas (Figura 7). Lo he denominado de *Maduración Tecnológica*⁴ y al igual que el de cono de arena, posee las mismas características básicas del proceso de aprendizaje de corte evolucionista.

Figura 7. Modelo de Maduración Tecnológica en el proceso de fabricación



⁴ Esta idea se propone como hipótesis de trabajo y se explica con detalle en el Capítulo 3.

Este modelo parte de una idea clara: se ha constatado (Jordá, dir., 2000; Jordá, Ruiz y Lucendo, 2000; Jordá, Posada y Lucendo, 2000; Jordá y Lucendo, 2002) que las empresas industriales andaluzas no desarrollan innovaciones tecnológicas de forma general y continua, por lo que es necesario explicar los distintos cambios y/o mejoras que ellas realizan desde un modelo más general que el centrado en las innovaciones. Ese modelo presume que existe 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.

En el punto de partida de dicho camino se situaría la industria con prácticas productivas tradicionales que se caracteriza por la ausencia de cambios o mejoras técnicas; y la última etapa sería la empresa que realiza I+D, que son aquellas que han incorporado y desarrollan el mayor número de destrezas y las habilidades más técnicas.

Al igual que el modelo de *cono de arena*, la primera etapa nace de una situación inicial de insatisfacción con los procesos productivos que las empresas industriales andaluzas tradicionales desarrollan, pero por tanto por crear o aumentar la calidad de los mismos, sino ante la necesidad de abandonar las formas de fabricación tradicional que permitan abaratar precios y sobrevivir en un mercado mucho más abierto y competitivo. Para ello, las firmas andaluzas no van a tener más remedio que modificar los medios de producción por lo cual llevarán a cabo un proceso de modernización del equipo productivo introduciendo nueva maquinaria de mayor contenido técnico y tecnológico. Por ello, la labor de los ingenieros (pues la mayoría de las veces no existe dentro de la empresa un departamento de ingeniería como tal) es fundamental pues son éstos los que realizarán aquellas tareas necesarias para seleccionar, adquirir, modificar y adoptar⁵ los recursos tecnológicos obtenidos a las particularidades de la producción de la industria (ingeniería de proceso). De ahí que, aunque todas las etapas de este modelo son instructivas, la mayor característica de esta fase sea el aprendizaje propiamente dicho. Esta primera fase de nuestro modelo es equiparable, pues, a las dos primeras del modelo de cono de arena de De Meyer y Wittenberg-Cox.

El aprendizaje adquirido por la incorporación de este tipo de maquinaria consolida una situación en la que la empresa que quiere innovar puede afrontar una nueva etapa en el proceso de cambio tecnológico. Efectivamente, en esta fase se busca adaptar⁶ los conocimientos para conseguir una producción más flexible por medio de la automatización de los procesos a rutinarios que

⁵ Adoptar, es decir, adquirir, tomar, recibir, comprar al que no lo es naturalmente, o lo que ha sido creado por otras personas (Diccionario de la RAE, XX Edición, versión 1.0).

⁶ Adaptar, que a diferencia de adoptar, significa acomodar, ajustar, modificar algo a otra cosa, o hacer que un objeto o mecanismo desempeñe funciones distintas de aquellas para las que fue construido (Diccionario de la RAE, XX Edición, versión 1.0).

van a permitir un dominio de la producción a partir de la cual, no sólo se consigue la adecuación y mejora de los propios productos, sino que se puede aumentar la diversificación porque se tienen las capacidades necesarias para el desarrollo de nuevos productos y procesos (con el concurso del departamento de diseño). Por tanto, esta segunda etapa va a consolidar el dominio de la tecnología de fabricación mediante procesos de *learning by doing* y/o *learning by using*.

Sólo cuando las firmas han adquirido las capacidades aprendizaje y dominio del conocimiento mediante una fabricación automatizada y flexible, se puede abordar el máximo control de los procesos y conseguir una producción de alta calidad que permita la plena satisfacción de los clientes. La búsqueda de control de calidad total se convierte para las empresas en el requisito indispensable (interno y externo) para la realización de cualquier tarea productiva. En consecuencia, en esta fase predominan las actividades de *desarrollo* de nuevas tecnologías (innovaciones). Así, cuando estas capacidades están suficientemente consolidadas, las empresas industriales andaluzas pueden abordar, en la etapa final de proceso de madurez, actividades destinadas a generar conocimientos propios y al control total de la producción, estando preparadas para la realización de actividades de I+D propiamente dichas.

Por tanto y como resumen, el modelo de *Maduración Tecnológica* que he expuesto brevemente aquí va a servir como marco teórico propio para estudiar las fases de cambio técnico y las actividades de innovación en las industrias andaluzas pues, siguiendo las ideas evolucionistas, considera las innovaciones como fruto de un proceso de aprendizaje de las firmas⁷.

3.2. La nueva concepción del cambio tecnológico: las cadenas productivas y las redes

Hasta ahora hemos visto que, en contraposición con los neoclásicos, la nueva corriente evolucionista concibe el desarrollo de las innovaciones como un proceso de aprendizaje tecnológico que llevan a cabo las empresas y que está compuesto de diferentes etapas consecutivas y acumulativas a largo plazo. Otra de las grandes aportaciones de los evolucionistas sobre el origen y desarrollo de las innovaciones en las firmas será el explicar que dicho proceso de aprendizaje tiene una naturaleza sistémica, pues está formado de multitud de relaciones entre las numerosas partes que intervienen en la generación, uso, adaptación y difusión de los conocimientos, elementos y vínculos que son inter e intraempresariales. Por eso, en este epígrafe voy a exponer esas nuevas ideas evolucionistas sobre el cambio tecnológico y cómo considero que se adaptan a la situación de las industrias andaluzas.

⁷ Por ello, esta idea principal también me llevó a decidir que la denominación más correcta que describe lo que llevan a cabo generalmente las firmas industriales andaluzas a principios del siglo XXI es la de cambio técnico o tecnológico, y no tanto la innovaciones.

3.2.1. La nueva concepción sistémica del cambio tecnológico

La teoría neoclásica ignoraba que la innovación era fruto de un proceso de aprendizaje y defendía una visión reduccionista e imprecisa de acerca del uso de la tecnología como variable para explicar los modelos de crecimiento económico. Según éste enfoque tradicional o clásico, la “fabricación” o la “innovación” se realizaba o desarrollaba aislada y linealmente. Así, fabricar se consideraba una función interna de la industria que consistía en transformar materias primas y componentes en productos utilizando capital y mano de obra, poniéndose el énfasis en la máquina y en vender (De Meyer y Wittenberg-Cox, 1994). E innovar era el fruto que se alcanzaba cuando la empresa pasaba por una serie de distintas etapas consecutivas: investigación (que a su vez era la suma de los resultados de los conocimientos científicos básicos, los tecnológicos y los de ingeniería práctica), invención, innovación y difusión (INE, 1999; Jordá Borrell, 2000; Jordá Borrell y Lucendo Monedero, 2003). En consecuencia, la innovación es producto de un proceso que desarrollan en una “caja negra”, en los que de la investigación, el desarrollo y el cambio tecnológico aparecen como elementos externos y factores exógenos a los procesos de mercado, muy ligados a los desarrollos científicos y de la ingeniería. Esta concepción del proceso de innovación “suponía que las nuevas tecnologías se desarrollaban fuera de la economía, de forma que el sistema ciencia-técnología y el de carácter económico se consideraban como entidades separadas y, hasta cierto punto, independientes” (Jordá Borrell y Lucendo Monedero, 2003).

En este contexto y como se ha descrito en el apartado anterior, la tecnología era entendida únicamente como información y no como conocimiento, y los procesos de aprendizaje, así como las fuentes de los mismos, carecían de importancia en los estudios económicos. El instrumento analítico y de acción política (sobre todo en el ámbito de los países desarrollados) asociada a esta postura teórica fue el llamado *Modelo Lineal* de Innovación. Para dicho modelo basado en conceptos neoclásicos, el proceso de innovación tenía lugar pasando por distintas etapas (investigación, invención, innovación y difusión) que se desarrollaban de forma aislada en los correspondientes centros de investigación, sin existir retroalimentación alguna, ni con el mercado, ni con las propias empresas del entorno productivo. A su vez, la investigación se llevaba a cabo a través de diversas fases: conocimientos científicos básicos, tecnológicos e ingeniería práctica (Jordá Borrell y Lucendo Monedero, 2003). La innovación, por tanto, era resultado de un proceso lineal, con fases de carácter aislado, donde no existían influencias por parte ni de las instituciones ni de la demanda.

Al igual que antes, el nuevo enfoque sobre el cambio técnico y las innovaciones va a surgir desde el pensamiento evolucionista como una necesidad de superar el modelo neoclásico. Si anteriormente me interesó resaltar que la corriente evolucionista concibe la tecnología, la innovación y el conocimiento no como informaciones, sino como conocimientos que son fruto de un proceso de aprendizaje, ahora me centraré en destacar otra idea fundamental de los evolucionistas: que el aprendizaje es un proceso interactivo y que, en consecuencia, puede ser descrito y debe ser analizado como un sistema.

En efecto, frente a la postura del paradigma neoclásico que entendía el crecimiento económico como un proceso de carácter unidimensional, lógico, lineal, automático y unidireccional va a surgir un enfoque nuevo desde la teoría evolucionista que va a concebir el cambio tecnológico como un proceso endógeno, multidimensional, circular, interactivo y sistemático basado en interacciones con efectos acumulativos (Dosi et al., 1988). En otras palabras, un proceso caracterizado por complejos *feedbacks* entre sus distintas fases, estructuras organizativas y el entorno institucional y productivo (OECD 1992, Lundvall 1988). Parfraseando a Lundvall, el proceso de innovación pueden entenderse como un sistema pues éste se entiende como un conjunto de elementos y sus relaciones que interactúan en la producción, difusión y uso de un conocimiento (Lundvall, 1992).

Por ello, actualmente ha cambiado la forma de estudiar la fabricación o la innovación. Ahora, al tratar estos temas, se habla de “proceso” productivo y “proceso” de innovación, lo que denota que el enfoque ha cambiado: ya no se analiza algo que se hace aislada o linealmente, sino de forma interactiva y en una dimensión sistémica (con otros elementos internos y externos a la propia empresa). Así, para las firmas, los procesos productivos son el medio para añadir y crear valor de la forma más productiva para el cliente y en función de sus necesidades (lo que implica involucrar la flexibilización productiva con la tecnología y la calidad) ya que lo importante es satisfacerles (De Meyer y Wittenberg-Cox, 1994; Conca y Molina, 1998). De la misma forma, los enfoques sistémicos y evolutivos han cobrado fuerza en sustitución de la histórica, y en la práctica todavía más difundida, tesis de la cadena lineal: hoy se considera la innovación tecnológica como fruto del proceso de innovación, proceso que tiene una organización sistémica ya que se realiza entre grandes empresas, pymes, centros de investigación, organismos tecnológicos, etc., que se relacionan en un espacio o territorio dado. Por tanto, esta nueva concepción del proceso de innovación no sólo incorpora las aportaciones más relevantes de la teoría del cambio tecnológico procedentes del pensamiento evolucionista, sino que además enuncia el concepto de sistema nacional de innovación (Jordá Borrell y Lucendo Monedero, 2003).

Este nuevo enfoque ha dado lugar a dos aportaciones teóricas fundamentales:

- La primera es que el nuevo instrumento analítico⁸ y de acción política actual se basa en el *modelo interactivo de eslabonamiento o enlace en cadena* de Kline y Rosenberg (1986), por oposición al modelo

⁸ Con las tesis del modelo lineal se redactó el Manual de Frascati (OCDE, 1994) con el fin de que sirviera como marco analítico para estudiar los procesos de innovación y diseñar las estadísticas oficiales de los países en esas materias. El abandono de ese modelo por el de enlace en cadena originó la redacción del Manual de Oslo (OCDE, 1992; 1997) que planteaba un cambio metodológico y el estudio del proceso innovador apoyado en dicho modelo. De él emanaría el Manual Regional (Comisión Europea, 1996) para elaborar estadísticas de innovación a escala regional. Sin embargo, como exponen Jordá Borrell y Lucendo Monedero (2003), la construcción de estadísticas de innovación de tipo regional plantea una serie de problemas complejos de carácter cualitativo (aspectos conceptuales básicos como la diferencia entre los sistemas de innovación nacional/regionales, la definición de las actividades innovadoras, etc.), y de tipo cuantitativo (ausencia de datos sistemáticos fiables, escasez de análisis específicos, desconocimiento del número real de empresas innovadoras, etc.) que obstaculizan el estudio de la innovación empresarial en la región, dado que las regiones requieren del desarrollo de directrices estadísticas adaptadas a las especificidades de esta escala.

lineal. El modelo interactivo pone de manifiesto que la innovación es un proceso sistémico e integral. Dicho modelo otorga a la actividad innovadora un papel fundamental, considerando la innovación como un conjunto de actividades relacionadas unas con otras resultado de la interacción continuada entre distintos actores y elementos internos y externos, que van desde la invención hasta el último eslabón de la cadena. En el modelo de enlace en cadena los resultados son frecuentemente inciertos por lo que no hay una progresión lineal entre las actividades del proceso y a menudo es necesario volver a fases anteriores para resolver problemas. Por tanto, según el modelo interactivo los procesos de innovación y cambio tecnológico van más allá de su materialización concreta en productos, mostrando a dichos procesos como sistemas complejos de carácter holístico caracterizados por relaciones interdependientes y de carácter retroalimentativo entre los distintos elementos que los configuran.

- Aparece el concepto de *sistema de innovación* y de él los de sistemas nacionales (Freeman, 1987; Dosi, 1988; Lundvall, 1992; Nelson, 1993; Edquist, 1997), regionales (Braczyck, Cooke y Heidenreich, 1996; Cooke, Gómez Uranga y Etxebarria, 1997; Koschatzky, Zenker, Kulicke, 2000), locales (Boscherini, Lopez y Yoguel, 1997; Camagni, 1991) y sectoriales (Breschi y Malerba, 1997). De ellos nos ocuparemos en el siguiente epígrafe.

En resumen, este enfoque sistémico nuevo sobre el cambio técnico se deriva de la idea principal anteriormente expuesta que consideraba que las innovaciones son el resultado de un proceso interactivo de aprendizaje en las firmas y, como después se verá, de las firmas con su entorno. Por tanto, el marco teórico que inspira mi aproximación conceptual al cambio técnico y a las innovaciones en las industrias andaluzas también:

Reconoce la organización sistémica del proceso innovador (en la empresa y en el espacio), las principales especificidades del modelo lineal e incorpora las aportaciones más relevantes de la teoría del cambio tecnológico procedentes del pensamiento evolucionista (Nelson y Winter, 1982; Dosi, 1992), tales como la existencia de mecanismos de selección, el carácter acumulativo del conocimiento, la diversidad de trayectorias, la definición de la tecnología como compleja, diferenciada y multifuncional, etc. (Jordá Borrell y Lucendo Monedero, 2003).

3.2.2. El desarrollo de un enfoque sistémico propio

El desarrollo de este tipo de enfoque para estudiar el cambio técnico y a las innovaciones en las industrias andaluzas se basa en la definición de sistema acuñada por Ludwig von Bertalanffy en su Teoría General de Sistemas. Así, éste es un conjunto de elementos que guardan estrechas relaciones entre sí, que man-

tienen al sistema directo o indirectamente unido de modo más o menos estable y cuyo comportamiento global persigue, normalmente, algún tipo de objetivo (Arnold y Ososrio, 1998). Este concepto es muy útil como noción teórica y marco analítico para estudiar la innovación en la empresa y en el territorio porque como mencioné anteriormente, los procesos de innovación y de cambio técnico pueden entenderse como un sistema compuesto por un conjunto de subsistemas o elementos que son todas las instituciones y agentes (las empresas⁹ y los centros de investigación, organismos públicos y privados); y las relaciones que comprenden todos aquellos contactos e intercambios entre ellos que tienen que ver con la producción, difusión y uso de un conocimiento.

Sin embargo, para construir un enfoque sistémico propio sobre este tema no pretendo sólo apoyarme en la definición de sistema en sentido estricto, ni desarrollar una metodología de trabajo basada en una aproximación puramente formal a la realidad. No basta sólo describir y/o identificar, por un lado, las firmas industriales andaluzas y sus características (los componentes o elementos) y, por otro, los intercambios (las relaciones). Cuando me refiero a que pretendo desarrollar un enfoque sistémico propio quiero indicar que, aparte de eso, me interesa lo sistémico desde otros dos puntos de vista particulares.

El primero de ellos hace referencia a las cualidades que poseen las relaciones que se dan entre los componentes del sistema. En concreto nos interesan dos conceptos que están formando parte de la Teoría General de Sistemas: el de *organización* y el de *morfogénesis* (Arnold y Ososrio, 1998), o sea, el tipo y la dinámica o la forma de las relaciones, respectivamente. Resaltar

⁹ Al defender un enfoque sistémico para esta investigación aplicamos el concepto de sistema de innovación que se analizará posteriormente. Baste ahora decir que está formado por diferentes elementos, no sólo por firmas, como son centros de investigación, organismos, agentes e instituciones públicas y privadas. Concretamente, Fischer (2001) señala dentro de un sistema de innovación se pueden diferenciar cuatro grandes subsistemas, sectores o agentes:

- El industrial: se compone de las empresas industriales y sus laboratorios de I+D.
- El científico: se descompone en dos. Por una lado, un componente de "formación", que incluye a las organizaciones educativas y de formación de las que depende el suministro de científicos, ingenieros, técnicos y otros trabajadores cualificados con perfiles adecuados, y, por otro, un componente de investigación, que incluye a universidades y otros centros de investigación que generan y difunden conocimiento y que producen documentos en forma de publicaciones científicas.
- El de servicios a la producción: incluye a organizaciones o unidades dentro de grandes organizaciones que proporcionan asistencia o apoyo a empresas industriales para el desarrollo y/o introducción de nuevos productos o procesos. Pueden tomar cualquiera de las siguientes formas: consejo financiero, técnico, experiencia, físico (bienes de equip o, software, servicios informáticos), marketing o actividades de formación relacionadas con las nuevas tecnologías.
- El institucional y financiero: de modo general podemos distinguir entre la coordinación de mercado que se basa en el tipo de instituciones de mercado de la tradición neoclásica, y la coordinación de no mercado, que utiliza una amplia gama de acuerdos institucionales.

Sin embargo, realmente nuestro trabajo sólo se ha centrado en analizar las innovaciones industriales porque, como repetidas veces he señalado, las empresas son el sujeto y elemento central de análisis de este trabajo ya que ellas desarrollan los procesos de innovación y porque las empresas se localizan en el territorio. Por ello hablamos de subsistema empresarial para referirnos a esa parte del sistema de innovación regional en Andalucía.

esos dos aspectos se debe a que las innovaciones son una parte más del proceso general de aprendizaje tal y como lo han descrito los evolucionistas. Y como éste puede entenderse como un sistema (Lundvall, 1992) cada vez más se reconoce y acepta que entre las características fundamentales de dicho proceso-sistema destaca la existencia de vínculos de “tipo” multidireccionales y simultáneos entre sus heterogéneos agentes y las actividades asociadas (automatización, flexibilización, control de calidad, cooperación, subcontratación, etc.); y que el aprendizaje posee una “dinámica” acumulativa con ciclos de retroalimentación que en oportunidades se auto-refuerzan, pero que en otras generan tensiones disociativas ya que el aprendizaje interactivo juega un papel estelar en la acumulación de conocimientos que tienen una incidencia innovadora (Peña, 2000).

En consecuencia, estos conceptos son fundamentales para mi propio enfoque teórico; y su análisis va a determinar la naturaleza y el comportamiento del sistema de innovación industrial andaluz puesto que según sean el tipo y la dinámica de esas relaciones, aquel se mantendrá unido y facilitará el comportamiento global del mismo. Así, si los vínculos son fuertes implicará que existe un único sistema completo funcionando como un todo; mientras que si, por el contrario, son débiles o inexistentes, tendremos una agregación de partes inconexas funcionando independientemente. En definitiva, esto es una expresión más de la perspectiva evolucionista que nos lleva a afirmar que los procesos de aprendizaje fruto de las relaciones interfirmas son un insumo tan importante para la innovación como lo son los esfuerzos en investigación y desarrollo (I+D).

La segunda de las particularidades del enfoque sistémico propio que estamos exponiendo se refiere al hecho de que me interesa mucho más un acercamiento los procesos innovadores de las industrias andaluzas que supere el punto de vista que, desde dentro de la empresa, se tiene de sus estrategias de producción y de comercialización. Como ya se ha expresado en otra parte, las firmas no sólo reaccionan contra las fuerzas que operan en el plano global con cambios internos, sino también relacionándose y uniéndose a otras empresas. Por tanto, un análisis multifirma, intersectorial y desde fuera de la empresa, nos permite contemplar los encadenamientos, cadenas, redes, etc., que establecen las interrelaciones entre las firmas y éstas y su entorno, de forma que nos permita conocer las estructuras espaciales y territoriales de los tejidos industriales creados a través de esas mallas, pues los efectos de dichas redes entre empresas, como apunta Ruiz (1998), van más allá de las políticas diseñadas por las empresas en forma individual y se constituyen en los mecanismos de difusión más efectivos para lograr mejoras o innovaciones entre las empresas de los sistemas regionales/nacionales de innovación.

Teniendo en cuenta estos aspectos, ¿en qué se basa mi particular enfoque sistémico sobre los procesos de innovación en las firmas andaluzas? Fundamentalmente en considerar que existen diferentes subsistemas y sistemas interconectados e interdependientes, unos dentro de otros más generales. Pues ni las empresas, ni sus interrelaciones con otras firmas, ni sus procesos innovadores, ni los sistemas de innovación son una colección de actividades o piezas

independientes: todas ellas forman parte de un sistema general. En este sentido, lo más correcto es considerar que hay diferentes subsistemas que forman parte de un sistema más general.

3.2.3. Un sistema general basado en cadenas productivas y redes de empresas

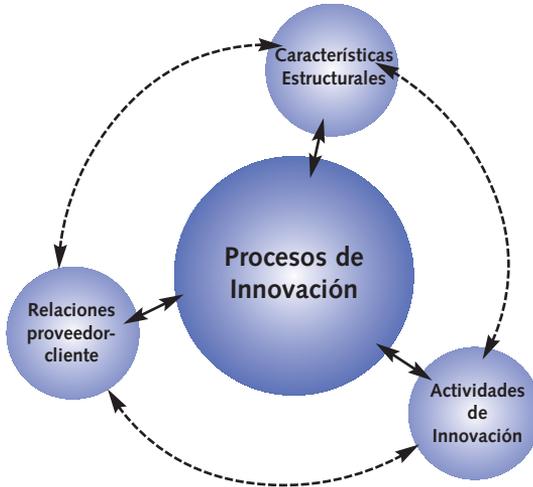
Los procesos innovadores que caracterizan el subsistema empresarial de innovación regional andaluz se pueden explicar considerándolos como piezas o partes de un sistema general formado por sistemas y subsistemas más específicos como son las firmas, las cadenas productivas y las redes de empresas. Pero la importancia de este punto de vista propio no sólo se debe a que me permite destacar la naturaleza sistémica que subyace en la generación de los procesos tecnológicos e innovadores en las industrias andaluzas, sino porque también es el más adecuado para tal propósito según lo que se ha venido en llamar la “economía basada en el conocimiento”:

En términos generales, la mayoría de las contribuciones apuntadas son consistentes con la idea de que los principales componentes de un Sistema Nacional de Innovación se presentan y están articulados en tres distintos niveles (Cimoli y Dosi, 1995): en primer término, las empresas son un recipiente crucial (aunque no exclusivo) de conocimientos, que en buena medida están incorporados en rutinas operacionales y que son modificados al paso del tiempo por reglas de conducta y estrategias de mayor nivel (actividades de investigación, decisiones de integración vertical y diversificación horizontal, etc.). En segundo lugar, las propias empresas se ubican en redes de vinculación con otras empresas, así como con otras instituciones sin fines de lucro (tales como dependencias del sector público, etc.), universidades y organizaciones dedicadas al fomento de las actividades productivas. Estas redes juegan un papel fundamental para las empresas fortaleciendo o restringiendo las oportunidades de las mismas para mejorar sus capacidades de solución de problemas. En tercero, los países reflejan un concepto más amplio, relacionado con la forma en que las conductas a nivel micro quedan enmarcadas en redes donde se desarrolla el conjunto de relaciones sociales, reglas y restricciones políticas (Cimoli y De la Mothe, 2001).

En nuestra interpretación de estas ideas, el sistema más básico y simple es la empresa o la industria¹⁰. Las actividades de innovación se desarrollan y son fruto de un subsistema dentro de las firmas que se nutren de las interrelaciones, interacciones y retroalimentaciones entre los tres elementos esenciales que lo conforman (Figura 8):

¹⁰ Una firma industrial se puede definir como un sistema compuesto de tres subsistemas: el de producción, destinado a la fabricación de bienes mediante la transformación de unos elementos de entrada (inputs) en unos elementos de salida (productos o outputs); el de comercialización, orientado a hacer llegar al consumidor y al mercado los bienes y servicios generados; y financiero, que se dedica a la captación y administración de recursos para el logro de los objetivos empresariales.

Figura 8. Piezas o elementos del (sub)sistema de innovación empresarial



- Los rasgos básicos y las capacidades de fabricación de las firmas o características estructurales (la dimensión interna en terminología de Corbett y Wassenhove, 1993).
- Las actividades de innovación propiamente dichas, que son aquellas enfocadas a la generación y/o adaptación de mejoras e innovaciones, ya sean tecnológicas (ingeniería, diseño, investigación y desarrollo) o no tecnológicas (organizativas, de control y gestión, etc.). En otras palabras, alude a la potencialidad de las firmas para transformar sus conocimientos genéricos en específicos a partir de sus competencias iniciales y de su acumulación dinámica, la que involucra aprendizajes formales e informales tanto de tipo codificado como tácito (Yoguel, Novick y Marín, 2001: 8).
- Otra parte esencial del subsistema son los vínculos que cada empresa mantiene con otras tienen firmas, entre los que destacamos las relaciones de producción o proveedor-cliente (o sea, la dimensión externa según Corbett y Wassenhove, 1993; o estilos de vinculación según Yoguel, Novick y Marín, 2001).

Sin embargo, los procesos de cambio técnico y las innovaciones no sólo se ven determinados por las relaciones entre esos subsistemas (de producción, aprendizaje e innovación, comercialización, etc.) que denominaré de tipo interno porque sus componentes interaccionan *dentro* del sistema empresa. También se pueden identificar otros sistemas que están compuestos por varias firmas que se interrelacionan entre ellas y con organismos e instituciones de su entorno y fuera del mismo y que van a influir con igual importancia en los procesos innovadores de las empresas. Nos referimos a los sistemas formados por

cadenas y/o redes de empresas que, a diferencia de los anteriores, tienen una naturaleza externa a la propia firma porque sus vínculos se dan hacia el *exterior* de éstas. Por ello, esas relaciones y vínculos que las firmas establecen en su entorno, como las de proveedores-clientes, de cooperación, asociación, sub-contratación, etc., son el origen de las cadenas productivas.

En consecuencia, el enfoque sistémico del que vengo hablando defiende que las redes, y yo añadiría las cadenas productivas, representan una forma específica de interacción con socios externos y están formados por agentes, recursos y actividades y, por tanto, deben ser considerados como sistemas (Koschatzky, 2002). Su importancia fundamental radica en que, en éste nuevo escenario, las firmas desarrollan vínculos con otras empresas para promover el aprendizaje interactivo y buscar socios y redes que les provean de activos complementarios (López y Lugones, 1998: 9). Por tanto, la innovación es un proceso sistémico que surge de del aprendizaje interactivo dentro de las empresas y entre las empresas. En otras palabras, algunos de esos procesos se deben a los conocimientos desarrollados mediante la experiencia que cada empresa genera interna e individualmente (sistema interno), mientras que otros se derivan de las relaciones de éstas con diversas fuentes externas (sistema externo), entre las que se encuentran los proveedores, los consumidores y diversas instituciones, entre las que se hallan universidades, centros públicos de investigación, consultores o las propias empresas competidoras. Es más, la pieza que sirve de vínculo entre los dos tipos de sistemas es la empresa pues en la firma se unen el proceso de fabricación y de innovación de cada firma con los de otras empresas (de ahí viene la idea de cadena o eslabonamiento), de manera que podemos afirmar que no existen sistemas o procesos individuales, sino un conjunto de (sub)sistemas de firmas formando una cadena productiva que enlaza los procesos de cada una de las empresas que participan en la fabricación de un bien, desde la concepción del producto hasta que llega al consumidor.

El primero de los conceptos, el de cadena productiva, toma su sentido a su vez del de cadena de valor (Porter, 1985) pero a diferencia de éste¹¹ considera que en dicha cadena cada “eslabón” es una firma distinta. Consecuentemente, la cadena productiva es un conjunto de empresas industriales interrelacionadas que se integran en un proceso común, articulado y progresivo en el que cada una realiza una(s) fase(s) diferente(s) de la fabricación de un producto, desde los insumos básicos hasta el producto final que puede incluir su distribución y comercialización.

¹¹ La diferencia fundamental es que el concepto de cadena de valor (Porter, 1985) pone el énfasis y se centra sólo en las interrelaciones que se dan entre los eslabones internos de la empresa analizada, obviando de alguna forma los vínculos externos de la misma. El concepto de cadena de valor describe las distintas funciones o actividades estratégicas generadoras de valor agregado (mercadeo, producción, recursos humanos, investigación y desarrollo, etc.) que desarrolla una empresa internamente. Por ello, aunque existen diferencias significativas entre ambas nociones, las empleo indistintamente en este trabajo porque realmente son complementarias.

En la Figura 9 podemos ver esquematizadas estas dos visiones de la cadena productiva y de valor, y la forma en que ambas se complementan en nuestro marco teórico. De hecho, la cadena de valor representa lo que he denominado numerosas veces como dimensión interna de las empresas; mientras que la cadena productiva es la expresión de sistema formado por las industrias y las interacciones con sus proveedores y sus clientes (elementos que configuran la dimensión externa ampliada de las mismas).

Figura 9. Integración de la cadena de valor en la cadena productiva



Por tanto, esta idea de cadena productiva considera que la empresa esta inmersa en un conjunto complejo de actividades (internas y externas) realizadas en conjunción con otros actores diferentes (clientes, proveedores, otras empresas, organismos públicos de investigación, etc.). Esta interpretación de la cadena productiva coincide con el concepto de *sistema de valor* de Porter que amplía y extiende el de cadena de valor¹².

Por todo ello, empleamos la idea de cadena productiva porque su principal cualidad de es que con su estructura se describe de una forma muy gráfica el proceso sistemático y interactivo que da lugar al cambio tecnológico y las innovaciones en las empresas y en el territorio¹³. Así, ese proceso podría

¹² En este sentido Porter (1985) considera que existen, al menos, tres cadenas de valor adicionales a la interna de la empresa: la primera sería la *cadena de valor de los proveedores*, las cuales crean y aportan los abastecimientos esenciales a la propia cadena de valor de la empresa; la segunda consiste en la *cadena de valor de los canales*, que son los mecanismos de entrega de los productos de la empresa al usuario final o al cliente; y por último, la *cadena de valor de los compradores* (a la que nosotros denominaríamos cadena de valor de los clientes), que son la fuente de diferenciación por excelencia de la empresa debido a que debe servir para adoptar las determinaciones de las necesidades de los clientes.

¹³ No podemos olvidar, y de nuevo ahora me adelantaré mencionando cuestiones de mi interpretación teórica que se contemplarán más adelante, que la formación de cadenas y de redes de empresas no sólo es una reacción de las firmas frente a la globalización de los mercados y, por ende, al aumento de la competitividad. De esa realidad formada por sistemas entrelazados de empresas también, y sobre todo, nos interesa realizar en esta investigación la componente espacial de la dimensión relacional de la economía y, por tanto, de la innovación tecnológica. Aspecto que tiene que ver con las realidades y las relaciones territoriales que se dan en función de la distancia, tales como los vínculos interempresariales o interpersonales. El territorio juega un papel activo, y todo lo que las firmas hacen individualmente (estructura, fabricación, uso de tecnología, generación de innovaciones, etc.), no surge de forma aislada, independientemente de las relaciones que la integran dentro de su entorno territorial y su tejido productivo (Veltz, 1999). Por tanto, las características de las distintas tecnologías que emplean las firmas y las propias industrias van a depender fuertemente del entorno de la empresa y darán lugar a diferentes regímenes tecnológicos y trayectorias (Orsenigo, 1988; Buesa y Molero, 1996).

representarse mediante una cadena o eje a lo largo de la cual se enlazan las firmas que elaboran las distintas fases de fabricación de un mismo proceso productivo general. Los eslabonamientos de la cadena conectan y unen a las empresas y son sus vínculos externos que permiten las interacciones y los *feedbacks* con efectos acumulativos entre ellas. Esas interconexiones se convierten en la correa de transmisión bidireccional de conocimientos a lo largo de la cadena de productiva, el camino a través del cual circulan las ideas que permiten la difusión, el aprendizaje tecnológico y las innovaciones en y entre las empresas. Esta es la principal razón de porqué utilizaremos el concepto de la cadena productiva como instrumento analítico de tipo sistémico en nuestro trabajo.

La noción de redes es similar al de cadena productiva y, de hecho, venimos refiriéndonos a ella como la suma de cadenas entrelazadas. Koschatzky (2002) recoge varias clasificaciones de redes como la de Cooke y Morgan que las cataloga según las relaciones de tipo productivo entre las firmas identificando dos tipos:

Por un lado estarían las intraempresariales, que se definen por tres principios, a saber: la mayor integración posible de la investigación, el desarrollo y la producción, la existencia de elevados estándares de calidad a costes defendibles y una fuerte descentralización de las decisiones de producción; por otro lado, se encuentran las redes interempresariales, que se caracterizan por una relación estrecha y a largo plazo entre productores y usuarios, la presencia de efectos de aprendizaje, la obtención de ventajas de especialización y coordinación, así como por una subcontratación cooperativa a largo plazo para fomentar la innovación tecnológica (Koschatzky, 2002; 346).

Por su parte, DeBresson y Amesse diferencian los siguientes tipos de redes para la innovación:

Redes de proveedores-usuarios, redes de pioneros-adoptantes en un mismo sector, redes regionales interindustriales, alianzas estratégicas internacionales en nuevas tecnologías y redes profesionales interorganizaciones para el desarrollo e impulso de nuevas tecnologías (Koschatzky, 2002; 347).

Mi postura teórica ante la diversidad de tipos de redes coincide con el diagnóstico sobre el tema que realiza Koschatzky: independientemente de cual sea la naturaleza de los contactos entre las empresas, en este trabajo el concepto "red" incluye tanto las cadenas de producción como las de innovación, ya sean horizontales o verticales (Koschatzky, 2002: 347).

De hecho, si atendemos a la primera clasificación, la de Cooke y Morgan, se aprecia que existe una similitud entre los dos tipos de redes que describen y las dos clases de cadenas que hemos expuesto anteriormente. Así, las redes intraempresariales definen en gran parte las cadenas de valor, las actividades descritas en ambos conceptos tienen que ver con la dimensión interna

de la(s) firma(s), de manera que la fabricación de un producto o de sus diferentes partes se realiza en el interior de una única firma (cadena de valor) o a partir de la suma de varias de ellas dentro de lo que Schonberger (1993) denomina una unidad de negocio.

Por su parte, las redes interempresariales se asemejan a la cadena productiva, pues ésta es definida como una organización que incluye al cliente pues enlaza a los proveedores con los clientes, ya que el cliente es, a su vez, proveedor de otro cliente (Schonberger, 1993: 53) y por tanto, en ellas tienen un papel central las relaciones estrechas y a largo plazo entre productores y usuarios. De hecho, una condición necesaria, pero no suficiente, para que una cadena o red productiva pueda ser definida, es la existencia de un conjunto de agentes que establecen relaciones económicas "continuas" entre ellos a lo largo del tiempo.

Ello implica que una cadena o red productiva este integrada por las empresas y por el conjunto de relaciones formales e informales que incluyen transferencia de información, conocimientos y tecnología en sentido amplio. Los rasgos específicos de estas cadenas y redes van a estar determinados por el grado de desarrollo de competencias técnicas y organizacionales de las firmas (características estructurales o endógenas + capacidades innovadoras), pero también por el número y naturaleza de los vínculos existentes entre las firmas. En efecto, la confluencia de estos tres elementos, planos o dimensiones determinaran no sólo la morfología que dibujan las cadenas productivas, la cual depende de la cantidad de firmas (nodos) y relaciones de intercambio (líneas); sino también la naturaleza de los contenidos que se transfieren o difunden a lo largo de ellas. Ello dará lugar a una diversidad de situaciones que pueden variar entre (Yoguel y Boscherini, 1996; Yoguel, Novick y Marín, 2001):

- Cadenas y redes *virtuosas*. Son tramas de morfología compleja (muchas empresas y relaciones entre ellas) en los que existe una fuerte interdependencia e intercambio de intangibles (información y conocimientos) y cuyos vínculos se caracterizan por: a) presencia de cooperación formal e informal; b) vínculos a largo plazo; c) una elevada capacidad innovadora de las empresas; y d) una mayor presencia de relaciones de tipo horizontal.
- Cadenas y redes *débiles*. Estas presentan una morfología de tipo radial y/o lineal (pocas firmas y relaciones, o sólo intercambios con una empresa) que se asocia a vínculos de tipo subordinados o jerárquicos y unidireccionales. Las relaciones entre los agentes se caracterizan por: a) limitadas acciones de cooperación formal e informal; b) predominio de acuerdos puntuales y a corto plazo; c) un desarrollo de la capacidad innovadora de la empresa núcleo pero niveles reducidos en las restantes firmas (proveedores y clientes); y d) un predominio de relaciones heterogéneas, desiguales y jerárquicas.

Por último, hay otra noción de redes, complementaria a las anteriores, que me interesa más en mi investigación y posee un sentido más geográfico. Es la de “redes territoriales” que se define como una estructura producto de una retícula de líneas de circulación (flujos de personas, de bienes, de energía y de información) y de nexos o nodos de intercambio o de terminación (lugares de intercambio económico, político y/o cultural como empresas, ciudades, aglomeraciones urbanas, comarcas, etc.) (Monnet, 1999). La estructura territorial de la red varía cuando se cambia de escala, y por tanto, cualquier organización territorial, si se considera desde “afuera”, aparece como un área homogénea a una escala macro o global; si se considera en un plano meso o micro se distingue el territorio desde “adentro” como una red.

Todo esto nos lleva a una dualidad de espacios: la existente entre el espacio de flujos y el de los lugares. Según Caravaca (1998):

El espacio de redes está basado en la multiplicación de flujos entre nodos en los que se ejercen las principales funciones que rigen los comportamientos de la economía y la sociedad a escala mundial (...) pero no puede olvidarse que, junto a dicho espacio de flujos sigue estando presente el espacio de lugares, aquel en el que se desarrolla la vida cotidiana de la gente y en el que se establecen las principales relaciones entre las personas. El primero, pese a su indudable potencia, es un espacio abstracto, el segundo es un espacio concreto y, por eso, mucho mejor percibido (Rózga, 2000).

La unión de los conceptos de redes productivas de Cooke y Morgan, de Yoguel, Boscherini, Novick y Marín (entre otros) y las redes territoriales de Caravaca me lleva a crear dos nociones analíticas de redes para este trabajo:

- *Las redes virtuales complejas de unidades de negocio.* Se asemejan a las redes de flujos porque el (sub)sistema empresarial configura un espacio de relaciones en un plano adimensional (el factor distancia no condiciona) que se caracteriza por ser macro, abstracto y superior, no real o territorial, que se aprecia a una escala menor. Este es el espacio de las cadenas virtuosas formadas por empresas globales que forman unidades de negocio las cuales se componen de grupos de firmas con diferentes plantas o establecimientos que presentan un alto grado de capacidad innovadora a partir de la cual, y sobre la base de relaciones bilaterales y horizontales, pueden desarrollar conjuntamente todo el proceso productivo (desde la concepción y el diseño hasta su comercialización y distribución).
- *Las redes territoriales desarticuladas de firmas locales.* Derivan de los espacios de lugares, por lo que el (sub)sistema empresarial da lugar a un territorio de relaciones en un plano o escala local dimensional (la distancia condiciona), cuyos rasgos son micro, real, inferior y territorial y se describe a una escala superior. Las firmas son locales o regionales con escasa capacidad innovadora que actúan, de manera gene-

ral, de forma aislada. Esto da lugar a cadenas y redes débiles e interempresariales en las que predominan los vínculos desiguales y las relaciones proveedor-cliente. En estas redes cada empresa sólo realiza una parte o fases del producto final.

3.3. Conclusiones

Las conclusiones teórico-conceptuales que podemos resaltar del segundo binomio de ideas se deducen de aplicar un enfoque sistémico a nuestro tema. Así, podemos afirmar que para abordar el conocimiento del impacto de los procesos innovadores que caracterizan el subsistema empresarial de innovación regional andaluz y en el desarrollo económico de nuestra comunidad, no es suficiente con aplicar enfoques analíticos-reduccionistas basados en principios mecánicos-causales que se centran en el estudio de una parte o partes de la realidad de forma independiente o aisladamente (Arnold y Ososrio, 1998), como los que tradicionalmente se han centrado en estudiar las empresas considerando únicamente su dimensión interna o capacidades de fabricación.

Por eso, en este trabajo que trata de las interacciones entre la tecnología, las innovaciones, el entorno territorial y espacial y las organizaciones que actúan en él, defiendiendo la aplicación y la adopción de una perspectiva holística e integradora que ponga el énfasis en las relaciones y los conjuntos. Nos estamos refiriendo, evidentemente, al empleo de un enfoque sistémico que se interesa de las *partes* pero integradas en un *todo*, entendiendo como ese *todo* al conjunto de elementos (subsistemas o sistemas entre las que están no sólo las empresas, sino también otros elementos del sistema regional de innovación como instituciones públicas de investigación y administración y los agentes financieros) y a las estrechas relaciones que se establecen entre ellos dentro del propio sistema.

Las conclusiones-deducciones que se deducen del segundo binomio de ideas se resumen en:

- El desarrollo y creación de innovaciones son el resultado de un proceso de aprendizaje progresivo y acumulativo de las firmas que conlleva una serie de fases o etapas que se pueden describir con el modelo de Maduración Tecnológica.
- Dicho proceso no ocurre sólo en las firmas, independiente o aisladamente, sino que es un proceso interactivo que se nutre de otras fuentes de conocimiento procedentes de las interrelaciones con más empresas y organismos. En este sentido, es fundamental desarrollar una metodología para unir y complementar la dimensión interna o capacidades de fabricación de las empresas con su dimensión externa o relaciones productivas o de innovación. Esto es posible mediante el concepto de cadena productiva (Figura 10).

- Las redes virtuales complejas de unidades de negocio y las redes territoriales desarticuladas de firmas locales son el marco teórico de carácter sistémico para analizar cómo se articulan las cadenas productivas, y por tanto las interconexiones entre firmas, en el territorio y en el espacio, de forma que nos permita saber si dichas redes conforman un (sub)sistema empresarial dentro del sistema de innovación regional o subsistemas inconexos e incompletos y, en consecuencia, es más acertado hablar de redes de flujos o territorios reticulados de producción como polos industriales, clusters, distritos industriales, spillovers, etc. Pero estos conceptos se tratan en el siguiente apartado.

4. La dimensión sistémica y espacial de la innovación: los sistemas de innovación y la especificidad regional

Este tercer binomio de ideas nos introduce en un nivel de análisis más interno en mi aproximación teórica y conceptual. En otras palabras, descendemos hasta el nivel de análisis meso, es decir regional, en el que el estudio de los En efecto, aunque el concepto de *sistemas de innovación* (SI), y sobre todo el de procesos de cambio técnico que caracterizan el subsistema empresarial de innovación regional andaluz empieza a verse influido por contenidos, elementos y factores de carácter territorial y geográfico.

El énfasis en la importancia de la dimensión espacial de la innovación ha derivado en el concepto de *sistema de innovación* (SI) que permite, desde la teoría económica, una mejor comprensión de los procesos de cambio tecnológico y las vinculaciones entre éste y el desarrollo económico (Edquist, 1997; Lundvall, 1992; Nelson; 1993). ¿Porqué nos es útil este concepto a nuestro estudio sobre la innovación industrial en Andalucía? ¿Cómo lo hemos interpretado o adaptado a nuestro trabajo? Aunque a continuación trataré de responder a esas cuestiones, puedo adelantar una razón sencilla y general: aunque no he encontrado un marco teórico único, adecuado y completo para explicar los procesos innovadores que caracterizan el subsistema empresarial de innovación regional andaluz, el concepto de SI permite integrar todas las ideas principales y binomios que he expuesto hasta ahora.

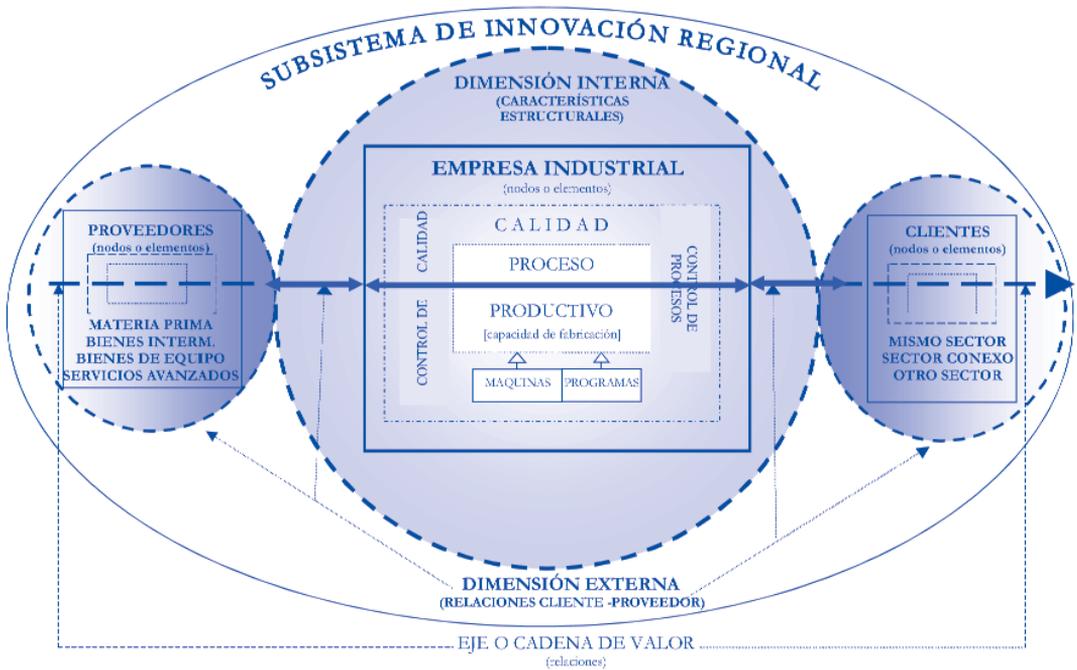
En efecto, aunque el concepto de *sistemas de innovación* (SI), y sobre todo el de sistema regional de innovación (SRI), es hoy una aportación fundamental al estudio de los procesos de innovación en el espacio, tampoco es el único marco teórico para nuestro trabajo pues dichas nociones no tienen el status de "teoría" claramente establecida, con mecanismos causales y relaciones existentes entre variables bien definidas y suficientemente corroboradas de forma empírica (Navarro Arancegui, 2001), nos interesa sobre todo porque se ajusta a nuestro estudio en dos cuestiones muy importantes:

a) en primer lugar, ofrece una concepción sistémica de la innovación como proceso de aprendizaje interactivo entre las firmas; y

b) examina la innovación no sólo bajo una dimensión regional (y por tanto espacial), sino también tiene en cuenta los aspectos derivados de las actividades económicas (sectoriales) que predominan en un territorio.

De ahí que cuando afirmamos que para comprender los procesos de innovación que llevan a cabo las industrias andaluzas hay que tener en cuenta la especificidad regional, no queremos con ello decir que la situación andaluza sea “excepcional” en el sentido que criticó Schaefer en su famoso libro. Con esa expresión queremos poner de manifiesto que es necesario y esencial considerar las firmas dentro de su entorno territorial y productivo para comprender y analizar sus interrelaciones y así entender las formas en las que éstas llevan a cabo los procesos de aprendizaje interactivo. Por ello, la especificidad regional de los procesos y capacidades de innovación y aprendizaje significa resaltar que éstos devienen y están fuertemente enraizados en las estructuras territoriales (a saber, sectoriales, sociales e institucionales) de cada región.

Figura 10. Prioridades competitivas y entorno en las empresas industriales andaluzas



En consecuencia, aunque no tenga carácter “normativo” o “prescriptivo”, el concepto de SI se adapta a nuestras ideas principales ya que al menos nos permite sugerir algunas explicaciones y argumentos en torno a los procesos innovadores que caracterizan el subsistema empresarial de innovación regional andaluz (López y Lugones, 1998; Navarro Arancegui, 2001). Por ello, este binomio de ideas de mi enfoque teórico se va a basar en una interpretación propia del concepto de SI y de los conceptos derivados del mismo en función de sus límites o fronteras (sistema nacional, regional, local o sectorial de innovación).

4.1. El enfoque sistémico de los sistemas de innovación

Una de las razones básicas para adoptar el concepto de SI en nuestro marco teórico es, precisamente, su parte de sistema, pues como ya hemos señalado y expuesto con anterioridad, los procesos innovadores que caracterizan el subsistema empresarial de innovación regional andaluz se comportan como un sistema que está formado por diversas partes que se interrelacionan y retroalimentan, operando conjuntamente.

También Edquist (1997 y 2001) señaló que los SI son un marco conceptual sobre el desarrollo tecnológico y la innovación que poseen un enfoque sistémico. En este sentido define un sistema de innovación como el conjunto de organizaciones tanto empresariales como institucionales, que dentro de un determinado ámbito, interactúan entre sí con la finalidad de asignar recursos a la realización de actividades orientadas a la generación y difusión de conocimientos sobre los que se soportan las innovaciones, base del desarrollo económico (Buesa, 2002).

Dentro de los diversos enfoques sobre los SI, para nuestra investigación hemos optado por la versión que ha dado mayor importancia y prioridad a los procesos de aprendizaje ligados a la práctica (*by doing, by using, by interacting*) y, por tanto, dirigida a analizar los determinantes de las innovaciones incrementales. Ello se debe a que esta interpretación, denominada versión de Aalborg y defendida por Lundvall, es preferible para el estudio de los SI de los países en vías de desarrollo o periféricos en los que un enfoque más amplio y menos centrado en las instituciones es preferible¹⁴ (Navarro Arancegui, 2001).

¹⁴ Esto lleva a la siguiente cuestión: los sistemas de innovación, nacionales o regionales (SNI, SRI), ¿se crean o evolucionan? El hecho es que, hoy por hoy, los sistemas nacionales y regionales de innovación son objeto de los esfuerzos políticos y, por tanto, se ha convertido en un concepto político: se busca cambiar la realidad para alcanzar un mayor y mejor desarrollo económico a través de la innovación. Así, en los países avanzados se ha creado y construido el concepto político de SNI y de SRI haciendo de él algo “normativo”, es decir, que se puede llevar a cabo, realizar. En estos países, es concepto “ex post”, creado a posteriori de la realidad.

Por contra, en los países periféricos los conceptos de SNI y SRI son “ex ante”, a priori, ya que en ellos se nota la diferencia, la distancia, entre el concepto creado y la realidad, por lo que cobra un sentido más político (Arocena y Sutz, 1998). Aquí es donde es necesario hablar de las especificidades territoriales al referirse a los SI en regiones periféricas, como es el caso de la CC.AA. de Andalucía.

Por tanto, la primera razón que nos lleva a utilizar el concepto de sistema de innovación es su concepción sistémica de la innovación como proceso de aprendizaje interactivo.

4.2. Las fronteras de los SI: la diversidad de regiones y de innovaciones. Los sistemas regionales y sectoriales de innovación

El otro aspecto relevante del concepto de SI para este trabajo de investigación es que me permite analizar si los procesos de cambio técnico e innovadores se ven determinados principalmente por los entornos y/o aspectos espaciales-territoriales, por los sectoriales-productivos, o por ambos a la vez. En otras palabras, cuando la frontera que delimita el ámbito en el que unas firmas interactúan para desarrollar procesos aprendizaje y generar conocimientos que dan lugar al cambio tecnológico y a las innovaciones en una región se circunscribe a un territorio dado en sentido político (nación, región u otra entidad territorial) habrá que considerar que ese (sub)sistema de innovación tiene un carácter predominantemente geográfico y, en función de aquella, hablaremos de sistemas *nacionales*, *regionales* o *locales*. Si por el contrario la frontera de ese ámbito de interacción entre las firmas se reduce a una actividad económica concreta, habrá que considerar que ese (sub)sistema de innovación tiene un carácter predominantemente sectorial y estaremos ante un *sistema sectorial de innovación* (SSI).

4.2.1. Los SI de ámbito geográfico

La primera acepción del término de carácter geográfico fue la *Sistema Nacional de Innovación* (SNI) que aparece reflejado por primera vez en la literatura en las obras de Freeman (1988) y de Dosi, et.al (1988)¹⁵. Sin embargo, pronto diversos autores pusieron de manifiesto la diferencia de nivel tecnológico, condiciones geográficas y distinto desarrollo relativo de la infraestructura física y de los recursos logísticos entre regiones dentro de los SNI. Entre esos destaca Porter (1990) quien explicó cómo dentro de las naciones, y por ende de los SNI, existen diferencias intranacionales en estructuras económicas, valores, culturas, instituciones e historias y que éstos se originan en regiones, pues las industrias tienden a concentrarse en estos espacios donde además se ponen en práctica las políticas regionales. En este sentido, el SNI es más relevante para países

¹⁵ Dicho concepto proviene de diferentes trabajos de gran importancia que aportaron los pilares básicos de este enfoque: por un lado Lundvall (1992) resaltó la importancia del aprendizaje interactivo en el desarrollo de las innovaciones dentro del sistema y puso el énfasis en las fronteras nacionales de los mismos; por otro, Nelson (1993) a partir de sus estudios empíricos puso de manifiesto cuáles son los componentes de ese sistema (agentes, actividades, infraestructuras, etc.); y, por último, Edquist (1997) enfatizó principalmente el papel prioritario de las instituciones y las organizaciones de los SNI.

pequeños y homogéneos (Suecia, Dinamarca...) y políticamente centralizados, mientras que no se adapta bien a la naturaleza de países grandes y más heterogéneos (EE.UU., España, Italia...).

Al aplicar el enfoque de los SNI a las regiones surge el término *Sistema Regional de Innovación* (SRI) (Braczyck, Cooke y Heidenreich, 1996; Cooke, Gómez Uranga y Etxebarria, 1997; Koschatzky, Zenker, Kulicke, 2000). Éste se puede definir como un conjunto de redes entre agentes públicos, privados que interactúan y se retroalimentan en un territorio específico, aprovechando una infraestructura propia, para los propósitos de adaptar, generar y difundir conocimientos e innovaciones (Martínez Pellitero, 2002). Esta definición, que contempla algunas de las ideas principales que hemos ido tratando en la aproximación conceptual que estoy desarrollando para esta investigación aunque considerando sólo el subconjunto empresas industriales del SRI andaluz, nos permite afirmar que el SRI es un concepto analítico adecuado para estudiar los procesos innovadores que caracterizan el subsistema empresarial de innovación regional andaluz ya que (Edquist, 1997):

- Es un enfoque holístico e interdisciplinario y, por tanto, sistémico, ya que contempla elementos y factores de los planos global y local; tanto de carácter económicos como geográficos y,
- Otorga una gran importancia a la idea de interdependencia y no a la de linealidad, tal y como hemos defendido al considerar el proceso de cambio técnico y las innovaciones como resultado del proceso más amplio de aprendizaje interactivo y acumulativo que puede ser expresado por el modelo de Madurez Tecnológica. Dicho de otro modo:

Hay que tener en cuenta que la innovación y el aprovechamiento de nuevas tecnologías no sólo dependen de factores individuales, sino de la interacción y sinergia de distintos factores. La capacidad innovadora de una región no solamente se deriva de su esfuerzo cuantitativo en I+D (gastos y personal) y de su infraestructura tecnológica (el conjunto de centros y instituciones que llevan a cabo actividades innovadoras), sino también de la interacción entre las empresas, administraciones públicas (Baumert y Heijs, 2002).

- La innovación y el aprendizaje son los elementos centrales que constituyen el núcleo de este enfoque. Tales componentes se realizan dentro de las empresas, por lo que en definitiva, son las firmas el sujeto principal de análisis, tanto su dimensión interna como externa.
- El enfoque incluye el análisis de la generación y el uso de innovaciones tanto tecnológicas como organizativas. Según Autio (1998) los SRI se pueden definir como sistemas sociales compuestos por dos subsistemas interactivos principales: el subsistema de generación y

difusión de los conocimientos; y el subsistema de aplicación y explotación de los mismos.

Sin embargo, en la idea de SRI hay otros elementos que no se adaptan tan bien a la realidad de los procesos innovadores que caracterizan el subsistema empresarial de innovación regional andaluz debido a que ésta es una región periférica. Concretamente Jordá y Lucendo (2002) han señalado algunas limitaciones e inconvenientes de los SRI para la medición de los procesos innovadores en regiones periféricas.

Por un lado, el SRI considera que las instituciones y las organizaciones son los elementos centrales de este enfoque y, como se comentó anteriormente, en regiones periféricas como la nuestra es preferible un enfoque más amplio y menos centrado en las instituciones pues los SRI periféricos se caracterizan “por el escaso desarrollo y la naturaleza fragmentaria de sus distintos subsistemas y agentes de innovación (Landabaso, Oughton y Morgan, 2002), especialmente el relativo a la generación y difusión de conocimientos” (Jordá y Lucendo, 2002). En este sentido Arocena y Sutz exponen que en este tipo de regiones muy pocas pautas del comportamiento socio-económico asociado con la innovación pueden ser vistas como operando de forma sistémica pues las fortalezas innovativas a nivel micro que realmente existen permanecen aisladas y encapsuladas, dificultando en gran medida un proceso posterior de articulación y agregación que pudiera sintetizarse en SI y generar el impacto que los éstos supuestamente tienen en la competitividad de las economías nacionales (Arocena y Sutz, 1999). Por ello, creo conveniente aplicar al estudio de la innovación en Andalucía una idea de SI cuyo componente central sean las firmas y no las instituciones u organizaciones. En este sentido, para referirnos al SRI andaluz hablamos de (sub)sistema empresarial del sistema regional de innovación.

Otra limitación de la idea de SRI en una región como Andalucía es que, aunque el SRI consideran tanto las innovaciones tecnológicas como organizativas, principalmente se centran en el análisis de las innovaciones de carácter tecnológico y radical (como las de proceso, productos y la I+D)¹⁶ que además tienen que ver con el subsistema de generación y difusión de conocimientos que, según indicamos en el anterior párrafo, están especialmente poco desarrollados y articulados en regiones de menor nivel de desarrollo, lo que pone de manifiesto las limitaciones de la aplicación del concepto de SRI. Esto no quiere decir que la innovación tecnológica esté ausente en de las regiones periféricas,

¹⁶ Por ejemplo, el trabajo “Los determinantes de la capacidad innovadora regional: una aproximación econométrica al caso español. Recopilación de estudios y primeros resultados” de Baumert y Heijs (2002) se base en el enfoque de los sistemas regionales de innovación para analizar los factores que actúan como impulsores de la innovación tecnológica para las regiones españolas.

incluso si utilizamos el sentido amplio que le dan a ese concepto Nelson y Rosemberg (1993)¹⁷. De acuerdo con la versión Aalborg del SI, en espacios periféricos defendemos un SI que además, y sobre todo, incorpore el análisis de otros conceptos de innovación de carácter más incremental (como los del esfuerzo y la gestión de la actividad innovadora, que están más relacionados con el subsistema de aplicación y explotación de conocimientos) que consideren actividades tales como la gestión de calidad o los relativos a la adaptación y a la adopción de la tecnología (Jordá y Lucendo, 2002).

4.2.2. Los sistemas sectoriales de innovación (SSI)

Las restricciones del concepto de SRI se derivan de utilizar como frontera del sistema un límite espacial-territorial y político-administrativo. Dichas restricciones conceptuales de los SRI pueden solventarse considerando que el SI se refiere a un ámbito cuya frontera tiene una naturaleza sectorial y no geográfica. Nos referimos, entonces, a los *sistemas sectoriales de innovación* (SSI) que se definen como “un grupo de firmas que participan en los procesos de diseño y fabricación de los productos de un determinado sector, así como en la generación y empleo de las tecnologías dominantes en ese sector” (López y Lugones, 1998).

Este rasgo esencial de los SSI viene a aportar a nuestro marco conceptual aquellos aspectos teóricos-metodológicos que, precisamente, hemos señalado como deficientes en los SRI para analizar las innovaciones industriales que se dan en una región periférica como Andalucía. Por tanto, en mi opinión en esta investigación tendremos en cuenta que:

- Los principales actores de los procesos de innovación y del sistema son las empresas privadas, y no las instituciones u organizaciones por lo que el sujeto de estudio central de este trabajo es la firma industrial y sus procesos de cambio técnico e innovadores.
- Las capacidades y habilidades de aprendizaje y de formación son una fuente mayor de divergencias entre las trayectorias de crecimiento de firmas, regiones y/o naciones (López y Lugones, 1998; Freeman, 1998). Por tanto, aparte de los procesos de innovación (tecnológica) de las firmas, vamos a estudiar, con especial importancia, los de cambio técnico (innovaciones menores o de organización y gestión) ya que generalmente en regiones menos desarrolladas aquellos no surgen como resultado de actividades regladas, codificadas y continuas (procesos “formales” como laboratorios de I+D, etc.), sino que adop-

¹⁷ “Aquellos procesos por los cuáles las empresas dominan y ponen en práctica actividades de diseño y manufactura que son nuevos para ellas, aún si no lo son para el universo o aún para la nación”.

tando, adaptando y/o mejorando innovaciones desarrolladas en otros países a partir de procesos “informales” de interacción y/o cooperación que las firmas entablan a lo largo de la cadena productiva y de valor, o mediante procesos de competencia entre empresas.

- Por eso el límite geográfico del SSI es endógeno desde el punto de vista sectorial y no espacial, ya que emergen de las condiciones específicas de desarrollo de las empresas y los regímenes tecnológicos dominantes en cada actividad. En este sentido en determinados sectores se habla de “área tecnológica” que es independiente del país (región, territorio) en que este ubicado. La pertenencia a un sector o área tecnológica es la que fija, en este caso, el límite o frontera espacial del SI (Ruiz, 2002).

Resumiendo este epígrafe, en consecuencia, al analizar los procesos innovadores que caracterizan el subsistema empresarial de innovación regional andaluz podemos y debemos emplear conjuntamente el marco teórico de los SRI y los SSI aunque, sin embargo y en principio, no podemos decir que en Andalucía haya un SRI y/o sólo sistemas sectoriales de innovación. Parece más adecuado a nuestra realidad hablar de un SI andaluz formado por diferentes subsistemas: unos no espaciales, funcionales o sectoriales; y otros geográficos formando agrupaciones territoriales de empresas innovadoras cuyas fronteras serán más de carácter local. Por ello, voy a exponer a continuación qué entendemos y cuales son los conceptos de agrupación territorial de innovación más adecuados al SI andaluz.

5. La articulación territorial y funcional en el SI andaluz

Uno de los aspectos¹⁸ de nuestra aproximación sistémica al estudio de los procesos innovadores que caracterizan el subsistema empresarial de innovación regional andaluz es considerar que el SI existente en nuestra comunidad no es tanto un SRI completo y funcionado como un todo sino más bien la agregación de una serie de subsistemas innovadores de ámbito local, unos de carácter funcional y otros de tipo territorial, fragmentados y generalmente inconexos, que a su vez se superponen sobre diferentes ámbitos territoriales de escala intermedia (ciudades, áreas urbanas, comarcas). Por ello, en principio abordaremos los conceptos relativos a los sistemas locales de innovación y/o a las agrupaciones territoriales de empresas y, en un segundo epígrafe, el marco territorial o soporte de los mismos. Storper (1995) utilizó el término territorio para describir el

¹⁸ Este aspecto es realmente una hipótesis de trabajo en esta investigación que se desarrolla y expone con detalle en el Capítulo 3.

rango de las actividades económicas que dependen de recursos que son territorialmente específicos (Moncayo, 2002). Por mi parte, en este trabajo el territorio se entiende como un área geográfica que tiene unas características productivas comunes que devienen de un proceso de acumulación histórica en el pasado (trayectoria temporal). Como tal área geográfica, dicho territorio está determinado y caracterizado por factores naturales, históricos, económico, funcionales, etc.

Para explicar la articulación entre el espacio funcional, que crean las relaciones y procesos innovadores, y el marco territorial a escala local y supra-local que lo soporta es necesario tener en cuenta la noción de *economías externas*. Marshall (1920) desarrolló el concepto de economías externas para explicar como la concentración de industrias especializadas en un territorio inciden sobre la eficiencia de esas empresas. Si la innovación no es sólo el resultado de la actuación aislada de la firma (visión shumpeteriana), sino un fenómeno de aprendizaje interactivo, acumulativo y colectivo, las economías externas de aglomeración y de proximidad espacial van a ser elementos definitorios de los sistemas innovadores. En consecuencia, la proximidad espacial cumple un papel determinante, puesto que a través de ella se logran una serie de efectos externos a las firmas como la cooperación entre ellas, los efectos de diseminación, el aprovechamiento del conocimiento implícito, los intercambios no-comerciales de información y la movilidad de los trabajadores (Moncayo, 2002). De este modo el territorio es el marco generador de los activos específicos (*spillovers*) que se difunden entre las distintas actividades locales mejorando los rendimientos de las empresas.

Para Porter (1993) la aglomeración de las industrias en una región y las economías externas son muy importantes para generar un entorno competitivo dinámico y adecuado que no puede entenderse sin considerar la localización de las industrias:

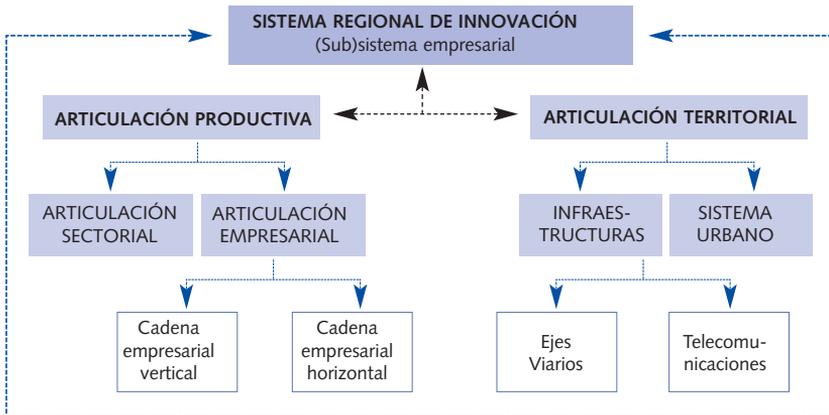
Mucho más importante que el mero acceso a los componentes y a la maquinaria, es la ventaja basada en el rol de la proximidad de agrupamientos con estrechas relaciones de trabajo, intercambio de know-how, etc. Los insumos son móviles, pero hay externalidades locales para el proceso de innovación e interacción entre la firma y los proveedores locales... proveedores y usuarios ubicados cerca uno del otro pueden generar ventajas de comunicación, un rápido y constante flujo de información e intercambio de ideas e innovaciones." (Porter, 1993).

De aquí surge su idea del diamante competitivo y sus determinantes (sectores afines, factor demanda, competencia y factores de producción). Este concepto sostiene una concepción sistémica de la competitividad que determina las actividades innovadoras y de cambio técnico. Éstas se van a ver reforzadas por la concentración geográfica de empresas que aumentan las presiones de la rivalidad local, los spin-offs y los clientes locales, a la vez que estimula la formación de industrias relacionadas y de apoyo, desencadena inversiones

locales y provee un imán para factores móviles (Porter, 1993).

Las industrias innovadoras generan externalidades principalmente en función de los vínculos (*linkages*) hacia delante y hacia atrás que establecen con otras empresas a lo largo de la cadena productiva, por lo que el concepto de economías externas está vinculado al de redes de empresas tal y como lo expuse en el epígrafe anterior. Recordemos que las relaciones proveedor-cliente permiten que también fluyan conocimientos entre las firmas a lo largo de las cadenas productivas y redes de empresas. Las consecuencias territoriales de esto se van a derivar del hecho de que las firmas están localizadas en determinados lugares del territorio (regional o no) lo que implicará no sólo que el conocimiento y la innovación se mueven por el espacio/territorio a partir de esos vínculos; sino que las cadenas y redes de firmas innovadoras (los subsistemas de innovación) van a tener una localización y unos límites geográficos concretos. Por tanto, existen espacios de innovación con fronteras geográficas concretas que subyacen o soportan los espacios funcionales formados por conjuntos de firmas innovadoras (cadenas productivas y redes). En otras palabras, el SRI o la suma de subsistemas locales o agrupaciones territoriales de empresas innovadoras en nuestra región y considerando sólo el subsistema empresarial, se puede describir como la articulación entre dos planos que se superponen: el productivo e innovador y el territorial (Figura 11).

Figura 11. La articulación territorial y funcional en el SI andaluz



A diferencia de lo que exponen otros autores (Ferro, Vila y Rodríguez 2001) para este trabajo he considerado que el marco territorial de los subsistemas locales de empresas innovadoras andaluzas presenta dos dimensiones básicas: una ubicación territorial concreta de ámbito reducido (dimensión territorial) en la que confluyen un conjunto de empresas cuyas actividades están estrechamente vinculadas a un sistema de valor industrial y dentro del cual se mantienen activas y entrelazadas relaciones de cooperación (dimensión sectorial cooperativa). Siguiendo esta idea teórica, a continuación examinamos por un lado, los principales conceptos que se emplean para denominar esas agrupaciones territoriales de empresas, para luego relacionarlos con los ámbitos territoriales y funcionales predominantes en nuestra región.

5.1. Los sistemas locales de innovación y las agrupaciones territoriales de empresas

Como he expuesto en el epígrafe anterior, para estudiar los procesos innovadores que caracterizan el subsistema empresarial de innovación regional andaluz es necesario tener en cuenta tanto aspectos teóricos de los SRI como de los SSI. No obstante, coincido con otros autores (Ferro, Vila y Rodríguez 2000), en que al trabajar con ámbitos territoriales extensos como Andalucía, éstos resultan demasiado heterogéneos para aplicar esos conceptos demasiado genéricos, lo que dificulta la identificación de diagnósticos precisos de la actividad productiva. Consecuentemente, para conseguir una mayor operatividad en el análisis de los procesos innovadores que caracterizan el subsistema empresarial de innovación regional andaluz cobran importancia otra serie de términos relacionados con ámbitos más limitados (a nivel micro o local) que explican mejor que los SRI y los SSI algunos elementos particulares de dichos procesos, especialmente el papel esencial que, en mi opinión, juega la proximidad geográfica y el territorio como factor explicativo de las externalidades que influyen en aquellos.

Nos estamos refiriendo a aquellos conceptos que se vienen utilizando para denominar determinados modelos territoriales de innovación (Moulaert y Sekia, 2003) o agrupaciones territoriales de empresas (Ferro, Vila y Rodríguez 2000) tales como sistemas productivos locales, distritos industriales, *milieux*, *filiales*, clusters o microclusters, etc. que, aunque describen una misma realidad en términos genéricos, presentan ciertas diferencias de matiz, fundamentalmente en función de los objetivos del estudio. Dichas agrupaciones locales de firmas implicadas en la generación, aplicación y difusión de las innovaciones y el cambio técnico en el entorno productivo se agrupan bajo la denominación genérica de *sistemas locales de innovación* (SLI) (Camagni, 1991; Boscherini, Lopez y Yoguel, 1998), noción muy ligada a la teoría de desarrollo endógeno y local. De todos esos conceptos destacaré aquellos aspectos comunes y generales que más me interesan para mi marco teórico que guardan relación con algunas de las ideas principales que he ido exponiendo en este capítulo como son:

- La organización sistémica de las firmas locales dentro de las agrupaciones territoriales de producción, pues el sistema productivo local esta formado por redes de empresas que generan economías de escala y la reducción de los costes de transacción favoreciendo la competitividad de esas empresas en los mercados nacionales e internacionales; y
- El desarrollo local endógeno concede un papel predominante a las empresas, a las organizaciones, a las instituciones locales en un ámbito geográfico y territorial concreto. Los SLI se basan en la hipótesis de que el territorio no es un mero soporte físico de los objetos, actividades y procesos económicos, sino que es un agente de transformación económica y social (Friedman y Weaber, 1979; Vázquez, 2000). Así, el desarrollo económico de cada ciudad, comarca o región depende, además de la posibilidad de adquirir tecnología, de la capacidad innovadora del sistema productivo local que, en función de su especificidad territorial y de su identidad económica, política, social y cultural, se vincula al sistema de relaciones económicas de la región y/o del país.

En una primera aproximación los SLI se pueden agrupar en dos grandes grupos: los Sistemas Productivos Locales (SPL) y los Sistemas Productivos Sectoriales (SPS). La diferencia entre esos dos grupos de conceptos se refiere, de nuevo, al ámbito o frontera que cohesiona al conjunto de firmas y, por tanto, también a las relaciones que se generan entre ellas. En los primeros la delimitación es geográfica basada principalmente en relaciones interempresariales, mientras que en los segundos predominan aspectos sectoriales y las relaciones intrasectoriales (Ferro, Vila y Rodríguez 2000).

Así, en los Sistemas Productivos Locales el análisis se centra en las actividades de una determinada zona, no necesariamente vinculadas a un sector lo que trae a colación la noción de *distrito industrial* utilizada por Marshall (1890 ó 1891) que conceptualiza la idea de concentración geográfica entre empresas que se aprovechan de las ventajas derivadas de las economías externas. Este concepto fue rescatado y reelaborado por Becattini (1979; 1992) y Camagni (1996) que lo definen como un sistema productivo local originado por una aglomeración en un territorio de un conjunto de pequeñas y medianas empresas especializadas en una o varias fases de la producción de un producto (cadena productiva) y que da lugar a la generación y difusión de innovaciones tecnológicas de carácter incremental (Sánchez, 1996)¹⁹. Los distritos se caracte-

¹⁹ Muy relacionado con este concepto está la noción de *entorno* o *"milieu" innovador*, llevada a cabo por los equipos de investigación que componen el Grupo de Investigación Europea sobre Entornos Innovadores (GREMI). Este se definen como un área territorial delimitada en la cual se realizan procesos de imitación y aprendizaje colectivo entre empresas y redes de empresas favorecido por la proximidad geográfica y la fácil comunicación de información debida a lazos socioculturales y territoriales comunes (Valentí, 2000).

rizan por la existencia de los rasgos siguientes: a) la concentración de pymes en áreas antes poco industrializadas; b) la especialización en una rama o producto con intensa división interempresarial del trabajo; c) una gran movilidad laboral y frecuente presencia de autoempleo y, a veces, economía sumergida; y d) una gran capacidad competitiva en el mercado mundial que les permite exportar su producción, lo que actúa como un estímulo externo y fuente de aprendizaje continua para mantener e incrementar esa pujante competitividad (Hernández y Martínez de Lejarza, 1999). La existencia de estas economías externas a la empresa, pero internas al distrito, está interrelacionada con el hecho de que las empresas que integran esas áreas se hallan perfectamente integradas en redes internacionales de forma que a la vez que compiten, mantienen relaciones de cooperación mediante la creación de asociaciones, la utilización de infraestructuras y servicios comunes y la realización de acuerdos temporales, todo lo cual implica la consecución de grandes beneficios para dichos distritos.

Por su parte, los Sistemas Productivos Sectoriales giran en torno a un sector de actividad en el que se estudian sus relaciones internas y cuyo ámbito geográfico vendría determinado por la amplitud territorial del sector. Entre ellos, destacaremos el concepto de *cluster* (Porter, 1990). El concepto de *cluster* definido por Porter (1990; 2000) plantea una visión mucho más amplia que la anterior definición de los sistemas productivos locales, tal y como se expresa en su conocido diamante competitivo. En este sentido, un cluster no sólo describe una concentración geográfica de pymes del mismo sector (como fue el caso de los distritos industriales), sino de familias de sectores que incluyen además de grandes corporaciones que participan en redes empresariales y de cooperación, otras entidades relacionadas que son importantes para su competitividad como organismos gubernamentales y otras instituciones (universidades, agencias oficiales, centros de estudio e investigación, empresas de servicios, asociaciones de comercio, etc.) que proveen capacitación, educación, información, investigación y apoyo técnico. Son elementos esenciales en este concepto: a) la interacción e interdependencia entre los distintos agentes económicos (proveedores, clientes, competidores, centros de investigación) y las instituciones asociadas (gobiernos locales, universidades, centros de investigación, asociaciones comerciales) tanto en un plano intraindustrial como interindustria; y b) la interdependencia y complementariedad, ya que las firmas compiten pero necesitan los productos de la competencia para poder innovar. Según la OECD el concepto de cluster va más allá de las redes horizontales en las que las empresas operan y cooperan en el mismo mercado de productos finales y perteneciendo al mismo grupo industrial. Los cluster son la mayoría de los casos redes trans-sectoriales (verticales y laterales) que comprenden empresas complementarias especializadas en un específico lazo o base de conocimiento en la cadena de valor (OECD, 1999).

5.2. Los ámbitos funcionales y territoriales de los subsistemas locales de innovación en el SI andaluz

Tal y como he mencionado anteriormente, los diferentes conceptos sobre agrupaciones territoriales de firmas innovadoras nos permiten describir la tipología de (sub)sistemas locales de innovación que se pueden encontrar en el SI andaluz. Así, e independientemente de las diferencias existentes entre los distintos modelos (distritos industriales, entorno innovador o clusters), lo que nos interesa resaltar de ellos es que todos coinciden en una concepción sistémica de los procesos innovadores que caracterizan el subsistema empresarial de innovación regional andaluz y en adjudicarle un alto grado de importancia a las externalidades y a la proximidad geográfica como factor explicativo de esos procesos.

Ahora bien, para esta investigación sobre geografía de la innovación no sólo es fundamental asumir las anteriores aportaciones teóricas para describir la naturaleza territorial de las agrupaciones o sistemas de industrias innovadoras andaluzas. Como geógrafo, no sólo me interesa en este trabajo señalar que los flujos, materiales e inmateriales, entre firmas se ven determinados/influidos por la proximidad geográfica; ni destacar además que esos flujos a lo largo de las cadenas productivas y de las redes de empresas dan lugar a agrupaciones territoriales de firmas innovadoras o espacios de redes (los subsistemas de innovación) que poseen límites geográficos precisos. Aparte de esas cuestiones, analizar los procesos innovadores que caracterizan el subsistema empresarial de innovación regional andaluz con un enfoque territorial propio me exige también intentar delimitar y representar las fronteras geográficas concretas que subyacen o soportan esos espacios de redes funcionales formados por conjuntos de firmas innovadoras.

Esa no es una labor fácil, pues sólo en sí mismo el espacio que configuran las redes de empresas innovadoras es suficientemente abstracto y complicado de entender, conceptualizar, analizar e interpretar ya que, como hemos visto, aquel es producto de las interacciones sistémicas entre numerosos elementos y factores (globales y locales, conocimientos y aprendizajes, tecnologías e innovaciones tácitas y no tácitas, componentes intra e interempresariales y espaciales, etc.). Si intentamos relacionar ese complejo espacio de redes con el espacio concreto de los lugares (consideración que resulta necesaria e inevitable desde mi punto de vista y los objetivos de este trabajo), además habría que considerar algunas aportaciones teóricas relativas a papel que juegan dichos lugares como soporte de las actividades económicas, especialmente las que tienen que ver con las innovaciones. Veltz expone la dificultad de este reto cuando señala que:

“El territorio económico que nos interesa aquí no es un territorio puro indiferente a los lugares. Pero la combinación de flujos y de lugares, del territorio-extensión y del territorio-red es difícil de pensar y representar” (Veltz, 1999: 235).

Por tanto la última cuestión que nos queda por exponer en esta aproximación teórica propia para estudiar los procesos innovadores que caracterizan el subsistema empresarial de innovación regional andaluz es conocer cuáles son los lugares o ámbitos territoriales que, en nuestra región, subyacen en los subsistemas locales innovadores. La vinculación entre lo espacial y lo sectorial tiene, como señalan Ehrnberg y Jacobsson (1997), un fuerte sustento en la evidencia empírica que surge de una gran cantidad de literatura que muestra que las innovaciones tienden a agruparse espacialmente ya que la innovación es un fenómeno altamente selectivo que tiende a concentrarse no solamente en ciertas ramas de actividad y en un número limitado de empresas, sino también en *espacios concretos* que ofrecen una serie características y que favorecen la generación de iniciativas innovadoras y su difusión al tejido económico y social.

En mi opinión existen dos conceptos fundamentales y escalaramente complementarios que van a describir acertadamente esos espacios concretos de las agrupaciones o sistemas de industrias innovadoras: las ciudades o el *sistema urbano andaluz* y las *comarcas* o ámbitos funcionales andaluces.

5.2.1. El Sistemas urbano andaluz

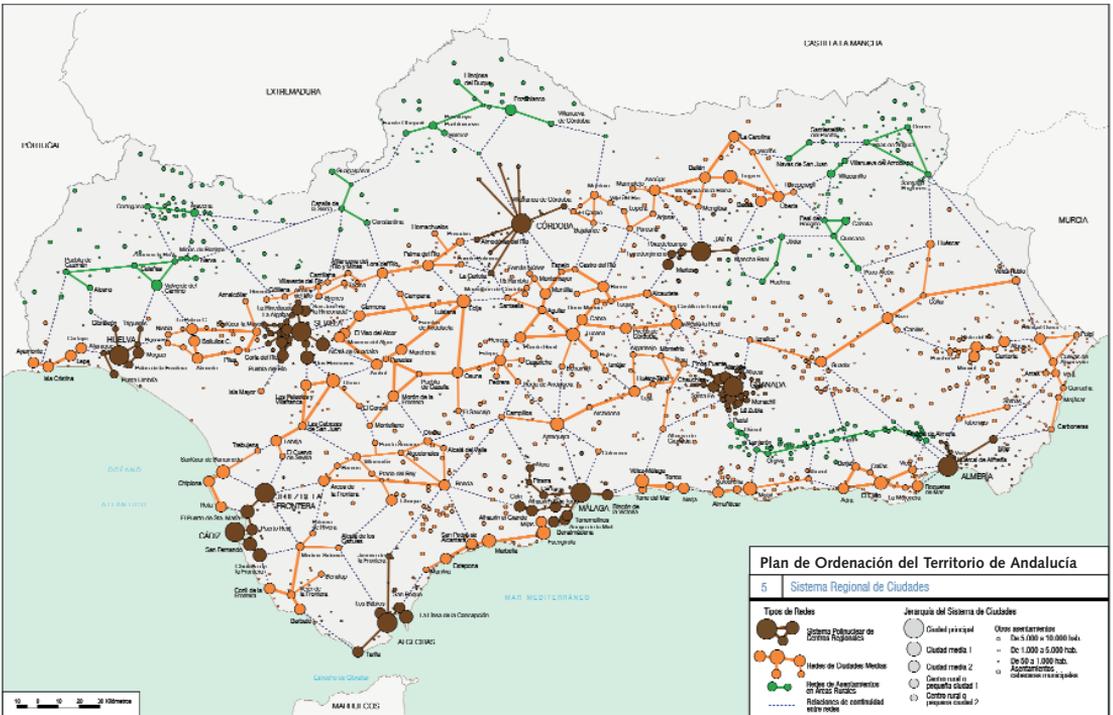
El Sistemas de Ciudades (Feria, 1984) es un modelo básico de articulación territorial de Andalucía cuyo objetivo principal es servir como marco de referencia para el planeamiento urbanístico y supramunicipal y para la aplicación de las distintas políticas sectoriales de la Junta de Andalucía. Independientemente de su vertiente normativa o de planificación económica y urbanística, este modelo debe entenderse como una interpretación sistémica de la organización y el funcionamiento del territorio regional a partir de un conjunto de subsistemas territoriales de asentamientos. Éstos son espacios con una estructura territorial y funcional diferenciada pues, por un lado, se articulan en redes de ciudades e infraestructuras y, por otro, poseen una organización funcional fruto de las relaciones entre esos núcleos a partir de los distintos bienes y servicios públicos y privados que poseen y ofrecen al resto (Feria, 1992).

El concepto de sistemas territoriales de asentamientos se basa, a su vez, en las ideas de lugar central y jerarquía urbana. La teoría del lugar central²⁰ explica que el tamaño y la distribución de los distintos asentamientos en un sistema urbano están determinados por los bienes y servicios especializados que esos ofrecen. La noción de *centralidad* se emplea para denominar a los núcleos que poseen esos bienes y servicios de los que se benefician la población de un conjunto de localidades que se interrelacionan con él y que se encuentra

²⁰ Según Christaller (1933), los asentamientos no aparecen de una forma desordenada sobre el espacio, sino que existe un principio que regulara esas distribuciones. Para dar una explicación general de la ordenación de los lugares centrales, así como de su jerarquización, distribución por tamaños y para cuantificar las relaciones que guardan entre ellas, se usan entre otros, indicadores la regla rango-tamaño.

bajo sus áreas de influencia. La jerarquía del sistema urbano vendrá determinada por el potencial funcional de cada lugar central, o dicho de otra forma, la centralidad refleja la jerarquía de cada centro urbano y la función efectiva que desarrolla e su entorno territorial.

Mapa 1. Sistema de Ciudades



Bases y estrategia Plan de ordenación del territorio de Andalucía (Junta de Andalucía 2000).

En consecuencia, el sistema de ciudades se define como el conjunto de elementos o lugares centrales y sus zonas o áreas de influencia que se estructuran de modo jerárquico (Mapa 1). Con estos criterios, los sistemas o estructuras territoriales del sistema de ciudades andaluz se dividen en tres categorías jerárquicas principales (López, 1992): centros regionales, intermedios y básicos. Clasificación que se puede reducir a sólo dos niveles si se tiene en cuenta las estructuras y relaciones urbanas (Junta de Andalucía, 1998):

- Principales centros regionales o *aglomeraciones urbanas* que constituyen el primer nivel del sistema de ciudades y designan los ámbitos urbanos de nivel superior de la jerarquía en el que se integran cada una de las ciudades principales de la región y sus respectivas áreas de influencia de carácter polinuclear. Los centros regionales están integrados por las áreas metropolitanas de Almería, Bahía de Algeciras, Bahía de Cádiz-Jerez, Córdoba, Granada, Huelva, Jaén, Málaga y Sevilla. Entre otros rasgos, destacamos que son las zonas de producción más complejas y los principales mercados y que son el elemento de integración exterior de Andalucía con los espacios políticos, económicos y culturales de su entorno.

- Las *ciudades medias*, que englobarían a los centros intermedios y básicos. Son ciudades próximas, de nivel medio de la jerarquía urbana y que organizan o pueden organizar coherentemente un territorio relativamente homogéneo. Por tanto, constituyen un importante eslabón entre los centros regionales y los ámbitos netamente rurales. Las ciudades medias andaluzas son una de las más acusadas particularidades de nuestro territorio, por su numerosa presencia en el sistema urbano andaluz, por su distribución equilibrada en el territorio y por el peso (demográfico y económico) que mantienen en el conjunto regional. En este sentido, los centros intermedios y básicos no son elementos aislados en el sistema de ciudades, sino estructuras urbanas intermedias susceptibles de funcionar como redes o sistemas.

Por último, aparte de los centros regionales y las ciudades medias, quedan una serie de estructuras que se denominan *asentamientos rurales* relacionados entre sí y con los anteriores. Hay dos tipos básicos de organización del espacio rural: asentamientos rurales organizados a partir de la centralidad de un núcleo urbano de suficiente nivel y complejidad; y asentamientos rurales que no responden a formas de organización centralizada.

5.2.2. Las comarcas andaluzas

La noción de comarca es tipo polisemático, utilizado en diversas disciplinas y de larga tradición en los estudios de Geografía Regional. Se trata de un ámbito territorial y funcional diferenciado con unos límites más o menos precisos que se caracteriza por tener factores comunes de tipo naturales, históricos, sociales y económicos derivados de un proceso de acumulación histórica en el pasado (Cano dir., 2002). Dicho territorio se articula en torno a una o varias ciudades que ejercen de lugares centrales sobre dichos espacios y que le confieren cohesión interna y externa. En este sentido, el término comarca es un concepto general que, a escala intermedia, sirve para denominar diferentes territorios delimitados y/o caracterizados por criterios económicos, urbanísticos, administrativos, naturales, etc., como son las aglomeraciones urbanas, áreas metropo-

litanas, ejes lineales de desarrollo, áreas rurales o naturales, zonas desarticuladas, etc. (Cano dir., 2002).

Bajo el punto de vista de esta investigación, empleamos el concepto de comarca como sinónimo de área funcional, tal y como se expone en el trabajo de *Las comarcas andaluzas* que ha dirigido Cano García (2002) y en el que he tomado parte. Esta investigación nos ha permitido dibujar una propuesta de comarcalización que articula y organiza el territorio regional a partir de un conjunto de ámbitos unos más precisos que otros, delimitados fundamentalmente con criterios funcionales²¹. Las comarcas, en este sentido, tienen rasgos comunes a los sistemas territoriales de asentamientos del sistema de ciudades pues también tienen una estructura territorial y funcional diferenciada con redes de ciudades e infraestructuras que presentan una organización funcional fruto de las relaciones entre esos núcleos a partir de los distintos bienes y servicios públicos y privados que poseen y ofrecen al resto. Con el trabajo de *Las comarcas andaluzas* se obtuvo un mapa de comarcas y ámbitos funcionales que ofrece, no sólo una organización territorial de Andalucía, sino la localización de los grandes centros regionales (en torno a las capitales de provincia), ciudades medias, comarcas propiamente dichas (como Los Vélez, Baza, Guadix, Andújar), áreas o comarcas naturales, históricas o económicas (como Sierra de Aracena, Las Alpujarras o el Subbético cordobés). Los tipos de comarca según criterios funcionales se pueden dividir en dos tipos principales (Mapa 2):

- *Ámbito funcionales consolidados*. En este grupo estarían, por un lado, las aglomeraciones urbanas y/o áreas metropolitanas, que son los grandes ámbitos funcionales y demográficos regionales que exceden, en la mayoría de las veces, los límites de las propias provincias.

Por otro lado, tenemos los ámbitos funcionales potentes y las ciudades medias están formados por comarcas bien delimitadas en torno a un núcleo central con un rango alto-medio según la población (entre 20 000 y 100 000 habitantes) y su situación dentro de la jerarquía urbana del sistema de ciudades.

²¹ Para conocer y delimitar las áreas de influencia de los diferentes centros de las comarcas se elaboró una encuesta con 55 preguntas sobre preferencias de destinos a los que la población de cada municipio se desplaza para adquirir una serie de bienes y servicios públicos y privados. Dicha encuesta se pasó a todos los municipios de nuestra comunidad y con la información obtenida se identificaron los centros comarcales y sus áreas de influencia aunque para una delimitación más adecuada en determinados ámbitos se hizo preciso acudir a criterios naturales, históricos, económicos etc. (Cano dir., 2002).

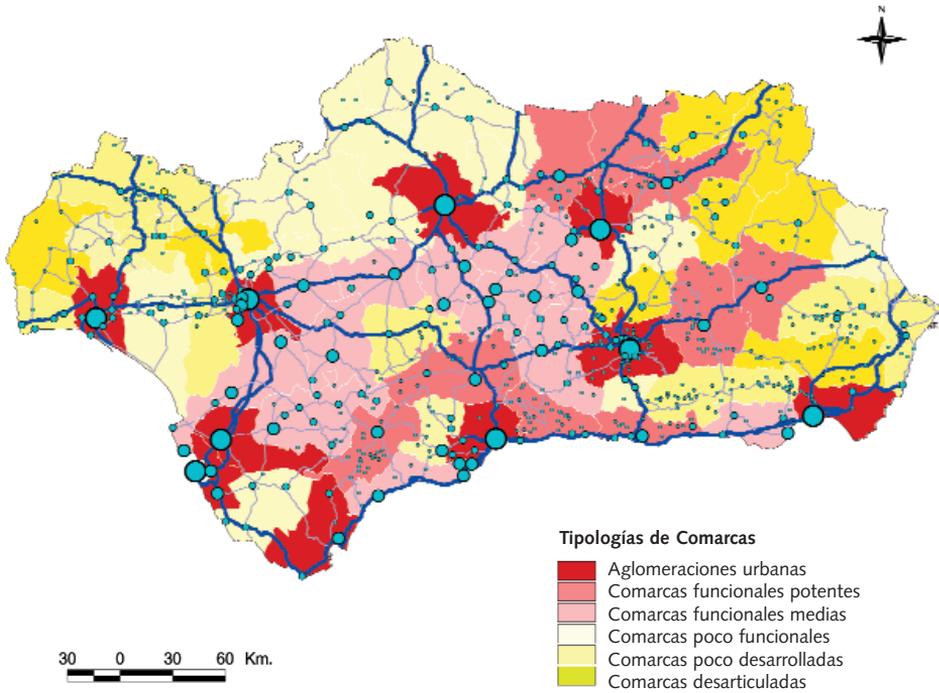
- El otro grupo está compuesto por *ámbitos funcionales poco consolidados*. En primer lugar encontramos las comarcas escasamente polarizadas definidas por uno o varios núcleos principales desde el punto de vista demográfico (de entre 5 y 20 000 habitantes) pero con un área de influencia reducida por la competencia de un ámbito funcional superior. Cuando además de éste último, los núcleos poseen pocas funciones de centralidad, son comarcas con varios núcleos poco desarrollados. Por último, los espacios con uno o pocos núcleos importantes desde el punto de vista demográfico (menos de 5 000 habitantes), que por no tener funciones de centralidad no consiguen articular un área periférica y de montaña, se denominan comarcas desarticuladas y subdesarrolladas.

5.3. Conclusiones: La articulación territorial y funcional en el Sistema de Innovación andaluz

Considerando lo expuesto anteriormente, mi aportación teórica consiste en señalar la estrecha relación entre los subsistemas territoriales urbanos y los subsistemas locales de empresas innovadoras ya que por un lado, ambos tienen un carácter sistémico, es decir, presentan morfoestructuras en forma de red compuestas de nodos de distinto tamaño que se interrelacionan intercambiando bienes y servicios en función de las capacidades de cada uno.

Por otro, parece que existe una correspondencia o vinculación entre determinados tipos de subsistemas territoriales andaluces y de subsistemas empresariales de innovación (cadenas productivas). En este sentido, aquellos ámbitos geográficos (ciudades y comarcas) con una jerarquía funcional equilibrada en todos sus niveles, diversificados y especializados se pueden convertir en un factor que fomente la innovación pues, de un parte, las ciudades y comarcas de gran tamaño y centralidad ofrecen a unas empresas entornos diversificados que facilitan economías intersectoriales y de aglomeración (aunque con costes de emplazamiento y deseconomías de escalas). Y, por otra, los ámbitos territoriales de menor rango o entidad que están especializados en determinadas actividades económicas facilitan a otras firmas el acceso a economías intrasectoriales (con costes de emplazamiento más reducidos aunque sin las ventajas de las economías internas y externas).

Mapa 2. Clasificación Funcional de Comarcas



Fuente: Elaboración propia a partir de *Las Comarcas andaluzas* (Cano dir., 2002).

Esta asociación parte de la idea de que pese a la relativa libertad de localización o emplazamiento de las actividades productivas e innovadoras (pues el mercado global parece eliminar los costes debidos a la distancia o emplazamiento), la evidencia empírica parece indicar que los procesos de localización de las actividades innovadoras siguen unas determinadas pautas de localización dependiendo de la ubicación espacial de recursos y/o servicios. La cuestión es averiguar las circunstancias por la que en unos casos la localización industrial persigue ámbitos geográficos más funcionales, y en otros lugares menos centrales. La explicación podría ser que los primeros ofrecen a las firmas innovadoras una alta concentración de actividades productivas tanto especializadas como diversificadas, además de servicios complementarios y/o avanzados. Por su parte, los segundos atraerían a las empresas por su especialización sólo en determinadas ramas industriales lo cual facilita la ubicación de actividades complementarias de un mismo proceso productivo.

Ahora bien, las diferencias en las pautas de localización también varían en función de las características de las industrias (Costa, Segarra y Viladecans, 2000). En otras palabras, la ubicación o el emplazamiento de las industrias no va a depender únicamente de las ventajas que les ofrecen el sistema urbano o las comarcas sino que será igualmente importante el tipo de empresa de que se trate en función de múltiples factores: la actividad o sector, el producto fabricado, los procesos productivos, la capacidad de innovación, etc. Así, una industria de carácter más o menos tradicional, que ha alcanzado un determinado nivel de estandarización y es poco innovadora encuentra una localización adecuada en ámbitos demográficamente menos densos, poco centrales y más especializados; mientras que las empresas más dinámicas, diversificadas e innovadoras son atraídas por entornos urbanos densamente poblados compuestos por ciudades de gran tamaño que ofrecen estructuras productivas diversificadas, pues esas ciudades cuentan con una mayor dotación de servicios, infraestructuras, equipamientos, capital humano de trabajadores cualificados etc.

Pese a todo, a priori parece que la empresa innovadora andaluza se localiza y se desarrolla en aquellos territorios que le ofrecen diferentes ventajas por lo que habrá que admitir que la diversidad territorial es un factor que fomenta la innovación (según defienden Feldman y Audretsch, 1999; y Duranton y Puga, 1999). Sin embargo, no es el único. En efecto, la localización de las empresas innovadoras (de las cadenas productivas y de los diferentes subsistemas empresariales) no está sólo subordinada a la capacidad que tiene un ámbito geográfico para acumular y ofrecer determinadas capacidades productivas, recursos y/o servicios (funcionalidad, centralidad) más o menos recientes. También van a incidir otras ventajas o fortalezas de los territorios que son de carácter organizativo, social, institucional cultural, etc. y que devienen de un proceso de acumulación histórico en el pasado (trayectoria temporal o *path-dependent*). Sin olvidar que además debemos considerar el apoyo de las políticas públicas que, sobre todo en regiones periféricas como la andaluza, fomentan nuevas inversiones, crecimiento económico, aumento del empleo, exportaciones y desarrollo tecnológico, siendo un factor determinante para comprender el impulso y/o la atracción que inciden en la localización de las firmas (Elizalde, 2003). Consecuentemente, tanto los eventos más recientes de un territorio o una región, como aquellos que son fruto de la evolución histórica o de las actuaciones públicas, intervienen directamente sobre la conformación de los sistemas de regionales de innovación y, por ende, de la localización de las empresas innovadoras que componen las cadenas y redes productivas, queriéndose recalcar con ello la influencia que la inercia (pasado) de cada territorio tiene sobre su desarrollo (Ehrnberg y Jacobsson, 1997; Lotero, 2002).

Además hay que tener en cuenta el otro elemento esencial del sistema territorial que son las infraestructuras de transporte y comunicación. La importancia de éstas radica en que son un factor que condiciona los procesos de desarrollo y, por tanto, la difusión del cambio técnico y las innovaciones. El

efecto de “ejes del crecimiento” origina espacios dinámicos a lo largo de las vías de comunicación que unen a las principales aglomeraciones urbanas y a éstas con otros ámbitos emergentes y/o ciudades medias (Caravaca, 1998). Ello es debido al interés que las firmas manifiestan por mantener una elevada accesibilidad a las infraestructuras y servicios, así como con sus proveedores y clientes. Esto puede explicar que nuevas empresas se localicen en núcleos de tipo intermedio, e incluso básicos, especializados en determinadas ramas industriales que se encuentran a lo largo de las principales infraestructuras de transporte. Ello favorece la creación de redes de empresas en ciudades medias o espacios rurales, y además puede ser la vía para que los conocimientos se difundan por el territorio regional²².

Así, desde nuestro punto de vista, la correspondencia entre los subsistemas empresariales compuestos por cadenas productivas andaluzas y los subsistemas territoriales sería:

- La distribución territorial de las cadenas y redes virtuales de unidades de negocio se corresponde, por lo general, con los centros regionales y las aglomeraciones y/o comarcas urbanas andaluzas. Estos se caracterizan por tener población, servicios, infraestructuras y equipamientos propios de áreas centrales (administración regional, equipamientos de primer orden, centros universitarios, parques tecnológicos, centros de I+D, mercado de trabajo especializado, cualificado y diversificado). Son el sustrato territorial ideal para el desarrollo y localización de este tipo de cadenas porque las empresas innovadoras que pertenecen a aquellas se mueven por una estrategia y organización productiva empresarial acorde con la política y estrategia de las grandes multinacionales o nacionales, las cuales buscan asociarse con empresas regionales. Estas corporaciones articulan el territorio según su estrategia de competencia buscando espacios caracterizados por la acumulación de factores y recursos (capital físico y humano, tecnológico, de conocimiento, etc.) y que poseen una dimensión nacional y global, aprovechando las ventajas de las tecnologías de la información. De ahí que suponemos que la localización de estas empresas y cadenas tenderá a ubicarse en las capitales provinciales, aglomeraciones y comarcas urbanas andaluzas de mayor nivel funcional en los que pueden encontrar centros de I+D, mercado de trabajo especializado, personal cualificado y diversificado.
- Por su parte, la localización de las cadenas y redes territoriales de firmas locales parece vincularse, principalmente, con ciudades intermedias e, incluso, rurales que ocupan un nivel intermedio o básico en la

²² Algunos autores (La Bras citado por Veltz, 1999) han denominado a este modelo de polarización en cadenas pues considera el crecimiento y difusión de las innovaciones por el espacio, en redes lineales o en filamentos a lo largo de las infraestructuras de transporte en contraposición al modelo tradicional de polarización aerolar.

jerarquía urbana. Aunque estos ámbitos territoriales se caracterizan por poseer menor peso demográfico y de servicios (administración intermedia, equipamientos sanitarios o educativos de segundo orden como escuelas técnicas o centros de investigación especializados), las empresas innovadoras de este tipo de cadenas se localizan en esos ámbitos porque encuentran otras ventajas de naturaleza local que aquellos pueden ofrecer. Estas se derivan, sobre todo, de la proximidad geográfica (física) entre las firmas que va a favorecer la presencia de capital social, instituciones y una cultura común, más importante que la acumulación de factores y recursos.

Además, dicha proximidad territorial refuerza las interrelaciones entre esas empresas posibilitando lo que Lotero (2002) denomina “una atmósfera industrial o tecnológica” que permite generar un tejido de conexiones y facilita la formación de asociaciones y redes de empresas. Como resultado de este tipo de localización, las empresas innovadoras que componen las cadenas y redes territoriales de firmas locales tendrían la ventaja de alcanzar mayor eficiencia (reduciendo, por ejemplo, costos de transacción o explotando externalidades y *linkages*) a la hora de enfrentarse a los mercados globalizados. Por ello, planteamos que el marco territorial en el que se encuentran este tipo de firmas y cadenas son ámbitos territoriales intermedios y básicos que presentan menor nivel funcional (administración intermedia o local, equipamientos sanitarios o educativos de segundo orden como escuelas técnicas o centros de investigación especializados, polígonos industriales, centros de FP). Y, aunque atraen a algunas grandes industrias tecnológicas (I+D) regionales, el tejido innovador de estos espacios se nutre principalmente de industrias innovadoras regionales o locales que pueden dar lugar a sistemas productivos locales del tipo distrito industrial; pero que si no consiguen una masa crítica suficiente para formar esos sistemas, conformarán áreas de especialización productiva o ejes de crecimiento lineales.

En resumen, la existencia de sistemas territoriales andaluces formados por ciudades y comarcas de distintos tamaños y funciones, permite que las empresas industriales innovadoras hallen diferentes atractivos en sus emplazamientos según un amplio abanico de factores como la herencia histórica derivada de la trayectoria temporal, el tipo de tejido industrial, las interrelaciones entre firmas, las condiciones del entorno urbano y/o las economías externas locales, por lo que no existe una única lógica de localización, sino una diversidad de pautas. En este sentido, para explicar el marco territorial de los procesos de cambio técnico e innovadores de la industria andaluza habrá que considerar conjuntamente las características de dichas empresas y de la estructura urbana, industrial y de servicios avanzados de nuestra región.

CAPÍTULO III:

HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

Hipótesis de la investigación

1. Primera Hipótesis

La primera de las hipótesis se enuncia de la siguiente manera: el subsistema de empresarial de innovación andaluz no es un sistema completo sino que está compuesto por una serie de partes generalmente fragmentadas e inconexas que se circunscriben a ámbitos geográficos de escala local o, a lo sumo, comarcal.

En este sentido, suponemos que esos diferentes subsistemas están, a su vez, compuestos por conjuntos de firmas innovadoras y no innovadoras interrelacionadas por vínculos de mercado que dan lugar a cadenas o tramas productivas de diferente naturaleza. Ésta dependerá de la particular interacción entre las capacidades endógenas (dimensión interna) y los comportamientos relacionales o intercambios (dimensión externa) que cada empresa innovadora manifiesta al participar en su cadena productiva.

2. Segunda Hipótesis

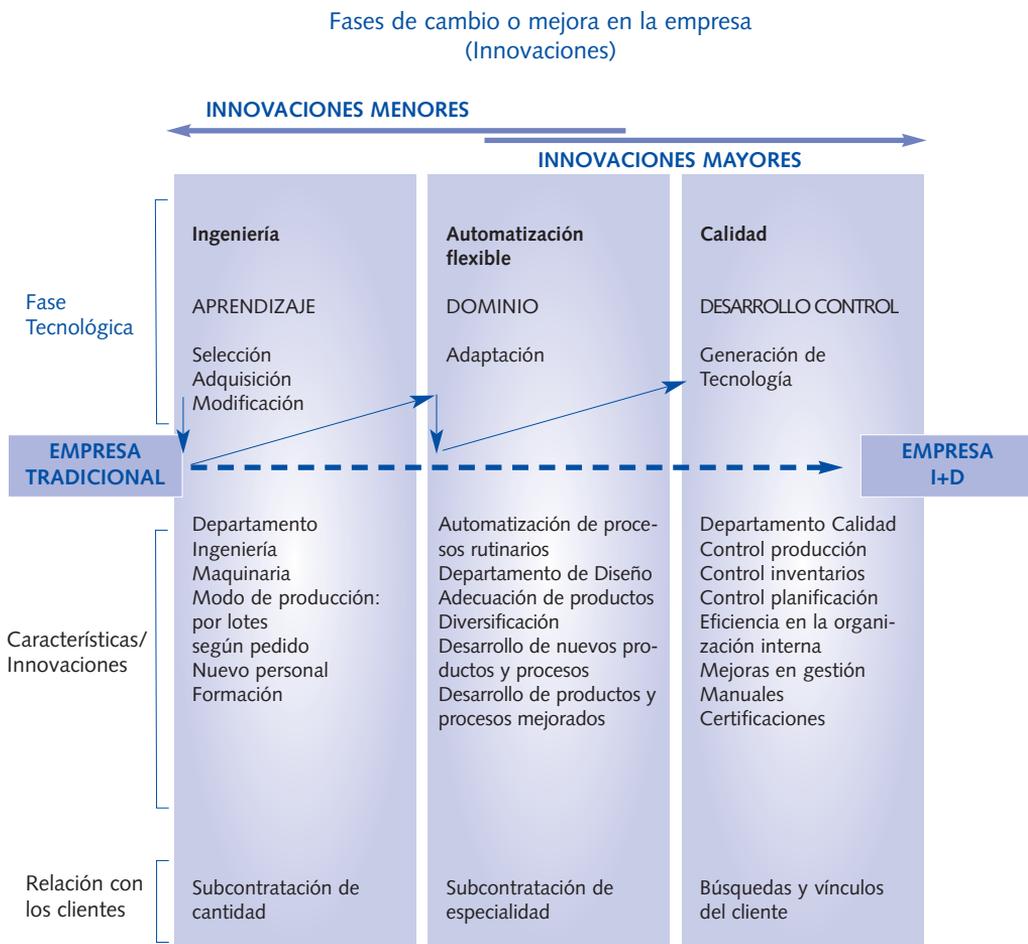
Al asumir en esta investigación, como ya se ha comentado en la Introducción, un concepto de innovación de acuerdo con la teoría evolucionista, queríamos recalcar de forma particular que aquella es parte y resultado del proceso acumulativo de aprendizaje en la empresa. De ahí que nuestra interpretación del concepto de innovación contemple lo que hemos denominado mejoras menores, organizativas o no tecnológicas; y mayores o tecnológicas en sentido estricto (según el Manual de Oslo).

Considerando estas dos clases de innovaciones que pueden realizar las empresas industriales andaluzas, se propone como segunda hipótesis un modelo que describe las distintas fases tecnológicas por las que pasan dichas fir-

mas y que explique porqué cada firma andaluza desarrolla diferentes tipos de innovaciones. Éste modelo se denomina de **Madurez Tecnológica** y consiste en distintas fases o etapas (Figura 1) que las firmas industriales andaluzas recorren como consecuencia de ir desarrollando un proceso de aprendizaje tecnológico y que son debidas a cambios y/o mejoras duraderas en sus capacidades endógenas de fabricación. Existen tres supuestos básicos en este modelo:

Hay una secuencia consecutiva en la introducción de mejoras y/o cambios basados en la creación de distintas habilidades o destrezas.

Figura 1. Modelo de Madurez Tecnológica en el proceso de fabricación De la empresa tradicional a la empresa de I+D.



- En estrecha relación con la idea anterior, las distintas fases de cambios y/o mejoras en las capacidades de fabricación son acumulativas, es decir, las habilidades y destrezas de se incrementan sobre la base de las adquiridas en la etapa previa.

De los dos primeros supuestos se desprende que las distintas etapas de cambios y/o mejoras en la fabricación forman un proceso jerarquizado de menor a mayor excelencia técnica.

En el punto de partida de dicho camino se situaría la industria con prácticas productivas tradicionales que se caracteriza por la ausencia de cambios o mejoras técnicas; y la última etapa sería la empresa que realiza I+D, que son aquellas que han incorporado y desarrollan el mayor número de destrezas y las habilidades más técnicas.

Así, las empresas industriales andaluzas tradicionales inician este camino cuando introducen el primer cambio importante en su forma de fabricar, modificación que además es fundamental porque va a originar todas las demás mejoras tecnológicas que éstas acometan. Ese primer cambio nace de una situación inicial de insatisfacción con los procesos productivos que se desarrollan y consiste, precisamente, en modificar el modo de producción de la empresa con el objetivo de abaratar costes y fabricar con mayor exactitud por lotes o bajo pedido. Dicho de otro modo, los objetivos de la empresa se enfocan hacia la eficiencia mediante la modernización del equipo productivo introduciendo nueva maquinaria de mayor contenido técnico y tecnológico. Consecuentemente, en esta primera etapa es crucial la labor de los ingenieros (no tanto la del departamento de ingeniería como tal, pues la mayoría de las veces aún no existe dentro de las empresas) ya que éstos son los que realizarán aquellas tareas necesarias para seleccionar, adquirir, modificar y adoptar los nuevos recursos tecnológicos a las particularidades de la producción de la industria (ingeniería de proceso). Al ser este el primer cambio “drástico” en la empresa (y además en su núcleo central), esta fase se caracterizará por el *aprendizaje* de la tecnología adoptada, tanto por parte de los empleados que tienen que reciclarse para el manejo de los nuevos bienes de equipos adquiridos, como de los que van a controlar/gestionar/planificar la nueva producción, los técnicos de mantenimiento, los operarios que las harán funcionar, etc. En esta primera etapa juega un papel fundamental el conocimiento codificado adquirido mediante las asistencias técnicas que conllevan la compra de la nueva maquinaria.

Pues bien, las necesidades y el aprendizaje que ha traído consigo la incorporación de la nueva maquinaria demandarán, en una segunda fase, mejoras tanto en la organización de la empresa (articulación de procesos de control y coordinación, mejora en la selección, formación y utilización del factor humano, mejoras en las diferentes especializaciones funcionales, etc.), como en su operatividad (nueva división funcional del trabajo, concentración en tareas claves, cuidado de la operatividad, cuidado de la imagen, etc.). El objetivo de

la empresa en esta segunda fase del camino del cambio tecnológico es conseguir, con los nuevos modos de fabricación introducidos en la etapa anterior (sobre todo con el recurso del *learning by using*), una producción más flexible mediante la automatización de las operaciones rutinarias. Con la automatización flexible aumentan las opciones de producción ya que la nueva maquinaria permite más diversificación y variedad, y es posible la subcontratación de especialidad¹. Todo ello va a permitir que las firmas obtengan un *dominio* de los modos de producción a partir de lo cual, no sólo se consigue la adecuación y mejora de los propios productos, sino que se puede aumentar la diversificación porque se tienen las capacidades necesarias para el desarrollo de nuevos bienes y procesos (con el concurso del departamento de diseño).

Por último, tendríamos una tercera fase en la que van a predominar las actividades de desarrollo de nuevas innovaciones y tecnologías a partir de las capacidades endógenas, por lo que sería la fase previa a la madurez tecnológica, es decir, a la realización de actividades de I+D propiamente dichas. El objetivo principal de la empresa industrial en esta fase es conseguir el máximo control de los procesos y una producción de alta calidad que permita la plena satisfacción de los clientes y la independencia tecnológica. Así aparece el concepto de control de calidad como el requisito indispensable (interno y externo) para la realización de cualquier tarea y poder aplicar estos cambios en la empresa. Esta situación en la escala de madurez tecnológica conlleva nuevas tareas como estudios sobre localización de nuevos mercados y aprovechamiento de oportunidades, información estratégica sobre alianzas y sobre adecuación de productos, el posicionamiento en mercados complejos mediante Internet o telecomunicaciones, etc. En esta fase los proyectos de cooperación o asociación con otras empresas no son de carácter subcontratista sino, o bien para realizar proyectos innovadores que ella sola no puede por su dimensión, o bien para acometer tareas concretas en el proceso de producción final en el mercado que marcan los procesos de la descentralización productiva y división del trabajo.

En este sentido la segunda hipótesis de trabajo es que la mayoría de las empresas industriales innovadoras andaluzas se encuentran en una etapa intermedia del cambio tecnológico, es decir, entre las fases de dominio y desarrollo y control de la tecnología. Esta situación se caracterizaría por empresas que están innovando mayormente en nivel de proceso productivo (lo que puede dar lugar a cambios en lo organizativo-estratégico) por medio de pequeñas mejoras tecnológicas introducidas por especialistas técnicos (no tanto por

¹ Se entiende por subcontratación de especialidad aquella relación de colaboración en la cual el cliente contratista se apoya en los conocimientos técnicos y los equipos especializados del proveedor subcontratista para encargarle piezas, subconjuntos, componentes o servicios que se integrarán en el producto acabado final o servirán de apoyo logístico. El intercambio de información es bidireccional y la iniciativa decisora del subcontratista mucho mayor (CAMISON ZORNOZA).

ingenieros o un departamento de ingeniería, que generalmente no hay) que se aprenden mediante la práctica y el uso, y no por las actividades de I+D (incluidas las de diseño, que tampoco existen). En este proceso es muy importante el papel del departamento de calidad de la empresa que lidera y vigila el proceso de mejora. Dicho de otra forma, en palabras de Fernández Sánchez (2002) estamos ante innovaciones regulares, es decir, aquellas que se basan en los esfuerzos por seguir mejorando la tecnología de uso que se aplica a los mercados tradicionales, lo cual conlleva efectos acumulativos muy importantes (se asientan las destrezas y los recursos que se poseen) sobre el coste y la funcionalidad de los productos. Esto no sólo implica que la competitividad se fortalezca y aumente sino también, y esto es más interesante desde el punto de vista del entorno productivo, los vínculos de la empresa con los clientes y los mercados.

3. Tercera Hipótesis

Las cadenas, tramas y redes de empresas innovadoras que forman parte del subsistema de innovación empresarial de Andalucía son, fundamentalmente, de dos tipos que se definen como consecuencia de la unión de los conceptos de redes productivas de Cooke y Morgan (1993) y de Yoguel, Boscherini, Novick y Marín (entre otros), y las redes territoriales de Caravaca (1999):

1. *Las redes virtuales complejas de unidades de negocio.* Se asemejan a las redes de flujos porque el (sub)sistema empresarial configura un espacio de relaciones en un plano adimensional (el factor distancia no condiciona) que se caracteriza por ser macro, abstracto y superior, no real o territorial, que se aprecia a una escala menor. Este es el espacio de las cadenas virtuosas formadas por empresas globales de unidades de negocio, las cuales constituyen un grupo de firmas con diferentes plantas o establecimientos que presentan un alto grado de capacidad innovadora a partir de la cual, y sobre la base de relaciones bilaterales y horizontales, pueden desarrollar conjuntamente todo el proceso productivo (desde la concepción y el diseño hasta su comercialización y distribución).

2. *Las redes territoriales desarticuladas de firmas locales.* Derivan de los espacios de lugares, es decir, el (sub)sistema empresarial da lugar a un territorio de relaciones en un plano o escala local dimensional (la distancia condiciona), cuyos rasgos son micro, real, inferior y territorial y se describe a una escala superior. Las firmas son locales o regionales con escasa capacidad innovadora que actúan, de manera general, de forma aislada. Esto da lugar a cadenas y redes débiles e interempresariales en las que predominan los vínculos desiguales y las relaciones proveedor-cliente. En estas redes cada empresa sólo realiza una parte o fases del producto final.

4. Cuarta Hipótesis

Esta hipótesis está estrechamente relacionada con la anterior pues parte de la idea de que el Sistema de Innovación andaluz no es tanto un sistema completo sino más bien la agregación de una serie de subsistemas empresariales fragmentados y generalmente inconexos (Hipótesis 1^a). Este supuesto plantea la existencia de una correlación entre: a) el espacio funcional formado por unas cadenas productivas de ámbito local y otras de dimensión global (Hipótesis 3^a) que componen el subsistema empresarial; y b) el marco territorial que lo soporta, en el que se distinguen diferentes ámbitos territoriales y/o funcionales de escala intermedia (ciudades, áreas urbanas, comarcas). En concreto, existiría una correspondencia o superposición espacial entre:

- Las cadenas productivas y redes virtuales de unidades de negocio de ámbito global y aquellos ámbitos territoriales de carácter central como las capitales regionales y aglomeraciones o comarcas urbanas andaluzas.
- Las cadenas productivas y redes territoriales de firmas locales y los ámbitos territoriales de tipo intermedio y/o rural como las ciudades y comarcas andaluzas intermedias o básicas.

CAPÍTULO IV:

METODOLOGÍA

Metodología

1. Objeto y ámbito de estudio

En este capítulo se exponen los aspectos fundamentales acerca de cómo se ha llevado a cabo la investigación en esta investigación junto a los principales conceptos empleados en la misma. Independientemente de que en los capítulos sucesivos en los que se analizan los diversos elementos que conforman el (sub)sistema de innovación empresarial andaluz se hayan introducido apartados en los que se trata con más detalle la metodología seguida en ellos, en las siguientes páginas se abordarán las cuestiones fundamentales del desarrollo de la investigación como han sido la delimitación del objeto de estudio; los conceptos de innovación empleados; los niveles de análisis tratados; las fuentes de información y la selección de una muestra para el trabajo de campo y recogida de datos; y el tratamiento y diferentes análisis de dicha información que nos han permitido elaborar esta investigación.

1.1. Objeto y unidad de análisis

El objeto de estudio y unidad básica de análisis es la empresa industrial innovadora. Se entiende por empresa toda unidad jurídica que constituye una unidad organizativa de producción de bienes y servicios, y que disfruta de una cierta autonomía de decisión, principalmente a la hora de emplear los recursos corrientes de que dispone. Desde un punto de vista práctico, y en su caso más general, el concepto de empresa se corresponde con el de unidad jurídica o legal, es decir, con toda persona física o jurídica (sociedades, cooperativas, etc.) cuya actividad está reconocida por la Ley, y que viene identificada por su correspondiente Número de Identificación Fiscal (NIF).

También se consideran como unidad de análisis los establecimientos industriales, es decir, a unidades económicas de producción dependientes de otra empresa por lo que no tienen autonomía completa de decisión y, por tanto, no poseen Número de Identificación Fiscal (NIF).

Se consideran todas las firmas industriales, empresas y establecimientos, con al menos una persona ocupada remunerada, cuya principal actividad económica se corresponde a las secciones C y D de la CNAE-93 (Ver Anexo IV, Tomo II) y que realizan algún tipo de actividad innovadora o tecnológica tal y como se definirán a continuación. La razón de limitarse exclusivamente a las empresas industriales se debe a que, como comenté en el anterior capítulo, aunque defendemos una aproximación evolucionista, sistémica y regional para analizar el sistema de innovación andaluz, nuestra comunidad es una región de tipo periférico en el que las instituciones no son la principal fuente de las innovaciones, sino que el papel central relativo a la generación y difusión de conocimientos lo juegan las empresas industriales.

1.2. Ámbito Territorial

El ámbito territorial de esta investigación se extiende a todas aquellas empresas y establecimientos industriales innovadoras en el territorio de la CC.AA. de Andalucía aunque, en el caso de los segundos, la firma matriz no esté situada en nuestra comunidad. En este sentido, cuando nos refiramos a estas firmas hablaremos de empresas *andaluzas*.

1.3. Ámbito Temporal

El periodo de estudio de las empresas y establecimientos industriales innovadores andaluces ha transcurrido entre los meses de enero del año 2000 y diciembre del año 2001.

2. Delimitación del concepto de innovación

Como se expuso en el capítulo segundo, el objetivo último de esta investigación es conocer las características del subsistema de innovación empresarial andaluz. Éste se puede considerar como un agregado de las actividades y relaciones innovadoras que desarrollan las firmas industriales de nuestra región. Por tanto, las empresas innovadoras están llamadas a jugar un papel principal en la competitividad de la economía regional en su conjunto y, como consecuencia, a determinar en parte el sendero de desarrollo que, directa o indirectamente, es adoptado por cualquier país o región.

Para que las firmas industriales andaluzas puedan seguir compitiendo en el nuevo mercado global, amplio y sin apenas barreras caracterizado por la calidad, la variedad, la velocidad de reacción y la capacidad de innovación y dominio técnico, las soluciones tradicionales (como una organización y producción taylorista, apuestas por la reducción del tamaño y los costes) se han quedado insuficientes. Ante este nuevo contexto las empresas necesitan acometer cambios para reorganizar sus estrategias, estructuras y capacidades productivas pues sólo así la firma consigue una situación de independencia en el mercado global. A priori, la innovación y la diferenciación son el camino recomendado para que una empresa pueda sostener un incremento sistemático en sus niveles de competitividad.

Parte de esta investigación se centra en conocer cuáles son esos cambios que acometen las empresas industriales andaluzas para generar innovaciones. Se trata de identificar las acciones que, de forma individual y/o colectiva, siguen las firmas industriales andaluzas tendientes a aumentar su competitividad, ya sean de carácter "defensivo" o predominantemente de contenido no tecnológico (tales como reorganización administrativa, racionalización del personal, reducción de la producción y complemento de la oferta con importaciones); como las de tipo "ofensivo" o destinadas a incorporar mejoras tecnológicas en productos y/o procesos y/o en los niveles de calidad, (RICYT, OEA y CYTED, 2001).

Precisamente por ello, a la hora de medir la innovación tecnológica se originan dificultades de tipo metodológicas como, por ejemplo, ante la necesidad de construir indicadores que permitan conocer la conducta y el nivel tecnológico de las firmas y, por ende, de las cadenas, redes y del sistema o subsistemas de innovación regional. Este término ha alcanzado una gran amplitud conceptual debido a la diversidad de interpretaciones sobre dicho concepto que han sido aportadas desde diferentes perspectivas y diferentes disciplinas: económicas y científicas (resulta complicado determinar cuando algo es totalmente nuevo; o como cuantificar la novedad, si por su valor científico-tecnológico o por el económico); empresariales (cómo comparar los esfuerzos innovadores o los resultados tecnológicos de una pyme y una gran empresa); geoespaciales (cuáles son los factores territoriales más importantes que inciden en la localización de las firmas; o si los procesos de difusión de los conocimientos e innovaciones también articulan y organizan esos territorios, etc.). Desde el punto de vista de esta investigación, me interesa de igual manera la diversidad de innovaciones que son generadas por las empresas industriales andaluzas (por su valor e importancia), como las actividades desarrolladas para obtener tales productos debido un doble motivo.

Por un lado, a priori se sabe que siendo estrictos en la medición de las innovaciones (es decir, siguiendo las normas e indicaciones establecidas por los organismos y manuales oficiales, nacionales e internacionales, como el Manual de Oslo o el INE) sólo una minoría de las empresas andaluzas puede

considerarse innovadoras en el sentido de realizar innovaciones tecnológicas de proceso y/o de producto; y si nos referimos a actividades de I+D, el número de firmas sería aún menor, por lo que no tendríamos sujetos de estudio ya que la mayoría de las firmas andaluzas por estar en una región periférica (como se defiende en la Hipótesis 2^a) innova principalmente mediante la cambios en la organización, adquisición de maquinaria, licencias para usar patentes u otros procedimientos de obtención de tecnología de mercado.

Por otro, las evidencias disponibles (Jordá, Ruiz y Lucendo, 2000; Jordá, Posada y Lucendo, 2002; Jordá y Lucendo, 2002; Pomares, 2000; Ruiz, 2003) sugieren que la conducta tecnológica actual de las firmas andaluzas difiere significativamente de las de otras comunidades autónomas españolas y europeas más avanzadas o desarrolladas. En aquellas se observa un mayor interés por obtener información, desarrollar capacidades e incrementar su bagaje en el campo del dominio tecnológico a partir de procesos de aprendizaje de carácter menos formal y no tanto por desarrollar actividades formales de I+D. Ello enfatiza la importancia de las relaciones intra e interempresariales y de las estructuras organizativas informales como fuente y apoyo para la realización de actividades de cambio e innovación tecnológica.

Sin embargo, y a pesar de la mayor inserción internacional y de la creciente preocupación por lograr mejoras tecnológicas de las empresas andaluzas inducidas por la entrada de España en la CEE y más tarde con la puesta en marcha del mercado único, siguen constatándose grandes diferencias con respecto a otras firmas de regiones más desarrolladas, particularmente en lo que se refiere a sus esfuerzos en el campo de la innovación tecnológica, no sólo en cuanto a la intensidad sino, también, al carácter de los mismos (tal y como ha puesto de manifiesto el trabajo de Ruiz Rodríguez, 2003). Al respecto, se aprecia una participación mucho menor de las actividades de I+D de mayor contenido o de alta intensidad, y entre ésta, la investigación básica presenta un dinamismo aún menor que la investigación aplicada; y, b) mientras que adquieren un mayor peso relativo otras actividades de innovación, particularmente las vinculadas con aspectos organizativos tales como reorganización de funciones y operaciones, cambios técnicos en la producción, etc. Todo lo cual no hace sino reforzar la preponderancia de estrategias de carácter "defensivo".

Todo lo dicho nos lleva a definir con la máxima claridad qué tipos de conductas tecnológicas e innovadoras se han tenido en cuenta que pueden desarrollar las empresas industriales andaluzas en función de las especificidades de nuestra región y, en función de ellas, obtener la información necesaria y válida para obtener los resultados de este trabajo. En consecuencia, a continuación expondré las principales definiciones sobre las actividades desarrolladas por las empresas industriales andaluzas que voy a considerar como innovaciones.

2.1. Particularidades del concepto de innovación empleado

Mientras el enfoque original sobre las actividades de innovación e I+D recogidas en los manuales y organismos internacionales y nacionales (Frascati y Oslo; OCDE e INE) remite a un concepto de innovación que podemos describir como “estricto”¹, proponemos aquí un enfoque alternativo que pretende captar los rasgos idiosincrásicos que adoptan los procesos innovativos que desarrollan las empresas industriales de nuestra región, que abarcan un conjunto de actividades que van desde la I+D hasta los esfuerzos tecnológicos de las firmas. No se trata, por tanto, de enfoques alternativos sino complementarios, y puede ser entendido como un marco conceptual-metodológico para aplicarlo en nuestra comunidad autónoma, de manera que pueda responder a los requerimientos específicos de la innovación regional (la segunda dimensión de ésta, tal y como se expone en Jordá y Lucendo, 2002) sin pretender que cumpla las exigencias de estandarización internacional².

Por todo ello, antes de abordar el estudio de las distintas actividades que realizan las empresas innovadoras andaluzas para generar conocimiento e innovaciones y, en función de ellas, poder conocer los distintos comportamientos tecnológicos de las mismas, es necesario precisar qué conceptos de innovación vamos a utilizar, pues ni todas las innovaciones son del mismo tipo, ni están todas a mismo nivel; si no que como bien apunta Salom (Salom et al., 1999) los procesos de innovación no están exentos de una enorme complejidad, variando mucho de unas empresas a otras y, sobre todo, de unos sectores a otros. Además, esos procesos pueden producirse de manera paralela y combinada con otros cambios o mejoras dentro de las empresas. Por todo ello, conviene alejarse de una visión “reduccionista” del concepto de innovación. En consecuencia, ¿porqué acotar el campo de la innovación o de las empresas innovadoras sólo a aquellas que desarrollan procesos de generación de recursos tecnológicos? En este sentido, en muchas ocasiones se tiende a reducir el estudio de los procesos de innovación a dos aspectos:

a) a la generación de tecnología, o de productos y/o procesos nuevos o mejorados de alto contenido tecnológico; o a la aplicación y/o uso de recursos tecnológicos en el proceso productivo; y,

b) a aquellas innovaciones que sólo ocurren dentro de las distintas etapas del proceso productivo (fase que va, en el mejor de los casos, desde la

¹ El concepto de innovación en sentido estricto abarca únicamente la parte de la estructura del proceso de innovación que tiene que ver con las innovaciones tecnológicas y no tecnológicas fundamentales; si bien no contempla otras, que podemos denominar “menores” como son la introducción y adaptación de tecnología, las innovaciones de mercado, las relativas a la gestión de calidad, logística, comerciales etc.

² En este aspecto han sido una fuente de inspiración los trabajos llevados a cabo por la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología –RICYT– que desembocaron en el Manual de Bogotá (RICYT, OEA y CYTED, 2001). Precisamente, en este trabajo se dice que los problemas conceptuales de mayor interés (que también son los problemas de medición más complicados) emergen cuando se consideran las condiciones particulares en que se desenvuelven las actividades innovadoras en cada región y el impacto de las mismas, desplazando el eje del análisis desde la innovación hacia el esfuerzo tecnológico o la gestión de la actividad innovadora. El argumento central que se expone en el Manual de Bogotá para la región de América Latina es la necesidad de abandonar el énfasis que se pone en la noción estricta de innovación para adoptar una aproximación más amplia y comprensiva del esfuerzo tecnológico de las firmas.

concepción de un producto nuevo o mejorado hasta que sale de la fabricación) y no fuera de él.

Por tanto, podemos preguntarnos: ¿cómo denominar a otros cambios o mejoras que las empresas acometen y que tienen un contenido organizativo o administrativo? ¿No es cierto que a veces, y sobre todo en determinadas ocasiones sectoriales o territoriales (y más concretamente, en el caso de regiones en desarrollo o periféricas), queda grande la aplicación de algunos indicadores contruidos a partir de experiencias de los países con mayor tradición en investigación de I+D? En otras palabras, el análisis de los procesos de innovación basados en un concepto estricto o riguroso de la misma (concretamente, el descrito en manuales de vigencia internacional como el de Oslo) no sólo puede provocar distorsiones en la evaluación de la realidad y, en consecuencia, no reflejar las características de los sistemas sociales o las especificidades de la producción de ciencia y tecnología local y el sistema socio-económico, sino que además, y esto tiene mayor interés, soslaya un aspecto que puede tener más interés en regiones como la andaluza: el análisis de las actividades y los esfuerzos desplegados por las firmas en para la mejora de su acervo tecnológico (RICYT, OEA y CYTED, 2001).

Esta necesidad de adaptar, e incluso crear, un nuevo marco teórico que permita estudiar y medir no sólo las innovaciones fundamentales o “mayores” de los procesos innovadores nacionales, sino también para cuantificar y caracterizar la conducta tecnológica de las empresas de dimensión regional en la que parece predominan las que podemos denominar innovaciones “menores”, ha sido ya puesto de manifiesto por otros autores (véase RICYT, OEA y CYTED, 2001; o Jordá y Lucendo, 2002). Por tanto, no hablamos de enfoques alternativos o contrapuestos, sino complementarios (Cuadro 1).

Cuadro 1. Principales características de los tipos de Innovaciones

	INNOVACIONES MENORES	INNOVACIONES MAYORES
Actitud	Pasiva Reacción Imitación	Activa Interacción Cooperación
Fase	Iniciación	Implementación
Recursos	Capacidades de producción Útiles Maquinas Herramientas	Capacidades de innovación Conocimientos Ideas Saberes
Actividades	Capacitación Preparación Producción	Adquisición Aplicación Creación
Tipos	Organizativas De calidad Medios Técnicos	I+D Producto Proceso
Propósito tecnológico	Optimización	Generación

Para clarificar los conceptos de innovación que se han considerado en esta investigación, nos interesa todas aquellas actividades que cualquier empresa industrial acomete y que pueden agruparse en alguna de las dos siguientes modalidades.

2.2. Innovaciones Menores³

Con esta denominación nos referimos a aquellas actividades de mejora o cambio en tecnologías existentes que, generalmente, las firmas emprenden como respuesta a imperativos de mercado. En estos casos, se considera a la firma como adoptante de la innovación por lo que dentro de la empresa se desencadenan una serie de actividades encaminadas a desarrollar un proceso de cambio y capacitación tecnológica continuo para poder adaptar, producir y aplicar las nuevas tecnologías, conocimientos e innovaciones a su situación específica. Por tanto, en este nivel la finalidad que persiguen de las empresas con la introducción de Innovaciones Menores es alcanzar mayores niveles de eficiencia operativa (la optimización de la producción).

Si tenemos en cuenta que, según Camisón, Lapiedra, Segarra y Boronat (2003), se pueden diferenciar dos etapas en el proceso de innovación, a saber, iniciación e implementación, las Innovaciones Menores serían todas aquellas relacionadas con la primera de ellas y tendrían la finalidad de preparar a la empresa para la etapa de implementación de la innovación, pues esta segunda fase va a implicar un cambio en los sistemas, estructuras y comportamientos de las firmas para conseguir que la innovación se convierta en una norma. Puesto que las tecnologías tienen elementos tácitos y principios básicos que no son siempre claramente entendidos, la empresa necesita desarrollar procesos de aprendizaje para poder “interiorizar” dicho conocimiento. Ese proceso de conversión de diversa etapas: primera, de tácito a tácito⁴ o socialización;

³ En el Manual de Bogotá, elaborado por la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), la Organización de Estados Americanos (OEA) y el Programa CYTED para adaptar el Manual de Oslo a la actividad innovadora en los Países en Desarrollo, se menciona el concepto de innovaciones menores y se define un concepto similar: el de Gestión de la Actividad Innovadora (GAI). Éste comprendería no sólo la innovación en sentido estricto, sino también al conjunto de actividades constitutivas de lo que es llamado Esfuerzo Tecnológico y que incluye a las que el Manual de Oslo denomina Actividades de Innovación. Entre las premisas más relevantes del concepto propuesto (GAI) podemos señalar: a) la importancia que se le dan a las actividades de monitoreo, evaluación, adopción, adaptación de tecnologías, por parte de las empresas, b) las peculiaridades que asumen los mencionados procesos de innovación, las cuales determinan la naturaleza difusivo/adaptativo/incremental del cambio técnico en estos países; o c) la importancia de los mecanismos de reconversión, tales como la modernización organizacional y la inversión incorporada de cambio técnico (RICYT, OEA y CYTED, 2001).

⁴ El conocimiento tácito involucra: i) los saberes no codificados en manuales sobre la tecnología de proceso aplicados al proceso de trabajo, ii) los saberes generales y comportamentales, iii) la capacidad de resolución de problemas no codificados, iv) la capacidad para vincular situaciones y para interactuar con otros recursos humanos. En suma, el conocimiento tácito permite efectuar una representación mental compleja del proceso de trabajo (Novick y Gallart, 1997). Este tipo de atributos que se demandan a los trabajadores (que no pueden ser articulados o bien no pueden ser formalizados completamente) están fuertemente influidos por el contexto (Mertens 1997), adquiriéndose en diversas situaciones tales como lugares de trabajo, asociaciones, intercambios informales, etc. (Ducatel 1998).

segunda, de conocimiento tácito a explícito o exteriorización; tercera, de conocimiento explícito a explícito⁵ o combinación; y cuarta, de conocimiento explícito a tácito a través de la interiorización (Nokiv, 2002).

Consecuentemente, la etapa de iniciación o puesta en marcha de Innovaciones Menores conlleva ante todo, cambios organizativos⁶, por lo que este tipo de innovaciones tiene un carácter predominantemente organizativo. Todo lo cual ha llevado a que en numerosas ocasiones este tipo de innovaciones se denomine también, innovaciones organizativas o cambios organizativos (López y Lugones, 1998; Katz, 1999; Yoguel y Boscherini, 2000; RICYT, OEA y CYTED, 2001; Novick, 2000 y 2002; Novick et al., 2002). Por innovaciones o cambios organizativos se entiende todas aquellas medidas que afectan a la gestión de los recursos humanos, a la estructura organizativa y a las funciones de la empresa, por lo que están ligadas al área administrativa (en vez de a la técnica). Por tanto, se puede afirmar que la mayoría de Innovaciones Menores son innovaciones organizativas, entre las que podemos diferenciar lo siguientes subtipos:

- Innovaciones Organizativas propiamente dichas como Eficiencia en la organización interna (auditorias, servicios jurídicos, mejoras en la gestión, etc.); Articulación de procesos de control y coordinación; Mejora en la selección, formación y utilización del factor humano; o Mejoras en las diferentes especializaciones funcionales.
- Innovaciones Estratégicas como Flexibilidad para entornos dinámicos (Internet, servicios on-line, etc.); Posicionamiento en mercados complejos (Internet, telecomunicaciones, etc.); Información estratégica sobre alianzas; Información sobre adecuación de productos; Defensa de su entorno jurídico conflictivo; o Estudios sobre localización de nuevos mercados.

⁵ Los conocimientos explícitos o codificados incluyen el conjunto de saberes transmisibles de tipo tecnológico (incorporados en materiales, máquinas, componentes y productos finales), organizacionales y transmisibles por interacción comunicativa (Internet, cursos, etc.) a los que se accede a través del mercado (Becattini y Rullani 1997).

Como sugiere Ducatel (1988), las cuatro formas de conocimiento tienen fuertes interacciones. El desarrollo del conocimiento codificado (know-what y know-why) y la replica de resultados experimentales dependen del conocimiento tácito y del reconocimiento del know-who en el campo científico y tecnológico. Así, dada la racionalidad acotada de los agentes, en condiciones de incertidumbre (respecto al futuro del mercado, de la homogeneidad de los insumos, etc.), frecuentemente la condición necesaria para el desarrollo e incorporación de conocimiento codificado es la existencia de elementos tácitos previos no fácilmente codificables. Por otro lado, el conocimiento tácito, que tiene su origen en la complejidad y en las variaciones de calidad y que prevalece en situaciones de incertidumbre en las que es necesario usar simultáneamente diferentes sentidos humanos y relacionar diversos parámetros, requiere también de conocimientos codificados previos mínimos.

⁶ Según el INE (y por tanto, el Manual de Oslo) la reorganización completa de la empresa no constituye una innovación propiamente dicha aunque la reorganización de los talleres pueda ser considerada como tal. Por el contrario, la introducción de sistemas *just in time* debe ser considerada como una innovación (reorganización del proceso de producción por la que en cada etapa, desde la producción hasta la entrega al cliente, el proceso se ajusta a la demanda del cliente, evitando los altos costos de almacenamiento) (INE, 2000).

- Innovaciones Comerciales entre las que destacan: Diseño competitivo de productos; Comercialización innovadora; Aprovechamiento de oportunidades; Búsquedas y vínculos del cliente; Marketing innovador; o Difusión de buena imagen.
- Innovaciones Operativas como son: División funcional del trabajo; Concentración en tareas claves; Cuidado de la operatividad; o Cuidado de la imagen.
- Innovaciones de carácter Tecnológico, entre las que se pueden señalar: Mayor incorporación de tecnología; Aprovechamiento de tecnología existente; Adaptación de tecnología a las necesidades de la empresa; Eficiencia en los procesos avanzados de información y comunicación; Automatización de procesos rutinarios; Flexibilización de las estructuras productivas; o Mejora de la calidad

Además de estos cambios y mejoras organizativas, el concepto de Innovaciones Menores incorpora otros términos relacionados con el esfuerzo y la gestión de la actividad innovadora, como la gestión de calidad o los relativos a la adaptación y a la adopción de la tecnología (Jordá y Lucendo, 2002).

En efecto, con relación al primero, la calidad está estrechamente relacionada con las actividades que las empresas innovadoras mantienen con sus clientes y, por ende, el mercado se manifiesta como una de las principales vías a través de las cuales se produce el cambio tecnológico y las innovaciones. En este sentido, son tan importantes las vinculaciones con proveedores, subcontratistas e instituciones tecnológicas que permiten recibir y transmitir información, experiencia y tecnología, como los conocimientos sobre las necesidades de los clientes (RICYT, OEA y CYTED, 2001). La relación firma-cliente implica procesos de intercambio de ideas que provocan mejoras en máquinas, herramientas y modelos organizacionales susceptibles de mejorarse adaptando y readaptando los productos y procesos utilizados (Jasso Villazul, 2000). Cuando una empresa introduce medidas para el control y gestión de calidad, no sólo manifiesta una interacción con otras empresas (los clientes), sino que sobre todo está poniendo en marcha toda una serie de actividades que también se pueden considerar que pertenecen a la etapa de iniciación a la innovación pues, aunque la calidad no es una innovación en sentido estricto, sin la implantación de la misma no sería posible acometer Innovaciones Mayores (tecnológicas) ya que la gestión de la misma se convierte en un particular proceso de trabajo para mantener y poner al día los procedimientos de fabricación, requerimientos de clientes, etc. que optimicen y desarrollen las competencias y capacidades de las empresas (Novick et al., 2002). Por ello, las medidas de mejora continua y control total de calidad no sólo no son incompatibles con la innovación, sino que más bien la apoyan, la permiten, la posibilitan o incluso, la suponen, lo cual permite preparar a la empresa para alcanzar cambios radicales (Conca y Molina, 1998). Entre las Innovaciones Menores introducidas por las empresas que tiene que ver con la Gestión y Control de Calidad destacamos:

- El Departamento de Calidad.
- Los Manuales y Procedimientos, y
- Las diferentes certificaciones de calidad implantadas (AENOR, ISO u otro tipo).

También hemos apuntado más arriba que otro tipo de Innovaciones Menores tienen que ver con adaptación y a la adopción de la tecnología y por tanto afectan al proceso productivo. Este tipo de mejora está más ligado a lo que hemos denominado tecnologías de producción, es decir, aquellas acciones o preparativos para la producción y para la comercialización y tienen que ver, por un lado, con la ingeniería industrial y, por otro, con el diseño industrial, tanto de los productos como de los procesos (Camisón, Lapedra, Segarra y Boronat, 2003). Los cambios o mejoras más comunes de este tipo de innovaciones serían:

- La compra, preparación, adaptación y/o renovación de maquinaria, cambios en los métodos, etc.
- Los Programas informáticos empleados en el proceso productivo como son los Sistemas de fabricación flexible; los programas de diseño, fabricación e ingeniería asistidos por ordenador, y los programas de gestión y distribución de almacén por ordenador.

La *Maquinaria avanzada* empleada en los procesos de producción. Son aquellas herramientas que han posibilitado la automatización de las tareas de fabricación como máquinas automáticas, robots y herramientas de control numérico.

2.3. Innovaciones Mayores

Cuando nos referimos a las Innovaciones Mayores hablamos de innovación en sentido estricto, es decir, únicamente aquella parte de la estructura del proceso de innovación que tiene que ver con las innovaciones tecnológicas y no tecnológicas fundamentales. En consecuencia, éstas son Innovaciones Tecnológicas y de acuerdo con el Manual de Oslo publicado por la OCDE (1997) las Innovaciones Tecnológicas comprenden los nuevos productos y procesos así como las modificaciones tecnológicas importantes de los mismos. Una innovación se considera como tal cuando es introducida con éxito en el mercado (innovaciones de productos) o utilizada en un proceso de producción (innovaciones de procesos).

A diferencia de las Innovaciones Menores, la empresa que genera innovación lo hace porque detecta en el mercado una nueva necesidad que satisfacer o porque considera que una necesidad del mercado puede ser satisfecha mediante un producto nuevo o mejorado o bien porque estima necesario mejorar o modificar el proceso mediante el cual produce sus productos

(Castro y Fernández de Lucio, 2001) resuelve problemas y toma decisiones que impliquen el desarrollo de nuevos productos y procesos (Escorsa y Valls, 2003). Así, las innovaciones son fruto de una acción activa de las empresas que desarrollan diferentes actividades no sólo con el fin de generar conocimientos nuevos, sino para desarrollar capacidades tecnológicas y organizacionales propias (capacidad innovadora) muchas veces cooperando con otras empresas industriales, de servicios avanzados o organismos públicos y privados de investigación. A partir de ahí, dentro de la empresa se desencadenan una serie de actividades que les permite adquirir, aplicar, modificar, generar, apropiarse y hacer circular conocimientos experimentales y codificados y, por tanto, aumentar sus ventajas competitivas en el mercado (Novick et al., 2002). En definitiva, las empresas que realizan Innovaciones Mayores se encuentran en la segunda etapa del proceso de innovación, a saber, la de implementación.

A partir de la definición del Manual de Oslo se pueden identificar dos tipos de innovación: innovaciones de productos e innovaciones de procesos.

- Las innovaciones de productos. Éstas pueden tomar dos formas:

- a) Una innovación producto que va a dar lugar a un producto totalmente nuevo en el mercado y que presenta diferencias significativas respecto a los fabricados anteriormente en cuanto a su finalidad, prestaciones, características, propiedades teóricas o materias primas y componentes utilizados en su fabricación. Este tipo de innovaciones puede llevarse a cabo con tecnologías completamente nuevas o por medio de nuevas utilidades de tecnologías existentes.

- b) Una innovación progresiva de producto se refiere a un producto existente cuyos resultados han sido sensiblemente mejorados. Comúnmente se conoce como innovaciones de mejora y también puede tomar dos formas. En la primera, un producto simple puede ser mejorado (por mejora de sus prestaciones o abaratamiento del coste) gracias a la utilización de componentes o materiales más logrados. En la segunda, un producto complejo que comprende varios subsistemas puede ser mejorado por medio de modificaciones parciales de uno de ellos.

- Las innovaciones de procesos se refieren a una adopción de métodos de producción nuevos o sensiblemente mejorados. Puede resultar de modificaciones en el equipo o en la organización de la fabricación o de estas dos modificaciones asociadas. Los métodos introducidos pueden ser destinados, a la producción de productos nuevos o mejorados que sean imposibles de obtener con las instalaciones o los métodos de producción clásicos, o a fabricar de forma más eficiente productos existentes.

Por consiguiente, las Innovaciones Tecnológicas, de producto o de proceso, conllevan una serie de actividades científicas, tecnológicas, de organización, financieras y comerciales entre las que sobresalen (OCDE, 1997; Comisión Europea, 1996; INE, 2000):

- La investigación y desarrollo tecnológico (I+D) comprenden los trabajos creativos que se emprenden de modo sistemático a fin de aumentar el volumen de conocimientos. La I+D comprende la investigación básica, la aplicada y el desarrollo tecnológico.
 - a) La investigación básica consiste en trabajos originales emprendidos con la finalidad de adquirir conocimientos científicos nuevos. No está orientada principalmente a un fin o aplicación práctica específica.
 - b) La investigación aplicada consiste igualmente en trabajos originales emprendidos con la finalidad de adquirir conocimientos científicos o técnicos nuevos. Sin embargo, está orientada a un objetivo práctico determinado.
 - c) El desarrollo tecnológico consiste en la utilización de los conocimientos científicos existentes para la producción de nuevos materiales, dispositivos, productos, procesos, sistemas o servicios o para su mejora sustancial, incluyendo la realización de prototipos y de instalaciones piloto.
- La adquisición de tecnologías materiales, es decir, la compra de maquinaria y bienes de equipo con un contenido tecnológico que estén relacionados con las innovaciones de productos o procesos introducidos por la empresa.

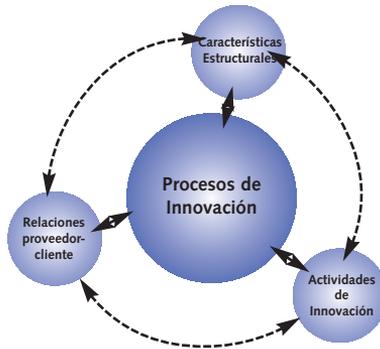
3. Elementos y niveles de análisis de la investigación

Como se ha expuesto en repetidas veces, esta investigación aborda el estudio del subsistema empresarial de innovación andaluz con un enfoque sistémico a partir de los elementos más importantes que intervienen en los procesos de innovación y desde tres niveles de análisis:

- (i) El primer nivel de análisis, y el de mayor detalle, es el de la empresa industrial innovadora andaluza (Figura 1). En este se abordará, con un enfoque estructural o intra-industrial, los elementos, factores y características estructurales determinantes que inciden en los procesos de innovación de las firmas andaluzas analizadas como son: a) sus características generales, herramientas y maquinarias, áreas funcionales, departamentos; b) aquellos relativos a su comportamiento innovador, es decir, las actividades que se llevan a cabo para la adap-

tación, utilización y/o generación de conocimientos o innovaciones de forma que permitan diferenciar entre industrias innovadoras y no innovadoras; y c) sus relaciones con otras firmas, principalmente las de mercado o con sus proveedores y clientes.

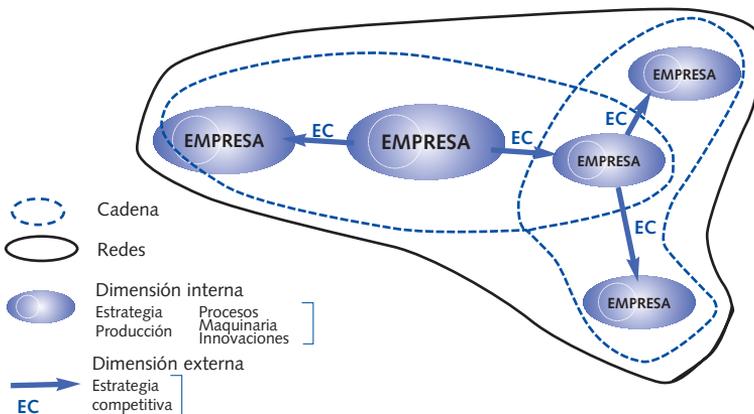
Figura 1. Elementos fundamentales del primer nivel de análisis



Por tanto, este nivel tiene que ver con lo que se ha denominado como dimensión interna o capacidades endógenas de las firmas, pero también con su dimensión externa consistente en sus estrategias de marketing o de negocio relacionadas con los atributos del producto que son visibles para los clientes (el precio, la calidad, el lugar o el tipo producto).

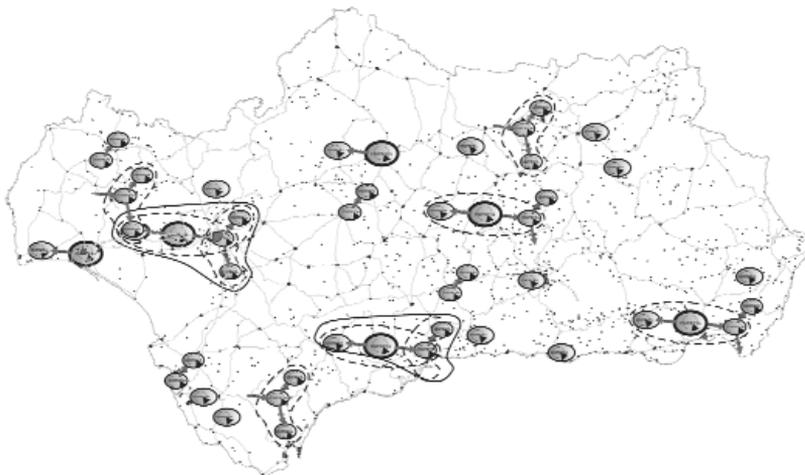
(ii) El segundo nivel es supra-empresarial y tiene que ver con el ámbito del entorno productivo (Figura 2). Los elementos que lo componen son las asociaciones de empresas en función de los vínculos productivos, como las cadenas productivas, tramas y redes de empresas.

Figura 2. Elementos fundamentales del segundo nivel de análisis



(iii) Por último, el tercer nivel de análisis (Figura 3) tiene que ver con el aspecto o marco territorial, y en él se analizará la localización, distribución y proximidad de las empresas innovadoras industriales y de las cadenas productivas en las que toman parte considerando los elementos del entorno geográfico en el que se sitúan, fundamentalmente con relación a su localización en ciudades y comarcas (ámbitos supramunicipales) clasificadas en diferentes jerarquías funcionales y territoriales.

Figura 3. Elementos fundamentales del tercer nivel de análisis



3.1. Principales elementos de análisis a nivel empresarial

Como se mencionó anteriormente, los principales elementos que se han estudiado a nivel empresarial (o intraempresarial) se agrupan en tres grandes tipos de variables: las características estructurales y del proceso productivo, los comportamientos innovadores y las relaciones con proveedores y clientes.

3.1.1 Definición de Características Estructurales de las empresas innovadoras industriales andaluzas (véase Capítulo 5)

Uno de los principales objetivos de esta investigación es describir, entender y caracterizar los procesos de innovación que desarrollan las firmas industriales andaluzas. En este sentido, el estudio y conocimiento de las características estructurales de las empresas industriales andaluzas es un aspecto fundamental para entender y definir la estructura del proceso de innovación de las mismas. En diferentes documentos realizados por organismos que desarrollan estadísticas oficiales de I+D e innovación en empresas (industriales y/o de servicios), así como en estudios anteriores existentes que han analizado dichos procesos a distintas esca-

las territoriales⁷, se expone que en el comportamiento innovador de las empresas intervienen multitud de variables, pero entre éstas existen unos *rasgos fundamentales comunes* que constituyen la base, el punto de partida de la capacidad innovadora de las empresas. Y es que existe una relación entre las características del tejido productivo y el modo en el que sus empresas innovan (Pavitt, 1984). Estos elementos o variables fundamentales e internos de las firmas configuran la naturaleza particular de cada entidad y afectan a toda la empresa determinando sus características esenciales o “estructurales” que, como veremos posteriormente, determinan a priori la aptitud para innovar de las mismas.

Existe cierto consenso acerca de qué variables son o no estructurales, como puede verse en los estudios mencionados. Así:

a. Según la OCDE (véase el libro de “La Dimensión regional de las estadísticas de I+D e innovación” o Manual Regional), que a su vez sigue las indicaciones de los Manuales de Frascati y Oslo, las variables o características estructurales son, por un lado, los “gastos o costes de innovación” referidos a las actividades innovadoras en su conjunto que incluyen los *gastos en I+D, adquisición de tecnología incorporada o desincorporada, maquinaria industrial, año de inicio de la industria, comercialización de nuevos productos*; y por otro, las “ventas de innovación”, es decir, *ventas de nuevos productos y ventas de productos mejorados*.

b. El Instituto Nacional de Estadística (según puede verse en la metodología descrita en sus documentos “Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas” de 1998 y de 2000), señala que las principales características estructurales en las empresas manufactureras de las que es necesario recoger información son las siguientes: la *localización de la empresa*, el *sector de actividad*, el *tamaño en empleados*, la *cifra de negocios* (facturación), los *gastos de innovación* (internos y externos) que comprenden la *adquisición de tecnología inmaterial, adquisición de maquinaria y equipo*, el *diseño e ingeniería industrial, comercialización de nuevos productos y gastos en formación*.

c. La Fundación COTEC⁸ describe en los epígrafes “Características estructurales del tejido empresarial español” e “Indicadores de innovación en las empresas” de su estudio *El Sistema Español de*

⁷ Manuales de Frascati y Oslo, La Dimensión regional de las estadísticas de I+D e innovación, Estadísticas de Innovación del INE, estudios de COTEC, Buesa y Molero, Libro de Pomares, trabajos de Jordà Borrell, entre otros.

⁸ El proyecto empresarial COTEC, tiene entre sus objetivos estratégicos el del análisis de la innovación, y esto se ha plasmado en un amplio conjunto de trabajos publicados sobre esta temática entre los que destacan por un lado, El Sistema Español de Innovación. Diagnósticos y Recomendaciones o Libro Blanco (1998a) que aspiraba a ser “un primer mapa de la innovación en el sistema español”; y por otro, los Informes COTEC sobre Tecnología e Innovación en España (de 1998 al 2001) que han aportado una recopilación de indicadores económicos sobre la situación de la innovación tecnológica en España.

Innovación. Diagnósticos y Recomendaciones o Libro Blanco (COTEC, 1998a) algunas de las características estructurales de la innovación tecnológica en las empresas españolas (a partir de trabajos elaborados por la Comisión Europea, por el Círculo de Empresarios, el INE y el MINER). Entre dichas las características se mencionan la *estructura sectorial*, la *dimensión de las empresas* (empleo y facturación), los *gastos en I+D y de innovación* (y en relación con ello, si hay departamento de I+D), y la *tecnología que se incorpora* a los productos y/o la *fuentes principal de tecnología* que usan.

d. Mikel Buesa y José Molero han estudiado en sus trabajos el papel que juega las características estructurales en el análisis de los elementos internos del proceso tecnológico de las empresas innovadoras madrileñas y españolas (Buesa y Molero, 1992^a, 1992b, 1995, 1996 y 1998). En la metodología que desarrollan en esos trabajos indican una serie de variables fundamentales de las empresas innovadoras que son necesarias estudiar como son el *tamaño del establecimiento*, la *capacidad exportadora*, y las relativas a la *organización y recursos de las actividades innovadoras* (I+D y diseño).

e. Pomares, al estudiar los comportamientos innovadores de las empresas industriales en Andalucía, se centra en analizar sus características estructurales, indicando como tales la *dimensión de la empresa* (ventas, empleados y valor añadido neto), la *apertura exterior* (exportaciones y exportaciones/ventas), la *productividad* (VAN/empleo, ventas/empleo), el *control de capital* (capital extranjero, capital público), *sector* y *provincia* (Pomares, 1999).

f. Por último, en los trabajos más recientes sobre los procesos de innovación en empresas andaluzas, Jordá Borrell señala como principales características estructurales de dichas firmas las siguientes: *sector* al que pertenece la empresa, *tipo de productos* que genera la empresa, *año de fundación*, *capital* y *procedencia territorial* del mismo, *tamaño* (en número de empleados total y empleados según calificación), *volumen de ventas* o *facturación*, *mercados de ventas*, *exportación* sobre total ventas, *medios técnicos* empleados en la fabricación, *tecnología de la maquinaria* y *medios de calidad* (Jordá, Dir., 2000 y 2001).

Como resumen, una vez analizados estos trabajos podemos concluir que existen similitudes acerca de cuáles son las principales características estructurales de una empresa innovadora. Así tendríamos: el origen y procedencia del capital, el año de inicio de las actividades, los productos generados, el sector, localización territorial, la dimensión de la empresa (en empleados y facturación), la maquinaria y los medios técnicos tanto empleados como adquiridos, la apertura exterior, los gastos en actividades de I+D y/o de innovación, las ventas de nuevos productos o procesos y el mercado al que se dirigen.

Además de contar con estas características, nosotros hemos aportado nuestra propia visión añadiendo nuevos aspectos estructurales de las empresas innovadoras que hemos considerado significativos para nuestro estudio y objetivos. Así pues, para poder identificar cuales son los principales factores que influyen en la capacidad innovativa de las firmas industriales andaluzas, y de esta forma clasificarlas en grupos homogéneos, consideramos que las características estructurales que hay que estudiar se dividen y clasifican en dos grupos⁹:

- a) El primer grupo de variables lo hemos denominado Características Generales de la firma innovadora. Estaría formado por aquellos datos básicos, identificativos y/o constitutivos de la toda empresa industrial como el año de fundación, localización, sector de actividad, etc..
- b) El segundo conjunto de variables estructurales tienen que ver con el proceso productivo por lo que las hemos denominado Características del Proceso Productivo de la empresa innovadora y recogen información sobre la maquinaria y medios técnicos empleados, departamentos, laboratorios, etc.

3.1.2. Definición de las variables relativas a los Comportamientos Innovadores de las empresas industriales andaluzas (véase Capítulo 6)

Teniendo en cuenta la delimitación del concepto de innovación que se ha considerado en esta investigación y que se ha expuesto en el apartado 4.2. de este capítulo, existe un grupo de variables señaladas en los estudios analizados anteriormente pero que no podemos considerar estructurales pues se asocian a las características del proceso de innovación de la empresa y, por tanto, forman parte de los elementos que definen este comportamiento. Entre éstos se pueden considerar:

- a) Aspectos generales de las actividades innovadoras (año de inicio de; compra de tecnología incorporada y desincorporada y procedencia de la misma; gastos de innovación e I+D totales o previstos, etc.)
- b) Comportamiento innovador de las empresas industriales andaluzas como las innovaciones tecnológicas o mayores (relacionadas con el producto o el proceso de fabricación, diseño e ingeniería); innovaciones no tecnológicas o menores (estratégicas y de gestión); causas que motivaron el inicio de actividades innovadoras; barreras que impidieron el inicio de actividades innovadoras.

⁹ Las siguientes variables están completamente descritas (nombre, categorías y tipo de datos o escala) en el Anexo III.

c) Estudio de los elementos que forman el proceso de innovación empresarial y los aspectos organizativos de las actividades innovadoras (existencia de departamentos de ingeniería, diseño y/o I+D, y los proyectos en ellos desarrollados) y aquellos otros que tienen que ver con el nivel tecnológico y cómo generan tecnología propia las empresas (tecnología externa adquirida, compra de tecnología inmateral o conocimientos, etc.).

3.2. Principales elementos de análisis a nivel territorial

El factor territorio sólo se ha considerado en esta investigación como un marco de referencia para el análisis del subsistema empresarial de innovación regional, es decir, para conocer cuáles son los lugares o ámbitos territoriales que, en nuestra región, subyacen a ese complejo subsistema. Evidentemente, sería de gran interés abordar este factor como otro elemento que enriquecería aún más el análisis global que se ha llevado a cabo en esta investigación (por ejemplo, si determinados espacios o lugares concretos ofrecen o no una serie características que favorecen o no la generación de iniciativas innovadoras y su difusión al resto del territorio y del tejido económico y social), pero no se nos esconde que ello implicaría la necesidad de abordar con profundidad múltiples cuestiones metodológicas y teóricas en un tema aún poco trabajado que nos llevaría a unos objetivos (y por tanto a otra investigación) diferente a los que nos marca-do (tal y como se expuso en el apartado 2.5.2. del Capítulo 2).

Hecha esta salvedad, desde el punto de vista territorial, el análisis realizado se ha limitado a considerar si la localización y distribución geográfica de las empresas innovadoras industriales andaluzas y de las diferentes cadenas y redes productivas tiende a concentrarse en espacios o lugares concretos y si existe una correlación entre las características de aquellas (tipos de empresas innovadoras según rasgos estructurales, innovación, relaciones de mercado, etc.) y la de estos (funciones, centralidad, dinanismos demográfico y económico, etc.)

En este sentido, para estudiar esas posibles correlaciones se han considerado sólo dos escalas de análisis territorial complementarias: las ciudades o municipios (sistema urbano andaluz) y las comarcas, para lo cual se ha llevado a cabo un proceso de jerarquización de estas entidades con objeto establecer las comparaciones pertinentes que se explica a continuación.

Para establecer una clasificación funcional de los municipios y comarcas andaluzas, más allá de la que puede determinar una sola variable (como la población o la renta), se ha construido un indicador de jerarquía de tipo ordinal y cualitativo que de cuenta del diferente potencial de centralidad de los mismos. Este indicador de jerarquía funcional se ha construido a partir de la conjunción de una serie de variables cuantitativas ponderadas que contemplan diferentes

aspectos funcionales según su importancia que tienen para esta investigación. Esas variables son:

- De tipo demográfico, se ha escogido la Población Total (2001)
- De tipo funcional, se han escogido la Población Total Desplazada y la Población Total Desplazada Ponderada (según el tipo de servicio ofertado) que cada municipio y comarca atrae en función de su centralidad. Estas dos variables se han obtenido del trabajo *Las comarcas andaluzas* que ha dirigido Cano García (2002).
- De tipo económico, se ha utilizado una serie de indicadores sobre el número de industrias por sectores en municipios y comarcas de Andalucía obtenido del Anuario de La Caixa de 2004. En concreto, se ha contado con datos sobre Actividades Industriales totales, de Energía y Agua, de Extracción de Minerales y Química, de Metalurgia, Material Eléctrico-Electrónico y Equipo Mecánico, de Manufacturas y de Construcción. Teniendo en cuenta que estamos tratando la innovación en la industria, era aconsejable contar con un indicador de este tipo.
- Por último, y en el caso de los municipios, se han utilizado otras variables que en su momento establecieron una jerarquización de municipios a escala regional como la de la *Geografía de Andalucía* (Cano, 1989) o la de *Las comarcas andaluzas* (Cano, 2002).

De esta forma el Indicador de Jerarquía estará formado por diferentes actividades que tienen carácter central. Los pasos seguidos para construir dicho indicador han sido los siguientes:

- a) En función de cada una de las anteriores variables se han clasificado los municipios y comarcas dándoles el valor numérico de su posición.
- b) Luego se ponderaron dichas posiciones según los siguientes valores: la Población Total: un 25%; la Población Total Desplazada: un 20%; la Población Total Desplazada Ponderada: un 20%; el número de Actividades Industrias Totales: un 25%; las diferentes clasificaciones: un 10%.
- c) Se calculó la media aritmética de los valores ponderados de las posiciones de cada ciudad o municipio y comarca. Según este dato se asignaron a cada entidad los siguientes valores de Indicador de Jerarquía (IJ):

(1) Aquellos municipios y comarcas en los 10 primeros puestos (es decir, con $I_j < 10$). Corresponde a las entidades de mayor jerarquía,

es decir, con los valores más altos en población total (por ejemplo, en el caso de los municipios, más de 170 000 habitantes de media), desplazada y desplazada ponderada, número de industrias (con más de 1500 de media), etc.

En otras palabras, estos son los principales centros regionales a los que denominamos *capitales regionales* (para los municipios) y *comarcas metropolitanas o AA.UU.* (para las comarcas) que constituyen el primer nivel del sistema de ciudades y de ámbitos funcionales supramunicipales designan los espacios de nivel superior de la jerarquía en el que se integran cada una de las ciudades principales.

(2) Los municipios de los puestos 11 a 40 (con $10 < I_j < 40$) y comarcas del 10 al 20 (con $10 < I_j < 20$). Corresponde a municipios y comarcas de segundo nivel de importancia que podemos denominar *ciudades grandes* (más de 40 000 habitantes o 450 industrias de media) o *comarcas funcionales potentes*.

(3) Aquellos municipios de los puestos 41 a 100 (con $40 < I_j < 100$) y comarcas entre el 20 y el 30 (con $20 < I_j < 30$). Estos valores describen las *ciudades intermedias* (más de 16 500 habitantes y 200 empresas de media) y los *comarcas funcionales intermedias*.

(4) Los municipios de los puestos 101 a 250 (con $100 < I_j < 250$) y las comarcas entre el 30 y el 40 (con $30 < I_j < 40$). Estamos ante *ciudades con escasa centralidad* (más de 6 500 habitantes y 80 empresas de media) que generalmente pertenecen a ámbitos rurales; y *comarcas con escasa funcionalidad*.

(5) El resto de los municipios que ocupan de la posición 251 en adelante, que son *ciudades rurales sin centralidad* (menos de 2 000 habitantes y 25 industrias de media). Por su parte, las comarcas situadas entre más allá del puesto 40 se han denominado *comarcas desarticuladas*.

4. Fuentes de información, selección de la muestra y diseño de la encuesta

4.1. Fuentes de información y trabajo de campo

La mayor dificultad para alcanzar los objetivos marcados en nuestra investigación, y mediante la aplicación de la metodología expuesta en este capítulo, radicó en la falta de fuentes de información adecuadas y suficientes para poder

obtener las variables necesarias para aproximarse adecuadamente a los elementos constitutivos subsistema empresarial de innovación regional. De ahí que para poder así conseguir la información necesaria para desarrollar esta investigación haya sido imprescindible tener que acudir a diversas fuentes estadísticas, unas, las más importantes, de carácter directo como las encuestas o entrevistas realizadas a las empresas implicadas; y otras, indirectas, fundamentalmente generadas específicamente de diversos trabajos y proyectos desarrollados por el Grupo de Investigación Estudios Geográficos Andaluces.

4.1.1. Fuentes estadísticas directas y Trabajo de Campo

Ante la inexistencia de los datos necesarios para abordar los objetivos de esta investigación, la principal fuente de información ha sido generada *ex proceso* mediante la realización de una encuesta-entrevista a una muestra representativa de las empresas andaluzas que realizan actividades innovadoras mayores y/o menores.

Sin lugar a dudas, la obtención de esta información mediante el trabajo de campo que ha supuesto la realización de dichas encuestas ha sido uno de los principales obstáculos (sino el principal) que nos hemos encontrado para llevar a cabo en esta investigación, por numerosas motivos y todos ellos revestidos de especial dureza y dificultad. Ese camino empezaba en la complicada identificación de la empresa (número de teléfono y ubicación concreta) y la persona de ésta con la que había que contactar; pasando por cómo convencer al empresario y facilitarle al máximo una cita ajustada a su agenda; hasta tener que localizar luego, y en la mayor parte de las ocasiones, a las empresas en interminables, laberínticos y alejados polígonos industriales de toda la geografía andaluza desplazándose hasta allí bien a pie, bien en autobuses urbanos, bien en taxis, o, si era en otras ciudad, por medio de tren. No fueron casos aislados aquellas citas concertadas con suficiente anterioridad y que implicaban viajar a otras ciudades que luego no se cancelaron sobre la marcha o no celebraron por la incomparecencia del empresario. Ninguna encuesta se realizó por medios telemáticos (fax, internet, correo electrónico, etc.).

Además de los datos obtenidos con la encuesta, se ha contado con dos fuentes estadísticas de especial relevancia. Por un lado, el Directorio de Empresas Innovadoras Andaluzas (DEIA) fruto del proyecto de investigación dirigido por la Dra. Jordá Borrell “El diseño metodológico y puesta en marcha de las actividades estadísticas de investigación y desarrollo en Andalucía” que nos permitió identificar a parte de los sujetos de estudio. Y la “Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas” del INE (2000) que, como se expondrá más adelante, ha servido además de para el cálculo de la muestra, para el estudio a nivel territorial del subsistema empresarial de innovación regional.

4.1.2. Fuentes estadísticas indirectas

Entre las fuentes de información indirectas podemos destacar:

i) Entre los escasos trabajos y referencias bibliográficas directamente relacionados con el tema de esta investigación, señalar:

- El estudio “El entorno productivo y su incidencia en el proceso innovador de las empresas andaluzas”, dirigido por la Dra. Jordá Borrell (1999).
- Los resultados de los Proyectos Técnicos “Diseño metodológico de la estadística sobre innovación de las empresas en Andalucía” y “Diseño metodológico y puesta en marcha de las actividades estadísticas de investigación y desarrollo en Andalucía (I+D)” dirigido por la Dra. Jordá Borrell durante el año 2000.
- El trabajo denominado “La dimensión regional de las estadísticas de I+D e innovación. Manual regional” elaborado por EUROSTAT (OCDE, 1997).
- El “Manual para la Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina, Manual de Bogotá” elaborado por la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT, OEA y CYTED, 2001).

ii) La información obtenida de otras fuentes de datos y directorios como:

- Los elaborados por el INE, tanto la “Estadística sobre las actividades en investigación científica y desarrollo tecnológico (I+D)”, como la “Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas” (desde 1998 hasta el 2002); y de éste último, los “Resultados de Andalucía” que publica el Instituto de Estadística de Andalucía en su Anuario del 2001.
- Diversos Inventarios de Recursos Tecnológicos publicados por el IFA (único censo existente publicado)
- Bases de datos del CDTI sobre empresas innovadoras españolas publicadas desde 1996 (<http://www.cdti.es/webCDTI/esp/index.html>).

4.2. Cálculo y Selección de una muestra representativa de las empresas innovadoras andaluzas

Para calcular una muestra representativa de empresas industriales innovadoras en Andalucía nos hemos basado en la base de datos de la “Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas de 2002” del INE. Se ha escogido esta fuente en vez del DEIA (que es un directorio más amplio) porque, como se expondrá más adelante en el apartado de sobre técnicas estadísticas aplicadas, los datos del INE contienen información sobre las empresas innovadoras que nos van a permitir, además de ese cálculo, extrapolar al resto de la población no muestral los resultados del tratamiento estadístico efectuados a la información de la muestra de firmas obtenida con las encuestas.

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%):

$$N = \left(\frac{Z_{\alpha/2} * S}{e} \right)^2 = 162$$

donde:

N es el número de empresas a encuestar (tamaño de la muestra),

$Z_{\alpha/2}$ representa el nivel de confianza ($1 - \alpha$, que fue del 95 %),

S es la desviación típica de la muestra y

e es la precisión o margen de error (cuya cuantía nunca suele cifrarse por encima del 10% de la media muestral).

El resultado obtenido fue que el tamaño de la muestra debía de ser de 162 empresas a encuestar. El criterio de selección de las empresas a encuestar se ha basado en el hecho de que no todas las firmas presentan características similares ni en tamaño, ni en rama de actividad ni en su localización territorial. Como teníamos interés en que en la muestra hubiera representación tanto de los diversos sectores, como también de un cierto equilibrio o representatividad territorial (teniendo en cuenta que esta investigación no pretende un acercamiento al tema de estudio desde esta óptica), se empleó el muestreo estratificado. En consecuencia, la muestra se seleccionó teniendo en cuenta que las empresas innovadoras industriales andaluzas se agrupan en los siguientes estratos sectoriales (de la CNAE) y espaciales (por provincias), tal y como se puede ver en la Tabla 1.

Las empresas que son de otras provincias corresponden a establecimientos en Andalucía de firmas localizadas fuera de nuestra región. 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.

4.3. Diseño del contenido del cuestionario

El diseño del contenido de la encuesta se hizo en función de las necesidades de información que se necesitaba para la consecución de los objetivos de esta investigación. Como ya se ha comentado, la información existente sobre los elementos constitutivos de los procesos de innovación y del subsistema empresarial de innovación regional para el sector industrial a escala autonómica es escasa se optó por incluir el mayor número de variables posibles a fin de cubrir los objetivos propuestos en el proyecto. De ahí que el cuestionario cuente con cerca de 300 preguntas repartidas en cuatro apartados que nos han permitido obtener más de 600 variables. Aunque en el Anexo II se incluye una copia completa de dicho cuestionario, los principales apartados coinciden con los elementos de análisis a nivel de empresa detallados anteriormente (epígrafe 4.3.1.) es decir:

- 1) Principales características estructurales de las empresas de innovación tecnológica (Capítulo 1).
- 2) Las relaciones de mercado con los principales proveedores y clientes (Capítulos 2 y 3).

Tabla 1. Distribución de la muestra representativa por estratos sectoriales y espaciales (% sobre el total)

SECTOR	PROVINCIAS									%	N°
	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Huelva	Jaén	Málaga	Sevilla	Otras*		
A	0,7							1,1		1,9	3
CB		0,4	1,1		0,4			0,7		2,7	4
DA	0,4	1,9	1,5	1,1	0,7	0,7	1,5	6,3	0,4	15,2	23
DB		1,1				0,7	3,0	0,4		5,4	8
DE	1,1		0,4	0,4	0,4		0,7	1,1	0,7	5,1	8
DG	0,4	1,9	1,1	0,7	2,2	0,7	1,1	6,7	1,9	17,5	27
DH	1,1					0,7		1,9		3,9	6
DI	1,1	0,4		0,4	0,7	1,1		1,1	0,4	5,4	8
DJ		1,1	0,7	0,4	0,7	0,4	0,7	2,2		6,6	10
DK	0,4	0,4	1,5		0,4	2,6		3,0		8,6	13
DL	0,4	0,4	1,1	0,4		1,1	2,6	4,1	0,4	10,9	17
DM	0,4	2,6	0,4	0,4		2,2		2,6		8,9	14
DN	0,4	0,7	1,9		0,4	1,1		1,9	0,4	7,0	11
G	0,7									0,8	1
%	7,4	11,9	9,7	3,7	5,9	11,5	10,0	35,7	4,1	100	162
Número de encuestas	12	19	16	6	10	18	16	59	7	162	

A: Agrario; CB: Extracción de otros minerales; DA: Agroalimentario; DB: textil y de la confección; DE: Papel; edición, artes gráficas; DG: Química; DH: Caucho y materias plásticas; DI: Otros minerales no metálicos; DJ: Metalurgia; DK: Maquinaria y equipo mecánico; DL: Material y equipo eléctrico, electrónico y óptico; DM: transporte; DN: Manufacturas diversas; F: Construcción.

* Otras provincias: Establecimientos.

3) Los elementos que forman las actividades innovadoras y los aspectos organizativos de las mismas, y las relaciones de cooperación para el desarrollo de innovaciones (Capítulo 4).

5. Tratamiento y análisis de la información

5.1. Herramientas informáticas para la elaboración y el diseño de las bases de datos

Una vez recogida la información de las diferentes encuestas se procedió a su “picado” o introducción en ficheros informatizados o bases de datos. Éstas se ha construido en función de la estructura del cuestionario, es decir, en distintas tablas que contienen la información de cada uno de los apartados de la encuesta. Así, se han creado cinco tablas denominadas “Características estructurales de la empresa”, “Clientes”, “Proveedores” y “Tecnología Propia”. Estas cinco tablas están relacionadas entre sí a través de un identificador o clave que relaciona las distintas partes de la encuesta. Estas cinco tablas se han relacionado entre sí a través de un identificador o clave.

En función de las diferentes tareas que ha conllevado la tabulación de los datos y su análisis Se han empleado diferentes herramientas informáticas De esta forma, para la introducción de los datos se ha utilizado los programas informáticos Microsoft Excel y Access v.97 que nos ha permitido mantener la integridad de la información distribuidas en diferentes tablas, pero en una sola base de datos, de forma que para los análisis posteriores se pudiera individualizar el tratamiento de conjuntos de variables en función de los objetivos del proyecto.

5.2. Técnicas y herramientas estadísticas. Análisis multivariante

Una vez construidas las bases de datos necesarias todo el tratamiento matemático y de estadística descriptiva se ha realizado con la hoja de cálculo Microsoft Excel v.97 que nos ha permitido crear multitud de información elaborada a partir de los datos originales como nuevas tablas, gráficos y bases de datos con valores agregados en función de los diversos niveles de análisis previstos.

Pero fundamentalmente, las herramientas y técnicas estadísticas aplicadas al estudio de los datos obtenidos con la encuesta fueron las de tipo multivariante como aconsejaba el gran número y diversidad de variables sobre los distintos aspectos estudiados de las empresas innovadoras El objetivo perseguido al aplicar esta técnicas ha sido sintetizar toda esa información en unos pocos datos. Esta diversidad de métodos estadísticos multivariantes aplicados se justifica por varios motivos. En primer lugar, debido a la complementariedad que

presentan las estadísticas descriptivas con las multivariantes, ya que los resultados ofrecidos por las primeras nos van a servir de guía en el desarrollo de las segundas.

En efecto, mientras la estadística descriptiva es una técnica de reducción de datos *para cada variable*, la multivariante permiten realizar el tratamiento *conjunto* de datos relativos a diversas variables (de ahí la denominación multi-variante). Su razón de ser radica en un mejor entendimiento del fenómeno objeto de estudio obteniendo información que los métodos estadísticos univariantes y bivariantes son incapaces de conseguir. Además, algunos de estos últimos métodos se basan en inferencias estadísticas para las cuales es necesario formular modelos que incorporen hipótesis estadísticas a partir de parámetros poblacionales que no son directamente observables (Uriel Jiménez, 1995). Pues bien, las estadísticas descriptivas aportan indicios o pistas observables para poder formular esas hipótesis. Los principales efectos o resultados de ello han sido las numerosas clasificaciones de los distintos tipos de comportamientos empresariales, tecnológicos y/o innovadores en grupos de empresas similares).

Otra de las razones de aplicar una diversidad de métodos estadísticos multivariantes ha venido impuesta por la distinta naturaleza de los datos que hemos obtenido con la encuesta. Así, tenemos unos que son cualitativos (nominales y categorías) y otros cuantitativos (en escalas de orden, intervalo o razón). En consecuencia, se ha desarrollado una misma metodología para tratar los diferentes aspectos estudiados en esta investigación y que se puede resumir en dos tipos de análisis estadísticos que se van a aplicar a cada conjunto de variables: el primero consiste en técnicas descriptivas (cálculo de medidas de tendencia central como medias, modas, frecuencias, dispersión, correlaciones, etc.); y el segundo tratará de a través del análisis multivariantes (fundamentalmente técnicas de reducción de datos como el factorial, y cálculos clasificatorios como el análisis cluster). Para realizar estos últimos cálculos multivariantes se ha utilizado el programa SPSS v.11.

Brevemente, las técnicas empleadas consisten en:

- El Análisis Factorial (Spearman y Thurstone, 1947) es una técnica de análisis multivariante que, no sólo tiene el objeto de reducir las variables originales en unos pocos factores reducir el alto número de variables El Análisis Factorial es una técnica estadística que de un conjunto extenso de variables extrae otras nuevas (llamadas factores) que no son observables directamente y que nos suministran una representación simplificada del mismo, más significativa, sencilla y fácil de ver.

El Análisis Factorial parte de un modelo teórico que explica las interdependencias entre las variables originales por medio de factores comunes y únicos que no son observables directamente. Poner de

manifiesto la interdependencia entre las mismas. En el Análisis los factores son seleccionados para explicar las interrelaciones entre las variables estudiadas.

- Por su parte, las técnicas multivariantes de Cluster o agrupamiento se emplean para la clasificación de datos o individuos, por lo que su objetivo es formar grupos de individuos homogéneos respecto a un conjunto de características, que pueden ser cuantitativas o cualitativas. De todos los tipos de análisis cluster se han empleado tanto los análisis de Conglomerados Jerárquicos (de tipo jerárquica) como los análisis de K-Medias (de tipo optimizantes).

El uso de las técnicas cluster nos han permitido agrupar y clasificar esas organizaciones sobre la base de los anteriores factores y con ello identificar y delimitar diferentes tipologías de empresas innovadoras industriales andaluzas.

Además de las técnicas de análisis multivariantes factoriales y cluster también se han empleado el Análisis Discriminante. Esta otra técnica permite elaborar procedimientos de clasificación sistemática de individuos de origen desconocido en grupos conocidos de antemano (Análisis Discriminante de tipo predictivo) basándose en la información de los primeros (variables independientes). Recordemos que se ha trabajado con una muestra representativa y que la información que se ha recabado de esas empresas ha permitido su clasificación en diferentes grupos. Pero para analizar el subsistema empresarial de innovación regional en conjunto, sobre todo a nivel territorial, se hacía necesario contar con que la población total de empresas innovadoras (concretamente, las firmas de la base de datos de la "Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas" del año 2000 de INE) estuviera caracterizada, y no sólo la de la muestra. Consecuentemente, fue necesario aplicar procedimientos estadísticos multivariantes discriminantes para adscribir o extrapolar los resultados derivados de la muestra a la totalidad de las firmas andaluzas.

Para ello, en primer lugar se incluyeron preguntas en el diseño de la encuesta sobre variables que también se recogen en la encuesta del INE. A partir de la combinación lineal de estas variables independientes (también llamadas de clasificación) se han calculado las funciones discriminantes que sirven para diferenciar y adscribir a cada individuo (empresa) al grupo original (variables dependientes) al que pertenece. Existen varios procedimientos para calcular dichas funciones, siendo el procedimiento de Fisher uno de los más utilizados y el que se ha empleado. El propósito perseguido con el uso del análisis discriminante es aprovechar la información contenida en las variables independientes (datos conocidos) de las empresas totales (del INE) para crear funciones lineales que sean capaces de asignar a éstas a los diferentes grupos de empresas de la muestra ya identificados con a combinación de análisis factoriales y clusters.

En concreto en esta investigación, los análisis discriminantes se han centrado en identificar:

- A qué grupos de empresas innovadoras según las características estructurales pertenecen las empresas del INE. Para ello las variables independientes utilizadas fueron “dependencia de la empresa”, “relación con el grupo”, “cifra negocio”, “número de técnicos”, “empleados”, “productos nuevos”, “productos mejorados”, “exportación de productos nuevos” y “exportación de productos mejorados” (éstas últimas cuatro variables medidas en % según la facturación). Las variables dependientes fueron los grupos identificados en el Capítulo 5.
- A qué grupos de empresas innovadoras según comportamientos innovadores que manifiestas las empresas del INE. Para ello las variables independientes utilizadas fueron un gran conjunto de datos que tenían que ver con las fuentes de ideas innovadoras, las causas y barreras para innovar, el tipo y características de las innovaciones menores y de las innovaciones mayores. Las variables dependientes fueron los grupos identificados en el Capítulo 6.
- A qué grupos de empresas innovadoras según relaciones de mercado (proveedores y clientes) pertenecen las empresas del INE. Para ello las variables independientes utilizadas fueron “sector” (código de la CNAE), tipo de “insumos” y de “productos elaborados”. Las variables dependientes fueron los grupos identificados en el Capítulo 7.

5.3. Técnicas y herramientas cartográficas: escalas de análisis y representación

En esta investigación de geografía de la innovación no podía faltar una cartografía que reflejara el contexto territorial del tema analizado. La importancia otorgada a la representación cartográfica se debe a que, por un lado, nos permite llevar a cabo análisis a nivel territorial, salvando el hecho de que, como ya se ha comentado, ni se pretende profundizar en este aspecto, ni forma parte de los objetivos, ni el acercamiento o enfoque del estudio que se hace en esta investigación del subsistema empresarial de novación regional es territorial. Por lo tanto, la representación cartográfica de las empresas innovadoras andaluzas es un objetivo secundario que, por un lado, tiene una finalidad inmediata o a corto plazo que es conocer en qué ámbitos se concentran los distintos tipos de cadenas y redes productivas andaluzas y delimitar sus fronteras geográficas; y, por otro, poner las primeras piedras, de cara a un futuro de medio plazo, que nos permita ahondar en un enfoque más territorial de este tema.

En este sentido, el Anexo I del Tomo II de esta investigación recoge una amplia cartografía que comienza con unos mapas generales con el fin de situar al lector en las principales dimensiones del ámbito geográfico de estudio,

es decir, de la Comunidad Autónoma de Andalucía (población por municipios, principales infraestructuras viarias, delimitaciones comarcales, etc.). Luego, la estructura de este pequeño atlas de la innovación industrial en Andalucía se divide en tres apartados cada uno de los cuales coincide con los tres niveles de análisis descritos en el epígrafe 4.3: cartografía al nivel de empresa, a escala municipal y a escala comarcal. Y en cada uno de esos niveles se han cartografiado las principales variables o características de los elementos que se han analizado, es decir, sobre las características estructurales (generales y de los procesos productivos), las actividades innovadoras y sobre las relaciones proveedor y cliente.

Teniendo en cuenta estas precisiones, la cartografía generada se ha realizado empleando el programa ARCVIEW v3.2, un sistema de información geográfica (SIG), herramientas nos ha permitido la gestión, manipulación y visualización de la información de las bases de datos temáticas con referencia geográfica. La extensión de nuestra comunidad y el elevado número de elementos a representar (que en determinados casos ha necesitado el empleo de cartelas o mapas en detalle) aconsejaron la utilización de un mapa de Andalucía a escala 1:400 000 y la publicación de los diversos mapas en formato A3.

PRIMERA PARTE

Análisis de los elementos del sistema: las empresas innovadoras andaluzas y sus relaciones productivas

CAPÍTULO V:

LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DE LAS EMPRESAS INNOVADORAS ANDALUZAS

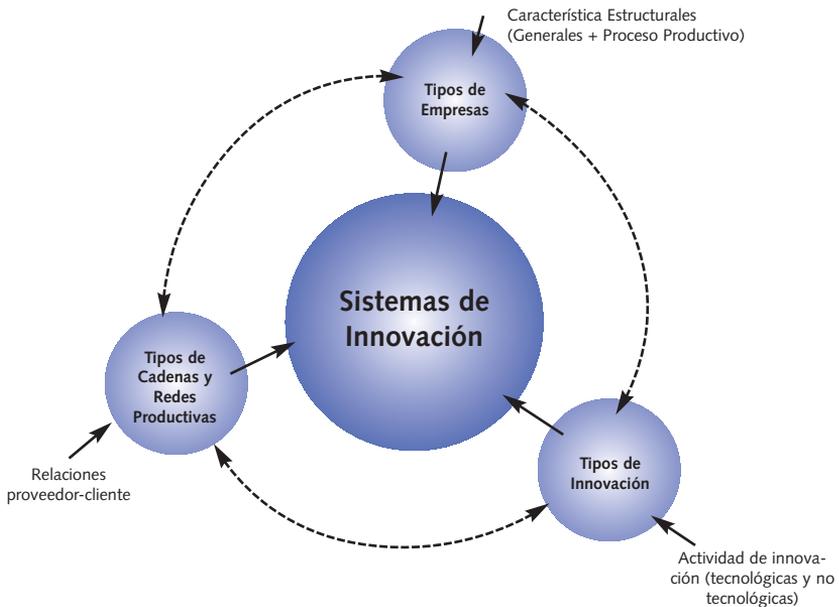
Las características estructurales de las Empresas Innovadoras Andaluzas

1. Introducción

Dentro del conjunto de variables y factores que inciden y determinan la capacidad para innovar en las empresas industriales andaluzas destacan en primer lugar las que hemos denominado características estructurales que están compuestas por las *características generales* y las *características del proceso productivo* (Figura 1). El propósito perseguido en este capítulo es analizar dichas características de las empresas innovadoras andaluzas con el objetivo de identificar cuales son los principales factores que influyen en la capacidad innovativa de las mismas. Para ello emplearemos técnicas estadísticas que nos permitan reducir el amplio número de variables acerca de esos rasgos generales en unos pocos factores que nos posibilitarán clasificar las firmas en grupos que posean iguales o similares características estructurales y, a partir de ellos, conocer una serie de aspectos fundamentales de cómo está compuesta la estructura interna de proceso de innovación industrial andaluz.

La metodología de trabajo seguida en este capítulo ha sido la siguiente. Como se ha obtenido la información estadística necesaria sobre esas variables por medio de la encuesta que hemos realizado, a continuación se ha llevado a cabo un tratamiento y análisis estadístico lo más completo posible. Dichos tratamientos estadísticos han consistido en la aplicación de técnicas descriptivas y multivariantes conjuntamente a las variables seleccionadas. Así, los siguientes dos epígrafes de este capítulo consisten en el análisis estadístico de las *Características generales* por un lado, y de las *Características del proceso productivo* por otro, concluyendo en ambos puntos en grupos distintos de empresas con rasgos generales o de producción similares. Por último, en el apartado Conclusiones se ha intentado relacionar y unir ambas clasificaciones en una sola con el fin de identificar los distintos grupos de empresas industriales innovadoras andaluzas que tienen las mismas características estructurales y describir sus principales rasgos.

Figura 1. Las Características Estructurales como pieza del proceso de innovación en las industrias andaluzas



2. Las características generales

El objetivo de este epígrafe es determinar cuáles son las principales Características Generales de las empresas innovadoras andaluzas, y en función de éstas, identificar grupos de firmas que poseen rasgos similares. Para ello vamos a trabajar con las variables que sobre esos aspectos hemos obtenido con nuestra encuesta. En una primera fase aplicaremos a esos datos técnicas de estadística descriptiva, es decir una serie de procedimientos matemáticos que nos permitan sintetizar toda esa información, establecer una serie de relaciones entre dichas variables y, a partir de éstas, encontrar elementos sobre los que construir hipótesis para los siguientes pasos. Partiendo de los resultados obtenidos en esta primera fase, la segunda parte del análisis consiste en aplicar técnicas estadísticas multivariantes, concretamente análisis factorial y cluster. Como resultado obtendremos los rasgos que definen las Características Generales de las empresas innovadoras andaluzas y a partir de ellos, identificaremos los grupos de firmas que poseen similares características.

2.1. Análisis de las principales variables que definen las características generales

La información sobre las características generales de las empresas innovadoras andaluzas que hemos analizado son las relativas a las preguntas de la encuesta (ver Anexo II, Tomo II) del Capítulo 1 denominado *Características estructurales de la empresa* incluidas en la encuesta que realizamos. Concretamente, de la pregunta 1.1 *Año de fundación de la empresa* a la 1.39 *Antigüedad del laboratorio*. Estas 39 preguntas han dado lugar a una gran cantidad de datos que fueron transcritos a la tabla correspondiente de nuestra base de datos informatizada. Sobre estas variables hay que apuntar las siguientes cuestiones:

- Las variables sobre los *Tipo de productos* que genera las empresas (obtenidas de las preguntas 1.20 a 1.23) se analizan en el epígrafe siguiente (Características del Proceso Productivo).
- Se ha obviado el análisis de las variables relativas a la pregunta *¿Realiza inversiones en alguna de las siguientes empresas?* (preguntas de la 1.24 a 1.27) debido a la escasez de información recabada con la encuesta.
- En cuanto a la pregunta *Indique el capital de su empresa en función del tipo y procedencia del mismo* (preguntas de la 1.12 a la 1.14) se han tenido en cuenta sólo las variables de porcentaje de capital *privado* de origen *regional, nacional, europeo y resto del mundo*; y el porcentaje de capital *público regional* ya que las respuestas para el resto de las posibilidades fueron 0. Además hemos creado dos nuevas variables relativas al origen geográfico del capital:

Debido a que hay numerosas empresas (un 22,6% del total) que tienen capital de origen regional y nacional (en la mayoría de los casos, un 50% de cada uno) hemos creado una primera variable que nos indica si el porcentaje de capital regional es mayor o igual que el nacional (varia entre 100% y -100%). La hemos denominado *CREGMNAC*.

La segunda variable elaborada se llama *CEXTRANJ* y es la suma del capital de origen europeo más el de origen del resto del mundo. Si *CEXTRANJ* es mayor que la suma del capital regional y el nacional nos está indicando que la empresa innovadora andaluza es mayoritariamente de origen extranjero (europeo + resto del mundo >= regional + nacional).

- De entre las relativas al *tamaño* de la empresa innovadora andaluza hemos escogido la *facturación* de la empresa (expresada en millones de euros) junto con el tamaño según *número de empleados* donde

hemos diferenciando entre “técnicos superiores”, “técnicos medios”, “otros empleados” y “total de empleados”.

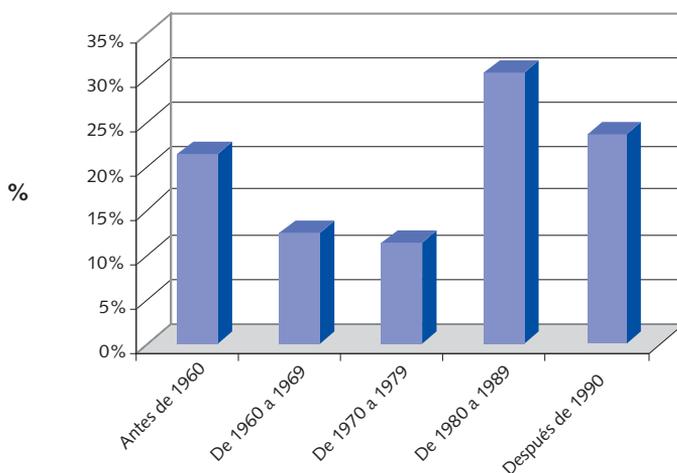
- En relación con la anterior variable, se ha tenido en cuenta el *número de empleados en el laboratorio* o laboratorios de las firmas analizadas.
- Las referidas a la pregunta *Detalle las ventas de su empresa según tipo de producto y mercado* al que va dirigido (preguntas de la 1.28 a la 1.31) se han manifestado más significativas las referidas a las ventas de *nuevos productos* en todos los mercados (*regional, nacional, europeo y resto del mundo*); y las ventas de *productos mejorados* en los mercados *regional, nacional y europeo*. Al igual que con el tipo y origen del capital empresarial, también hemos elaborado una serie de nuevas variables relacionadas con el mercado de ventas de las firmas estudiadas. Éstas son:
 1. La variable *vendreg*, que es la suma del porcentaje de ventas en mercado regional. Si el valor de *vendreg* es mayor del 50% del total de ventas nos indica que el mercado de ventas de las empresas innovadoras es eminentemente regional
 2. La variable *vendes* es la suma de los porcentajes de ventas en el mercado nacional. Si *vendes* supera el 50% del total de ventas nos indica que estamos ante empresas eminentemente volcadas al mercado nacional.
 3. La variable *exporta* es la suma de los porcentajes de ventas al exterior, es decir, en mercado europeo y en mercado resto del mundo. Cuando *exporta* es mayor del 50% de las ventas totales estamos ante empresas eminentemente exportadoras.
 4. La variable *NuevoPro* que indica el porcentaje de Nuevos Productos vendidos por cada empresa en función de su facturación.
 5. La variable *Promejor* que es el porcentaje de Productos Mejorados vendidos por cada empresa en función de su facturación.
- Por último, las preguntas relativas al *Laboratorio(s)* de la empresa (de la 1.37 a la 139) se analizan en el siguiente epígrafe junto con las variables sobre el proceso productivo.

A continuación detallamos los aspectos más importantes obtenidos con estadística descriptiva para las distintas variables sobre Características Generales de las empresas innovadoras andaluzas analizadas.

2.1.1. Año de fundación de las empresas

El año de fundación de las empresas industriales innovadoras andaluzas es muy variado, oscilando entre 1875 la más antigua, y 1997 la más reciente. Sin embargo, predominan las empresas jóvenes ya que la mayoría de ellas (un 54,6%) se han creado a partir de 1980 (Gráfico 1). Así, la edad media de estas firmas es de veinte años (considerando 1982 el año medio¹ de fundación), mientras que en la última década (1989-1999 se crearon más de una tercio de las empresas analizadas (un 34%), siendo el año 1989 el más prolífico con un 11,4% de firmas fundadas.

Gráfico 1. Año de creación de las empresas innovadoras andaluzas



Podemos decir que de acuerdo con los datos obtenidos en nuestras encuestas, la aparición de empresas innovadoras andaluzas un fenómeno que surge con importancia en la década de los años 80 debido a la entrada de España en la UE y los efectos que ésta produce en la los procesos innovadores en las empresas. Concretamente, la incorporación al mercado único va a suponer un importantísimo cambio tecnológico en el sector industrial que se afianzará en la década de los noventa cuando la expansión económica y las influencias modernizadoras de la UE empiezan a percibirse en Andalucía permitiendo al Gobierno regional sentar las bases económicas y normativas para promocionar la generación de entorno (Borrell dir., 2000).

¹ El año medio de fundación se ha hallado a partir del estadístico descriptivo "mediana" y no según la "media aritmética" debido a la mencionada variabilidad de los datos.

2.1.2. Clase de empresa

Las firmas innovadoras andaluzas son mayoritariamente empresas independientes (el 71,6%) y con la sede central en Andalucía (un 76,1%), según se recoge en la Tabla 1. Dentro de las primeras, las independientes, resaltar que son minoría las que tienen la sede social fuera de nuestra comunidad (el 1,7%) y también las que pertenecen a un grupo empresarial (un 20,6%), lo que afirma el carácter de “independencia” en el desarrollo de las actividades innovadoras de estas empresas propiamente andaluzas.

Tabla 1. Clasificación de las empresas innovadoras andaluzas según Clase de Empresa (%)

		CLASE DE EMPRESA		TOTAL
		Independientes	Dependientes	
SEDE SOCIAL	Andalucía	70,4	5,7	76,1
	Fuera de Andalucía	1,2	22,7	23,9
TOTAL		71,6	28,4	100

Entre las firmas dependientes (establecimientos), la mayoría son filiales de otras empresas y además tienen la sede central fuera de Andalucía (en el 80% de los casos para ambas cualidades) lo que refuerza el hecho de su dependencia externa.

Desde el punto de vista espacial llama la atención que mientras que las empresas innovadoras industriales andaluzas independientes se reparten por todo el territorio andaluz (véase Mapa 6, Anexo I-II y Mapas 4 en Anexo I-III y I-IV, del Tomo II), las dependientes se encuentran localizadas mayoritariamente (en dos de cada tres casos) en las principales ciudades o municipios y comarcas, es decir, en aquellas de rango metropolitano (sobre todo en las ciudades y comarcas de Huelva y Jaén). Esto permite concluir que las firmas multinacionales o nacionales que tienen su sede central fuera de Andalucía buscan o adquieren, generalmente, filiales andaluzas que se ubiquen en lugares dinámicos o centrales.

2.1.3. Tipo y procedencia del capital de las empresas

Casi la totalidad de las firmas innovadoras andaluzas son de capital privado²: el 97,7% de ellas (Tabla 2). El resto son empresas públicas. Por tanto el control de las actividades innovadoras en Andalucía está en manos privadas. Ahora bien, si analizamos la procedencia de ese capital también predomina un origen regional: la mayoría de las empresas innovadoras andaluzas son de origen regional (casi dos de cada tres firmas).

Tabla 2. Empresas según tipo y procedencia del capital (%)

CAPITAL	CONTROL (más del 50% del capital)		PROCEDENCIA (más del 50% del capital)		
	Privado	Público	Regional	Nacional	Extranjero
	97,7%	2,3%	64,8%	18,2%	17%

Entre las firmas que tienen un capital de origen extranjero (el 17% de las analizadas) hay un 5,6% que son de capital público. Tampoco todas las empresas regionales son de capital privado ya que hay un 1,75% que son públicas. Sin embargo, todas las empresas de origen nacional (el 18,2% del total) son de capital privado.

2.1.4. Tamaño de la empresa según número de empleados y facturación

Las industrias innovadoras andaluzas son empresas de tamaño medio según número de empleados ya que tienen 48 empleados de media³. Al igual que ocurría con la variable “año de fundación”, ésta del número de empleados también presenta gran variabilidad que va desde la empresa con 3 trabajadores hasta la que cuenta con 2400. Nosotros hemos clasificado las empresas según tamaño en cuatro intervalos (Tabla 3):

- Menos de 10 empleados: micro empresa
- De 10 a 50 empleados: pequeña empresa
- De 51 a 200 empleados: mediana empresa
- Más de 200 empleados: gran empresa

Hemos escogido una solución intermedia entre los criterios de clasificación del IRTA y los de INE⁴, más próxima a los del primero que a los del último. Así, hemos dividido el segundo intervalo del IRTA en dos ya que, al igual que el del INE, era demasiado amplio de forma que con nuestros cuatro intervalos nos aproximamos más a la realidad empresarial innovadora andaluza.

² Cuando hablamos de que una empresa innovadora andaluza es de capital privado, público o mixto; regional, nacional, europeo o del resto del mundo, nos referimos a que esa firma tiene más del 50% de capital de alguna de esas formas.

³ El tamaño medio de la empresa innovadora andaluza se ha hallado a partir del estadístico descriptivo “mediana” y no según la “media aritmética” (que es de 137 empleados) debido a la extrema variabilidad de los datos.

⁴ Estos criterios se pueden resumir en la siguiente tabla:

Clasificación del IRTA	Clasificación del INE (INE, 2000)
Menos de 25 empleados	De 10 a 49 empleados
De 25 a 250 empleados	De 50 a 249
Más de 250 empleados	De 250 y más

Tabla 3. Clasificación de las empresas innovadoras andaluzas según tamaño

TAMAÑO DE EMPRESA	Nº de Empresas (%)			Tamaño Medio
	Total	Indep.	No Indep.	(Nº Empleados)
Menos de 10 empleados	6,8	5,7	1,1	4,7
De 10 a 50 empleados	43,2	30,7	12,5	24,3
De 51 a 200 empleados	33,0	25,0	8,0	85,4
Más de 200 empleados	17,0	10,2	6,8	578,7
Total	100,0	71,6	28,4	137,6*

* Recordemos que la mediana es una forma más aproximada para medir el tamaño medio de las empresas innovadoras con valores muy dispares y que es de 48 empleados.

Teniendo en cuenta, por tanto, esta distribución, las empresas innovadoras andaluzas se concentran en los intervalos centrales, tal y como se observa en la Tabla 4, con un 43,2% de pequeñas empresas y un 33% de medianas. En cambio el porcentaje de grandes empresas se limita a un 17%. Esta distribución de empresas innovadoras andaluzas no coincide con la realidad industrial de nuestra región ya que, según el Anuario Estadístico de Andalucía (IEA, 2000), el 79% de los establecimientos tienen menos de 5 empleados, por lo que en nuestra comunidad predominan las microempresas sobre las empresas pequeñas y medianas⁵. Si además tenemos en cuenta que el 17% de las firmas innovadoras andaluzas analizadas tienen más de 200 empleados (cuando el censo total de establecimientos industriales de ese tamaño en Andalucía es del 0,3% según la fuente citada anteriormente), estos datos nos hacen pensar que la capacidad innovadora de las empresas andaluzas puede estar fuertemente asociada con su tamaño.

Especialmente, aunque existen diferencias entre el comportamiento por municipios y comarcas, en general se aprecia que mientras las firmas de menor tamaño (menos de 10 empleados) se concentran en los ámbitos de mayor jerarquía (aglomeraciones y comarcas metropolitanas), el resto se reparte con cierta regularidad por todo el territorio, es decir, tanto en ámbitos de jerarquía primaria, secundaria o terciaria (véase Mapa 5, Anexo I-II, y Mapas 2 en Anexo I-III y I-IV, del Tomo II). De éstas últimas, sobresalen, por un lado, las empresas De 51 a 200 empleados, las más numerosas en ámbitos de menor entidad (con un 10% en ciudades intermedias y de escasa funcionalidad); y

⁵ Considerando como pymes empresas industriales con menos de 50 empleados, grupo que suponía el 20% de los establecimientos según el Anuario Estadístico de Andalucía 2002.

por otro, las firmas de Más de 200 empleados, que son las más numerosas en los municipios menos centrales. Ello nos permite deducir que las firmas innovadoras industriales andaluzas que se localizan solitariamente en municipios rurales con escasa o nula centralidad, poseen gran tamaño quizás debido a ese mismo aislamiento.

Tabla 4. Porcentaje de empleados cualificados según tamaño de la empresa (%)

EMPLEADOS TÉCNICOS	TAMAÑO DE EMPRESA				Total
	Menos de 10 empleados	De 10 a 50 empleados	De 51 a 200 empleados	Más de 200 empleados	
Ninguno	0	1,1	0	2,3	3,4
Menos de 10%	0	11,4	17,0	6,8	35,2
Del 10 al 25%	2,3	19,3	12,5	2,3	36,4
Del 25 al 50%	1,1	5,7	3,4	2,3	12,5
Del 50 a 75%	3,4	4,5	0	0	8,0
Más del 75%	0	3,4	1,1	0	4,5
Porcentaje de Técnicos *	45,7	27,5	15,6	9,9	22,3
Técnicos superiores	0,8	20,2	40,6	38,4	100,0
Técnicos medios	1,2	27,6	33,1	38,1	100,0
Técnicos totales	1,0	24,1	36,7	38,2	100,0
Empleados totales **	4,7	24,3	85,4	578,7	137,6***

* Porcentaje Medio de empleados técnicos por empresa.

** Número medio de empleados por empresa.

*** Valor de la mediana. Media del número de empleados = 48 empleados.

Por su parte, desde el punto de vista comarcal, la diversidad de tejido empresarial innovador de distinto tamaño se concentra espacialmente en las comarcas de los dos primeros ordenes de la jerarquía (metropolitanas y de alta funcionalidad), mientras que el resto de las comarcas generalmente sólo se ubican empresas de tipo intermedio-grande o grandes.

Ahora bien, si atendemos al número de empleados en valores absolutos (véase Mapas 3, Anexos I-III y I-IV, del Tomo II), el grado de concentración de los trabajadores en empresas innovadoras industriales andaluzas es muy alto pues la mayoría de ellos se agrupa en unos pocos territorios como las principales capitales provinciales (sobre todo en Sevilla, Huelva y Granada) y la Bahía de Algeciras; o en la comarca de Sevilla.

Si relacionamos el tamaño empresarial con la clase de empresa observamos que las firmas innovadoras independientes se corresponden también con pequeñas y medianas empresas (casi 56% del total) mientras que

sólo entre las empresas muy grandes existe cierta equiparación entre las firmas dependientes e independientes. Este hecho nos induce a pensar que la innovación que desarrollan las grandes empresas andaluzas puede ser de carácter exógeno o inducido.

Otro de los aspectos relacionados con el tamaño por empleado de las empresas innovadoras andaluzas que podemos analizar es el número de empleados cualificados del total de asalariados (Tabla 4), y así ver cual es la relación que hay entre el volumen de éstos y la naturaleza innovadora de la empresa. Entre las firmas estudiadas la media⁶ es de un 15,2% de empleados cualificados sobre el total.

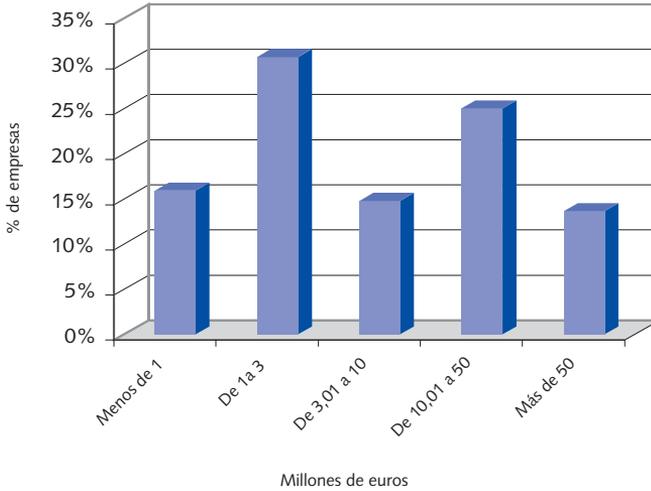
Uno de los detalles que más destaca acerca de los empleados cualificados en las empresas innovadoras (Tabla 4) es que aunque las firmas pequeñas o muy pequeñas son las que tienen un mayor porcentaje de empleados técnicos (el 27,5% y el 45,7%, respectivamente) son las empresas de mayor tamaño las que tienen un número real mucho mayor de empleados con estudios medios y superiores. Por tanto podemos concluir que las empresas innovadoras andaluzas son pequeñas o medianas según el número de empleados totales pero grandes en potencial técnico ya que poseen una alta proporción de trabajadores cualificados.

En cuanto al volumen de facturación de las empresas innovadoras andaluzas (Gráfico 2) vemos que la mayoría de ellas no superan los 3 millones de euros por lo que son igualmente firmas pequeñas (30,7%) o muy pequeñas (15,9%).

Por el contrario, existe un segundo grupo numeroso (el 25% de empresas) que factura entre 10,01 y 50 millones de euros y que podemos denominar firmas "grandes". También debemos destacar que las empresas de mayor facturación o "muy grandes" (más de 50 millones de euros) son casi un 14% de las firmas analizadas. Todo esto parece indicar y confirmar que existe una asociación entre el tamaño (número de empleados y facturación) y desarrollo de actividades innovativas.

⁶ De nuevo se ha tomado la mediana como valor medio o representativo pues los valores son muy extremos ya que van de un 0% a un 100% de empleados cualificados. La media aritmética de empleados cualificados en las empresas innovadoras andaluzas es de un 22,3% de sobre el total de empleados, lo que no es muy significativo ya que así sólo un 28% de las empresas tienen un porcentaje de empleados técnicos por encima de la media.

Gráfico 2. Empresas innovadoras según tipo de facturación



Ahora bien, si relacionamos la facturación y la clase de empresa (Tabla 5), apreciamos que existe una relación entre ambas variables ya que las empresas pequeñas o muy pequeñas (menos de 3 millones de euros) son firmas fundamentalmente independientes (casi el 60% de éstas), mientras que entre las empresas medianas, grandes o muy grandes por facturación hay muy poca diferencia entre las independientes y las dependientes. De hecho, entre éstas últimas, la mayoría (el 60%) liquidan anualmente más de 10,01 millones de euros. Por todo ello, podemos decir que a mayor facturación, mayor presencia de decisiones externas en las empresas innovadoras andaluzas; o dicho de otro modo: una gran parte de las firmas innovadoras con mayor facturación en Andalucía toma las decisiones acerca de dichas actividades fuera de nuestra región, por lo que se refuerza la idea de que el origen de una parte importante de la innovación andaluza es exógeno y la producción de esos bienes innovadores está destinado a un mercado exterior.

Territorialmente, la distribución y diversidad de estas empresas según facturación mantiene un comportamiento similar al de las firmas por tamaño (véanse Mapas 6, Anexo I-II; y Mapas 5 en Anexos I-III y I-IV, del Tomo II): hay una mayor diversidad de empresas por tamaño y cifra de negocio en los ámbitos territoriales superiores (municipios-ciudades y comarcas metropolitanas y de alta funcionalidad), siendo más numerosas las de gran facturación (más de 10 millones de euros), mientras que en los espacios menos dinámicos las pocas empresas innovadoras existentes, no sólo están aisladas, sino que entre ellas predominan las de mayor cifra de negocio. En definitiva, la regla se podría enunciar así: las firmas con mayor aislamiento y localizadas en ámbitos de esca-

sa centralidad, tienden a tener mayor tamaño (tanto en empleados como en facturación), mientras que las firmas de menores dimensiones tienden a concentrarse en ámbitos territoriales superiores y más diversificados en cuanto a los tamaños de las firmas innovadoras

Tabla 5. Empresas innovadoras según facturación y clase de empresa

Facturación (millones euros)	Clase de Empresa (%)		Total empresas (%)
	No Indep.	Indep.	
Menos de 1	0,0	15,9	15,9
De 1 a 3	4,5	26,1	30,7
De 3,01 a 10	6,8	8,0	14,8
De 10,01 a 50	11,4	13,6	25,0
Más de 50	5,7	8,0	13,6
Total	28,4	71,6	100,0

2.1.5. Clasificación por actividades empresariales

De entre los diferentes sectores en que se agrupan las empresas industriales innovadoras andaluzas destacan (véase Tabla 6) los de la industria de la construcción de la industria de la Maquinaria y Equipo mecánico (DK) y la industria de Alimentación, Bebidas y Tabaco (DA) y Agraria (A), consideradas conjuntamente, con más del 15% de las firmas innovadoras. Estas son, sin duda, algunas de las actividades económicas con mayor pasado industrial en nuestra región (se incluyen subsectores tradicionales como la industria vitivinícola o el de semillas) por lo que también tenía que serlo en cuanto al número de empresas innovadoras.

En un segundo nivel, con más del 10% de empresas innovadoras andaluzas, encontramos la industria de Material y Equipo Eléctrico, Electrónicos y Óptico (DL) y la Química y Farmacéutica (DG), que sigue siendo muy significativa ya que es la cuarta actividad por orden de importancia. Sobresale el subsector Químico que posee una acusada concentración espacial en los polos químicos de Huelva y de la Bahía de Algeciras. Esta rama mantiene fuertes relaciones con los sectores de agricultura y ganadería (A) e industria agroalimentaria (DA), lo que le confiere una gran importancia para nuestra región.

Tabla 6. Sectores de actividad de las empresas innovadoras andaluzas

CNAE	SECTOR	Subsector	%	%
A	Agrario			5,7
DA	Agroalimentario			10,2
DE	Papel, edición, y artes gráficas			2,3
DG	Química			12,5
		Abonos	8,0	
		Farmacia y Cosméticos	4,5	
DH	Caucho y plástico			8,0
DI	Minerales no metálicos			4,5
DJ	Metalurgia			8,0
		Siderurgia	4,5	
		Metalmecánica	3,6	
DK	Maquinaria y equipo			18,2
		Mecánico	12,5	
		Eléctrico	5,7	
DL	Material y equipo...			13,6
		eléctrico	3,4	
		electrónico	10,2	
DM	Material de transporte			8,0
		Aerospacial	3,4	
		Naval	1,1	
		Automóvil	3,5	
DN	Manufacturas diversas			6,8
		Reciclados	3,4	
		Mueble	1,1	
G	Comercio			2,3
TOTAL				100,0

Un tercer conjunto de actividades destacan como relevantes en cuanto a la distribución de empresas innovadoras andaluzas. Nos referimos a los sectores de Material de Transporte (DM), de la Metalurgia (DK) y del Caucho y Plástico (DH) con un 8 ó 9% de las firmas respectivamente. Dentro del primero de ellos las empresas se distribuyen en tres ramas con desiguales trayectorias: por un lado, la aeronáutica que tiene un prometedor futuro centrado en el desarrollo del parque de La Rinconada (Sevilla) y los contratos europeos; por otro, el subsector de automoción, que se mantiene aunque en parte salpicado por la crisis de Santana (Linares, Jaén); y, por último, el naval, que atraviesa una profunda crisis desde que se llevase a cabo la reconversión del mismo en los 80.

Con menos presencia entre las empresas innovadoras encontramos los sectores de Manufacturas diversas (con el 6,8% de las firmas) y de Minerales no Metálicos (con el 4,5%). El primero de ellos, como su propio nombre indica, es una conjunto de diversas actividades entre las que destacamos la de reciclaje y la de construcción de muebles. La segunda tiene una

importancia “estratégica” por su vinculación con el sector de la Construcción muy fuerte en Andalucía.

En último lugar, los sectores menos representativos son el de Comercio y el de Papel, edición, y artes gráficas (ambos con un 2,3% de empresas).

2.1.6. Relaciones entre el tamaño de la empresa y el sector de actividad empresarial

Como se comentó anteriormente, las empresas innovadoras andaluzas son mayoritariamente pequeñas y medianas (según el número de empleados). Esta concentración entorno a empresas de menos de 50 empleados predominan en los sectores más importantes desde el punto de vista de la innovación (Tabla 7) como son el Agroalimentario (donde suponen más del 70% de esas empresas), el de Material y Equipo Eléctrico, Electrónico y Óptico (un 79%), el de Maquinaria y Equipos mecánicos (el 100% de éstas) o el de la industria química (con cerca del 73%). Además las empresas innovadoras de éste tamaño son mayoría en muchos otros sectores representativos como el de Caucho y Plástico o el de Metalurgia. De esta forma se detecta que en aquellas actividades con mayor incidencia en Andalucía (según número de empresas innovadoras) predominan las firmas de esos dos intervalos.

Tabla 7. Relación entre el tamaño de empresa (número de empleados) y las actividades económicas

SECTOR	TAMAÑO POR EMPLEADOS								Total
	Menos de 10		De 10 a 50		De 51 a 200		Más de 200		
Agroalimentario y Agrario	16,7	1,1	13,2	5,7	13,8	4,5	26,7	4,5	15,9
Caucho y plástico	16,7	1,1	7,9	3,4	10,3	3,4			8,0
Comercio							13,3	2,3	2,3
Eléctrico y electrónico	33,3	2,3	13,2	5,7	13,8	4,5	6,7	1,1	13,6
Maquinaria			29,0	12,5	17,2	5,7			18,2
Metalurgia			10,5	4,5	3,5	1,1	13,3	2,3	8,0
Minerales no metálicos			2,6	1,1	6,9	2,7	6,7	1,1	4,5
Otras manufacturas			7,9	3,4	6,9	2,7	6,7	1,1	6,8
Papel, edición y artes g.			2,6	1,1	3,5	1,1			2,3
Química y farmacia	16,7	1,1	10,5	4,5	10,3	3,4	20,0	3,4	12,5
Material Automóvil	16,7	1,1			3,2	1,1	6,7	1,1	3,5
de transporte Aeronáutica			2,6	1,1	6,5	2,3			3,4
Naval					3,2	1,1			1,1
Total	100,0	6,8	100,0	43,2	100,0	35,2	100,0	14,8	100,0

Las microempresas (menos de 10 empleados) se concentran principalmente en el sector de Material y Equipo Eléctrico, Electrónico y Óptico, mientras que las grandes firmas (más de 200 empleados) se pueden encontrar sobre todo en el sector Agroalimentario y, en menor medida, en el Metalúrgico, Químico y Comercio.

Sólo en tres sectores hay empresas de todos los tamaños: el Agroalimentario, el de Material y Equipo Eléctrico, Electrónico y el Óptico y Químico-Farmacéutico. Teniendo en cuenta que estos son, junto al de la Industria de Maquinaria y Equipo Mecánico (que está formado sobre todo por empresas pequeñas), los sectores más importantes entre las empresas innovadoras y, también, de mayor tradición industrial de nuestra región andaluza, podemos afirmar que se ha producido un desarrollo de empresas de distintos tamaños en cada uno de los principales sectores innovadores y que esto ha dado lugar a un equilibrio intrasectorial desde el punto de vista innovador. Dicho de otra forma, estos datos parecen apoyar una de nuestras hipótesis iniciales: que parece existir una cierta jerarquía innovadora intrasectorial, es decir, empresas dentro del mismo sector de distinto tamaño desarrollando diferentes tareas innovadoras interrelacionadas

Si analizamos el tamaño de las industrias por su facturación y sectores (Tabla 8), a diferencia de lo que ocurría anteriormente con el número de empleados de las empresas de los sectores innovadores más representativos, ahora tenemos dos grupos:

i) Uno formado por los sectores Agroalimentario y Químico-Farmacéutico en el que predominan las firmas con una facturación alta (mayor de 10,01 millones de euros). De hecho, en ellos se concentran la mayoría de las empresas con más de 50 millones de euros de liquidación (el 33,3% de las mismas en el Agroalimentario y un 16,7% en el Químico y en el Material y Equipo Eléctrico, Electrónico y Óptico); y de las que facturan de 10,01 a 50 millones de euros (el 27,3% de estas firmas en el

ii) El otro agrupa a los sectores de Material y Equipo Eléctrico, Electrónico y Óptico y el de la Industria de Maquinaria y Equipo Mecánico y están formados en su mayoría por empresas pequeñas (menos de 3 millones de euros). Concretamente, en éstos dos sectores se concentran la mayoría de microempresas, es decir, que facturan menos de 3 millón de euros (el 31,7% y el 27,5% respectivamente). En este grupo compuesto principalmente por firmas de poca facturación también estarían las de los sectores de Caucho y Plástico (con mayoría de microempresas), las de Metalurgia y las de Otras Manufacturas (en éstas dos últimas predominan las firmas de entre 1 y 3 millones de euros de cifra de negocio), todas actividades económicas con un número importante de firmas innovadoras en Andalucía.

Tabla 8. Relación entre el tamaño de empresa (facturación) y las actividades económicas

SECTOR	TAMAÑO POR FACTURACIÓN										TOTAL	
	(Mill. de euros)											
	Menos de 1		De 1 a 3		De 3,01 a 10		De 10,01 a 50		Más de 50			
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)		
Agroalimentario-Agrario	12,5	5,7	3,7	1,1	19,0	4,6	10,0	1,1	36,4	4,5	15,9	
Caucho y plástico	12,5	5,7			4,8	1,1	1	1,1			8,0	
Comercio						1	1,1	9,1	1,1	2,3		
Eléctrico y electrónico	15,0	6,8	16,7	1,1	9,5	2,3	1	1,1	18,2	2,3	13,6	
Maquinaria	27,5	12,5			23,8	5,7					18,2	
Metalurgia	5,0	2,3	5	3,4	4,8	1,1			9,1	1,1	8,0	
Minerales no metálicos	2,5	1,1	16,7	1,1			2	2,3			4,5	
Otras manufacturas	7,5	3,4			9,5	2,3			9,1	1,1	6,8	
Papel, edición	5,0	2,3									2,3	
Químico	1	4,5			9,5	2,3	4	4,5	9,1	1,1	12,5	
Material transporte	Automóvil	3,7	1,2			3,7	4,5	1,2	8,3	1,1	1,1	3,5
	Aeronáutica	11,1	3,4									3,4
	Naval			7,7	1,1							1,1
TOTAL	100	45,5	100	6,8	100	23,9	100	11,4	100	12,5	100,0	

(1) Total de empresas de cada intervalo de tamaño = 100%.

(2) Porcentaje del total de empresas innovadoras andaluzas.

(3) Porcentaje del total de empresas innovadoras andaluzas de cada sector.

Agroalimentario y un 18,2% en el Químico).

2.1.7. Mercado de ventas y capacidad exportadora

Si analizamos las empresas innovadoras por el mercado al que van dirigidos sus productos vemos (Tabla 9) que no existe una relación directa entre el número de firmas (o porcentaje) y el volumen de facturación de las mismas.

Tabla 9. Mercado de ventas por número de empresas innovadoras (en %) y facturación total (%)

	Volumen de ventas							
	< 50%		≤ 50% < 100%		100%		Total	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
Mercado Regional	42,9	1,9	36,7	11,8	20,4	0,7	55,7	14,4
Mercado Nacional	46,3	13,2	43,3	23,1	10,4	16,8	79,5	53,1
Exportación	72,0	15,4	22,0	15,8	6,0	1,3	56,8	32,5
TOTAL	(3)	30,5	(3)	40,7	36,8	28,8	(3)	100,0

(1) Número de empresas innovadoras (en %)

(2) Facturación total (%)

(3) Suma más de 100% porque hay empresas que venden en 1 ó más mercados.

En efecto, podemos apreciar como la mayoría de las empresas innovadoras andaluzas orientan sus productos a un mercado nacional (el 79,5% de las firmas), seguidas por la exportación y, a muy poca distancia, el mercado regional. Sin embargo, en cuanto al volumen de ventas, aunque también son mayores las ventas de productos innovadores al mercado nacional (53,1% de las ventas totales), de las empresas que exportan facturan más del doble que las firmas que venden en nuestra región (32,5% y 14,4%, respectivamente). Deducimos pues, que aunque existe un número o porcentaje similar de empresas innovadoras andaluzas que venden sus productos en nuestra región y fuera de España, éstas últimas tienen una importancia económica mucho mayor que las segundas al menos en cuanto a los beneficios que obtienen por la venta de sus productos.

Sin embargo, en cuanto a la naturaleza exportadora de nuestras empresas, también se puede deducir de los datos de la anterior tabla que realmente la mayoría de esas firmas (un 72%) venden fuera sólo una pequeña parte de su facturación, concretamente menos del 50% de sus productos. Esto nos lleva a pensar que el exterior no es su principal mercado, sino otro. Y es que, como dijimos, la mayoría de las firmas orientan sus productos a un mercado nacional lo que podemos afirmar que:

a) la mayoría de las empresas innovadoras andaluzas tienen un mercado principal (el nacional) y otro secundario (el regional o el extranjero), y

b) cabría decir que las empresas innovadoras andaluzas tienen un carácter exógeno a nuestra región.

De hecho, sólo algo más de la tercera parte de las empresas innovadoras andaluzas vende sus productos a un solo mercado (el 36,8%). De entre ellas, la mayoría de firmas destinan sus bienes al mercado regional (un 20,4% del total, que representan algo más del 55% de éstas) aunque dichas ventas generan muy

pocos beneficios (que no llegan al 1% del total de las empresas innovadoras andaluzas). El caso contrario lo tenemos con aquellas firmas que sólo venden en el mercado nacional: facturan un porcentaje del total proporcionalmente alto (el 16,8%) para el número de empresas innovadoras que son (el 10,4%).

Si atendemos a la localización espacial de las empresas innovadoras industriales andaluzas que más exportan (tanto productos nuevos como mejorados), es decir, aquellas que venden en mercados exteriores entre el 1 y el 25% de su facturación, éstas se ubican en los dos primeros niveles de las jerarquías territoriales, a saber, municipios-ciudades y comarcas metropolitanas de alta funcionalidad pues en ellas encontramos el 73% y el 93% de las mismas, respectivamente (suponen un 15% del total de firmas analizadas). Y si consideramos aquellas que sólo exportan (el 100% de su cifra de negocio), la concentración es aún mayor porque sólo se ubican en el primer nivel territorial (AA.UU. y comarcas metropolitanas). Por el contrario, es una excepción encontrar empresas innovadoras exportadoras en ámbitos territoriales con poca centralidad o rurales (véanse Mapa 9, Anexo I-II; Mapas 6 y 7, Anexos I-III y I-IV, del Tomo II).

2.1.8. Tipo de producto vendido

La mayoría de las empresas innovadoras andaluzas fabrican “productos nuevos” (un 58% del total), y en menor medida, “productos mejorados” (en el 44,3% de los casos) (Tabla 10). Sin embargo, son muy pocas las firmas que dijeron que producían “nuevos procesos” como consecuencia de sus actividades innovadoras (sólo el 3,4%), y ninguna “procesos mejorados”.

Al igual que ocurría en el epígrafe anterior (tipo de mercado), apreciamos que no existe correspondencia entre el número de empresas que fabrican uno u otro tipo de productos (o porcentaje) y el volumen de facturación que éstos generan. Así, aunque hay más empresas que fabrican productos nuevos que productos mejorados, la venta de éstos últimos genera mayores beneficios para las firmas innovadoras andaluzas. Concretamente, la facturación de éstos últimos es casi dos tercios del total de nuestras empresas (el 65,5%), mientras que los productos nuevos producen casi el tercio restante (34,1%) ya que los nuevos procesos apenas generan el 0,4% de los beneficios.

Sin embargo, a diferencia de lo que ocurría con los mercados en los que vendían sus productos las empresas innovadoras (el hecho de que casi todas ellas tenían dos mercados, uno principal y otro secundario), las firmas innovadoras andaluzas son “mono-productoras” en cuanto al tipo de producto, es decir, fabrican fundamentalmente productos nuevos o productos mejorados, y residualmente, en muy pocos casos, nuevos procesos. De ahí que todas las firmas vendan el 50% o más de productos de uno de esos dos tipos, lo que a su vez, le repercute el 99,3% de todos sus beneficios. Mientras, el 0,7% restante es el resultado de la producción de porcentajes menores de un 50% respecto a la facturación de un 3,3% de empresas innovadoras industriales.

Tabla 10. Tipo de producto vendido según volumen de ventas de las empresas innovadoras andaluzas

	Volumen de ventas					
	< 50%		50%-100%		Total	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
Nuevos Productos	0,0	0,0	58,0	34,1	58,0	34,1
Nuevos Procesos	1,1	0,01	2,2	0,4	3,4	0,4
Productos Mejorados	2,2	0,3	44,3	65,2	46,5	65,5
Procesos Mejorados	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL	3,3	0,7	(3)	99,3	(3)	100,0

(1) Número de empresas innovadoras (en %)

(2) Facturación total (%)

(3) Suma más de 100% porque hay empresas que fabrican más de 1 tipo de productos.

La distribución geográfica de esas firmas andaluzas según el tipo de producto fabricado en función de su facturación es muy similar a la descrita anteriormente en cuanto a los volúmenes de exportación. Por un lado, aquellas empresas que fabrican entre un 1 y un 50% de productos nuevos o mejorados se concentran en municipios-ciudades y comarcas de los dos primeros niveles de jerarquía (un 81% de las firmas con esos porcentajes de ventas en las primeras y un 59% en las segundas), destacando entre ellos las AA.UU. y comarcas metropolitanas (véanse Mapa 10, Anexo I-II; y Mapas 8 y 9 en Anexo I-III y I-IV, del Tomo II). Y por otro lado, las firmas que fabrican o venden un 100% de productos nuevos o mejorados, aunque se distribuyen por todo el territorio, tienden a concentrarse en las AA.UU. y comarcas metropolitanas y sus entornos (un 52% y un 87%, respectivamente). Junto a estos territorios, también destaca el eje Lucena-Úbeda a lo largo de la A-316 que pasa por Jaén, como un ámbito en el que se puede apreciar una importante concentración de firmas con elevados porcentajes de ventas, sobre todo en cuanto a productos mejorados.

2.1.9. Distribución territorial

La distribución territorial de las empresas innovadoras se ajusta en parte a la realidad económica de nuestra región (Tabla 11). Así, Sevilla con el 31,9% es con mucho la provincia en la que hay más industrias establecidas, seguida a gran distancia por la de Málaga, Cádiz y Córdoba (con más del 12% de establecimientos analizados cada una). A continuación, encontramos las provincias de Córdoba y Jaén con más del 10% de las firmas. Por su parte, las provincias con menor representación son Almería, Huelva y Granada.

Tabla 11. Distribución territorial de las empresas andaluzas (%)

PROVINCIA	Industrias innovadoras		Total de Industrias en Andalucía*
	Total empresas	Sede central en Andalucía	
Almería	7,0	8,1	7,6
Cádiz	10,5	12,9	11,0
Córdoba	10,3	11,9	16,3
Granada	4,4	5,1	11,8
Huelva	6,8	7,8	5,4
Jaén	8,8	10,1	11,7
Málaga	11,2	12,9	14,7
Sevilla	27,6	31,9	21,4
Otras**	13,4	-	-
Total general	100,0	100,0	100,0

* Anuario del IEA 2004.

**Empresas con sede social fuera de Andalucía.

En relación con la distribución del total de establecimientos industriales andaluzes (IEA, 2000) nuestro reparto presenta una serie de diferencias importantes. En primer lugar, en la provincia de Sevilla existe una mayor concentración de empresas, casi una de cada tres firmas innovadoras andaluzas, lo que convierte a esta provincia en el centro de la innovación regional. En segundo lugar destaca el hecho Córdoba y, sobre todo, Granada poseen, en proporción a lo que aportan al total de los establecimientos industriales andaluzes, muchas menos empresas innovadoras. Dicho de otra forma, Granada y Córdoba aportan muchos establecimientos industriales al total de Andalucía, pero son muy pocos los que desarrollan actividades innovadoras. De hecho, como hemos comentado anteriormente Granada es la provincia con menor número de estas firmas. En tercer lugar, y como consecuencia de lo anterior, Huelva y, en menor medida, Cádiz y Almería presentan una situación inversa a la de Granada o Córdoba: tienen una mayor proporción de empresas innovadoras entre sus firmas industriales que esas provincias.

Este hecho, la diferencia entre el porcentaje de empresas innovadoras y establecimientos industriales que aporta cada provincia andaluza al total regional, puede encontrarse también en otros estudios sobre empresas innovadoras en Andalucía. Así tenemos que (Tabla 12):

a) En trabajos realizados fuera de Andalucía:

- Las empresas andaluzas que desarrollaban alguna actividad innovativa (I+D, innovación tecnológico y/o innovación no tecnológica) incluidas en la muestra de la Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las

Empresas del Instituto Nacional de Estadística (INE, 1998) se concentran principalmente en la provincia de Sevilla (32%), Cádiz (13%) y Jaén y Córdoba (12% cada una), mientras que Granada era la provincia con menos industrias innovadoras andaluzas (con sólo el 5%).

Tabla 12. Distribución provincial de empresas industriales innovadoras según diversos estudios (%)

	Estudios realizados fuera de Andalucía		Estudios realizados en Andalucía	
	Muestra del INE 1998	Estudio de COTEC 1999	POMARES 1998	INVESTIGACIÓN 2005
Almería	8	6	6	8
Cádiz	13	13	12	12
Córdoba	12	16	11	12
Granada	5	7	13	5
Huelva	8	5	9	8
Jaén	12	10	10	10
Málaga	10	11	14	13
Sevilla	32	32	25	32

- La distribución de firmas innovadoras en Andalucía según el estudio de la fundación COTEC (COTEC, 1999a) es muy parecida a la del INE (Tabla 4). Las principales diferencias son que hay más empresas en Córdoba (16%), lo que la convierte en la segunda provincia después de Sevilla, y que Huelva es la provincia con menos entidades.

b) Trabajos realizados en Andalucía.

- En su estudio Pomares (Pomares, 1998) trabaja con una muestra de empresas que, según comenta, “se aproxima mucho a la distribución del censo” industrial en nuestra comunidad. La distribución provincial de dicha muestra está más repartida entre todas las provincias aunque sigue destacando Sevilla sobre el resto (con el 25% de las empresas). Sin embargo, ahora son Málaga y Granadas las provincias que ocupan el segundo lugar (con el 14 y el 13 % respectivamente), y Almería es la provincia donde existe menos presencia de industrias innovadoras (con el 6%).

Como se aprecia en las anteriores tablas, hay una serie de diferencias entre la distribución de firmas innovadoras si la investigación se hace fuera o en Andalucía. Así, para los primeros, las provincias más “innovadoras” después de Sevilla son Córdoba y Cádiz, y las menos “innovadoras” las de Almería, Huelva y Granada, por lo que coincide con nuestra distribución. Sin embargo en los trabajos de investigación desarrollados en Andalucía hay una importante diferen-

cia: Málaga y Granada son las provincias más “innovadoras” después de Sevilla, mientras que Almería y Huelva son donde hay menos empresas innovadoras. La explicación es sencilla: los estudios realizados en Andalucía con muestras de empresas industriales innovadoras tienden a calcular la distribución de las muestras con la que trabajan basándose principalmente en el censo total de establecimientos industriales andaluces, obviando otros criterios y/o listados de empresas innovadoras.

2.1.10. Relaciones entre las actividades empresariales y la distribución territorial

Pasamos a continuación a estudiar las relaciones entre la distribución geográfica de las empresas innovadoras andaluzas y los sectores de actividades económicas a los que pertenecen, como puede apreciarse en su totalidad en los Mapas 11, 12 y 13 del Anexo I-II, y los Mapas 10 de los Anexos I-III y I-IV, del Tomo II. Lo primero que nos llama la atención en él es que se constata una cierta especialización sectorial de algunos ámbitos andaluces ya que en todas destacan unas pocas actividades económicas sobre el resto, es decir, pocos sectores agrupan a la mayoría de las firmas innovativas. El caso más acusado se da en la provincia de Granada, donde sólo hay tres sectores importantes; o en la de Almería y Cádiz, donde los sectores dominantes son cuatro. En el otro extremo, tenemos que las provincias de Sevilla, Córdoba y Jaén son las más diversificadas con seis sectores importantes.

En la provincia de Almería la actividad principal es la Agraria con un 18,8% de las empresas, seguidos la de Papel, Edición y Artes Gráficas y Caucho y Plástico (15,6% y 12,5% de las firmas, respectivamente). El auge de estos sectores no es sino la manifestación del gran desarrollo de los cultivos agrarios bajo plástico en el Poniente almeriense de las últimas décadas. Ello ha posibilitado toda una serie de vínculos intersectoriales profundos en estrecha relación con el sector agrícola dando lugar a un crecimiento de las empresas dedicadas a los sectores conexos o auxiliares, entre ellas también firmas innovativas. Por último, también destaca en esta provincia las actividades del sector Minerales no metálicos (que acoge a un 12,5% de las empresas innovadoras) vinculadas con las extracciones de mármoles en las comarcas interiores serranas.

En Cádiz se aprecian dos grandes ámbitos de diferente especialización. Por una parte, está el municipio y la comarca de Jerez donde también es el sector Agroalimentario el más importante con el 19,6% de las empresas innovadoras ubicadas en esta provincia, destacando la concentración de éstas en se localizan las principales empresas innovadoras dedicadas al subsector “bebidas”. Por otro lado, encontramos la Bahía de Cádiz que se ha especializado en el la fabricación de Material de transporte con el 8,8% de las firmas, muy especializado en la rama naval (15,7%). Por último, destaca los sectores Químicos y de Metalurgia y fabricación de productos (ambas con un 11,8% de las empresas innovadoras).

Córdoba es una de las provincias con mayor diversificación sectorial entre sus empresas innovadoras. Como en los anteriores casos, la industria Agroalimentaria, con un 4,9% de las firmas, es el sector más numeroso. Otros dos sectores importantes son el de Material y equipo eléctrico y electrónico y el de Maquinaria y equipo mecánico (cada uno con el 10,6% de las empresas innovadoras de la provincia y concentrados en el municipio de Lucena y la comarca del Subético). Por último, resaltar las actividades de Papel, edición, y artes gráficas y de Metalurgia y fabricación de productos metálicos con un 8,8% de empresas respectivamente.

Granada, por su parte, mantiene cierta concordancia con el resto de provincias puesto que la industria agroalimentaria es la actividad más importante pero con una diferencia sustancial: aquí este sector tiene mucha mayor relevancia ya que casi una de cada tres empresas innovadoras (31,8%) pertenecen a esta actividad. Como esta provincia era la que menor número de empresas innovadoras andaluzas aportaba al total regional, podemos decir que Granada esta especializada en productos innovadores agroalimentarios. Los otros dos sectores que agrupan un porcentaje significativo de firmas son el de Minerales no metálicos (con un 18,7%) y el de Caucho y Plástico (con un 10%).

La aglomeración urbana de Huelva concentra el mayor porcentaje de empresas innovadoras en la industria química (19,6%), ya que las actuaciones en política industrial de Polos de Desarrollo de los años setenta le han conferido una tradición en ese sector. Sin embargo esta actividad es mayoritaria en Palos de la Frontera. A ese pasado también se debe, quizás, la importancia de las actividades en la rama de la Metalurgia que es el segundo sector en importancia junto al Agroalimentario (cada uno con un 12,9% de las firmas innovativas) y concentrado en la ciudad de Huelva. Quizás si no hubiera sido por el Polo de Huelva ese sector sería, de nuevo a semejanza con lo observado en otras provincias andaluzas, la actividad más representativa de la provincia pues posee mucha mayor antigüedad que las anteriores. Las interrelaciones con el sector Agroalimentario han potenciado las actividades de las empresas de Papel, edición, y artes gráficas que suman al 9,7%. El mismo porcentaje de firmas que hay en el sector minero onubense (Minerales no metálicos) también con una gran tradición en la provincia.

Cómo se comentó anteriormente, Jaén es una de las provincias con mayor diversificación sectorial. La mayoría de sus empresas innovadoras se encuentran en dos actividades principales: la primera, con un 16,7%, se concentra en la industria construcción de Maquinaria y Equipo Mecánico (centrada en los municipios de Jaén y Úbeda); la segunda se relaciona con la industria Textil y Confección también con un 16,7% de las firmas. Éste último se ha desarrollado en parte por su relación con otro de los sectores importantes de la provincia como es el de Material de transporte (concretamente en el subsector del automóvil) que agrupa el 12,9% de firmas concentradas en Linares, Martos y Mancha Real. El mismo porcentaje de empresas en la industria Agroalimentaria

podemos encontrar en Jaén. Por último debemos destacar las actividades de Caucho y plástico y madera y corcho (subsector del Mueble incluido en Otras Manufacturas), ambas con un 10,4% de empresas innovadoras provinciales.

En Málaga existe una fuerte concentración de empresas innovadoras del sector de la industria de Material y Equipo Eléctrico, Electrónico y Óptico con el 28,8% de las firmas debido a la ubicación en las afueras de la capital del Parque Tecnológico de Andalucía que acoge sobretodo empresas de ese sector, por lo que se agrupan en la AA.UU. y comarca metropolitana de Málaga. También tiene una gran importancia la industria Textil y de la Confección (con el 25% de las industrias) en la periferia territorial de Málaga. En menor medida, sobresalen las actividades de la industria Agroalimentaria (14,3%) y el sector Químico y Farmacia (con el 12,5%).

Por último, Sevilla es la provincia con mayor diversificación sectorial con una alta concentración en la AA.UU. y comarca metropolitana de Sevilla. El sector con mayor presencia en este ámbito territorial es el de la industria Química y la Agroalimentaria con un 18,3% de las empresas innovadoras. A estas actividades le siguen en importancia la industria de Material y Equipo Eléctrico, Electrónico y Óptico con el 14,3% y el de Metalurgia con el 11,4%. Otros sectores con representación en el resto de la provincia y con un número significativo de empresas son las industrias del Papel, Edición, y Artes Gráficas (con un 8,7%), Farmacia, Material de transporte (concretamente en el subsector aeronáutico) y la industria construcción de Maquinaria y Equipo Mecánico, todos éstos con un 5,6% de firmas.

Por último, resaltar también que en la cartografía (sobre todo el Mapa 10, Anexo I-III, del Tomo II) se constata que entre la mayoría de aquellos municipios en los que sólo se localiza una empresa innovadora industrial, ésta suele pertenecer al sector Agroalimentario, lo que incide en la importancia de esta actividad en la economía regional.

2.1.11. Síntesis de las características generales de las empresas innovadoras andaluzas

La descripción estadística de las características generales de las firmas innovadoras andaluzas que hemos realizado en el apartado anterior nos ha aportado una primera idea de cómo son sus principales rasgos. Estamos ante empresas creadas recientemente, independientes y con un tamaño mediano con cerca de 50 empleados y no más de 3 millones de euros de facturación anual; con un predominio de capital privado andaluz; que están localizadas principalmente en Sevilla, Málaga, Cádiz y Córdoba; que los sectores más significativos son el Agroalimentario, el de Maquinaria y Equipo mecánico, el de Material y Equipo Eléctrico, Electrónicos y Óptico y el Químico; que el principal mercado de ventas para sus productos nuevos o mejorados es el nacional, aunque también exportan.

Sin embargo, esta información sólo nos ha proporcionado aspectos muy generales o, mejor dicho, centrales⁷ acerca de las empresas analizadas. Con ella no podemos llegar aún a definir con mayor exactitud las principales características generales de la industria innovadora andaluza ya que no podemos apreciar cuáles de esas variables son más fuertes y definitivas; ni qué asociaciones o interdependencias subyacen en ellas. E igualmente, tampoco podemos saber qué diversidad de tipos de firmas hay en función de dichas variables o características.

Por ello es necesario aplicar otras técnicas estadísticas más complejas, de tipo multivariante, que tienen la capacidad de mostrarnos de una forma más significativa, sencilla y fácil de ver el conjunto de características generales de las empresas innovadoras andaluzas. Estas técnicas son el análisis factorial y análisis cluster. El análisis factorial, en primer lugar, nos permite reducir las numerosas variables originales en unos pocos factores explicativos que ponen de manifiesto la interdependencia entre esas variables. Posteriormente y en combinación con el análisis factorial, el análisis cluster nos permite obtener grupos de individuos con que presentan factores semejantes, es decir, empresas innovadoras con las mismas características generales.

2.2. Grupos de empresas innovadoras andaluzas según las características generales

2.2.1. Principales factores (análisis factorial)

Como se ha dicho repetidas veces, el análisis Factorial (SPEARMAN y THURSTONE, 1947) tiene por objeto reducir un amplio conjunto de variables originales en unos pocos factores que no son observables directamente de forma que expliquen la configuración de las correlaciones subyacentes dentro de un conjunto de variables observadas.

Para calcular dichos factores hemos utilizado el método de extracción factorial de Componentes Principales⁸. Se introdujeron las variables relativas a las características generales de tipo cuantitativo (correspondientes a las preguntas 1.1 a 1.365 de la encuesta). El primer análisis factorial que hicimos fue de

⁷ La estadística descriptiva consiste principalmente en el cálculo de medidas de tendencia central.

⁸ El análisis de Componentes Principales está estrechamente relacionado con el análisis factorial lo que da lugar a numerosos equívocos entre la naturaleza y los objetivos de ambos métodos, debidos, en parte, a que el primero se utiliza como uno de los procedimientos para la extracción de factores en diferentes programas estadísticos informáticos (URIEL JIMÉNEZ, 1995). La principal diferencia entre el análisis componentes principales y el factorial radica en que el primero puede situarse en la estadística descriptiva, mientras que el segundo implica la elaboración de un modelo que requiere la formulación de hipótesis estadísticas y la aplicación de métodos de inferencia. El análisis de Componentes Principales es una importante herramienta a aplicar antes del análisis factorial ya que los componentes obtenidos previamente nos pueden indicar el número de factores a escoger, información que no se conoce a priori y que resulta fundamental para nuestro estudio.

Por todo ello, como uno de los métodos de extracción de factores del programa informático SPSS es el de Componentes Principales, ha sido el que hemos utilizado en todo los análisis factoriales que se han aplicado.

tipo exploratorio ya que no conocíamos, a priori, el número de factores que debíamos extraer. Los datos obtenidos de dicha operación nos ayudaron, por un lado, a indagar qué variables de todas las iniciales eran representativas, es decir, cuáles presentaba interrelaciones importantes con el resto a partir del estudio de las comunalidades. Y además, el análisis exploratorio nos ayudó saber el número de autovalores que debíamos escoger en función de los nos dio el programa por defecto.

En efecto, con lo datos del análisis factorial exploratorio se pudo saber que determinadas variables presentaban poca correlación con el resto, es decir, una comunalidad baja (por debajo del 40%) y por tanto podían ser desechadas. Y en cuanto al número de factores a elegir, este primer análisis nos ofreció 8 factores ya que sus autovalores eran mayores que 1 (valor por defecto). Estos 8 factores explicaban en conjunto un 84,63% de la varianza total. Sin embargo, pensamos que 8 factores eran muchos teniendo en cuenta el número de variables analizadas. La primera opción fue tomar 3 factores, lo cual era sensato ya que según el gráfico de sedimentación se apreciaba un salto claro en la curva a partir del cuarto factor. Por contra, con 3 factores implicaba que aumentaba el número de variables con baja comunalidad (poca interrelación) y además con ellos sólo se explicaba el 47,56% de la variabilidad total. Por todo ello, al final se decidió que era mejor optar por 5 factores por tres razones: la primera, porque las comunalidades que presentaban las variables eran mayores; la segunda, porque los factores escogidos tenían un autovalor superior a 2 (Tabla 13); y la tercera y sobre todo, porque de esta forma obteníamos un 66,93% de variabilidad total (dos terceras partes).

Tabla 13. Varianza total explicada

COMPONENTES	AUTOVALORES INICIALES		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	4,70	20,43	20,43
2	3,80	16,52	36,95
3	2,44	10,61	47,56
4	2,37	10,32	57,88
5	2,08	9,05	66,93
6	1,72	7,47	74,40
7	1,31	5,70	80,10
8	1,04	4,53	84,63

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

A partir de las conclusiones derivadas del primer intento exploratorio, se calculó de nuevo el análisis factorial sobre las características generales de tipo cuantitativo. Se estudiaron sólo 23 variables de las iniciales (aquellas que presentaban una comunalidad mayor del 40%) y se extrajeron 5 factores con el procedimiento de Componentes Principales. Como hemos mencionado, con este número de componentes se explica un 66,9% de la varianza total (Tabla 15), es decir, de las Características Generales de las empresas innovadoras

andaluzas. En la Tabla 14 de la matriz de los componentes rotados podemos ver como se vinculan cada una de las 23 variables con los respectivos factores, y por tanto, podemos analizar cada uno de los principales rasgos característicos generales que presentan nuestras industrias innovadoras andaluzas.

Así, el primer factor explica el 20,43% de la varianza total y está asociado positivamente con las variables *PROMEJOR*⁹, *ventas de productos mejorados en el mercado nacional* y *ventas de productos mejorados en la Unión Europea* (Tabla 14). Por el contrario, presenta una relación negativa con la variable *NUEVOPROD*¹⁰ y *Nuevos Productos en el mercado regional*. En consecuencia podemos deducir que las empresas innovadoras que fabrican productos mejorados no hacen productos nuevos; y que estas empresas tienden a vender fuera de nuestra región, principalmente en España y, en menor medida, en la Unión Europea esos mismos bienes. Por todo ello este factor se interpreta como mercado exterior para productos mejorados.

Tabla 14. Matriz de componentes rotados

VARIABLES	FACTORES				
	1	2	3	4	5
PRODMEJOR	0,89	0,10	-0,20	-0,02	-0,19
NUEVOPROD	-0,89	0,00	0,21	0,10	0,00
Productos mejorados/Nacional	0,65	0,23	-0,17	0,35	-0,21
Productos mejorados/EU	0,64	0,21	0,21	-0,03	0,10
Nuevos productos/Regional	-0,58	0,11	-0,30	-0,50	-0,21
Empleados totales	0,12	0,93	0,00	0,08	0,05
Empleados sin cualificación	0,11	0,92	-0,03	0,10	0,02
Facturación	0,20	0,82	0,13	-0,12	0,24
CEXTRANJ	-0,06	0,36	0,25	0,20	-0,21
Capital privado/EU	-0,23	0,30	-0,04	0,14	0,36
EXPORTA	0,16	0,05	0,81	-0,05	0,01
Nuevos productos/Resto Mundo	-0,16	-0,11	0,72	0,02	-0,25
Nuevos productos/UE	-0,24	-0,07	0,64	0,02	-0,05
Empleados técnicos superiores	0,20	0,30	0,52	-0,19	0,51
CREGMNAC	0,04	-0,10	-0,39	-0,08	-0,01
Productos mejorados/Regional	0,36	-0,24	-0,39	-0,37	-0,16
VENDESP	0,09	0,15	-0,09	0,87	0,05
VENDREG	-0,22	-0,08	-0,51	-0,67	-0,29
Nuevos productos/Nacional	-0,49	-0,06	0,02	0,62	0,18
Capital privado/Regional	0,05	-0,18	0,10	-0,16	-0,84
Capital privado/Nacional	-0,09	-0,16	-0,10	0,15	0,67
Empleados técnicos medios	0,08	0,29	0,47	-0,38	0,48
Empleados en el laboratorio	0,05	-0,18	0,10	-0,16	0,36

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

⁹ La variable PROMEJOR es el porcentaje de Productos Mejorados vendidos por cada empresa.

¹⁰ Recordemos que la variable NUEVOPRO indica el porcentaje de Nuevos Productos vendidos por cada empresa.

El segundo factor nos explica un 16,52% de la variabilidad total y está claramente asociado de forma positiva con cuatro variables: *Empleados totales* (tamaño), *Empleados sin cualificación*, *Facturación* (tamaño, en millones de euros), *CEXTRANJ*¹¹ y *Capital privado proveniente de la Unión Europea*. Como se puede deducir de éstas variables es un factor asociado con el tamaño de la empresa, tanto por el número de empleados (los empleados sin cualificación suelen ser mayoría en las firmas) como por la facturación. También existe correlación, aunque en menor medida, entre estas variables y las de capital extranjero y capital de origen europeo. Por todo ello podemos interpretar este factor como asociado al tamaño y a la empresa extranjera (principalmente) europea.

El tercer factor explica el 10,61% de la varianza total analizada. Este componente está relacionado positivamente con las variables *EXPOR-TA*¹², ventas de *Nuevos Productos en el Resto del Mundo*, ventas de *Nuevos Productos en EU*, *Empleados técnicos superiores* (número de Empleados con cualificación de técnicos superiores), mientras que lo hace de forma negativa con *CREGMNAC*¹³ y *Productos mejorados en el mercado Regional*. Como vemos este factor interrelaciona variables relativas a ventas dedicadas a la exportación mayoritariamente al resto de mundo de nuevos productos y empleados con alta cualificación que están presentes en las empresas innovadoras nacionales (no andaluzas) por lo que podemos interpretarlo como capacidad exportadora de nuevos productos en empresas muy cualificadas.

El cuarto factor con un 10,32% tiene un valor de la varianza total similar al anterior y está correlacionado positivamente con *VENDESP*¹⁴ y con las ventas de *Nuevos productos en el mercado Nacional*; por el contrario, su relación es negativa con las variables *VENDREG*¹⁵, ventas de y ventas de *Productos mejorados en el mercado Regional* (que aunque está más asociado al factor anterior, también presenta una alta interrelación con éste). Por tanto este factor nos está indicando empresas innovadoras andaluzas que, o tienen su principal mercado de ventas de productos mejorados en Andalucía (y el valor del factor será positivo), o venden en España productos nuevos (y el valor será negativo). En conclusión, podemos interpretar este factor como mercado nacional de nuevos productos o mercado regional de productos mejorados.

¹¹ Recordemos que CEXTRANJ es una variable nueva producto de la suma del capital de origen europeo más el de origen del resto del mundo. Si CEXTRANJ es mayor que el capital regional más el nacional indica que la empresa innovadora andaluza es mayoritariamente de origen extranjero.

¹² La variable EXPOR-TA es la suma de las ventas en mercado europeo y las ventas en mercado resto del mundo.

¹³ Hemos denominado CREGMNAC a la diferencia entre el porcentaje de capital regional y el porcentaje de capital nacional. Puede variar entre 100%-0% (lo que indica predominio de capital regional o empresa regional) y 0%-100% (lo que significa predominio de capital nacional o empresa nacional).

¹⁴ La variable VENDESP es la suma de las ventas en el mercado nacional.

¹⁵ La variable VENDREG es la suma de las distintas en el ventas mercado regional.

El quinto y último factor explica el 9,05% de la varianza total generada por las variables sobre las Características Generales de las empresas innovadoras andaluzas. Está correlacionado con cuatro variables: con *Capital privado de origen Nacional*, *Empleados técnicos medios* (número de Empleados con cualificación de técnicos medios) y *Empleados en el laboratorio* de forma positiva; y con *Capital privado de origen Regional* de forma negativa. Su interpretación es sencilla: predominio de empresas con capital de origen nacional o mayoritariamente nacional y cualificadas (por la existencia de laboratorio en la empresa y de técnicos medios). Por tanto estamos ante una componente que se puede interpretar como empresas nacionales media cualificación.

2.2.2. Cálculo e Identificación del número de grupos de empresas industriales innovadoras (análisis cluster)

Una vez identificados los principales rasgos de las firmas innovadoras andaluzas a partir del análisis factorial, a continuación vamos a obtener grupos de empresas que tienen las mismas Características Generales por medio del análisis cluster. Como su propio nombre indica (cluster = grupo), este procedimiento estadístico permite construir grupos relativamente homogéneos de casos (de empresas innovadoras) basándonos en los factores anteriormente identificados.

Como a priori no se sabe el número de grupos de empresas que puede haber, en un principio se llevó a cabo un *análisis de conglomerados jerárquicos*, es decir, un procedimiento estadístico que consiste en ir dividiendo un único cluster inicial formado por todos los individuos en subgrupos similares de forma que se pueda saber el número de clusters que hay en ese conjunto. Con esta información a continuación se aplica un *análisis conglomerados no jerárquicos* o *de K medias*. Este procedimiento consiste en clasificar cada individuo (empresa) en los *K* grupos (cluster), siendo *K* el número de grupos identificados con el análisis de conglomerados jerárquicos realizado anteriormente. De esta forma ya tenemos nuestros grupos de empresas innovadoras con Características Generales similares.

Así pues, en primer lugar realizamos el análisis de conglomerados jerárquicos partiendo de los pesos obtenidos para cada empresa en el análisis factorial. El método de agrupamiento escogido fue el de distancia máxima o similitud mínima (*complete linkage* en inglés) en el que se considera que la distancia o similitud entre dos cluster se mide entre sus elementos más dispares, es decir, por la máxima distancia (se usó la distancia euclídea al cuadrado) entre sus componentes (empresas). Con el dendograma¹⁶ resultante se evaluó la cohesión de los conglomerados que se han formado y se pudo observar que había principalmente cuatro grupos de empresas que ofrecían un adecuado nivel de diferenciación además de algunos pocos individuos sin cluster.

¹⁶ El Dendrograma es una representación visual de los pasos de una solución de conglomeración jerárquica en el que las líneas verticales conectadas designan casos combinados. Este gráfico nos muestra, para cada paso, los conglomerados que se combinan y los valores de los coeficientes de distancia.

Una vez identificado el número de cluster suficiente se llevó a cabo el análisis de conglomerados no jerárquicos de K medias y asignamos a cada empresa innovadora su cluster de pertenencia. En la siguiente tabla (Tabla 15) se recogen los centros de los conglomerados finales resultantes para cada grupo, es decir, la asociación entre los distintos grupos de empresas (cluster) y sus rasgos característicos (factores). De esta forma tenemos 6 grupos de empresas innovadoras andaluzas.

Tabla 15. Centros de los conglomerados finales

FACTORES	CLUSTERS					
	1	2	3	4	5	6
Mercado exterior (España)/ Productos mejorados	1,10	0,46	-0,59	-0,76	-0,97	0,35
Tamaño/Empresa extranjera (UE)	-0,24	0,45	-0,25	-0,16	0,03	-0,52
Exportación - Nuevos Productos/ Alta Cualificación	-0,19	-0,34	2,12	0,36	-0,62	0,23
Mercado nacional - Nuevos productos ó Mercado regional- Productos mejorados	0,56	-0,64	0,12	-0,81	-1,97	-0,45
Capital regional/Media cualificación	-0,59	0,29	-1,01	-0,77	-0,55	0,75
Número de Empresas (%)	22,7	19,3	13,6	22,7	13,6	8,1

El primer grupo de empresas innovadoras destaca sobre el resto ya que, además de ser uno de los más numerosos (con el 22,7% de individuos), sus principales rasgos diferenciadores son: por un lado que fabrican productos mejorados que son vendidos principalmente en el mercado nacional (el 60% por término medio) y, en menor medida, en el exterior (principalmente a Europa); y, por otro, el origen y control del capital es predominantemente andaluz.

El segundo cluster de industrias andaluzas agrupa el 19,3% de las empresas innovadoras. Estas empresas presentan características similares al anterior ya que destaca en ellas el hecho de que aunque también fabrican productos mejorados, sin embargo son vendidos principalmente en el mercado regional (el 55% de media) y, en menor medida, en el nacional (el 20%). Además son empresas por lo general de tamaño medio por empleados y por facturación, aunque también se pueden encontrar firmas de tamaño medio-grande con presencia de empleados cualificados (técnicos medios y superiores) por empresa superior a la media. La procedencia del capital es de diverso origen: así, algo más de la mitad son firmas regionales, y el resto se reparte entre empresas nacionales y extranjeras.

El grupo tercero está formado por el 13,6% de las industrias analizadas. La característica principal de este cluster, y su rasgo más identificativo, es que fabrican nuevos productos que son destinados a la exportación (casi la totalidad de éstos, el 80%, se venden en el mercado exterior, principalmente

Europa). Otras cualidades de estas firmas son que poseen un número elevado de personal cualificado (más de la tercera parte de técnicos superiores y medios) y que son empresas andaluzas (el 93%).

El cuarto grupo de empresas innovadoras andaluzas es otro de los grupos más numeroso ya que está compuesto por el 22,7% de individuos. Su principal característica es que hacen productos nuevos que se destina al mercado nacional (en un 75% de media), y el resto se exporta (a la UE cerca del 20%), y de ahí el valor negativo respecto a ese factor. Al igual que las firmas del grupo segundo, según la procedencia el capital el origen de las firmas es diverso: en este caso son mayoría las empresas de capital nacional (una de cada dos) y el resto son, o regionales, o de capital extranjero. La cualificación de estas empresas es media (el 21% del total de la plantilla).

El quinto cluster está formado por el 13,6% de empresas innovadoras andaluzas. Su factor identificativo principal es que fabrican productos nuevos (el 84% de media) para el mercado regional (el 83% de las ventas). La exportación es casi inexistente. Son firmas cuyo capital es de origen andaluz y con un porcentaje alto de trabajadores cualificados.

Por último, el sexto cluster está compuesto por el 8,1% de firmas andaluzas. La principal característica que las distingue de las de los otros grupos (sobre todo del segundo y del quinto) es que fabrican tanto productos nuevos como productos mejorados (50% de cada uno), pero con un predominio absoluto de las ventas al mercado regional (de ahí los bajos valores que se observan para todos los factores, concretamente, con el primero y el cuarto). Así, la mayor interrelación que presentan estas firmas es con *Capital regional* y *Media cualificación* (factor quinto) ya que éstas son, también, otros de sus rasgos identificativos: capital es cien por cien de origen de regional y la existencia de un porcentaje alto (33% de media) de personal con estudios medios y/o superiores.

2.3. Tipología de empresas innovadoras andaluzas con las mismas características generales

Como se recordará, el objetivo de este apartado era doble: identificar los rasgos distintivos de las firmas innovadoras de nuestra comunidad y, basándose en ellos, clasificar esas empresas en grupos homogéneos de características similares. Para poder llevar a cabo dicha tarea partíamos de una serie de datos (cuantitativos y cualitativos) obtenidos de la encuesta realizada a las empresas sobre sus Características Generales (preguntas 1.1 a 1.31), es decir, variables sobre el *año de fundación*, el *sector de actividad*, la *clase de empresa*, el tipo y origen del *Capital de la empresa*, sobre el *tamaño* (tanto por la Facturación como por el Número total de empleados y por cualificación de los mismos), sobre el *Mercado de Ventas* y sobre el *Tipo de Producto vendido*. Pues bien, a partir de

procedimientos estadísticos multivariantes, basados en un análisis estadístico-descriptivo previo, se estudió en conjunto la mayoría de las variables (las de tipo cuantitativo) y así conseguimos identificar seis grupos distintos de empresas innovadoras andaluzas en función de cinco factores cuyas principales características se han resumido en la Tabla 16.

Tabla 16. Características generales de los distintos Grupos de Empresas innovadoras andaluzas

Cluster	Mercado Exterior (Nacional)/ Productos mejorados			Tamaño/ Empresa de la UE-RM		Capacidad exportadora/ Cualificación técnica			Mercado nacional Nuevos productos/ Mercado regional Productos mejorados		Empresas andaluzas o nacionales/ Cualificación técnica	
	(1)	(2)	(3)	(4) a. b.		(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
1	Ppal.	Sec.	Sí	G	G	Sí	Media	Baja	Ter.	No	Sí	Sí
2	Sec.	No	Sí	M	M	Sí	Min.	Media	Ppal.	No	Sí	Sí
3	Ter.	Sec.	Ppal.	G	G	No	Alta	Alta	Min.	Sí	Sí	No
4	Ppal.	Sec.	Min.	G	G	Sí	Media	Media	Ter.	Ppal.	Sí	Sí
5	Sec.	Min.	No	Pq.	M	No	Min.	Alta	Ppal.	Sí	Sí	No
6	Ppal.	No	Sí	M	Pq.	No	No	Alta	Ppal.	Sí	Sí	No

(1) Mercado nacional, (2) Mercado UE y/o Resto del Mundo, (3) Productos mejorados, (4) Tamaño (a. Empleados y b. Facturación), (5) Empresa de la UE y/o Resto del Mundo, (6) Capacidad exportadora, (7) Cualificación técnica, (8) Mercado regional, (9) Nuevos productos, (10) Empresas andaluzas y (11) Empresas nacionales.

Mercado: (Ppal.) Principal, (Sec.) Secundario, (Ter.) Terciario, (Min.) Mínimo.

Tamaño: (Mic.) Micro, (Pq.) Pequeña, (M) Mediana, (G) Grande.

A modo de conclusión, vamos a intentar hacer una síntesis entre los aspectos más relevantes que se recogen en la tabla anterior y las variables de tipo cualitativo de las firmas estudiadas que, por su naturaleza, no se pudieron introducir en los análisis estadísticos multivariantes realizados. Nos estamos refiriendo a rasgos de tipo cualitativo como son la actividad económica o sector y la clase de empresa (Tabla 17). De esta forma perseguimos realizar una descripción completa de las Características Generales de cada uno de los grupos de empresas industriales innovadoras andaluzas.

El primer grupo de empresas esta formado por las firmas innovadoras andaluzas más veteranas (creadas en 1966) que en su totalidad fabrican productos mejorados (que suponen el 98% de su facturación) para el mercado nacional (65,1%) y, secundariamente, para el exterior (26%) y, principalmente a Europa (22,3%), por lo que su capacidad exportadora es media. Estas firmas también se caracterizan por su tamaño grande e incluso muy grande, ya que en algunos casos la facturación que supera los 100 millones de euros (este grupo de es el que más factura de todos), aunque presentan el menor porcentaje de empleados cualificados (un 9,8% del total). Son empresas de capital fundamentalmente regional (el 75% de ellas) e independientes (sólo aquellas cuyo capital es fuera de Andalucía o pertenecen a algún consorcio empresarial). En este grupo existe una concentración de empresas de los sectores de Maquinaria y equipo mecánico (algo más del 40% de todas las de ese sector), Agroalimentario, de Metalurgia (con más de un tercio de las firmas totales de los respectivos sectores), de Caucho y Plástico y de Material y equipo eléctrico y electrónico.

Tabla 17. Distribución de los grupos de empresas por sectores y clase de empresa (%)

SECTOR	GRUPOS						Total
	1	2	3	4	5	6	
Agroalimentario	2,3	3,4	4,6	4,5	1,1		15,9
Textil	1,1						1,1
Papel, edición, y artes gráficas		2,3					2,3
Químico y farmacia	1,1	3,5	1,1	5,7	1,1		12,5
Caucho y plástico	3,4		1,1		2,3	1,2	8,0
Minerales no metálicos	1,2	1,1		1,1	1,1		4,5
Metalurgia	3,4	1,1	1,1	1,1	1,2	1,1	9,0
Maquinaria y equipo mecánico	5,7	2,3	1,1	2,3	2,3	3,4	17,0
Material eléctrico y electrónico	1,1	3,4	2,3	2,3	2,3	2,3	13,6
Material de transporte	1,1	1,1	3,5	1,1	1,1		7,9
- Aeronáutico			3,5				3,5
- Naval				1,1			1,1
Manufacturas diversas	1,2	1,1		2,3	1,1		5,7
Comercio	1,1			1,2			2,3
Empresas pertenecientes a grupo	5,7	9,1	3,4	9,1	1,1	0	28,4
Empresas independientes	18,2	10,2	10,2	12,5	12,5	8,0	71,6
TOTAL	22,7	19,3	14,8	21,6	13,6	8,0	100,0

Como dijimos, las empresas innovadoras del segundo cluster se parecen a las del anterior ya que la mayoría fabrican productos mejorados (un 98,8% de su producción). Sin embargo, aparte de ser las empresas más jóvenes (fundadas en 1978), entre ellas encontramos dos subtipos de empresas según tamaño, mercado y clase de firma: a) por un lado, encontramos un subconjunto de empresas grandes (sobre todo en empleados) que pertenecen a un grupo empresarial (de hecho, en este cluster hay casi tantas firmas de este tipo como independientes) y cuyo mercado de ventas está repartido entre el regional (mayoritario, con el 73,2% de la facturación) y el nacional (el 22,5% de lo producido); b) por otro lado, tenemos empresas pymes, independientes, de capital 100% regional y que venden fundamentalmente en Andalucía (87%) y el España (11%). Son industrias de los sectores Químico, Material y Equipo Eléctrico y Electrónico, Agroalimentario y Papel, edición, y artes gráficas (todas las de este sector).

El tercer grupo de empresas se caracteriza por ser empresas independientes andaluzas (el 93% de los casos), de unos 35 años de edad, con predominio de tamaño grande (en bastantes casos se superan los 20 millones de euros de facturación y más de 50 empleados) y con una alta cualificación (28% de empleados técnicos) y por fabricar nuevos productos (el 86% del total) pero, a diferencia de segundo grupo, el mercado prioritario de ventas es el exterior ya que éstas industrias poseen una alta capacidad de exportación (con un 73,2% de la facturación) principalmente al resto de mundo (ya que sólo un 26% se vende en Europa), siendo el segundo lugar de ventas el resto de España (con un 19,3%). Podemos adivinar que la alta proporción de empleados cualificados (el 28% de la plantilla) en estas firmas es el principal recurso con que cuentan para desarrollar nuevos productos que puedan venderse en mercados tan competitivos como los del resto del mundo. Dicho personal se agruparán en diferentes departamentos técnicos (de I+D, ingeniería o diseño) de los cuales salen los nuevos conocimientos y tecnologías de estas empresas. En cuanto a los sectores de actividad hay un predominio de empresas de los sectores Agroalimentario, Material del Transporte Aeroespacial (todas las de este subsector) y Material y equipo eléctrico electrónico.

Las empresas innovadoras andaluzas del cuarto grupo se caracterizan por ser firmas también veteranas (el año medio de fundación es 1968). Como en el caso del segundo cluster, estamos ante empresas de capital diverso, pero en este caso, mayoritariamente son empresas nacionales (casi una de cada dos) y extranjeras (todas las cuales pertenecen a un grupo, lo que explicaría la alta proporción de empresas de este tipo). Otras características de las industrias de este cluster son su tamaño medio-grande (20 millones de euros de facturación media) y la presencia de un número importante de empleados cualificados (un 23% del total). Sin embargo, encontramos homogeneidad en cuanto al tipo de producto que fabrican y el mercado de ventas: hacen productos nuevos (el 93% de su facturación) que se destinan sobre todo al mercado nacional (el 74% de las ventas) o a la exportación (el 18%) fundamentalmente a Europa. Por otro lado, los sectores más importantes entre las

empresas de este cuarto grupo son el Químico (con casi la mitad de las empresas de este sector), el Agroalimentario, el de Material eléctrico y electrónico y de Manufacturas diversas.

El quinto grupo de empresas innovadoras andaluzas es uno de los más jóvenes de todos (datan de 1977 de media) y uno de los cluster más "andaluces" de todos ya que en él predominan las firmas con capital de origen regional (el 70%). Sus principales características son, por un lado, el alto porcentaje de trabajadores cualificados que tienen (un tercio de las plantillas) teniendo en cuenta que son empresas pymes por número de empleados (con unos 22 de media) y pequeñas por facturación (con 3 millones de euros). Su principal seña de identidad es el hecho de que todas estas empresas fabrican nuevos productos (100% del total producido) fundamentalmente para el mercado regional (al que se destina el 82% del total facturado), siendo mínima la presencia de ventas en el resto de España (13%). Aquí encontramos una presencia importante de empresas del sector Maquinaria y equipo mecánico, Material y Equipo Eléctrico y Electrónico y Plástico y Caucho.

El último grupo es el más joven de todos ya que está compuesto por firmas andaluzas creadas recientemente (con poco más de veinte años de media). Aunque entre sus rasgos distintivos sobresale el hecho de ser todas empresas cien por cien andaluzas (según el origen de capital), su pequeño tamaño (sobre todo en capital) y un alto porcentaje de personal cualificado (el 30%), su principal característica, la que realmente las distingue de las de los otros grupos, es que fabrican tanto productos nuevos como productos mejorados (50% de cada uno) que venden ante todo en el mercado regional (el 80% de lo fabricado) y el resto en el nacional. Destacan en este grupo el alto número de empresas del sector de Maquinaria y equipo mecánico (un 43% de total y un 21% del total de las de esta rama de actividad) y las de Material y Equipo Eléctrico y Electrónico.

3. Las características del proceso productivo

Para completar el estudio de las Características Estructurales de las empresas innovadoras andaluzas pretendemos examinar en este epígrafe las principales características de sus Procesos Productivos con el principal objetivo de clasificar las firmas innovativas en diversos grupos en función de los mismos. De esta forma podremos relacionarlos con los seis anteriores con semejantes Características Generales para obtener una clasificación final de empresas innovadoras andaluzas según sus Características Estructurales.

En los procesos productivos de las empresas intervienen una serie de componentes o medios como son laboratorios, equipos, herramientas, maquinarias, recursos para el control y gestión de la calidad y de la producción, etc. En la literatura de la ingeniería de producción a esos componentes se denomi-

nan Tecnologías de Procesos o Tecnologías de la Producción y engloban a todos los instrumentos que inciden en la transformación de unos elementos de entrada (inputs) en unos elementos de salida (productos o outputs). Actualmente todos esos medios tienen un común denominador: se basan en el uso de los ordenadores o de las computadoras (gracias al desarrollo de la microelectrónica) y de los programas informáticos (software). Debido a que las empresas industriales compiten en un mercado cada vez más globalizado que demanda productos más baratos, de mayor calidad pero cuyo ciclo de vida se reduce progresivamente, el uso de los ordenadores es la solución para poder satisfacer estas exigencias. Así, las nuevas tecnologías de la producción incorporan la informática a la producción proporcionando a las empresas equipos capaces de elevar los niveles de flexibilidad mediante la automatización integral de los procesos productivos, generándose así una serie de mejoras en la competitividad de las empresas industriales: abaratamiento de costos, reducción de los tiempos de diseño y producción, aumento y mejora de la productividad y de la calidad de los productos y procesos, etc.

Es, precisamente, ante este mercado global, cuando muchas empresas industriales andaluzas se plantean la necesidad de incorporar y/o adaptar esas nuevas tecnologías a sus procesos productivos desfasados y tradicionales. Esto es sumamente importante porque supone, quizás, la primera y principal innovación de esas firmas: la toma de conciencia de la necesidad de tener una estrategia competitiva explícita. La consecuencia inmediata de esto es una total renovación (y revolución) de la propia empresa (planta, personal, aprendizajes, maquinaria, productos, procesos, distribución, marketing, etc.). Por tanto, el hecho de incorporar estos medios técnicos es un indicio de la presencia de innovaciones, aunque sean *innovaciones menores*. Pero aún más importante que esto es que el uso y los esfuerzos de adaptación pueden ser también, y sobre todo, el origen y la causa de otras *innovaciones mayores* (tecnológicas), ya que como consecuencia de esos procesos de aprendizaje tecnológico las empresas andaluzas pueden generar el conocimiento tácito y necesario para el desarrollo de futuros nuevos productos y procesos¹⁷. De ahí que la búsqueda activa de elementos técnicos o de mercado aprovechables por parte de las empresas industriales andaluzas, así como de información obtenida de fuentes externas, sean aspectos muy importantes para la obtención de innovaciones tecnológicas.

En ese sentido, la introducción, la existencia y/o el uso de esos medios técnicos implica diferentes grados de tecnificación en las empresas andaluzas, lo

¹⁷ En la generación de innovaciones tecnológicas desarrolladas dentro de la empresa no podemos olvidar nunca el papel que juegan las interacciones con el entorno exterior, tanto tecnológico como de mercado. Dicho papel se analizará en el Capítulo 7 Las relaciones proveedor-cliente.

que a su vez puede suponer, o el inicio de actividades innovadoras, o el deseo de acometer otras nuevas innovaciones. Por tanto, las tecnologías de proceso son un factor que provocan que una empresa industrial andaluza se introduzca en el proceso de generación de recursos tecnológicos e innovaciones y por ello el análisis de los medios empleados en los procesos de producción de las industrias andaluzas es fundamental para conocer sus procesos de innovación (que es el objetivo principal de esta investigación).

Las variables obtenidas de la encuesta con las diferentes preguntas sobre los medios técnicos empleados por las empresas innovadoras andaluzas fueron de dos tipos:

- a) Unas cuantitativas, como el *Año* en el que se ha introducido en la empresa los distintos medios técnicos; y
- b) Otras cualitativas, como las relativas al *Porqué* se ha adquirido, introducido o creado los distintos medio técnicos que se poseen (esta variable es una pregunta abierta, por lo que para cada uno de los diferentes medios técnicos obtuvimos múltiples respuestas por parte de las empresas encuestadas); o las referentes a la *Procedencia*, el *Tipo* de maquinaria y *Tecnología* de las mismas.

Si las preguntas relacionadas con la *Procedencia* y *Tipo de Tecnología* de la Maquinaria que posee cada empresa tenía prefijada a priori una posible respuesta, las preguntas *Porqué...* al plantearse de forma abierta en el cuestionario dieron lugar a múltiples respuestas distintas para cada una de las empresas encuestadas. En consecuencia, para su tratamiento estadístico hubo que simplificar todas las contestaciones obtenidas y clasificarlas en un número limitado de valores. Dicho de otra forma, se han convertido las múltiples respuestas abiertas en variables categóricas con lo que obtenemos una cantidad manejable de unidades significativas y operables estadísticamente. El procedimiento llevado a cabo para ello ha sido el siguiente:

- a) Se ha creado un listado con todas las respuestas obtenidas (universo de respuestas)
- b) Posteriormente se realizó una primera reducción de datos agrupando las respuestas similares o iguales (por ejemplo, se incluirían en el mismo grupo respuestas como *abaratar costes* y *reducir costos de producción*).
- c) El paso siguiente fue reducir los casos resultantes del punto anterior a sólo 5 categorías (a las que le damos los valores de 1, 2, 3, 4 y 5 y cuyo significado es distinto para cada medio técnico). Así, aquellas respuestas menos repetidas son asignadas a algunos de los 5 grupos más numerosos. Evidentemente, esta fase de codificación es

principalmente un proceso de interpretación de los resultados comúnmente utilizada por los investigadores que agrupan respuestas en función de poseer un común denominador (LINCON y GUBA, 1985). Así, por ejemplo, una respuesta de *para producir nuevos productos* a porqué tiene un sistema de organización flexible estaría en el mismo grupo de *para ser independiente*).

d) Aparte de estas cinco categorías anteriores hay dos más que sí son comunes a todas las preguntas: una con el valor 0 para aquellas empresas que no tienen ese medio técnico (es decir, responden NO o VACÍO); y valor 6 para aquellas empresas que han respondido *No es necesario*.

De esta forma, ahora tenemos para cada pregunta de *porqué la empresa ha adquirido o implantado los distintos medios producción*, siete posibles valores de respuestas.

Con la información necesaria obtenida por medio de lo encuesta, el objetivo de este epígrafe es averiguar si existen empresas innovadoras andaluzas con similares características en sus procesos productivos (los medios técnicos incorporados, maquinaria utilizada, laboratorios y departamentos de calidad que éstas poseen, etc.). La metodología que hemos seguido para el tratamiento estadístico de las variables relativas a esas propiedades ha sido la misma que la desarrollada en el epígrafe del capítulo anterior de Características Generales. En primer lugar, se realizará un estudio descriptivo con una doble finalidad: que sirva de introducción al conocimiento de dichos rasgos; y que nos ofrezca pistas para la segunda fase de análisis, la multivariante.

La segunda parte de la metodología consiste en aplicar técnicas estadísticas multivariantes, como el análisis factorial y cluster, para analizar las variables relativas a sí las empresas innovadoras andaluzas *poseen o no poseen* los distintos medios técnicos, maquinaria empleada y control calidad. Una vez identificados los grupos de firmas similares, trataremos de averiguar si los datos de los *años* en que se implantaron y las *razones* por las que se introdujeron dichos medios nos permiten describir y explicar mejor los grupos de empresas identificados según los procesos productivos.

3.1. Análisis de las principales características que definen los procesos productivos

3.1.1. Programas informáticos o técnicos empleados en las empresas innovadoras andaluzas

Podemos decir que de las empresas innovadoras andaluzas tienen un nivel técnico aceptable ya que la mayoría de ellas (el 52,3% del total) han incorporado

en las distintas fases del proceso productivo un número medio de programas técnicos, es decir, 3 o más sistemas (Gráfico 3). Sólo el 4,5% de las firmas encuestadas dijeron haber incorporado todos los medios técnicos analizados, mientras que las empresas que no emplean ninguno (o contestaron que “no era necesario”) son el 11,4%. En el caso de aquellas firmas que sólo cuentan con uno de los posibles programas (el 14,8%) la mayoría se decantaron por un instalar un sistema de producción flexible (un 36% de éstas) o un programa de gestión de almacén (un 29% de éstas).

Por otro lado, los medios técnicos más usados por las empresas innovadoras andaluzas son (Tabla 18) el de *gestión de almacén* (69,3% de las empresas), seguido por el de *distribución de almacén* (con algo más del 60%) y los *sistemas de producción flexibles* (51,1%), siendo el menos utilizado el de *ingeniería asistida* (sólo el 20,5%).

3.1.1a. Año de instalación de los programas o medios técnicos

Los *sistemas de producción flexible* son los medios técnicos que primero se implantaron en las empresas innovadoras andaluzas (en 1957) y se distinguen dos etapas de implantación masiva de los mismos (Gráfico 4): de 1990 a 1995 (un 24,4% de las empresas lo instalaron) y, sobre todo, a partir de 1994 (el 37,8%), destacando en éste último periodo los dos primeros años (con el 31,7% de las empresas).

Gráfico 3. Empresas innovadoras andaluzas según medios técnicos empleados

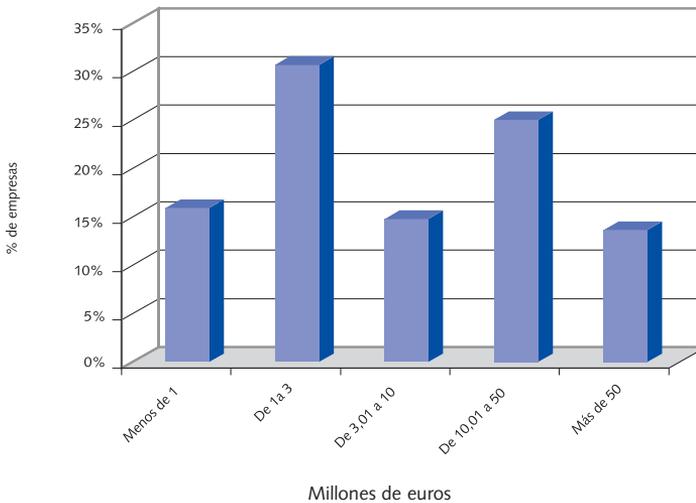
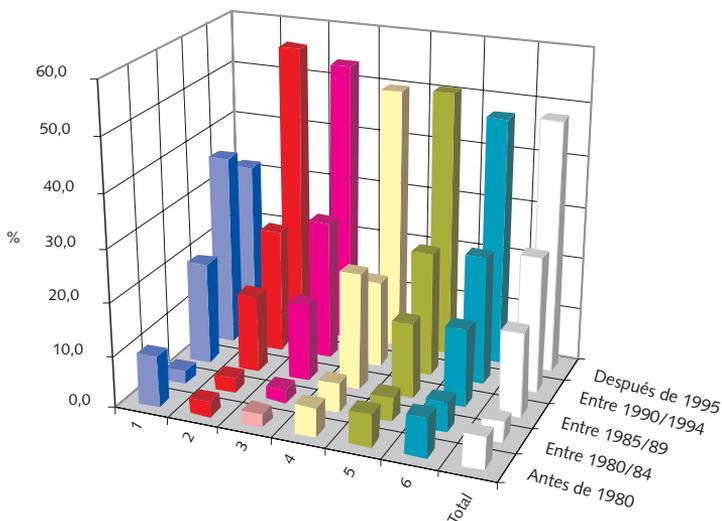


Tabla 18. Medios técnicos empleados por las empresas innovadoras andaluzas (%)

	% de Empresas
Sistemas de organización flexible	51,1
Diseño asistido (CAD/CAM)	39,8
Fabricación asistida	46,6
Ingeniería asistida	20,5
Gestión de almacén	69,3
Distribución de almacén	60,2

Gráfico 4. Fecha de instalación de los distintos medios técnicos en las empresas innovadoras andaluzas



(1)Sistemas de organización flexible, (2) Diseño asistido (CAD/CAM), (3) Fabricación asistida, (4) Ingeniería asistida, (5) Gestión de almacén y (6) Distribución de almacén.

Sin embargo los programas de diseño y fabricación son medios técnicos recientemente incorporados en las empresas innovadoras andaluzas ya que son casi inexistentes antes de 1985, fecha a partir de la cual comienzan su implantación progresiva. Es en los últimos años (sobre todo después de 1995) cuando su adquisición ha sido más importante (más del 50% de las incorporaciones). Sin embargo, la presencia de programas de ingeniería asistida en los procesos productivos innovadores difiere en algunos aspectos a los anteriores ya que, por un lado, son más numerosos antes de 1985 y, por otro, se constata un descenso en su instalación en las firmas andaluzas entre 1990 y 1994, hecho que no se da en ninguno de los restantes medios técnicos analizados.

La fecha de introducción de los programas de gestión y distribución de almacén en los procesos de producción de las firmas andaluzas ha seguido una cronología similar a la de los programas de diseño y fabricación asistida ya que principalmente se dan a partir de 1985, incrementándose su presencia en las empresas en los años sucesivos con cerca del 50% de las nuevas instalaciones desde 1995.

Por tanto, podemos concluir que la instalación de programas y/o medios técnicos en los procesos productivos de las empresas innovadoras andaluzas es un fenómeno reciente, evidentemente asociado al desarrollo y difusión de las nuevas tecnologías en general y de su aplicación a la producción en particular. Así podemos constatar que la incorporación masiva de los mismos comenzó en torno a 1985 y desde entonces el número de empresas que los emplean aumenta casi aritméticamente cada cinco años hasta la actualidad.

3.1.1b. Principales motivos de las empresas innovadoras andaluzas para introducir los distintos medios técnicos

Las razones más importantes que han esgrimido las firmas innovativas andaluzas para haber incorporado los distintos medios técnicos son numerosas, pues la información relativa a la misma se recogió en la encuesta con una pregunta abierta. Los datos se han agrupado por afinidad en las respuestas y se han resumido en las siguientes tablas:

Tabla 19. Sistema de organización flexible (SFM) (%)

No tienen	26,1
No es necesario	20,5
Total SI TIENEN	53,4
Adaptación a las necesidades y demandas del mercado y el cliente	25,5
Fabricar diferentes productos con rapidez y flexibilidad o s/pedidos	34,0
Para abaratar los costes y optimizar la producción	4,3
Por la certificación/control de calidad	10,6
Producción s/pedido, series pequeñas y a medida	25,5

Tabla 20. Diseño asistido (CAD) (%)

No tienen	28,4
No es necesario	29,5
Total SI TIENEN	42,1
Abaratar los costes y optimizar la producción	5,4
Adaptación al cliente y el mercado	16,2
Diseño de productos, piezas o productos nuevos	45,9
Es necesario para el proceso productivo	29,7
Para realizar control numérico	2,7

Tabla 21. Fabricación asistida (CAM) (%)

No tienen	38,6
No es necesario	19,3
Total SI TIENEN	52,1
Adaptación a las necesidades de mercado	8,1
Controlar todo el proceso por ordenador	24,3
Es necesario para la producción	21,6
Mayor producción y ahorro de costo	13,5
Mejor gestión y control del proceso productivo	32,4

Tabla 22. Ingeniería asistida (CAE) (%)

No tienen	56,8
No es necesario	21,6
Total SI TIENEN	23,6
Control de todo el proceso y ahorro de costes	26,3
Es necesario para la producción	31,6
Fabricación de productos	21,1
Mejorar la calidad y los procedimientos	10,5
Necesidad de adaptarse al mercado	10,5

Tabla 23. Gestión de almacén (%)

No tienen	27,3
No es necesario	5,7
Total SI TIENEN	68,0
Abaratar los costes y optimizar la producción	5,1
Es necesario para la producción	8,5
Mejor control, gestión (y conocimiento stocks)	49,2
Mejorar la distribución y comercialización	11,9
Necesidad de sistema integrado para gestión y control de proceso producción	25,4

Tabla 24. Distribución de almacén (%)

No tienen	38,6
No es necesario	5,7
Total SI TIENEN	57,7
Control de la distribución	32,7
Gestión, control y optimización de la producción	12,2
Mejorar la distribución y comercialización	18,4
Necesidad de control del almacén (diversidad de productos)	10,2
Sistema integrado para control de la producción, gestión y distribución	26,5

3.1.2. Características de la maquinaria avanzada empleada en las empresas innovadoras andaluzas

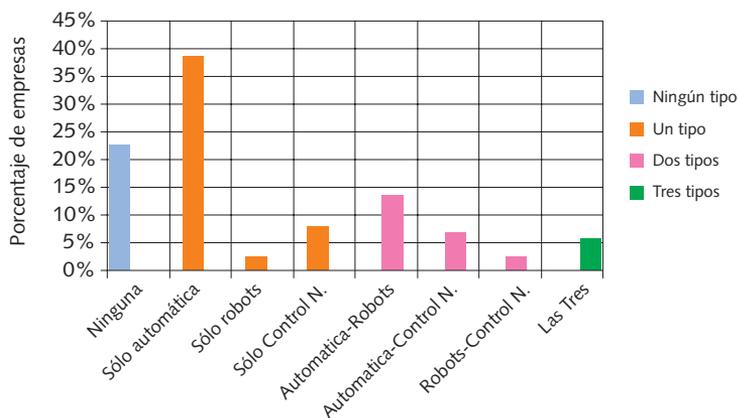
La maquinaria *automática* es la más común entre los diferentes tipos de herramientas avanzadas que las empresas andaluzas han incorporado en sus procesos productivos innovadores ya que el 64,8% de las firmas cuentan con este tipo de utensilio (Tabla 25). Mucho menos frecuente es la existencia de *Robots* o *Maquinaria de control numérico* que sólo está presente en algo menos del cuarta parte de sistema de producción de las firmas encuestadas. Por el contrario, hay un 22,7% de empresas que no tienen ninguno de esos tipos y su maquinaria es convencional.

Tabla 25. Maquinaria empleada por las empresas innovadoras andaluzas (%)

	% de Empresas
Maquinaria automática	64,8
Robots	23,9
Maquinaria de control numérico	22,7
Ninguna (Maquinaria convencional)	22,7

En cuanto a las combinaciones de tipos de maquinaria avanzada que poseen las empresas innovadoras en sus sistemas productivos (Gráfico 5), lo más habitual es que se tenga sólo uno de los tres tipos (el 48,9% de los casos) o dos de ellos (45,5% de las industrias), siendo una minoría las empresas que tienen los tres tipos (17% del total). Las empresas que sólo tienen un tipo de herramientas generalmente es maquinaria automática (el 78,9% de estos casos) siendo pocas las que tienen como única herramientas control numérico y muy pocas robots (esta maquinaria se emplea muy poco como única opción y normalmente complementa o se usa en combinación con otra de los tipos de maquinaria).

Gráfico 5. Tipos distintos de Maquinaria existentes en las empresas innovadoras andaluzas

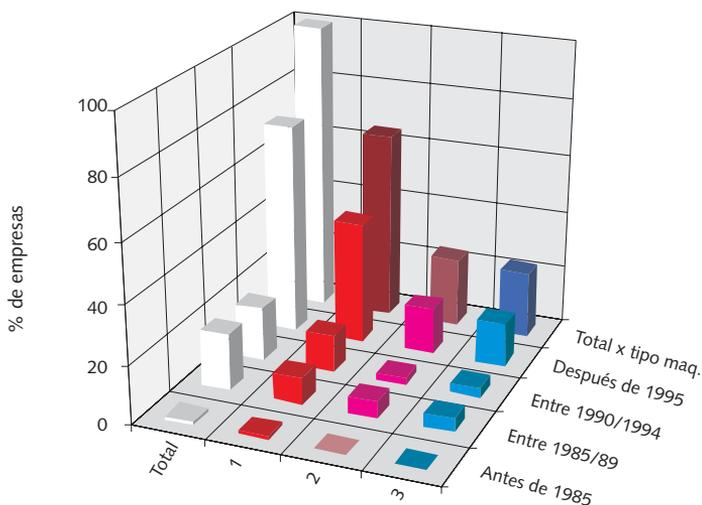


En cuanto a las empresas innovadoras que tienen dos tipos distintos de maquinarias avanzada, lo normal es la combinación de aparatos automáticos con robots (el 13,6% de las empresas) o maquinaria automática con herramientas de control numérico (6,8% de las firmas). Sólo el 5,7% de las industrias andaluzas tienen los tres tipos de maquinaria analizados.

3.1.2a. Año de instalación de la maquinaria avanzada

Casi la totalidad de las herramientas avanzadas, ya sea maquinaria automática, de control numérico o robots, que actualmente tienen las industrias andaluzas son muy recientes ya que se datan de 1985 en adelante (Gráfico 6). Pero podríamos decir que es aún más reciente ya que, como se ve en dicho gráfico, ha sido realmente a partir de 1995 hasta la actualidad cuando se ha producido la introducción masiva de nueva maquinaria avanzada en los procesos de producción innovadores de las empresas andaluzas.

Gráfico 6. Fecha de instalación de los distintos tipos de maquinaria en las empresas innovadoras andaluzas



(1) Maquinaria automática, (2) Robots, (3) Maquinaria de control numérico.

Evidentemente, esto ha sido motivado en parte a la misma evolución de los avances en la tecnología de producción y fabricación y, sobre todo, por la política de modernización industrial de la Junta de Andalucía (Programa

industrial 1990/1993). De ahí que, independientemente del año de fundación de las empresas, la fecha de instalación de nueva maquinaria avanzada sea similar en casi la totalidad de las firmas. Concretamente el año medio de instalación de estas herramientas es 1994/1995. Por tanto podemos decir que el año de fundación de las empresas no tiene que ver en el año de instalación de la maquinaria.

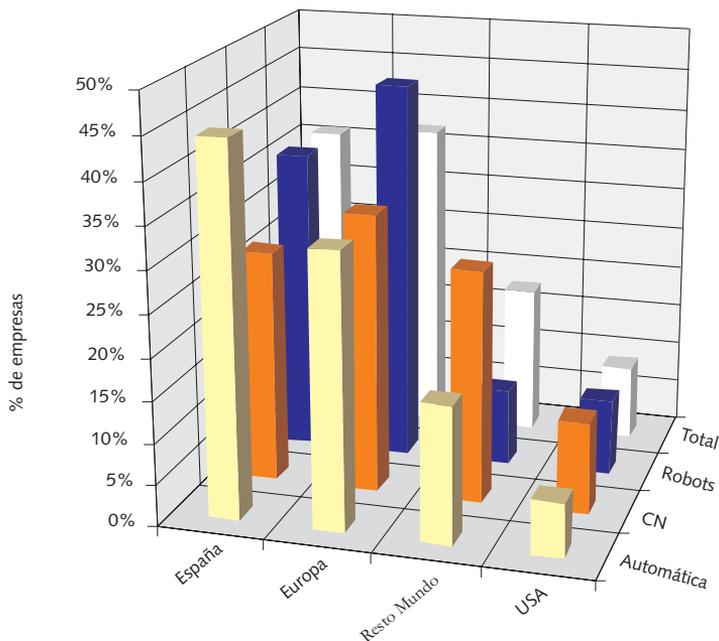
De hecho las empresas que no tienen herramientas avanzadas son en su mayoría firmas más jóvenes que las que si las tienen (1981 por 1972 como año medio de fundación). Esto ha podido deberse a que las empresas más antiguas fueron las que más pronto se beneficiaron de las ayudas públicas ya que necesitaban *renovar* su envejecida maquinaria o adquirirla por primera vez, mientras que las empresas más jóvenes lo habían hecho recientemente porque en ese periodo, o se estaban creándose, o hasta que recientemente no ha acabado el ciclo de vida de su maquinaria no han necesitado sustituirlas.

La política de la Junta de Andalucía como causa externa en relación con la implantación de la maquinaria avanzada en las empresas innovadoras andaluzas a mitad de los noventa se ve reafirma si analizamos aquellas firmas que poseen los tres tipos diferentes de maquinaria. En éstas firmas la fecha de antigüedad de su maquinaria es la misma, es decir, se han incorporado o se han renovado a la vez en el mismo año (concretamente, de media en 1994). Esto denota que en esos años se produce un cambio radical en dichas empresas que va a afectar a sus estrategias productivas e innovadoras ya que al introducir nueva maquinaria (o renovarla) se ha modificado no sólo los procesos relacionados con la producción o fabricación, sino la empresa misma.

Por último podemos apreciar que la única diferencia que existe en cuanto a la evolución de la implantación de dichas maquinarias es que mientras las de tipo automática se han ido introduciendo progresivamente en los tres quinquenios (1985/89, 1990/94 y 1995/hoy), la implantación de robots y maquinaria de control numérico desciende en los años intermedios (1990/94).

Los países europeos, en su mayoría pertenecientes a la Unión Europea, son los principales proveedores de maquinaria avanzada para las empresas innovadoras andaluzas (para el 38% de las mismas, Gráfico 7). Sin embargo, este comportamiento general tiene una excepción ya que para la adquisición de maquinaria automática, las industrias innovativas andaluzas acuden en primer lugar a empresas españolas (en el 44,3% de los casos de las firmas que tienen este tipo de herramienta), lo que convierte a nuestro país en el segundo de los proveedores totales de maquinaria avanzada de nuestras industrias innovadoras regionales (para una de cada tres empresas).

Gráfico 7. Empresas innovadoras según tipo de maquinaria y procedencia de la misma



No sólo el tipo de maquinaria que utilizan las firmas andaluzas está relacionado con el lugar de procedencia de las mismas, sino que también el tipo de tecnología incorporada en dicha maquinaria depende del origen de ésta. Así, hemos constatado, a partir de las respuestas obtenidas con la encuesta realizada, que las empresas innovadoras andaluzas adquieren la maquinaria que posee la tecnología más compleja, nueva, avanzada o de tipo experimental, fuera de España (67,7% de las firmas), principalmente en Europa (42,2%). Sin embargo, cuando compran maquinaria con menor tecnología incorporada, de tipo convencional, lo hacen a empresas de nuestro país (60,9% de las industrias).

3.1.2b. Principales motivos de las empresas innovadoras andaluzas para introducir los distintos tipos de maquinaria avanzada

Los principales motivos que aducen las empresas innovadoras andaluzas para haber introducido los distintos tipos de maquinarias avanzadas son los siguientes:

Tabla 26. Maquinaria automática (%)

No tienen	40,9
Total SI TIENEN	59,1
Control automático por ordenador permite producir con fiabilidad	9,6
Forma de optimizar la producción (reducir costes/tiempos/a medida) y garantizar la calidad	36,5
Modernización de los procesos de producción	25,
Necesaria para el proceso productivo	15,40
Por los clientes (aumento demanda/exigencia/mejor servicio/dar calidad)	13,5

Tabla 27. Robots (5)

No tienen	78,4
Total SI TIENEN	21,6
Mejora de calidad/reducción de costes en la producción/fiabilidad	42,1
Modernización	15,8
Necesaria para el sector y por ventaja competitiva	5,3
Necesario para el proceso y el producto	21,1
Por exigencia de los clientes	15,8

Tabla 28. Maquinaria de control numérico (%)

No tienen	81,8
Total SI TIENEN	18,2
Exige la producción/reducción de costes/calidad	43,8
Mejora y aumento de la producción y acceso a nuevos procesos	31,3
Necesaria para el sector y por ventaja competitiva	6,3
Ofrecer calidad, presentación y nuevos productos	12,5
Por exigencia de los clientes	6,3

3.1.3. Medios para el control de calidad

Los instrumentos que las empresas innovadoras andaluzas emplean para el control de la calidad en sus procesos productivos son fundamentalmente el departamento de calidad (existente en el 83% de las firmas analizadas, como puede verse en la Tabla 29) y la adquisición de una certificación (ISO 9000 o equivalente en el 76,1% de los casos). La existencia del Manual y Procedimientos en las empresas es menos corriente que los anteriores métodos (sólo se da en el 52,3% de las industrias) debido a que en la mayoría de ellas (un 65%) es una de las primeras fases del proceso de certificación (la de documentar toda la actividad de la firma y que da lugar al manual de calidad). De hecho, el 81,7% de las firmas andaluzas que a partir de 1985 (fecha en torno a la cual se aceptó la ISO como

norma internacional de calidad) redactaron un Manual y Procedimientos, consiguieron la certificación de calidad en ese mismo año o al siguiente.

Tabla 29. Medios de control de calidad en los procesos productivos de las industrias andaluzas

		Año de creación de la empresa					Total
		Antes de 60's	En los 60's	En los 70's	En los 80's	En los 90's	
Departamento de Calidad	(1)	1978	1981	1988	1993	1996	1988
	(2)	21,9	13,7	13,7	27,4	23,3	83,0
	(3)	44	18	14	8	2	17
Manual y Procedimientos	(1)	1987	1992	1990	1994	1997	1992
	(2)	26,1	13,0	10,9	30,4	19,6	52,3
	(4)	10	10	1	0	0	4
Certificación AENOR	(1)	1996	1995	1996	1998	1998	1997
	(2)	34,4	9,4	12,5	25,0	18,8	36,4
	(5)	28	20	8	2	1	13
Certificación ISO-9000/ Equivalente	(1)	1997	1997	1996	1997	1998	1997
	(2)	25,4	13,4	11,9	26,9	22,4	76,1
	(6)	20	13	7	3	2	9

(1) Año medio de creación o de aprobación.

(2) Porcentaje de empresas innovadoras andaluzas.

(3) Media de años entre la creación de la empresa y la del Departamento de Calidad.

(4) Media de años entre el Departamento de Calidad y el Manual y Procedimientos

(5) Media de años entre el Departamento de Calidad y la certificación AENOR.

(6) Media de años entre el Departamento de Calidad y la Certificación de calidad.

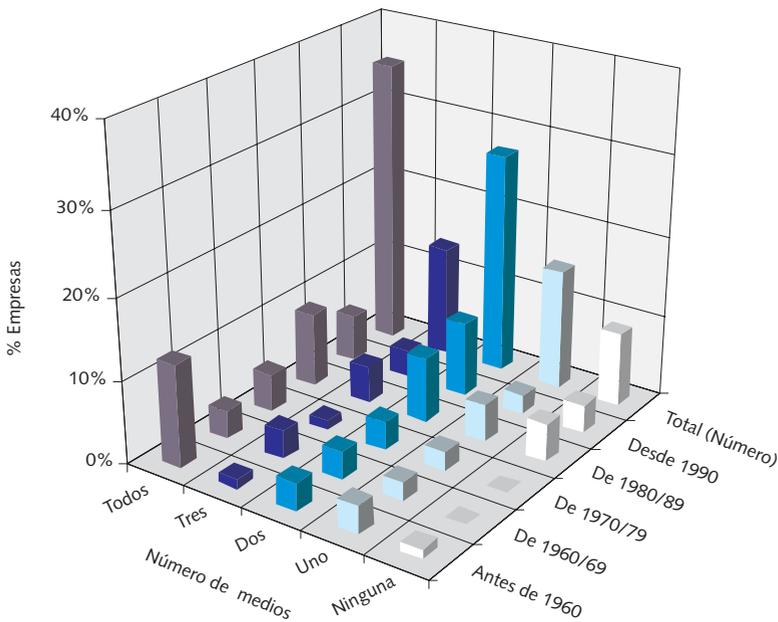
Según el número de medios para el control de calidad que tienen las empresas innovadoras andaluzas podemos afirmar que la mayoría de ellas están preparadas para ofrecer productos y procesos con garantía de calidad pues sólo una minoría (el 9,1%) no poseen alguno de los que estamos analizando (Gráfico 6). Sin embargo este porcentaje es aún menor porque hay que tener en cuenta que en algunos de esos casos, esas empresas tienen una o varias personas de la plantilla que realiza las tareas de control de calidad (técnicos o ingenieros de otras secciones), aunque no posean dicho departamento; y por otro lado, algunas de esas empresas que en el momento de la encuesta no tenían ninguno de los medios de calidad, estaban en trámites para conseguir una certificación.

En cuanto al resto de las empresas (las que si han introducido medios de calidad), el grupo más numeroso es el compuesto por firmas que dijeron tenerlos todos (con algo más un tercio de las mismas, el 35,1%), seguidos por

aquellas que tienen dos de los analizados (formado por el 27,5% de las firmas) que en el 100% de los casos eran el departamento de calidad y la certificación ISO o equivalente.

Como hemos visto hasta ahora, las actuaciones para el control y gestión de la calidad en los procesos productivos de las empresas innovadoras andaluzas son recientes debido, en parte, a que no es hasta mitad de los años ochenta cuando se crean los organismos y certificaciones oficiales sobre la materia. Sin embargo podemos decir que la preocupación por estos aspectos no es nueva para muchas de estas firmas ya que, por ejemplo, la mayoría de las firmas que tienen todos esos medios o herramientas son las empresas más antiguas (creadas antes de 1960, Gráfico 8) lo que denota ya la preexistencia de cierta "cultura" sobre la calidad en sus procesos y/o productos por la existencia de departamentos y/o estándares (manual y procedimientos) dedicados a este tema antes de la década de los ochenta. Por el contrario, entre las empresas más jóvenes, las creadas en las dos últimas décadas, encontramos la casi totalidad de las empresas (el 87,5% de las mismas) que no tienen ninguno de los medios por los que hemos preguntado (Gráfico 8).

Gráfico 8. Empresas innovadoras andaluzas según número de medios de control de calidad y año de fundación



3.1.3a. Año de aparición de los medios para el control de calidad

Un hecho que se aprecia muy bien en la Tabla 31, es que todos los medios para el control de la calidad de los procesos productivos con los que cuentan las empresas innovadoras andaluzas se han introducido recientemente ya que, a excepción del departamento de calidad, han aparecido en la última década. En efecto, mientras aquel es el primer medio de calidad que se crea en las empresas industriales andaluzas, el Manual y Procedimientos o los distintos tipos de certificación han aparecido hace relativamente poco. De hecho podemos decir que ha habido dos fases en la implantación de los medios de calidad:

a) La primera fase se da a finales de los años ochenta y principio de los noventa durante los cuales las empresas innovadoras andaluzas crean, en primer lugar, el departamento de calidad (en 1988, por término medio); y posteriormente se redacta el Manual y Procedimientos (en 1992, por término medio). De hecho en general hay una media de 4 ó 5 años entre la creación del primero y la redacción del segundo, aunque en las empresas de más reciente creación (a partir de 1970) parece que la causa (o la primera tarea) de la creación del departamento de calidad es la elaboración del Manual y Procedimientos ya que no transcurre un año entre lo uno y lo otro.

b) La segunda fase es más reciente y se da a partir de los años 1996 y 1997. De estos años datan las distintas certificaciones con que cuentan las firmas andaluzas (AENOR, ISO o equivalentes).

3.1.3b. Principales motivos de las empresas innovadoras andaluzas para haber introducido distintos medios de control y gestión de la calidad en los procesos productivos

Las principales razones esgrimidas por las firmas innovativas andaluzas para haber introducido diferentes medios de gestión y control de calidad en sus procesos productivos son las siguientes:

Tabla 30. Departamento de calidad (5)

No tienen	20,5
Total SI TIENEN	79,5
Asegurar la calidad y mejora continua	10,0
Control de la calidad del producto y proceso	41,4
Para la certificación	12,9
Política interna/directrices del grupo	8,6
Por los clientes y el mercado/cumplir la normativa y la ley	27,1

Tabla 31. Manual y Procedimientos (%)

No tienen	44,3
Total SI TIENEN	55,7
Control de la calidad de los productos y procesos	14,3
Exigencia de las certificaciones	55,1
Exigencia de los clientes y el mercado	14,3
Mejora continua	6,1
Política interna del grupo y estrategia de la empresa	10,2

Tabla 32. Certificación de calidad

No tienen	29,5
Total SI TIENEN	70,5
Acceder a mercados nuevos/vender	6,5
Controlar los procesos e implantar sistema de mejora continua y calidad total	19,4
Estrategia de mejora o política de la empresa o grupo/da prestigio e imagen	27,4
Exigencia de los clientes y mercado	40,3
Mejor servicio al cliente y calidad	6,5

3.2. Tipos de procesos productivos en las empresas innovadoras andaluzas

Como dijimos al comienzo, nuestro objetivo es averiguar si existen comportamientos similares entre las empresas innovadoras andaluzas según sus procesos productivos en función de los medios técnicos que éstas poseen. Cuando hablamos de comportamientos semejantes entre firmas nos referimos, en primer lugar, a empresas que han incorporado o poseen las mismas tecnologías de procesos en sus sistemas de producción (programas informáticos aplicados a la manufactura, maquinaria avanzada, laboratorios técnicos y medios para el control y gestión de la calidad) y, posteriormente, si ello es debido a las mismas razones y/o se han introducido en un mismo periodo de tiempo (en el mismo año o años).

Como se dijo al principio de este epígrafe, para identificar esos grupos de empresas se llevará a cabo dos fases de análisis. En la primera se aplicarán diferentes técnicas multivariantes, en concreto el análisis factorial y el cluster, para estudiar si las empresas innovadoras poseen o no diferentes medios técnicos incorporados a sus procesos productivos. Para ello se ha convertido la información de la encuesta sobre estas variables a unas nuevas de tipo dicotómico (el valor 1, significa que la firmas SÍ poseen ese medio técnico; el valor 0, que NO lo tienen). En la segunda fase trataremos mediante tablas de contingencia¹⁸, las respuestas relativas a los años y a las categorías (respuestas a la

¹⁸ Este procedimiento crea tablas de clasificación doble y múltiple y, además, proporciona una serie de pruebas y medidas de asociación para las tablas de doble clasificación. La estructura de la tabla y el hecho de que las categorías estén ordenadas o no determinan las pruebas o medidas que se utilizaban.

preguntas *Porqué*, *Tipo de Tecnología* y *Procedencia* de la misma) dentro de cada grupo con iguales tecnologías de proceso, de forma que indagemos si entre esas firmas hay también similitudes en los años de instalación de las mismas, en el tipo de tecnología y en los motivos que les han llevado a tenerlas.

3.2.1. Identificación de los grupos de empresas innovadoras andaluzas con los mismos medios técnicos

Para obtener los distintos agrupaciones de empresas que poseen procesos productivos con las mismas características hemos analizado en conjunto las distintas variables (medios técnicos, maquinaria avanzada, laboratorios técnicos y medios para el control y gestión de la calidad) que tienen los valores 0 (no hay) ó 1 (sí hay ese medio) para cada firma innovadora andaluza.

En primer lugar hemos analizado las correlaciones entre esas variables para saber si existe alguna interrelación entre ellas de cara al posterior análisis factorial. Así hemos detectado que, aunque la mayoría de ellas son independientes, si existen una serie de interrelaciones subyacentes entre algunas de ellas, concretamente entre las relativas a los medios o programas técnicos de producción y los medios de control y gestión de la calidad. Los resultados de las correlaciones (Tabla 35) nos muestran que existen principalmente tres grupos de variables interrelacionadas entre sí:

- a) El primer grupo, al que denominamos "control de almacén" (zona rosa de la Tabla 16) está compuesto por las variables *gestión de almacén* y *distribución de almacén* entre las que se da la mayor interrelación de todas (0,77). Estas variables también tienen una correlación, aunque de menor valor, con *diseño asistido* y *ingeniería* (Tabla 33).
- b) El segundo grupo, llamado "control asistido de la producción" (zona celeste de la Tabla 16), estaría formado por las variables de programas de *ingeniería asistida*, *diseño asistido* (CAE/CAD) y de *fabricación asistida* (CAM) entre los que existe importantes correlaciones (0,58 y 0,46).
- c) El tercer grupo, al que llamamos "certificación de calidad" (la zona gris de la Tabla 16), puesto que en ésta se observa una interrelación significativa (de 0,42) entre las variables *Manual* y *Procedimientos* y la *Tipo de certificación*.

Tabla 33. Principales correlaciones de Pearson entre las variables de medios técnicos

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
(1)		0,10	0,58	0,34	0,39	0,02	-0,01
(2)	0,10		0,46	0,13	0,19	0,11	0,04
(3)	0,58	0,46		0,23	0,20	0,30	0,10
(4)	0,34	0,13	0,23		0,74	0,20	0,28
(5)	0,39	0,19	0,20	0,74		0,17	0,17
(6)	0,02	0,11	0,30	0,20	0,17		0,42
(7)	-0,01	0,04	0,10	0,28	0,14	0,42	

(1) Diseño asistido (CAD/CAM), (2) Fabricación asistida, (3) Ingeniería asistida, (4) Gestión de almacén, (5) Distribución de almacén (6) Manual y Procedimientos y (7) Tipo de Certificación.

El cálculo de las correlaciones nos ha servido para aproximarnos al número de componentes que pueden darse entre las variables analizadas. Hemos podido identificar de forma clara tres componentes, pero no sabemos cómo se asocian el resto de los datos. En consecuencia, realizamos un primer cálculo factorial extrayendo los componentes con autovalor mayor de 1 (sin precisar ningún número de factores). El resultado obtenido fue que había cinco componentes, tres de los cuales coincidían con el análisis previo de las correlaciones. En los otros dos componentes se agrupan el resto de las variables, pero no de todas de forma clara con cada factor. Es el caso de las variables *sistemas de producción flexible* y *robots* que presenta asociaciones con varios factores. Teniendo en cuenta este hecho y que los 5 factores con autovalor mayor que 1 sólo explican cerca del 70% de la variabilidad total (Tabla 34), optamos por introducir un factor más, de forma que así se consiguió una mayor asociación de todas las variables con cada factor y aumentar la varianza total explicada (hasta casi el 75%).

Tabla 34. Varianza total explicada

COMPONENTES	AUTOVALORES INICIALES		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2,36	19,65	19,65
2	1,66	13,80	33,45
3	1,54	12,86	46,31
4	1,29	10,77	57,08
5	1,18	9,85	66,94
6	,95	7,91	74,84
7	,79	6,61	81,45
8	,63	5,24	86,69

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Por tanto, tenemos que los procesos productivos de las empresas innovadoras andaluzas se caracterizan por la asociación los distintos medios técnicos en los siguientes seis factores (Tabla 35):

- a) El primer factor explica el 19,65% de la varianza total y está asociado a la existencia de los medios técnicos de *gestión de almacén* y de *distribución de almacén*. Por tanto, este factor se podría interpretar, según dijimos anteriormente, como control de almacén.
- b) El segundo factor explica el 13,8% de la varianza total y se relaciona con la existencia en las firmas innovativas de los medios o programas técnicos de *ingeniería asistida*, *diseño asistido (CAE/CAD)* y *fabricación asistida (CAM)*. De ahí que podamos interpretar este componente como medios para el control asistido de la producción.
- c) El tercer factor, que explica el 12,86% de la varianza total, está asociado positivamente con la presencia en las empresas innovadoras andaluzas del *departamento de calidad* junto con *maquinaria automática*. Se puede explicar este componente nos está señalando la existencia en las firmas de automatización con estándares de calidad.
- d) El cuarto factor descubierto, que aporta un 10,77% de la variabilidad total, esta fuertemente asociado a la existencia de medios para el control de calidad, concretamente, la existencia de algún tipo de *Certificación* y la de *Manual y Procedimientos*, ya que como se explicó anteriormente, en la mayoría de los casos éste último es parte del proceso de la adquisición de la certificación de calidad. De ahí que podamos interpretar este factor como certificación de calidad.
- e) El quinto de los factores aporta el 9,85% de la varianza total. Las variables que agrupa son *maquinaria de control numérico* y *sistemas de producción flexible*. Por tanto nos va a indicar qué firmas han introducido un sistema flexible de manufactura ya que éstos suelen incluir programas para máquinas de control numérico computerizado (CNC) y, en menor medida, robots. De ahí que la variable *sistemas de organización flexible* también haya mostrado cierta relación con el siguiente componente.
- f) Por último, el sexto factor sólo aporta el 9,71% de la varianza, y únicamente esta asociado a una variable, la de *maquinaria de tipo robots*, por lo que se puede interpretar como empresas innovadoras andaluzas con robots en sus procesos productivos.

Tabla 35. Matriz de componentes rotados

VARIABLES	FACTORES					
	1	2	3	4	5	6
Distribución de almacén	0,91	0,13	0,04	0,05	-0,15	0,04
Gestión de almacén	0,89	0,03	0,01	0,20	0,08	-0,02
Ingeniería asistida (CAE)	-0,01	0,85	0,04	0,24	-0,04	0,04
Fabricación asistida (CAM)	0,14	0,65	-0,50	-0,03	0,20	0,13
Diseño asistido (CAD)	0,20	0,62	0,42	-0,15	0,06	-0,17
Departamento de Calidad	-0,08	0,13	0,74	0,31	-0,08	-0,02
Maquinaria automática	0,31	-0,08	0,64	-0,33	0,12	0,33
Tipo de certificación	0,23	-0,07	0,10	0,76	0,28	-0,10
Manual y Procedimientos	0,09	0,24	0,03	0,73	-0,32	0,11
Maquinaria-Control Numérico	-0,10	0,15	-0,14	-0,07	0,83	-0,04
Sistema de producción flexible	0,10	-0,11	0,22	0,12	0,59	0,44
Maquinaria-Robots	-0,01	0,04	0,00	-0,02	0,04	0,90

Método de extracción: Análisis de componentes principales. Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

Con estos seis factores hemos realizado el análisis cluster para identificar grupos relativamente homogéneos de empresas innovadoras andaluzas con las mismas características del proceso productivo al poseer los mismos medios técnicos empleados. Como para el caso de los grupos con similares características generales, hemos realizado primero un análisis cluster de tipo jerárquico porque tampoco sabemos a priori cuantos grupos vamos a tener. Con el dendograma resultante de ese procedimiento pudimos constatar la existencia de seis grupos de empresas con un adecuado nivel de diferenciación. Así pues, con dicha cifra se realizó el análisis clasificatorio final (conglomerados de k medias) con el método *Furthest Neighbor* o vecino más lejano (amalgamamiento completo) y utilizando la distancia euclídea para unir los clusters similares. En función de cómo se relacionan los factores con los distintos clusters (Tabla 36), podemos decir que hemos identificado seis grupos de empresas innovadoras andaluzas que tienen similares tecnologías de procesos en su sistema de producción según los medios técnicos empleados en los de las mismas.

Tabla 36. Centros de los conglomerados finales

FACTORES	CLUSTERS					
	1	2	3	4	5	6
Control de almacén	-1,52	-1,08	0,82	0,59	-0,06	1,50
Control asistido de la producción	-2,02	0,42	-0,43	0,21	0,42	0,54
Automatización con estándares de calidad	0,45	0,64	0,62	-0,39	0,39	1,42
Certificación de calidad	0,21	0,55	0,53	0,39	0,25	0,06
Sistema flexible de manufactura	-1,68	0,23	0,17	-0,50	1,58	0,22
Robots	0,26	-0,45	-0,23	0,12	0,24	0,60
Empresas (%)	9,1	18,2	30,7	11,4	15,9	14,8

El primer grupo engloba al 9,1% de las empresas innovadoras analizadas y presenta asociaciones débiles con todos los factores y, de hecho, su mejor caracterización sería la ausencia de medios técnicos (sobre todo los relativos al Control asistido de la producción y del almacén y a la existencia de "Sistema flexible de manufactura"). La relación más fuerte que presenta es con el factor "Automatización con estándares de calidad" ya que en la mayoría de las firmas de este cluster hay departamento de calidad y en la mitad de ellas, maquinaria automática. Esto nos lleva a denominar a los procesos productivos de estas empresas como tradicionales (producción en masa) y débilmente tecnificados.

El grupo segundo está formado por el 18,2% de las empresas innovadoras y se distinguen por tener una fuerte vinculación con los medios para el control y gestión de la calidad, es decir, tanto con el factor de "Automatización con estándares de calidad", como con el factor de "Certificación de calidad". Estas firmas también presentan un grado importante de tecnificación o "Control asistido de la producción" (relación positiva con el segundo factor); y en menor medida, con la presencia de un Sistema flexible de manufactura.

También destaca la relación negativa que tiene con "Control de almacén" por lo que podemos saber que estas industrias tienen programas informáticos aplicados a la producción, pero no al almacén. Por todo ello podemos definir estas empresas como preocupadas por la calidad (existe departamento de calidad y han conseguido una certificación oficial) y con un proceso productivo con un cierto grado de diversificación, ya que junto a una fabricación automatizada de carácter rígido (pocos productos, mucha cantidad de ellos) hay manufactura flexible (diversidad de productos, poca cantidad de ellos). Esto también puede indicarnos que son empresas que están en un proceso de modernización de su maquinaria.

El grupo tercero es el más numeroso de todos los clusters con el 30,7% de las empresas (casi un tercio de ellas). Estas firmas innovativas se caracterizan sobre todo por contar con medios de "Control de almacén". Además destaca en ellas la significativa relación con los medios para el control y gestión de la calidad, tanto con "Automatización con estándares de calidad", como con "Certificación de calidad" por lo que podemos deducir que también son empresas preocupadas por la calidad de sus productos y/o procesos (ya que la mayoría cuentan con una certificación oficial). Por otro lado, la presencia de maquinaria de tipo automática y, en menor medida, sistemas de producción flexible, indican que pueden fabricar tanto grandes lotes de productos parecidos como cantidades diversas de diferentes productos (sistema de producción semiflexible). De esto surge la necesidad de un almacén bien controlado y gestionado por ordenador. Además ese proceso tan automatizado permite la adopción de una serie de estándares de calidad que establece el departamento de calidad.

El grupo cuarto está formado por el 11,4% de las firmas andaluzas. Su principal característica es el bajo número de herramientas incorporadas de sus sistemas productivos, ya que éstas se reducen a algunos programas informáticos y a la maquinaria automática. Los programas más comunes entre estas firmas son los medios de "control de almacén" y, en menor medida, con el diseño asistido (de ahí que estas firmas presenten una pequeña vinculación con el factor "control asistido de la producción"). El otro rasgo que podemos señalar

de las firmas de este grupo es la asociación con el factor “Certificación de calidad” (algunas empresas tienen certificación) y la relación en sentido negativo que tienen con el factor “Automatización con estándares de calidad” pues al contrario que de lo que ocurría con las empresas del grupo 1, cuentan con maquinaria avanzada de tipo automático, pero no con departamento de calidad. Por tanto, esto último unido a la necesidad de informatizar la gestión y distribución del almacén, nos indican que estamos ante empresas que fabrican grandes series de productos con sistemas tradicionales de producción (sistema de producción en línea o en masa) que en algunos casos tienen certificación.

El quinto grupo está formado por el 15,9% de las empresas analizadas, y éstas se caracterizan principalmente por tener maquinaria de control numérico (CNC) y programas de diseño asistido (CAD) por un lado, junto al departamento y la certificación de calidad por otro. Por tanto estamos ante firmas que han desarrollado un sistema de producción muy flexible (se hacen muchos productos distintos en cantidades pequeñas) ya que la existencia de esos medios técnicos implica que están automatizados y controlados informáticamente las fases de diseño y de fabricación de los procesos productivos. Este sistema de producción favorece la adquisición de una norma de calidad ya que es muy fácil certificar todos los procesos con lo que se logra un mayor control y un aumento de la calidad de los productos.

El último, el sexto de los grupos de empresas innovadoras andaluzas está compuesto por sólo el 14,8% de éstas. Estas empresas son las más completas ya que poseen la mayoría de las tecnologías de proceso que estamos analizando, sobre todo los medios técnicos y los de control y gestión de la calidad. Concretamente las firmas de este grupo se caracterizan por incluir medios para el control de almacén, automatización con estándares de calidad, robots y programas para el control asistido de la producción (sobre todo diseño asistido e ingeniería asistida). En conclusión, podemos decir que estas empresas tienen un proceso productivo caracterizado por su alta flexibilidad y tecnificación todo unido a una completo control de calidad de los mismos materializado en las certificaciones.

3.2.2. Características de los grupos de empresas innovadoras andaluzas con los mismos procesos productivos

Una vez identificados los distintos grupos de empresas innovadoras andaluzas con los mismos medios técnicos, nos queda por abordar las propiedades de los mismos conjuntamente de forma que tengamos una completa caracterización de sus procesos productivos.

Recordemos que hasta ahora hemos agrupado en seis conjuntos las firmas innovadoras andaluzas que tienen mismos medios técnicos (o, en algunos casos, que se definen por no tenerlos). Sin embargo, para poder saber cómo son esos grupos debemos analizar *cómo son* las diferentes herramientas que los caracterizan y los diferencian unos de otros. Para ello contamos con otras variables relativas a los procesos de fabricación muy reveladoras como son:

- a) Los años en que se han instalado o adquirido esas maquinarias y medios (*Año de instalación*).

b) Los motivos por los que se han introducido en sus procesos productivos (*Porqué se han adquirido los medios técnicos*).

c) La procedencia y la tecnología de dichos medios (*Tipo de Tecnología y la Procedencia*).

En consecuencia, en este epígrafe final vamos a exponer las principales Características de los Procesos Productivos de cada uno de los grupos de empresas innovadoras andaluzas que hemos identificado ordenándolos en una escala tecnológica, es decir, del grupo con menos medios técnicos al grupo que más herramientas han introducido en su proceso de producción. Un resumen de dichas características tanto cuantitativas (indicando la tendencia central por medio del año medio) como cualitativas de cada grupo de firmas se recoge en la Tabla 37.

Tabla 37. Características de los grupos de empresas innovadoras andaluzas con semejantes procesos productivos

	CLUSTERS												
	- Tecnología						Tecnología +						
	1		4		3		2		5		6		
FACTORES	Bajo nivel tecnológico		Producción en masa		Orientado a clientes		Producción Semiflexible		Producción Flexible		Muy Tecnificados		
	(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)	
Control de almacén	(5)		1995	3	1994	3/5			1996	3/5	1996	3	
	(6)		1994	1	1995	1/5			1997	5	1994	2/1	
Control asistido de producción	(4)										1997	1	
	(3)				1995	2	1996	5/2			1995	5	
	(2)		1991	4			1993	3	1997	3	1995	3	
	(7)				1988	-	1992	-	1975	-	1982	-	
Automatización con de calidad	(11)	1996	5		1994	2/5	1995	2/5	1997	1/2	1992	2/5	
Certificación de calidad	(8)	1994	4	1992	2	1996	2	1995	4/5		1997	3/1	
	(13)	1999	2			1998	3	1999	3/4	1998	4	1995	4
Sistema flexible de producción	(12)	1998	2	1998	2	1994	2	1996	2	1998	2	1995	2
Robots	(9)						1995		1994	1			
	(1)				1994	5/1	1991	5	1993	2	1994	2	
	(10)								1996	1	1997	1	
Tipo de producto	Bienes Intermedios		Bienes Intermedios /B. Consumo /B. Equipo		Bienes Intermedios /B. Consumo /B. Equipo		Bienes Intermedios /B. Equipo		Bienes Intermedios /B. Consumo		Bienes Consumo /Bienes Intermedios		
Media*	1996/5		1994/28		1994/14		1996/4		1995/9		1990/26		

(1) Sistema de producción flexible, (2) Diseño asistido (CAD/CAM), (3) Fabricación asistida, (4) Ingeniería asistida, (5) Gestión de almacén, (6) Distribución de almacén, (7) Laboratorio, (8) Maquinaria automática, (9) Control Numérico, (10) Robots, (11) Departamento de Calidad, (12) Manual y Procedimientos y (13) Tipo de certificación.

(a) Año, (b) Porqué (Anexo X).

* La primera cifra corresponde al año (medio) de instalación de los medios técnicos presentes en las empresas; la segunda cifra es el número (medio) de años entre la creación de las empresas y la instalación de los medios técnicos.

3.2.2.1. (Grupo 1) Empresas de bajo nivel tecnológico preocupadas por la calidad de sus productos

Denominamos así a este grupo de empresas porque los medios avanzados empleados en sus procesos productivos se reducen fundamentalmente al control y gestión de la calidad, concretamente en el departamento de calidad, siendo, junto a la existencia de maquinaria automática, las principales características "tecnológicas" de sus sistemas de manufactura. Por tanto, podemos deducir que estas empresas innovadoras andaluzas fabrican de forma tradicional y estandarizada (grandes volúmenes, en masa o por lotes) productos poco complicados que no exigen la incorporación de medios técnicos avanzados, a lo sumo maquinaria automática, en el resto del proceso productivo.

La causa de ello podría ser que como estas empresas son las que más tarde han incorporado medios técnicos (en 1996) están iniciado un proceso de modernización tecnológica. Sin embargo, podemos intuir que la verdadera razón de la sola presencia de herramientas para control y gestión de la calidad responde a las necesidades que tienen estas empresas en función del tipo de producto que fabrican y de los clientes que tienen. Es decir, casi la totalidad de estas firmas andaluzas producen bienes intermedios de forma tradicional que son partes de un producto final que venden a otras empresas las cuales sólo les exigen determinadas garantías de calidad en esas piezas o componentes. Ante esta situación, las firmas innovadoras andaluzas de este grupo sólo necesitan dotarse, sobre todo, de medios que aseguren productos con la calidad que sus clientes les demandan.

En consecuencia, para cumplir con unos mínimos requisitos de calidad, las empresas innovadoras de este grupo crearon, en primer lugar, el departamento de calidad (en torno al año 1996) y por ello la principal razón por la que éste aparece es por *los clientes y el mercado, y para cumplir la normativa y la ley*. Es decir, que además, otro motivo adicional para crear este departamento será el conseguir la certificación de calidad, lo cual para estas empresas es una *estrategia de mejora y da prestigio e imagen* de cara a sus clientes o a conseguir otros nuevos.

Así, como parte del proceso de obtención de la certificación, las firmas de este cluster poseen los documentos manual y procedimientos antes de conseguir (en 1997) la citada certificación.

Por todo ello, podemos afirmar que las empresas de este grupo ponen el énfasis en la fabricación con garantías (lo que consiguen con el sólo uso de maquinaria automática) de bienes intermedios con la calidad que les demandan sus clientes. Dicho de otra forma, la estrategia de las industrias andaluzas con bajo nivel tecnológico asegurar su mercado (clientes) consiguiendo productos competitivos mediante un sistema certificado de control de calidad de sus procesos.

3.2.2.2. (Grupo 2) Empresas con sistemas tradicionales de producción o producción en masa

Aunque los procesos productivos de las firmas de este cluster son un poco más complejos que los de las anteriores, también se caracterizan por tener pocos medios técnicos y, por tanto, un bajo nivel tecnológico. En efecto, la mayoría de las herramientas que se han incorporado son programas informáticos, siendo escasa la presencia de maquinaria avanzada y casi inexistente los medios de gestión y control de calidad. Además, los programas informáticos aplicados afectan poco al proceso de producción ya que se reducen fundamentalmente a los de control de almacén y, en menor medida, los de diseño asistido (CAD).

Un proceso productivo con estas características nos permite adivinar que el sistema de producción de estas firmas es de flujo continuo con una distribución en línea. Para fabricar con este sistema de producción estas empresas no necesitan emplear, en principio, herramientas avanzadas y puede ser suficiente poseer maquinaria convencional, lo que explicaría el escaso número de medios técnicos existentes en estas empresas. Sin embargo, algunas de ellas han incorporado esas tecnologías como parte de un proceso de modernización de la producción ya que implantando primero el diseño asistido (en 1991), posteriormente con la compra de maquinaria automática (en 1992) y por último los programas para la gestión y distribución de almacén (en 1994 y 1995, respectivamente).

Con estas incorporaciones podemos afirmar que estas empresas andaluzas están comenzando a innovar en sus procesos productivos. Por un lado, surge la *necesidad* de integrar el diseño de los productos *en el proceso productivo* por lo que se introduce el CAD. Por otro lado, el uso de maquinaria automática les permite *optimizar la producción reduciendo los costes y los tiempos* y, también, *garantizar la calidad*, lo cual es muy necesario ya que con el sistema de manufactura en línea se fabrican grandes cantidades de productos iguales o muy parecidos. Esto, a su vez, hace indispensable la adquisición de programas para la gestión y distribución de almacén con los que se consigue un *mejor control y conocimiento de los stocks*, por un lado, y un *control de la distribución*, por otro.

Todos esos cambios en los procesos productivos de las empresas de este grupo se deben, en definitiva, a la necesidad de adaptar los productos que generan a sus clientes o al mercado. Así, aquellas firmas que hacen productos semielaborados o intermedios, que son la mayoría, fabrican piezas o componentes de un producto final (por ejemplo, electrodomésticos, máquinas o vehículos) que otras empresas les contratan. Eso conlleva que éstas exija que tengan CAD para poder leer y trabajar con sus diseños e, incluso, para que el cliente pueda controlar esa parte de sus procesos productivos. Para el caso de las firmas de este cluster que hacen bienes de equipamiento doméstico o de consumo final, necesitan el CAD para diseñar los productos que fabrican (muebles, ventanas, azulejos, sanitarios, etc.).

En definitiva, para ambos tipos de empresas, la incorporación del CAD y de maquinaria automática les permite desarrollar una estrategia de expansión y conseguir nuevos clientes ya que con esas herramientas están más capacitadas para lograr una mayor automatización (que redundará en un aumento de la calidad de los productos) e integración de todos los procesos. Y como expresión material de esta estrategia, algunas firmas también han obtenido recientemente (en 1998) una norma de calidad que les permite certificar esas medidas para *controlar los procesos e implantar sistema de mejora continua y calidad total*.

3.2.2.3. (Grupo 3) Empresas con procesos de producción orientado a los clientes

Las principales características que presentan los procesos productivos de las firmas innovadoras de este grupo son la existencia de un almacén controlado y gestionado por ordenador, del departamento de calidad y de maquinaria automática. Ello es debido a que estas empresas andaluzas generan un volumen de producción alto y/o diverso, pues fabrican *según pedido, series pequeñas y a medida para adaptarse a las necesidades y demandas del mercado y del cliente*. Por ello, algunas de estas firmas han introducido sistemas flexibles de producción basados en maquinaria automática en sus procesos productivos. De esta forma se busca *optimizar la producción (reducir costes, tiempos y fabricar a medida) y garantizar la calidad* de los productos. Por tanto, podemos decir que estas firmas poseen un sistema de producción de flujo variado pues algunas de ellas poseen un sistema en línea acompasado por el equipo (aquellas que han incorporado sistemas flexibles de producción y CAD) que les permite diseñar y fabricar bienes de equipo (diferentes piezas de un mismo producto); mientras que en otras predomina el sistema de flujo en lotes (las que sólo tienen maquinaria automática) para producir bienes intermedios o de consumo (muchos productos finales).

Ante este tipo de producción, caracterizado por fabricar varios/bastantes número de productos diferentes en cantidades media/altas, es primordial para las firmas innovadoras de este grupo informatizar la gestión y distribución de sus almacenes. Para ello han implantado un *sistema integrado que permite un mejor control, gestión y conocimiento de los stocks* y de su distribución. Así consiguen un doble objetivo: optimizar el ritmo de la producción evitando rupturas entre los aprovisionamientos y la producción; y atender a numerosos clientes en los plazos y tiempos previstos.

El departamento de calidad es la otra pieza clave y necesaria para el perfecto funcionamiento de esos sistemas de manufactura de estas empresas. La diversidad, en los productos y la fabricación, demanda un sistema de *control de la calidad del producto y del proceso*, y es un requisito que exigen *los clientes y el mercado*. De ahí que la mejor forma de lograr esos objetivos sea adquirir una certificación de calidad ya que ésta supone una *estrategia de mejora* (se

documentan todos los procesos mediante el manual y procedimientos de calidad) *como política de la empresa o del grupo* (si se pertenece a uno), que además *da prestigio e imagen* de cara a los clientes

Por último, podemos decir que estamos ante empresas maduras (de unos veinte años de media) ya que presentan una media de 13 años entre su creación y la (última) incorporación de medios técnicos, lo que ocurrió en 1994. De ahí que podamos afirmar que las tecnologías de proceso que emplean sean también maduras. Durante ese año y el siguiente se produjo una renovación general de las empresas pues se adquieren todos los medios que poseen excepto la maquinaria automática (1996) y la certificación de calidad (en 1998). De ahí que las primeras aún estén en un ciclo de vida útil y su tecnología se considere *nueva*. Las firmas de este grupo las han comprado principalmente en España y, en menor medida, en Europa. En cuanto a la certificación de calidad, es la última pieza del proceso de instauración del sistema de calidad total que las firmas de este cluster han incorporado, y casi la totalidad de esas empresas han optado por la ISO-9002 un modelo de aseguramiento de las especificaciones para producción, la instalación y los servicios, por lo que se deduce que estas empresas no diseñan ni desarrollan productos.

3.2.2.4. (Grupo 4) *Empresas con producción semiflexible*

Los procesos productivos de las firmas innovadoras andaluzas de este grupo se ven determinados porque tienen que fabricar cantidades importantes de productos. Así, tanto las empresas de este grupo que fabrican bienes intermedios en cantidades medias o grandes de pocos productos diferentes; como las que confeccionan bienes de consumo o de equipo en bajas cantidades pero de muchos artículos diversos, han introducido una serie de herramientas o medios técnicos avanzados para poder satisfacer las demandas de sus clientes. Por ello, las primeras han *necesitado* incorporar maquinaria automática *en sus procesos productivos por los clientes*, es decir, para satisfacer las *exigencias de un aumento de la producción, de un mejor servicio y de productos con la calidad* que sus clientes les piden. Por su parte, las segundas han introducido sistemas de producción flexible (SFP) para poder *producir según pedido, series pequeñas y a medida* que son los artículos que sus clientes les demandan. Como consecuencia de tener SFP, algunas empresas también tienen maquinaria de control numérico (CNC) ya que en determinados es *necesaria* y además permite obtener *ventajas competitivas*. Hay que destacar, igualmente, la existencia de laboratorios en una gran parte de las firmas de este grupo.

Aunque en estas empresas es esencial la existencia y el uso de esos tipos de maquinaria avanzada para poder satisfacer las demandas de los clientes, sin embargo hay otra herramienta que es más común y que juega un papel aún más fundamental que las anteriores. Nos referimos al departamento de calidad, sin el cual los esfuerzos tecnológicos (que en muchos casos son en sí

mismas innovaciones, aunque sean *menores*, o pueden dar lugar a las mismas) que estas empresas andaluzas llevan a cabo serían en vano. La principal razón de ser de dicho departamento es el *control de calidad de los productos y del proceso*, pero sobre todo de cara a *los clientes y el mercado*, es decir, para identificar las necesidades del cliente y traducirlas en requerimientos técnicos para cada etapa del desarrollo y fabricación del producto¹⁹. En este sentido adquirir una certificación de calidad es un medio que tiene las empresas innovadoras de obtener una doble finalidad: por un lado, establecer por escrito todos los procedimientos de calidad que son un reflejo de la *estrategia de mejora o de la política de calidad de la empresa y/o grupo*; y, por otro, una forma de aseguramiento de la calidad a los clientes que aparte de una *exigencia de los clientes y mercado*, da *prestigio e imagen* a las firmas.

Por ello, ambas herramientas (maquinaria avanzada y departamento de calidad) son características esenciales para identificar este tipo de empresas ya que están interrelacionadas²⁰ y nos permiten entender porque sus sistemas productivos se ven determinados por la especial vinculación que estas firmas tienen con sus clientes.

Por último debemos decir que las empresas andaluzas de este cluster son, junto a las del primer grupo, las que más recientemente han introducido los medios técnicos que poseen (en 1996) y las que más rápidamente se han “tecnificado” (cuatro años de media desde su creación). Por tanto, son empresas jóvenes (de poco más de diez años de antigüedad) que, en el caso de aquellas que tienen sistemas de producción flexible y laboratorios tienen las herramientas originarias (que datan de 1991 y 1990, respectivamente), ya que no han necesitado renovar su maquinaria en los últimos años porque invirtieron en tecnologías de proceso que, aunque son más costosas, se amortizan a medio y largo plazo y poseen un ciclo de vida y una tecnología de mayor duración (lo que conlleva el tener que comprarlas incluso fuera de Europa). Sin embargo, aquellas otras empresas en las que predomina la maquinaria automática, al tener éstas una menor tecnología (por lo que se compran a empresas europeas o incluso españolas), su ciclo de vida es también más corto y necesitan ser renovadas más frecuentemente. De ahí que hayan sido adquiridas recientemente (después de 1995) por lo que su tecnología se considera aún *nueva*.

¹⁹ Esta tarea que desarrolla el departamento de calidad conoce que en términos técnicos como despliegue de la Función de Calidad (QFD) y fue ampliamente adoptada por firmas japoneses, norteamericanas y europeas. En algunas aplicaciones, redujo el tiempo de diseño en un 40% y los costos en un 60%, manteniendo y mejorando la calidad del diseño (SANLOZ HOLONIC, 1998-2000).

²⁰ La tarea de la Función de Calidad (QFD) es encomendada a equipos interfuncionales constituidos por personal de marketing, I+D, de fabricación y ventas, y cuya labor se centra en el desarrollo de productos (SANLOZ HOLONIC, 1998-2000).

3.2.2.5. Empresas con sistemas de producción flexible (Grupo 5)

Las firmas que forman parte de este cluster han implantado en sus empresas un proceso productivo flexible para *fabricar diferentes productos con rapidez y según pedidos*. A diferencia de las empresas del grupo anterior que también poseen este tipo de proceso productivo, éstas firmas tienen un sistema flexible más completo ya que la mayoría de las funciones de producción (desde el diseño hasta la fabricación) están asistidas y controladas por ordenador (control máquinas, gestión material) de modo que la instalación pueda funcionar sin la atención de personal. De esta forma pueden obtener lotes pequeños de productos intermedios (piezas, componentes, elementos) o bienes de consumo (productos terminados).

En consecuencia, la estrategia competitiva de estas firmas innovadoras andaluzas es conseguir la máxima flexibilidad productiva para lo cual se han dotado de una serie de herramientas necesarias como son:

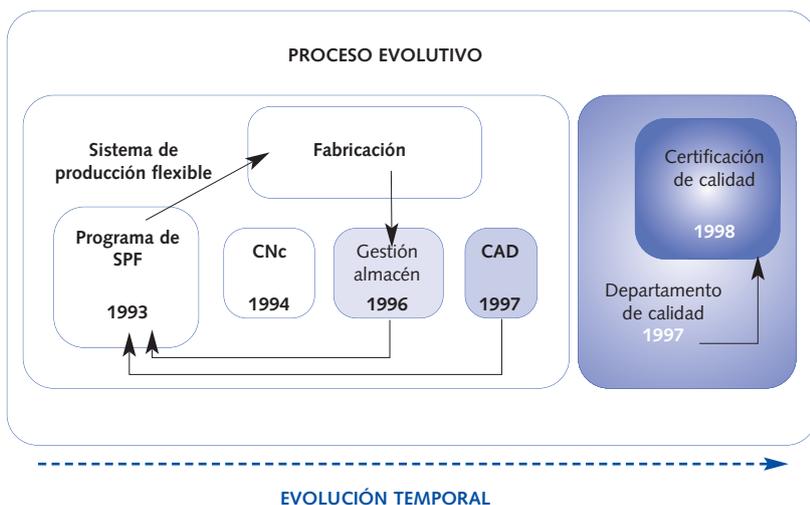
- Maquinaria de control numérico computerizado ya que lo exige la *producción*, y porque con el uso de ese tipo de herramientas obtienen una serie de ventajas entre las que sobresalen *la reducción de los costos y el aumento de la calidad los productos*.
- Programa de diseño asistido (CAD), que también es considerado *necesario para el proceso productivo*, con los que pueden *diseñar los producto y piezas para de esa forma conseguir adaptarse al cliente y al mercado* más adecuadamente.
- Programa de gestión almacén ya que este permite un *mejor control y conocimiento de los stocks* puesto que, como veremos a continuación, éste se integra dentro del *sistema para gestión y control de proceso producción*.

En los procesos productivos de las empresas innovadoras de este grupo resulta indispensable implantar algunas herramientas que aseguren la calidad de los productos fabricados ante las *exigencias y los requerimientos de los clientes y la fuerte competencia de los mercados* (y debido a ello estas firmas han adquirido una certificación de calidad). Sin embargo, la preocupación por la calidad va más allá de hecho de implantar una norma de calidad, ya que la pieza fundamental que *controla la calidad de los procesos y los productos* es el departamento de calidad, por lo que se puede decir que aquella es un reflejo de la actividad de éste. La tarea fundamental que tiene encomendada el departamento de calidad es desarrollar los procedimientos necesarios para conseguir un *aseguramiento de la calidad* y e implantar un *sistema de mejora continua*. De hecho, para las de éste grupo de empresas andaluzas en particular (y para muchas firmas andaluzas en general), conseguir implantar un sistema que permita la mejora de productos y métodos mediante la introducción de continuos y pequeños cambios de forma sistemática, es la vía más asequible (y

única) para alcanzar mejoras reales (innovaciones incrementales o organizativas), ante la alternativa y tradicional idea de conseguir mejoras a través de grandes cambios (innovaciones radicales o tecnológicas).

Por la fecha de incorporación de los distintos medios técnicos que emplean las empresas de este grupo, se puede observar que la capacidad de estas firmas de fabricar con flexibilidad ha experimentado un aumento a lo largo del tiempo, bien como consecuencia de la necesidad de satisfacer las exigencias y los requerimientos de los clientes, bien como resultado del deseo de atender a otros nuevos (Gráfico 9). Así, constatamos que primero se instalaron sólo programas sistemas de producción flexible (en 1993); posteriormente se adquirió maquinaria de control numérico (en 1994) que se controla por el ordenador central del SPF; luego se compra el programa de gestión de almacén (en 1996) dota al sistema de la capacidad de manejo automático de los inputs; más tarde (en 1997) se introduce la capacidad de diseño de productos por ordenador (CAD) y se crea el departamento de calidad; y por último (en 1998) se adquiere a certificación de calidad.

Gráfico 9. *Instalación de los medios técnicos en las empresas con sistemas de producción flexible*



Aunque la tecnología de las herramientas y maquinas que emplean las empresas de este grupo es *nueva* (según manifestaron en las encuestas), parece que algunas de ellas están al final de su ciclo de vida útil (sobre todo las que primero se incorporaron y que están más relacionadas con la fabricación) porque, por lo general, ya tienen más de una década de vida.

3.2.2.6. Empresas con procesos productivos muy tecnificados (Grupo 6)

Estamos ante el grupo de empresas innovadoras andaluzas con los procesos productivos más complejos y tecnificados debido a que todas las fases de los mismos están controladas informáticamente: concepción y diseño; investigación, modificación y análisis; y fabricación. Podemos aventurar que ello es posible por la existencia de departamentos especializados en esas fases (de diseño, de ingeniería y de investigación y desarrollo). Por todo ello, son sin duda las firmas más excelentes de nuestro tejido productivo, y están en la última fase de la escala tecnológica que exponíamos como hipótesis (ver apartado 2.2.2, Capítulo 2).

Un proceso productivo de estas características sólo se entiende en empresas que han diseñado una estrategia clara de diferenciación y diversificación de productos basada en la investigación y desarrollo (I+D). Para ello no basta sólo con la capacidad de fabricación flexible con el fin de *adaptarse a las necesidades y demandas del mercado y de los clientes*, como sucede en las empresas del Grupo 5, sino que estas firmas van más allá, y eso es lo que las hace, tecnológicamente, las más adelantadas entre las andaluzas: han construido un proceso productivo enfocado a alcanzar la máxima flexibilidad productiva con la finalidad no sólo de *fabricar diferentes productos con rapidez y según pedidos*, sino también, y sobre todo, productos nuevos. Esto supone un paso más allá de querer adaptarse a las necesidades y demandas del mercado, ya que ésta manifiesta una exigencia (de terceros), mientras que la primera implica un deseo o es expresión de una estrategia activa, de búsqueda de una óptima capacidad competitiva.

En consecuencia, para que las empresas innovadoras de este grupo desarrollen esa estrategia superior es indispensable que dispongan de otros medios que permitan, ante todo, concebir, diseñar y producir productos totalmente nuevos. Y todo ello con un control completo e integrado de los sistemas productivos. Por ello estas firmas, no sólo poseen las mismas tecnologías de proceso que las anteriores: sistemas de producción flexible, pero que también permita *fabricar diferentes productos con rapidez y según pedidos*; maquinaria de control numérico controlada por ordenador (a través del SPF) para tener un *control automático por ordenador que les permita producir con fiabilidad*; y programas de diseño asistido (CAD) que posibilita no sólo el *diseño de productos y piezas*, sino sobre todo, el de *productos nuevos*. Además son necesarios nuevos medios técnicos como: programas de fabricación asistida por ordenador, que proporcionan una *mejor gestión y control del proceso productivo*: programas de ingeniería asistida por ordenador, para el *control de todo el proceso de fabricación y un ahorro de costes*; la incorporación de maquinaria automática novedosa que permita la *modernización de los procesos de producción*; la introducción de robots que *mejora de la calidad*, también permite la *reducción de costes en la producción*, y *ofrece una fiabilidad mayor*; y sin que falte un control informático del almacén para el *conocimiento stocks*, la *optimización de la producción y de la distribución* de los inputs/oupts.

Otro conjunto de medios técnicos que tienen las empresas de este grupo, dentro de su estrategia de diversificación, son los relacionados con el control y gestión de la calidad. Así, todas las firmas han creado un departamento de calidad cuya finalidad es el *control de la calidad del producto y proceso*, un requisito indispensable de cara a *los clientes y el mercado*, exigencias que también son las razones que han llevado estas empresas a tener certificaciones de calidad (y en ese proceso, manual y procedimientos). El control de la calidad se extiende no sólo a los productos acabados, sino también a las materias primas y las fases intermedias del proceso productivo, como resultado de la implantación de las técnicas de calidad total y de mejora continua²¹. De esta forma, las empresas innovadoras andaluzas garantizan la estricta satisfacción del cliente, trátase del consumidor final o de aquel que establece la demanda en el proceso productivo (que puede ser aquel que requiera el producto semielaborado del departamento que le antecede en la línea de producción).

Todo lo expuesto nos permite comprender que las firmas de este grupo sean las primeras en introducir medios técnicos en sus procesos productivos (de media en 1990) ya que entre ellas están algunas de las empresas innovadoras andaluzas más antiguas que estamos analizando. De ahí también que hayan tardado en tecnificarse (unos 26 años de media). El departamento de calidad es el primero de los medios que se implementan (en 1992), pero el resto sigue la tendencia general, ya que la mayoría de las adquisiciones se hicieron en torno a mitad de la década de los 90, es decir, en 1994 (sistemas de fabricación flexible y programas de distribución de almacén), 1995 (programas de diseño y fabricación asistida, y el manual y procedimientos que preceda a la certificación de calidad) y 1996 (programa de gestión de almacén). Los más recientes incorporaciones (o renovaciones) han sido los programas de ingeniería asistida y la maquinaria avanzada (automática y robots).

4. Tipos de empresas innovadoras andaluzas según las características estructurales

4.1. Factores estructurales determinantes de las empresas innovadoras andaluzas

Como se recordará, el objetivo principal de este capítulo era conseguir saber qué empresas innovadoras andaluzas poseen las mismas características estructurales. Por ello hemos estudiado por un lado, el conjunto de variables que definen sus rasgos generales; y por otro, las particularidades de sus procesos productivos, obteniendo como resultado una doble clasificación de empresas

²¹ Hay que apuntar que la implantación de la calidad total, tanto de los productos como de la forma de realizarlos, no sólo es posible gracias a la introducción de innovaciones de organización (cuyos mayores exponentes son el justo a tiempo y el control de calidad total), sino también con innovaciones tecnológicas, entre las que destacan los equipos de diseño asistido por ordenador y manufactura asistida por ordenador.

innovadoras andaluzas: una con seis tipos de empresas, según las primeras; y otra igualmente con seis grupos, en función de las segundas. Para concluir este capítulo sólo nos queda relacionar ambos clusters de forma que logremos una clasificación final de firmas innovadoras andaluzas con las mismas características estructurales. Por último, es muy importante señalar que al lograr este objetivo, lo que estamos identificado son aquellos factores estructurales que van a incidir y determinar la capacidad para innovar en las empresas industriales andaluzas, factores que se completaran y complementaran con los que se buscarán identificar en los capítulos posteriores, es decir, con los que determinan las relaciones de estas empresas con otras y con los que son debidos a la realización de actividades internas y externas de mejora e innovación.

Como resumen a los epígrafes precedentes de este capítulo, se puede afirmar que entre los factores estructurales más determinantes que poseen las empresas innovadoras andaluzas posemos señalar los siguientes:

a) El tamaño, tanto por número de empleados como por facturación (Tabla 38). Las empresas dotadas de menos instrumentos avanzados de producción son, sobre todo, las firmas pequeñas (menores de 50 trabajadores y de 3 millones de euros de facturación), entre las que incluso no es común ni siquiera los medios de control y gestión de almacén y de calidad (que son los más numerosos y comunes). Estas empresas han incorporado a lo sumo módulos de producción flexible, los más sencillos dentro de esa tecnología.

Tabla 38. Empresas innovadoras andaluzas según tamaño y medios técnicos (%)

		MEDIOS TÉCNICOS										
		SPF	CAD	CAM	CAE	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Empleados	Menos de 10	66,7	33,3	16,7	0,0	33,3	33,3	16,7	33,3	33,3	33,3	33,3
	De 10 a 50	55,0	42,5	27,5	12,5	65,0	40,0	57,5	17,5	20,0	72,5	57,5
	De 51 a 200	36,7	36,7	53,3	26,7	70,0	73,3	63,3	13,3	16,7	90,0	83,3
	Más de 200	83,3	58,3	75,0	50,0	83,3	75,0	83,3	50,0	8,3	100,0	100,0
Facturación *	Menos de 1	50,0	42,9	14,3	7,1	50,0	35,7	28,6	7,1	21,4	42,9	42,9
	De 1 a 3	55,6	51,9	37,0	7,4	63,0	40,7	63,0	22,2	29,6	77,8	63,0
	De 3,01 a 10	38,5	46,2	38,5	53,8	61,5	53,8	46,2	15,4	15,4	92,3	61,5
	De 10,01 a 50	54,5	27,3	50,0	13,6	77,3	72,7	72,7	22,7	9,1	86,4	86,4
	Más de 50	66,7	41,7	75,0	50,0	83,3	83,3	83,3	41,7	8,3	100,0	100,0

* En millones de euros.

(1) Gestión de almacén, (2) Distribución de almacén, (3) Maquinaria automática, (4) Control Numérico, (5) Robots, (6) Departamento de Calidad y (7) Certificación de calidad.

En el extremo opuesto están las firmas más grandes (mayores de 50 empleados y con facturaciones superiores a 3,01 millones de euros), la mayoría de las cuales (y sobre todo las más grandes) no sólo poseen medios para el control y gestión de almacén y de la calidad, sino se caracterizan por tener un proceso productivo controlado automáticamente por medio del uso integrado en un mismo sistema de herramientas informáticas avanzadas con maquinaria compleja (CAD/CAE, CAD/CAM o CAD/CAM/CAE).

b) Los sectores de actividad (Tabla 39). Los sectores donde las empresas cuentan con menos medios y maquinaria avanzada son aquellos que fabrican de forma continua grandes cantidades de productos muy estandarizados o finales para lo cual les basta, generalmente, con herramientas automáticas y programas para el control de almacén. Es el caso de los sectores de comercio, otras manufacturas (que son principalmente empresas de reciclado), química, papel y artes gráficas y caucho y plástico.

Tabla 39. Empresas innovadoras andaluzas según sectores de actividad y medios técnicos (%)

	MEDIOS TÉCNICOS										
	SPF	CAD	CAM	CAE	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Agroalimentario	57,1	7,1	35,7	7,1	78,6	64,3	71,4	35,7	7,1	85,7	78,6
Caucho y plástico	71,4	0,0	42,9	0,0	42,9	14,3	57,1	28,6	28,6	85,7	42,9
Comercio	50,0	0,0	50,0	50,0	50,0	50,0	100,0	0,0	0,0	100,0	100,0
Material eléctrico y electrónico	41,7	58,3	25,0	33,3	66,7	50,0	33,3	0,0	8,3	66,7	75,0
Maquinaria y equipo mecánico	60,0	86,7	26,7	33,3	66,7	53,3	46,7	6,7	26,7	73,3	73,3
Metalurgia	75,0	50,0	75,0	25,0	87,5	75,0	87,5	37,5	25,0	87,5	50,0
Minerales no metálicos	50,0	50,0	75,0	0,0	75,0	75,0	100,0	50,0	0,0	75,0	75,0
Manufacturas diversas	20,0	20,0	40,0	20,0	60,0	40,0	60,0	20,0	20,0	80,0	80,0
Papel y edición	100,0	50,0	50,0	0,0	100,0	50,0	100,0	50,0	50,0	50,0	100,0
Químico	36,4	18,2	45,5	18,2	63,6	72,7	81,8	9,1	0,0	81,8	54,5
Material de Transporte	57,1	71,4	42,9	42,9	42,9	42,9	14,3	42,9	57,1	85,7	85,7
- Aeronáutico	0,0	100,0	66,7	33,3	33,3	33,3	33,3	0,0	66,7	100,0	66,7
- Naval	100,0	100,0	0,0	100,0	100,0	100,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0
Textil	0,0	100,0	100,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0

(1) Gestión de almacén, (2) Distribución de almacén, (3) Maquinaria automática, (4) Control Numérico, (5) Robots, (6) Departamento de Calidad y (7) Certificación de calidad.

En una situación más tecnificada encontramos las empresas de sectores que también fabrican series largas de productos estandarizados y/o específicos, por lo que poseen no solo maquinaria automática y control de almacén, sino también sistemas de producción flexible o diseño asistido, o fabricación asistida. Es el caso de las empresas agroalimentarias, de textil y confección, de minerales no metálicos e incluso de material y equipo eléctrico y electrónico.

Por último, los sectores de empresas con más medios técnicos son los de maquinaria y equipo mecánico, metalurgia, material de transporte (ramas de aeronáutica y motor) y, en algunos casos, de material y equipo eléctrico y electrónico. Estas firmas cuentan con sistemas integrados de medios y herramientas avanzadas (CAD, CAM, maquinaria de control numérico e, incluso, robots) que les permiten fabricar productos especializados de forma flexible.

c) El tipo de producto fabricado (Tabla 40.). Este factor estructural está muy relacionado con el anterior ya que el producto (o sea el sector) es el que “manda” en todo lo que hace la empresa pues ésta no es más que un conjunto de actividades que se desempeñan para diseñar, producir, llevar al mercado, entregar y apoyar a sus productos (Porter, 1989). Así, en función del tipo de productos que fabrican las firmas innovadoras andaluzas se tienen unos u otros medios técnicos.

Tabla 40. Empresas innovadoras andaluzas según tipo de producto y medios técnicos (%)

	MEDIOS TÉCNICOS										
	SPF	CAD	CAM	CAE	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
De consumo final	64,0	36,0	48,0	32,0	80,0	68,0	68,0	32,0	20,0	84,0	80,0
De equipo	64,7	82,4	29,4	29,4	58,8	52,9	41,2	0,0	23,5	70,6	64,7
De equipamiento doméstico	60,0	60,0	40,0	0,0	100,0	100,0	80,0	60,0	0,0	80,0	60,0
Intermedios	41,5	26,8	43,9	14,6	58,5	43,9	61,0	19,5	17,1	80,5	68,3

(1) Gestión de almacén, (2) Distribución de almacén, (3) Maquinaria automática, (4) Control Numérico, (5) Robots, (6) Departamento de Calidad y (7) Certificación de calidad.

Por un lado, las empresas que fabrican bienes de equipamiento doméstico son las más tecnificadas pues son artículos semigenéricos (parte estandarizado y parte específico) que se producen en series de gran volumen de tirada (lo que implica la necesidad de contar con programas informáticos y maquinaria aplicadas en la producción y el almacén) en los que es muy importante asegurar la calidad (lo que demanda medios relacionados con el control de la calidad).

Las empresas que fabrican bienes de consumo final y bienes de equipo tienen menos medios técnicos que las anteriores. Las primeras ponen el énfasis en producir y manejar muchos artículos estandarizados con calidad, por lo que tie-

nen módulos o células de fabricación flexible y programas de control de almacén. Por su parte, las segundas han incorporado medios para el diseño y la fabricación de piezas y componentes, siendo menos importante la gestión del almacén.

Por último, las firmas que elaboran productos intermedios son las menos tecnificadas y se han centrado en la utilización de maquinaria automática y gestión de almacén para producir artículos con calidad.

d) Tipo de producto vendido (Tabla 41). Podemos decir que los procesos productivos de las empresas innovadoras andaluzas varían según se fabrique productos nuevos o mejorados. Las primeras tienen un mayor contenido de medios de producción avanzados que les permitan, ante todo, la capacidad de diseñar y experimentar los nuevos artículos. Consecuentemente, han introducido sistemas de producción flexible con CAM/CAE y maquinaria de control numérico. En cuanto a la calidad, ponen el énfasis fundamentalmente en tener un departamento que controle los procesos y la fabricación, y no tanto en la certificación (de cara a la venta).

Las industrias que elaboran productos mejorados concentran sus esfuerzos tecnológicos en ganar en capacidad productiva (módulos de fabricación flexible y maquinaria automática) y en una buena gestión y distribución de los inputs/output (medios para el control del almacén). En este caso, si es más importante poseer una certificación de calidad que un departamento para tal fin, pues la base de la competitividad de estas empresas es la satisfacción de los clientes.

Tabla 41. Empresas innovadoras andaluzas según tipo de producto vendido y medios técnicos (%)

	MEDIOS TÉCNICOS										
	SPF	CAD	CAM	CAE	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
NP > 90	73,6	29,2	77,8	58,3	59,7	66,7	29,2	13,9	61,1	90,3	79,2
NP <> PM	58,3	50,0	50,0	30,2	46,9	50,0	62,5	14,6	35,4	80,2	42,7
PM > 90	58,4	41,6	47,5	20,3	79,7	67,8	64,4	17,8	5,9	76,2	88,1

(1) Gestión de almacén, (2) Distribución de almacén, (3) Maquinaria automática, (4) Control Numérico, (5) Robots, (6) Departamento de Calidad y (7) Certificación de calidad.

En cuanto a aquellas empresas que fabrican tanto productos nuevos como mejorados, señalar que son las menos tecnificadas. La mayoría poseen departamento de calidad, por lo que se asemejan a las primeras, y, en menor medida, módulos de producción flexible y maquinaria automática, pareciéndose así a las segundas.

Teniendo en cuenta estos factores estructurales, para conseguir una clasificación final de empresas innovadoras andaluzas con las mismas caracte-

rísticas estructurales hemos creado una tabla de referencias cruzadas (Tabla 45) con la que hemos relacionado las dos clasificaciones de empresas obtenidas previamente por separado del análisis de las variables y factores que inciden y determinan sus características generales y sus procesos productivos. En las columnas hemos situado los grupos de empresas obtenidas a partir de las primeras; y en filas los grupos de firmas según las segundas. Como se puede ver, el resultado de interrelacionar ambos clusters es, aparentemente, un alto número de grupos, muchos de los cuales están constituidos por un porcentaje bajo de empresas.

Según las combinaciones dadas entre características generales y de los procesos productivos, en dicha tabla podemos contar 27 grupos de firmas diferentes. Sin embargo, esta cifra es menor si tenemos en cuenta que las posibles combinaciones de empresas innovadoras andaluzas con características estructurales similares no son fruto sólo del cruce de 1 grupo de características generales con 1 grupo de procesos productivos.

Tabla 42. Relación entre los grupos de firmas con características generales y procesos productivos semejantes (% de empresas)*

		Características Generales						Total
		1	2	3	4	5	6	
Procesos Productivos	1		1,1		3,4	3,4	1,1	9,1
	2	4,5	2,3		1,1	2,3		11,4
	y							
	3	10,2	5,7	5,7	5,7	4,5		30,7
	4	1,1	4,5	2,3	2,3	3,4	4,5	18,2
	5	4,5	2,3	2,3	4,5		2,3	15,9
y								
6	2,3	3,4	4,5	4,5			14,8	
Total		22,7	19,3	14,8	21,6	13,6	8,0	100,0

* Los grupos de empresas según los procesos productivos están ordenados según se explican en el epígrafe anterior, es decir, según la escala o nivel tecnológico (el 1 corresponde con el 5.2.2.1. y así sucesivamente).

Así, podemos agrupar conjuntos de empresas con las mismas características estructurales que estén formados por la unión de un grupo de rasgos generales y varios grupos con procesos productivos semejantes pues, como se recordará, estos últimos a su vez se ordenan de menos a más complejidad tecnológica lo que implica una mayor proximidad entre las empresas que pertenecen a determinados niveles de esa escala. Así, las firmas de los niveles 2 y 3 (aquellas cuyos procesos productivos se caracterizaban por la *producción en masa* y aquellos que estaban *orientados a los clientes*) y las de los niveles 5 y 6 (con *sistemas de producción flexible* y las *muy tecnificadas*, respectivamente).

te) se parecen más entre ellas que al resto de los grupos. Por ello, en la Tabla 42 hay ahora cuatro conjuntos (y no seis) de empresas según sus procesos productivos ya que hemos unido en un mismo grupo a las empresas de estos clusters, delimitando con una línea de puntos las firmas que pertenecen a los grupos 2 y 3, y una línea múltiple a las de los grupos 5 y 6.

Para terminar este capítulo, a continuación vamos a ver y analizar las empresas innovadoras andaluzas con las mismas características estructurales.

4.2. Grupos de empresas andaluzas según las características estructurales

4.2.1. Grupos de empresas andaluzas productoras de commodities con procesos productivos estandarizados

Este conjunto está formado por firmas que tienen en común tener procesos productivos de bajo nivel tecnológico (1), ser fundamentalmente pymes y pertenecer a los Sectores Químico, Agroalimentario y Manufacturas Diversas. Aparte presentan diversas características generales que nos permiten diferenciar los siguientes subtipos:

a) Pymes que elaboran productos mejorados para el mercado regional (1) y (2). Aparte de su tamaño, las principales características estructurales de estas industrias andaluzas se pueden resumir en que se crearon en los años noventa, que son independientes y que tienen capital 100% regional o nacional. Fabrican con maquinaria tradicional, o a lo sumo automática, grandes cantidades de productos intermedios mejorados, que son homogéneos o genéricos cuyo destino es clientes andaluces que sólo exigen calidad.

b) Firmas que fabrican productos nuevos para su grupo empresarial (1) y (4). Estas empresas innovadoras andaluzas se caracterizan por ser firmas veteranas con un tamaño medio-grande con un número importante de empleados cualificados y pertenecen a un grupo nacionales o extranjeros; fabrican con maquinaria convencional grandes volúmenes de productos intermedios nuevos (el 93% de su facturación) con calidad (que viene o respalda el grupo al que pertenecen) que se destinan sobre todo al mercado nacional (el 74% de las ventas) o a la exportación (el 18%), fundamentalmente a Europa.

c) Pymes andaluzas que elaboran productos nuevos para un mercado regional (1) y (5). Estas empresas innovadoras andaluzas destacan por su juventud y, sobre todo, por ser firmas principalmente pymes "andaluzas", es decir, el origen del capital es regional, y con un alto porcentaje de trabajadores cualificados. Sólo fabrican de forma tradicional nuevos productos intermedios (una minoría, para el consumo final) fundamentalmente para el mercado regional y una mínima parte se vende en el resto de España.

d) Pymes andaluzas que elaboran productos nuevos y mejorados para un mercado regional (1) y (6). Las características estructurales más importantes de estas firmas son su juventud (con poco más de veinte años de media), ser andaluzas cien por cien según el origen de capital, su tamaño pyme; y que fabrican con maquinaria convencional bienes intermedios tanto nuevos, como mejorados que son destinados en su mayoría al mercado regional y una pequeña parte al resto de España. Destacan las empresas del sector Metalúrgico.

Aunque estas firmas innovadoras con reducidas capacidades endógenas se reparten por todos los ámbitos territoriales municipales (véanse Mapa 14, Anexo I-II; y Mapas 11 en Anexos I-III y I-IV, del Tomo II), son mayoría en aquellos de mayor nivel de centralidad (con el 53% de éstas), es decir, en AA.UU. y ciudades potentes con especial presencia en El Ejido, Lucena y la ciudad de Málaga. En cuanto al resto, este tipo de firmas innovadora es el más numeroso (en proporción al total de éstas) en ámbitos geográficos periféricos o de menor centralidad, por lo que podemos afirmar que las empresas de menor capacidad endógena de fabricación, tienen una mayor presencia en territorios poco funcionales. Por su parte, en cuanto a su distribución por comarcas, existe casi una exclusividad de este tipo de empresas en los dos primeros niveles, con un 42% de ellas en las de tipo metropolitano; y un 47% en comarcas de funcionalidad alta. Sobresalen las del Poniente Almeriense, el Súbetico cordobés y la de Málaga.

4.2.2. Empresas que generan grandes volúmenes de productos de forma automatizada

Estas firmas tienen diferentes características generales pero procesos productivos parecidos que se distinguen, ante todo, porque emplean algunas tecnologías avanzadas para fabricar cantidades importantes de productos similares (grupos 2 y 3). Entre ellos podemos diferenciar:

4.5.2.2a. *Empresas que elaboran de forma automática productos primarios o bienes intermedios tradicionales mejorados para el mercado nacional (2 y 3) y (1)*

Estas firmas innovadoras andaluzas tienen una serie de características estructurales comunes como el hecho de que la mayoría son empresas veteranas, que poseen un bajo porcentaje de empleados cualificados, que todas fabrican productos mejorados y que han incorporado a sus procesos productivos medios para el control de almacén, maquinaria automática y, algunas de ellas, módulos o células de producción flexible. Sin embargo, si tenemos en cuenta otras características estructurales podemos diferenciar dos subgrupos:

a) El primero estaría formado por empresas independientes de pequeño tamaño con capital cien por cien andaluz, que fabrican bienes de equi-

po eminentemente para el mercado español (75% del total) y venden el resto en Europa (20%) y en Andalucía (5%).

En cuanto a sus procesos productivos, son firmas cuyos procesos productivos pertenecen a la categoría de *sistemas tradicionales de producción o producción en masa* que diferencian del siguiente grupo únicamente por la ausencia de medios para el control y gestión de la calidad. La mayoría de estas empresas pertenecen al sector de maquinaria y equipo mecánico.

b) El segundo subgrupo lo componen empresas de mediano y gran tamaño (por empleados y facturación), unas independientes de capital cien por cien andaluz; y otras pertenecientes a un grupo empresarial con capital nacional o extranjero. Fabrican bienes de consumo y, en menor medida, bienes intermedios para el mercado nacional (55% del total) y, secundariamente, para el exterior (35%) y, principalmente a Europa (20%), por lo que poseen una cierta capacidad exportadora.

En cuanto a sus sistemas productivos, estos pertenecen al grupo de *los orientado a los clientes* que se caracterizan, sobre todo, por la presencia de medios control y gestión de la calidad, principalmente el departamento de calidad y la certificación. Aparte hay que señalar la utilización de ingeniería asistida (CAE) que nos indica una mayor automatización que permite un mejor control sobre la fabricación. En cuanto a los sectores hay que señalar que más hay una gran diversidad (químico, maquinaria, metalurgia, caucho y plástico, material y equipo eléctrico y electrónico, textil, otras manufacturas) siendo el más numeroso el agroalimentario.

4.5.2.2b. *Empresas que elaboran de forma automática productos primarios o bienes intermedios tradicionales mejorados para el mercado regional (2 y 3) y (2)*

Como en el caso anterior, las empresas innovadoras de este grupo tienen en común que fabrican productos mejorados y un porcentaje medio de empleados cualificados en sus plantillas. En cuanto al resto de sus características estructurales, al igual que en el caso anterior, podemos diferenciar dos subgrupos:

a) Por un lado, encontramos un subconjunto de empresas grandes (sobre todo por facturación), de capital extranjero, que pertenecen a un grupo empresarial y que fabrican bienes intermedios. Su mercado de ventas es eminentemente regional (con el 70% de la facturación), yendo el resto de las ventas al nacional (el 25% de lo producido). Sus procesos productivos se caracterizan por tender a la fabricación flexible de grandes lotes (con un control integrado de la producción) y a la calidad total, ya que cuentan con ingeniería asistida, maquinaria automática, control de almacén y medios para la calidad (departamento, manual y procedimientos y certificación). Son firmas de los sectores químicos, agroalimentario y papel, edición, y artes gráficas.

b) Por otro lado, tenemos empresas pymes, independientes, de capital 100% regional y que venden casi en su totalidad los bienes de equipo que fabrican en Andalucía (93%) y el resto en España. A diferencia del anterior subgrupo, estas empresas tienen menos medios técnicos aplicados en la producción que, por tanto, es menos diversa. Por ello las principales herramientas que han incorporado son para la automatización de la manufactura y para el control del alto volumen de productos parecidos que fabrican (gestión y distribución de almacén); y herramientas para dotar de calidad a esos productos (sobre todo, normas de calidad) de cara a un mejor posicionamiento en el mercado tan competitivo donde se mueven. Son industrias de los sectores material y equipo eléctrico y electrónico y maquinaria.

4.5.2.2c. Empresas andaluzas que fabrican de forma masiva y automática nuevos productos primarios para la exportación (3) y (3)

Las principales características estructurales de estas firmas innovadoras son ser andaluzas según la procedencia del capital, independientes, del sector agroalimentario, con predominio de tamaño grande o muy grande y que fabrican nuevos productos (bienes de consumo) para la exportación principalmente al resto de mundo. Este tipo de productos se elabora con maquinaria automática (que permite ahorro de costos y fiabilidad). Se generan importantes cantidades de productos ya que tienen muchos clientes por lo que es necesario atenderlos bien, lo cual demanda un almacén bien controlado, gestionado y distribuido, y garantizar la calidad de los productos, por lo que se cuenta con todos los recursos que permiten el control y el aseguramiento de la calidad (departamento, manual y procedimientos y certificación).

4.5.2.2d. Empresas que fabrican de forma automática nuevos productos primarios y bienes intermedios tradicionales para el mercado nacional (2 y 3) y (4)

Estas empresas innovadoras andaluzas coinciden unos procesos productivos similares orientados a clientes, es decir, fabrican bienes intermedios con maquinaria automática y, en algunos casos, con producción flexible (hay CAD y CAM), lo que genera un volumen importante de productos que requiere un control del almacenaje y, sobre todo, garantizar la calidad de cara a los clientes, labor que desarrolla el departamento de calidad existente en todas las empresas de este tipo. Por otro lado, estas firmas también presentan ciertas características generales como son la alta proporción de empleados técnicos, que fabrican nuevos productos para un mercado principal, el español, y otro secundario, la exportación a Europa. Aunque también hay una serie de diferencias que dan lugar a dos tipos: uno de ellos, mayoritario, estaría formado por empresas de capital extranjero que pertenece a un grupo, de tamaño grande (sobre todo en capital) y de los sectores agroalimentario, material eléctrico y electrónico y qui-

mico; por el contrario, junto a las anteriores encontramos algunas firmas regionales, independientes, de tamaño medio y de los sectores químico y otras manufacturas.

4.5.2.2e. *Empresas andaluzas que fabrican de forma automática nuevos productos intermedios especializados para el mercado nacional (2 y 3) y (5)*

Las características estructurales más sobresalientes de estas empresas innovadoras andaluzas son el ser firmas independientes con capital de origen regional, predominado las de pequeño tamaño sobre las grandes (sobre todo en cuanto a la facturación). Su principal seña de identidad es el hecho de que todas estas empresas fabrican nuevos productos (principalmente de tipo intermedio y bienes de equipo) fundamentalmente para el mercado regional (al que se destina el 80% del total facturado), siendo mínimas las ventas en el resto de España (12%). Estas empresas generan un volumen de producción alto, por lo que son necesarios medios para el control informatizado del almacén, que cuando son bienes de equipo demandan el empleo de diseño asistido (con los que se pueden hacer mejoras en los dibujos que generen nuevos productos), mientras que los bienes intermedios necesitan de cierta automatización en la fabricación, por lo que encontramos maquinaria automática y, en algunos casos, robots. También hay que señalar la existencia de departamento y certificación de calidad de acuerdo con los productos fabricados. Por último encontramos empresas de los sectores material y equipo eléctrico y electrónico, maquinaria y equipo mecánico, plástico y caucho y material de transporte (automóvil).

En cuanto a la distribución territorial de estas firmas innovadoras de producción en masa y de forma automatizada (escasa capacidades de fabricación), se puede apuntar que, al igual que en el caso de las empresas que fabrican *commodities*, se concentran principalmente en ciudades y comarcas de primer (con un 39% y 58% del total, respectivamente) y segundo orden (21% y 20%, respectivamente) de centralidad (véanse Mapa 14, Anexo I-II; y Mapas 11 en Anexos I-III y I-IV, del Tomo II). Pero a diferencia de aquellas, encontramos firmas innovadoras con estas características generales ubicadas en el resto de los territorios, siendo significativo no sólo el porcentaje de las mismas respecto del total de este grupo que encontramos en las ciudades y comarcas rurales con nula centralidad (16% y 9%, respectivamente), sino su alto número en valores absolutos por lo que se deduce que este tipo de empresas según características generales no sólo son unas de las que más repartidas están por todos los diferentes ámbitos territoriales (sobre todo por comarcas), sino las más numerosas y típicas de ciudades y comarcas rurales con escasa o nula centralidad (como el caso de Fuente Palmera o Iznajar en Córdoba; Rus en Jaén; o Alfarnatejo y Almogía en Málaga). Entre los municipios de primer y segundo orden con mayor porcentaje de este tipo de firmas encontramos Jaén, Alcalá de Guadaíra, Dos Hermanas, Jerez de la Frontera, Camas. Y entre las

comarcas de mayor centralidad, la Bahía de Cádiz, Córdoba, Jaén y Sierra Sur de Sevilla.

4.2.3. Empresas con producción semiflexible

4.5.2.3a. Empresas andaluzas con producción semiflexible de nuevos bienes de equipo intermedios y tradicionales para el mercado nacional (4) y (1)

Son empresas de capital fundamentalmente regional e independientes que fabrican principalmente productos intermedios mejorados y, en menor medida, bienes de equipo nuevos, ambos vendidos prioritariamente en el mercado nacional, destinándose el resto a la exportación a Europa y al mercado regional. Al fabricar tanto bienes intermedios como bienes de equipo, los procesos productivos de las firmas innovadoras andaluzas de este grupo tienen que fabricar cantidades importantes de productos (cantidades medias o grandes de pocos productos diferentes; o pocas cantidades pero de muchos artículos diversos).

De ahí que cuenten tanto con maquinaria automática (para fabricar los primeros) que permite mayor producción con la calidad; como con sistemas de producción flexible y maquinaria de control numérico (para hacer los segundos) con las que producir según pedido, series pequeñas y a medida. Además de estas herramientas avanzadas hay departamento de calidad que controla todos los procesos y la calidad final de los productos. Las empresas de este grupo pertenecen al sector de Caucho y Plástico.

4.5.2.3b. Empresas con producción casi flexible de bienes de equipo intermedios tradicionales y primarios para un mercado regional (4) y (2)

Estamos ante firmas andaluzas jóvenes (menos de veinte años) y de tamaño medio, independientes de capital regional, que fabrican bienes intermedios mejorados, cuyo mercado de ventas está repartido entre el regional (mayoritario, con el 78% de la facturación) y el nacional (el 18% de lo producido). Estas empresas fabrican una gama media productos diversos ya consolidados o estandarizados, por lo que sus procesos productivos se han diseñado, fundamentalmente, para producir de forma mecánica cantidades altas de ese tipo de bienes. Por ello han introducido sistemas flexibles basados en maquinaria automática (módulos o células) que les permiten satisfacer las exigencias de un aumento de la producción sin perder calidad en sus artículos. Y dentro de esa estrategia, las empresas de este grupo se dotan de departamento de calidad cuya función principal es garantizar la bondad de los productos, objetivo que también alcanzan consiguiendo la certificación de calidad. Estas industrias pertenecen a los sectores Material y Equipo Eléctrico y Electrónico, Agroalimentario y Maquinaria y equipo mecánico.

4.5.2.3c. Empresas con fabricación casi flexible de nuevos productos intermedios especializados para la exportación (4) y (3)

Este grupo de empresas se caracteriza por ser andaluzas según el origen del capital, independientes, con predominio de tamaño pyme con una alta cualificación (más del 40% de los empleados son técnicos). Pero ante todo se caracterizan por generar nuevos productos de tipo intermedio para el mercado exterior ya que éstas industrias poseen una alta capacidad de exportación. Para ello cuentan con unos sistemas de manufactura casi flexibles ya que han integrado en él diferentes medios técnicos avanzados que acercan a estas empresas a ese tipo de producción (como son CAD/CAE/CAM o CAD/CAM y maquinaria de control numérico). Y al fabricar bienes intermedios para la exportación, es esencial e indispensable la calidad que se garantiza, tanto por la labor del departamento de calidad, como con la adquisición de una norma de excelencia. Estamos ante empresas de los sectores Material de Transporte, rama Aeroespacial.

4.5.2.3d. Empresas que fabrican nuevos bienes de equipo y de consumo tradicionales de forma automática para el mercado nacional (4) y (4)

Estas empresas innovadoras andaluzas tienen como características estructurales más sobresalientes ser firmas independientes, de capital andaluz, con un tamaño medio-grande y que hacen productos nuevos que se destinan sobre todo al mercado nacional (el 75% de las ventas), a la exportación (el 15%, fundamentalmente a Europa) y el resto al mercado andaluz. Los sectores más comunes entre las empresas de este grupo son el de Maquinaria y equipo mecánico y de Comercio (venta y exportación al por mayor de frutas y hortalizas).

En consecuencia, para fabricar esos bienes de equipo y de consumo, estas firmas han dotado a sus procesos productivos sobre todo de herramientas que garanticen la calidad de sus productos, ya que éstos se destinan a mercados competitivos con clientes exigentes (nacional y exterior). Así, por un lado, emplean maquinaria automática para una mayor producción pero in perder calidad; y por otro, dentro de una estrategia de mejora o de la política de calidad de la empresa y por la exigencia de los clientes y el mercado, han creado departamento de calidad en general, y han obtenido una certificación de calidad para sus artículos en particular.

4.5.2.3e. Empresas con producción semiflexible de nuevos bienes intermedios y de equipo tradicionales para el mercado regional (4) y (5)

Este grupo está formado por empresas independientes, jóvenes (unos quince años de media) y andaluzas según el capital dominante. Son firmas innovadoras pymes (más pequeñas que medianas, sobre todo por su facturación que no supera los 2 millones de euros) pero con un alto porcentaje de trabajadores cua-

lificados (un tercio de las plantillas). Su principal seña de identidad es el hecho de que todas estas empresas fabrican nuevos productos (100% del total producido) fundamentalmente para el mercado regional (el 80% del total facturado), y el resto se vende en España (20%). Los productos que se fabrican son, de nuevo, principalmente bienes intermedios y, en menor medida, bienes de equipo, y, en ambos casos, estas firmas han integrado en sus procesos productivos de una serie de herramientas avanzadas que los hacen casi sistemas de manufactura flexible (SFP). Así, en unos casos se posee CAD/CAE y maquinaria de control numérico; en otros sistemas de producción flexible basados en maquinaria automática y maquinaria de control numérico con CAE. Sin embargo, es escaso el empleo de medios para el control y gestión de la calidad, quizás porque el mercado predominante de ventas de estas firmas (el regional) es menos exigente que la de otras empresas analizadas, y se pueden obtener y mantener ventajas competitivas con los medios técnicos que han introducido. Aquí encontramos una presencia importante de empresas del sector Maquinaria y equipo mecánico, Metalurgia y Plástico y Caucho.

4.5.2.3f. Empresas con producción semiflexible de bienes intermedios y de equipo especializados para el mercado regional (4) y (6)

Este grupo de empresas innovadoras andaluzas está compuesto por firmas independientes, andaluzas cien por cien según el origen de capital, creadas recientemente y de pequeño tamaño (sobre todo en capital). Estas firmas fabrican productos nuevos y productos mejorados (50% de cada uno) que son bienes intermedios y de equipo. Ambos se venden ante todo en el mercado regional (el 88% de lo fabricado) y el resto en el nacional (al que sólo van productos nuevos). Los procesos productivos de estas empresas se parecen a los del anterior grupo ya que sobresalen por la presencia de programas técnicos y maquinaria moderna aplicada a la producción y por el escaso número de medios para el control y la gestión de la calidad. Así, parece que estas firmas han tenido interés en dotarse de sistemas de manufactura semiflexibles en los que, junto a herramientas avanzadas, han integrado algunos programas informáticos (CAD, maquinaria automática y de control numérico; CAD y CAM; o CAM, CAE y maquinaria automática). Y sin embargo, en general no se han mostrado tan interesados en introducir sistemas de calidad completos, ya que unas, o tienen departamentos de calidad, o certificación. De nuevo, parece que con esos medios técnicos es suficiente para el mercado principal al que van destinados sus productos (el regional). Las empresas de este grupo son de los sectores de Maquinaria y equipo mecánico y de Material y Equipo Eléctrico y Electrónico.

Las empresas innovadoras industriales con producción semiflexible también se concentran fundamentalmente en municipios-ciudades y comarcas metropolitanas (un 48% y un 66% del total, respectivamente) (véanse Mapa 15, Anexo I-II; y Mapas 12 en Anexos I-III y I-IV, del Tomo II). Pero al igual que en el caso anterior, el resto de las firmas se reparten por el resto de los ámbitos

territoriales con cierta similitud, por lo que se puede afirmar que estas firmas innovadoras industriales se encuentran en todo los tipos de ámbitos geográficos andaluces, siendo importante de nuevo la presencia de estas firmas en municipios y comarcas de escasa o nula centralidad. En concreto, es el caso de los municipios de Cuevas de Almanzora o Lubrín en Almería; o Albolote y Huerto-Tájar en Granada; o de las comarcas de Serranía de Ronda, Campo de Tabernas, Corredor de La Plata o Cuenca Minera entre otras. Por su parte, este tipo de firmas se concentran en las aglomeraciones urbanas de Sevilla, Málaga y Huelva; en las ciudades de Dos Hermanas, Martos, La Carolina (Jaén) o Nerva (Huelva).

4.2.4. Empresas con procesos productivos muy tecnificados

4.5.2.4a. *Empresas con procesos productivos muy tecnificados orientados a la fabricación de productos mejorados para mercados nacionales (5 y 6) y (1)*

El primer grupo de empresas esta formado por firmas innovadoras andaluzas veteranas, de capital totalmente regional e independientes. Estas firmas también se caracterizan por su tamaño grande (e incluso muy grande ya que en algunos casos la facturación que supera los 100 millones de euros). Los artículos que fabrican son bienes de equipo, intermedios o de consumo, productos mejorados para el mercado nacional (70%) y, secundariamente, para el exterior (25%), fundamentalmente a Europa, por lo que su capacidad exportadora es media.

Para elaborar este tipo de productos y mantenerse en el mercado en el que venden, las empresas que forman parte de este grupo han desarrollado una estrategia de diferenciación y diversificación, es decir, buscando la mejora de unos productos muy estables y consolidados en esos mercados y apostando por la calidad de los mismos. Esta estrategia se concreta en un proceso productivo, por un lado flexible, que permita fabricar según pedido lotes pequeños de productos intermedios (piezas, componentes, elementos), como grandes volúmenes de bienes de consumo (productos terminados); y por otro tecnificado, es decir, con aquellos medios y herramientas avanzadas que faciliten el desarrollo de mejoras en los productos, por lo que determinadas funciones de producción (concepción y diseño; investigación, modificación y análisis; y fabricación) están asistidas y controladas por ordenador. En consecuencia, en estas empresas encontramos maquinaria de control numérico computerizado; programas de diseño asistido (CAD), de fabricación y de ingeniería asistida por ordenador (CAM/CAE), e incluso la introducción de robots. Y además, un control informático del almacén para optimización de la producción y de la distribución de los inputs/outputs.

Otro conjunto de medios técnicos que tienen las empresas de este grupo, dentro de su estrategia de diversificación, son los relacionados con el control y gestión de la calidad. El departamento de calidad tiene la tarea de desarrollar los procedimientos necesarios para conseguir un aseguramiento de la calidad y e implantar un sistema de mejora continua, no sólo en los productos, sino también en las distintas fases del proceso productivo. De esta forma, las empresas innovadoras andaluzas garantizan la estricta satisfacción del cliente, trátase del consumidor final o de aquel que establece la demanda en el proceso productivo (que puede ser aquel que requiera el producto semielaborado del departamento que le antecede en la línea de producción).

Las empresas de este grupo pertenecen a los sectores de Maquinaria y equipo mecánico, Metalurgia, Material de transporte, Comercio y Minerales no metálicos.

4.5.2.4b. Empresas con procesos productivos muy tecnificados orientados a la fabricación de productos mejorados para mercados regionales (5 y 6) y (2)

Estas empresas innovadoras se parecen a las anteriores ya que todas fabrican productos mejorados. Sin embargo, se diferencian de aquellas, por un lado, en que el mercado es fundamentalmente regional (el 83%), yendo al mercado nacional el resto de la producción. Y por otro, en que entre las firmas de este grupo encontramos dos subtipos de empresas:

a) unas son de tamaño muy grande, independientes y cuyo mercado de ventas está repartido entre el regional (mayoritario, con el 60% de la facturación) y el nacional (el 40% de lo producido). Pertenecen a los sectores Químico y Agroalimentario y fabrican bienes de consumo. Sus procesos productivos poseen la mayor tecnificación y complejidad ya que todas las fases de los mismos están controladas informáticamente: concepción y diseño; investigación, modificación y análisis; y fabricación. Un proceso productivo de estas características es propio de empresas innovadoras que han diseñado una estrategia de diferenciación y diversificación de productos basada en la investigación y desarrollo (I+D). Se busca la máxima flexibilidad productiva para mejorar unos artículos de consumo final consolidados en mercados pequeños (como el regional). En consecuencia, estas firmas tienen un sistema de producción flexible integrado (CAD, CAM, CAE; maquinaria automática y robots; y el control informático del almacén). Y junto a éstos, o mejor dicho por encima de ellos, el departamento de calidad que, en el desarrollo de la función de calidad total y de mejora continua, controla las materias primas, las fases intermedias del proceso productivo y los productos acabados puesto que en definitiva, lo fundamental es garantizar la satisfacción del cliente (del consumidor final). Como resultado de todo ello, se ha obtenido una certificación de calidad.

b) otras son empresas pequeñas, con predominio de aquellas que pertenecen a un grupo empresarial, tienen capital de origen regional y que venden fundamentalmente en Andalucía (98% del total). Son industrias de los sectores de Metalurgia, Material de transporte y Papel, edición, y artes gráficas, que elaboran productos intermedios cuyos procesos productivos están diseñados para la fabricación flexible con rapidez y según pedidos de partes, piezas o componentes. Los medios técnicos que encontramos en ellos se centran en el diseño y la fabricación, ambos asistidos y controlados por ordenador, concretamente, maquinaria de control numérico computerizado, programas de diseño asistido (CAD), programas de gestión almacén y robots. Todas estas empresas cuentan con departamento de calidad debido a que este asunto, más que una necesidad competitiva (que estas firmas solucionan implantando una norma de calidad), es una estrategia de la empresa con la que se busca conseguir un sistema de mejora continua y un aseguramiento de la calidad de cara a asentar el mercado al que se dirigen sus productos (perfeccionados e intermedios).

4.5.2.4c. Empresas con procesos productivos muy tecnificados orientados a la fabricación de productos nuevos para la exportación (5 y 6) y (3)

Este grupo de empresas se caracteriza por ser independientes y de capital de origen regional o pertenecientes a grupo y de capital extranjero, con predominio de tamaño grande y con porcentaje medio de empleados (21% de empleados técnicos). Estas firmas elaboran bienes intermedios y de consumo que consideran productos nuevos (el 87% de lo que facturan) y que prioritariamente son para exportar (un 62%) tanto a Europa como al resto de mundo, siendo el segundo lugar de ventas el resto de España (con un 28%). Para situar en mercados tan competitivos este tipo de artículos, las firmas innovadoras de este grupo tienen unos procesos productivos muy tecnificados, es decir, en el que se han incorporado casi todos los medios y herramientas avanzadas posibles para controlar informáticamente todas las fases dichos procesos. Este tipo de proceso productivo sólo se entiende en empresas que han diseñado una estrategia clara de diferenciación y diversificación de productos basada en la investigación y desarrollo (I+D).

Así, para fabricar lotes pequeños de productos nuevos, intermedios (piezas, componentes, elementos) o bienes de consumo (productos terminados), estas firmas han construido un proceso productivo dotado de la máxima flexibilidad, por lo que, no sólo han incorporado sistemas informáticos integrados en la producción (CAD, CAM y, en algunos casos, CAE junto a maquinaria automática, de control numérico computerizado y robots), sino que poseen un alto porcentaje de personal técnico empleado en los distintos departamentos especializados (de diseño, de ingeniería y de investigación y desarrollo) con los que, probablemente, cuentan estas firmas, y que realmente son el principal recurso para desarrollar esos nuevos productos para esos mercados tan competitivos.

Los clientes de esos mercados exigen a este tipo de empresas que, además de esas herramientas productivas, sus productos no carezcan de la máxima calidad, por lo que también es necesario contar con todos los medios relacionados con el control y gestión de la calidad. Así, todas las empresas de este tipo tienen departamento calidad que tiende a desarrollar sus funciones (control, gestión, mejoramiento y aseguramiento) supervisando todas las fases de los procesos productivos y actividades de organización en la búsqueda de la calidad total y a la mejora continua. Y una muestra de ello es que todas estas firmas han obtenido una certificación de calidad no sólo para sus productos, sino también para los procesos (ISO 9001 y 9002).

En cuanto a los sectores de actividad hay un predominio de empresas de los sectores material y equipo eléctrico electrónico, material del transporte (rama aerospacial), químico, metalurgia y caucho y plástico.

4.5.2.4d. Empresas nacionales con procesos productivos muy tecnificados orientados a la fabricación de productos nuevos para el mercado nacional (5 y 6) y (4)

Una de las principales características estructurales de estas empresas innovadoras es su origen: son firmas nacionales, y por tanto podemos decir que no andaluzas, con un predominio de un tamaño medio-grande y la presencia de un porcentaje importante de empleados cualificados (un 19% de las plantillas). Los tipos de producto que fabrican son bienes de consumo y, en menor medida, bienes intermedios que estas empresas consideran productos nuevos. El mercado de ventas más importante es el nacional (el 76% de la facturación), seguido de la exportación (el 18%) fundamentalmente a Europa.

Los procesos productivos de estas firmas, como los de los anteriores grupos, se caracterizan por tener numerosos medios técnicos y herramientas avanzadas. Sin embargo, podemos diferenciar dos tipos según el mercado de ventas dominante. Por un lado, aquellas empresas innovadoras que elaboran bienes de consumo o bienes intermedios para un mercado fundamentalmente nacional (el 83%) mientras que el resto se exporta, tienen unos sistemas de manufactura menos tecnificados ya que el objetivo de estas industrias es obtener bienes de consumo final o lotes pequeños de productos intermedios (piezas, componentes, elementos). Por ello se han incorporado aquellos medios que se dirigen principalmente a obtener un proceso productivo flexible basados en maquinaria automática y de control numérico computerizado junto a programas para la gestión y distribución de almacén. Los sectores más importantes entre estas empresas son los de química y farmacia, naval, agroalimentario y maquinaria.

El otro tipo de empresas innovadoras también tiene un mercado principal nacional (el 70% de la facturación), pero exportan una mayor cantidad.

En consecuencia, para poder situar un mayor volumen de productos en mercados tan competitivos y abiertos como los del resto del mundo, esos artículos deben ser específicos, diferenciados y de alta calidad, por lo que los procesos productivos de estas empresas están más tecnificados que los de las anteriores. Por consiguiente, su capacidad de fabricación flexible es mayor ya que disponen de programas informáticos integrados en las distintas fases de la producción (CAD/CAE/CAM y almacén controlado por ordenador) junto a maquinaria avanzada (automática, de control numérico y robots). Así es posible, no sólo fabricar productos nuevos de gran calidad clientes exigentes, sino ante todo, la investigación y el desarrollo de los mismos. Los sectores de las empresas de este tipo son los de material eléctrico y electrónico, metalurgia, minerales no metálicos y manufacturas diversas.

No pueden faltar ambos tipos de empresas aquellos medios técnicos relacionados con el control y gestión de la calidad. Así, todas las firmas han creado un departamento de calidad cuya finalidad, no es tanto el control de la calidad de los procesos, sino el aseguramiento de la función de calidad total y la mejora continua, la cual trae como resultado inmediato (y de cara a los clientes), el haber obtenido una certificación de calidad para sus productos.

4.5.2.4e. Empresas con procesos productivos tecnificados orientados a la fabricación de productos nuevos y mejorados para el mercado regional (5) y (6)

Las firmas innovadoras de este grupo se caracterizan por ser independientes, cien por cien andaluzas (según el origen de capital) y de tamaño medio. Fabrican tanto productos nuevos como productos mejorados que venden ante todo en el mercado regional (el 75% de lo fabricado) y el resto en el nacional (sobre todo, los segundos). Todas las empresas de este tipo pertenecen al sector de Maquinaria y equipo mecánico, por lo que elaboran bienes de equipo. Los procesos productivos de estas firmas están dotados de sistemas producción flexible con aquellos medios técnicos que permiten, sobre todo, el diseño y la fabricación asistida por ordenador (CAD/CAM y maquinaria de control numérico) de las distintas partes, piezas y componentes. Junto a éstas herramientas también tienen programas para el control del almacén que se integran dentro del sistema general que controla el proceso de producción.

Por último, otra característica de los procesos productivos de las empresas innovadoras de este grupo es la existencia del departamento de calidad y de certificación de calidad, que es reflejo de la actividad de ese departamento y, además, una estrategia para competir en mercados tan cerrados como los regionales. Así, para las industrias andaluzas de este grupo, el principal objetivo en relación con la calidad es conseguir implantar un sistema de mejora continua de los productos mediante la introducción de continuos cambios sistemáticos que generalmente son inducidos por los clientes y el mercado. Dicho con

otras palabras, el departamento de calidad tiene como principal misión implantar procesos de función de calidad (QFD) con el fin de recoger las necesidades de los clientes y traducirlas en requerimientos técnicos para el resto de departamentos de la empresa (fabricación, ingeniería, investigación, desarrollo, etc.). El resultado es convertir sus productos nuevos en productos mejorados y, de esta forma, ampliar sus mercados de ventas y luchar contra nuevos competidores.

Estas empresas industriales innovadoras de mayor capacidad productiva desde el punto de vista técnico tienden a localizarse en ámbitos territoriales de primero o segundo orden (véanse Mapa 15, Anexo I-II; y Mapas 12 en Anexos I-III y I-IV, del Tomo II). En efecto, el 38% y 72% del total de éstas se ubican en aglomeraciones urbanas y comarcas metropolitanas, respectivamente; mientras que el 36% y 24% se localizan en ciudades y comarcas con alta funcionalidad. De ahí que se puede concluir que las empresas más tecnificadas requieren ámbitos de mayor jerarquía territorial. Así, los municipios con más empresas de estas características son Sevilla, Málaga, Cádiz y Jerez de la Frontera, junto a las comarcas de esos mismos municipios.

CAPÍTULO VI:

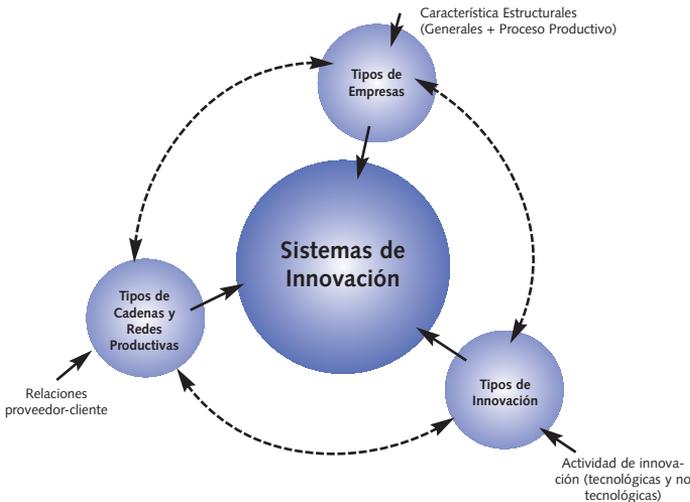
LAS CAPACIDADES INNOVADORAS DE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES ANDALUZAS

Las capacidades innovadoras de las Empresas Industriales Andaluzas

1. Introducción

En este capítulo continuaremos el esquema de análisis de aquellos elementos y factores que determinan la conformación de las cadenas productivas del sistema de innovación regional andaluz (Figura 1). El proceso de formación de dichas tramas depende de un conjunto complejo de variables de las firmas innovadoras que, como se ha apuntado anteriormente, se pueden agrupar esencialmente en dos tipos de dimensiones: una interna, denominada así porque tiene que ver con las competencias endógenas de las empresas, en concreto con sus características estructurales y sus capacidades técnicas, que han sido analizadas en los capítulos precedentes. Y, por otro, una dimensión externa, que contempla aquellas propiedades de las firmas relacionadas con su comportamiento externo que, en esta investigación, se centran esencialmente en el estudio de las interrelaciones de tipo productivo que mantienen con los proveedores y con los clientes, y que se tratarán en el siguiente capítulo.

Figura 1. Las actividades innovadoras como pieza del proceso de innovación en las industrias andaluzas



Elementos del enfoque sistémico para el estudio de las empresas industriales. Subsistema de innovación regional

Sin embargo, el principal objetivo de esta investigación no se reduce a caracterizar las empresas innovadoras que forman las diferentes cadenas productivas regionales de forma aislada y a partir de sus rasgos internos y externos. Se pretende ir más allá y, partiendo de ese punto, queremos también estudiar los elementos y factores que aglutinan a las firmas innovadoras formando dichos eslabonamientos productivos, los cuales dependen esencialmente de un conjunto de variables relacionadas con los flujos de conocimientos, y por tanto de innovaciones, que se generan de forma indirecta a partir de los intercambios productivos entre las firmas innovadoras, sus proveedores y sus clientes (además de con otros agentes de su entorno productivo). De hecho, en diversos estudios (Novick et al., 2000, 2002; Yoguel et al., 2001; Alborno y Yoguel, 2001; Yoguel, Milesi, Novick, 2002, entre otros) se ha puesto de manifiesto la creciente importancia que para la supervivencia y el desarrollo de las firmas cobran las vinculaciones y eslabonamientos productivos inter-empresariales, de los cuales dependen cada vez más las distintas empresas para su inserción en redes más amplias de generación y difusión de conocimientos y de innovaciones (RICYT, OEA y CYTED, 2001). Ello hace que esos flujos de ideas constituyan una variable estratégica fundamental para la comprensión de la estructura y organización de las cadenas productivas y de sus procesos de aprendizaje. En este sentido, se asume que las cadenas, sistemas y/o redes productivas son el resultado de la combinación entre: las competencias y capacidades endógenas de las firmas; los conocimientos o innovaciones desarrolladas sobre la base de las mismas; la naturaleza de los intercambios y relaciones productivas existentes en el interior de las cadenas productivas (horizontales, verticales, jerárquicos o no, etc.); y la circulación de la información entre cada uno de los componentes de las mismas.

En consecuencia, y antes de abordar en sí misma las interrelaciones de las empresas innovadoras (con sus proveedores y clientes), en este capítulo analizaremos el conjunto de actividades y cambios de carácter interno y externo que llevan a cabo las firmas industriales andaluzas para la generación y difusión de conocimientos, que dan lugar tanto a innovaciones menores como mayores. En sintonía con un amplio consenso que coincide en destacar que la innovación es un proceso que afecta tanto al interior de la firma como a su relación con agentes externos (proveedores, clientes, competidores, universidades, institutos de investigación, etcétera), podemos afirmar que las innovaciones desarrolladas por las firmas andaluzas, ya sean menores o mayores, son a la vez, elementos de dimensión interna y externa: por un lado, son el resultado de las competencias endógenas de las empresas pues se generan a partir de la acumulación pasada de habilidades, conocimientos, recursos y medios humanos y técnicos que poseen las industrias (empleados, técnicos, maquinarias, equipos, procesos, etc.); y, por otro, provienen, implícitamente, de las interacciones que éstas mantienen con sus proveedores y clientes (además de aquellas que se entablan con el resto de su entorno productivo) en el intercambio de insumos y productos finales.

2. Objetivos y metodología

En este capítulo nos proponemos, como objetivo general, estudiar todas aquellas acciones que realizan las empresas industriales andaluzas para generar conocimiento e innovaciones y, por tanto, las diferentes innovaciones menores y/o mayores que acometen. Ello se concreta en los siguientes objetivos específicos:

a) Conocer los motivos que han llevado a las empresas a innovar, pues éstos se relacionan directamente con los tipos de innovaciones (menores o mayores) que desarrollan las firmas industriales andaluzas.

b) Identificar el origen del conocimiento que emplean las firmas (fuentes de ideas innovadoras) pues las empresas 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).

c) Identificar qué tipo de actividades innovadoras predominan en las firmas (menores y/o mayores).

d) A partir de los anteriores puntos, generar una clasificación o tipología de empresas en función de las actividades y capacidades innovadoras predominantes que llevan a cabo, de forma que además podamos conocer el peso que tienen las distintas clases de actividades innovadoras en las firmas (innovaciones menores y/o mayores) en cada uno de esos grupos.

Para llevar a cabo estos objetivos hemos contado con los datos de las empresas innovadoras obtenidos mediante la encuesta realizada sobre estos aspectos. Concretamente, el apartado 4 de la misma titulado "Proceso y Organización de las Actividades Innovadoras contemplaba una serie de preguntas sobre Compra de Tecnología, Generación de Tecnología Propia, Actividades Innovadoras y Actividades Innovadoras en Cooperación". Dichos datos han sido tratados con técnicas estadísticas multivariantes (concretamente, mediante análisis factorial y clusters) para poder determinar los principales rasgos que nos permitan identificar los comportamientos más comunes entre dichas empresas. Por tanto, para alcanzar los objetivos especificados anteriormente, se ha seguido la siguiente metodología:

1. En una primera fase se analizará la información sobre *Las Causas y/o Barreras* para innovar (preguntas 1.52 a 1.75 del Cuestionario, Anexo II, Tomo II) y así poder conocer los principales motivos por los que las industrias innovan o no.

2. En una segunda etapa analizaremos las principales *Fuentes de Ideas para Generar Conocimientos* (preguntas 4.29 a 4.41 del Cuestionario, Anexo II, Tomo II), lo que nos va a permitir saber de dónde surge el conocimiento que emplean las firmas. En este sentido, estudiaremos 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 centrará en el estudio de los datos relativos a las innovaciones que las empresas han incorporado para mejorar su funcionamiento (preguntas de la 1.76 a la 1.103 del Cuestionario, Anexo II, Tomo II) y que tienen que ver con la Actividades de Capacitación, Preparación y Optimización que las firmas hacen para poder innovar. Es lo que también hemos denominado *Innovaciones Organizativas o Innovaciones Menores*.

4. A continuación se analizarán las Actividades de Innovación Tecnológica, que también hemos denominado de Adquisición y Generación de Conocimientos, que contemplan las operaciones de I+D, ingeniería y diseño (Capítulo *Proceso y Organización de las actividades innovadoras de su empresa* y preguntas de las 4.47 a 4.70 del Cuestionario, Anexo II, Tomo II).

5. Por último, para terminar este capítulo se relacionarán los resultados de las conclusiones de las anteriores fases y así poder identificar los comportamientos que realizan las firmas innovadoras andaluzas para la generación y difusión de conocimientos o innovaciones.

3. Causas y Barreras de las empresas industriales andaluzas para innovar

Las causas y barreras que han aducido las empresas innovadoras andaluzas para innovar se pueden clasificar en razones de origen interno o externo (Cuadro 1). Si atendemos a los datos obtenidos con la encuesta (Tablas 1 y 2), entre los motivos más señalados que han llevado a nuestras firmas a innovar predominan los de tipo interno sobre los externos pues, entre las cinco razones más numerosas (aquellas que fueron señaladas por casi el 50% de empresas¹), las cuatro más comunes se pueden considerar endógenas, mientras que sólo una

¹ Se pidió a las empresas que escogieran las razones por orden de importancia, por lo que se han tenido en cuenta sobre todo aquellos motivos que al menos, se seleccionaron como tercero en orden de preferencia.

sería externa. En relación con las primeras, las firmas respondieron que las innovaciones que iban a realizar o ya llevaban a cabo se debían a los siguientes motivos: por *Mejorar la calidad de los productos* (la principal causa para el 49% de las firmas, que también puede ser considerada un motivo externo si es exigencia del mercado), por *Reducir los costes de producción* (en el 47,7% de los casos), por *Extender la gama de productos* (para el 45,5%) y, por último, *Mantener o aumentar la cuota de mercado en España* (43,2%). Por su parte, el motivo de tipo externo más numeroso que había empujado a las empresas andaluzas industriales innovar fue para por *Exigencia de los clientes* (concretamente para el 45,5% de las firmas). Todo ello nos indica que nuestras firmas andaluzas, al menos desde su punto de vista, toman la decisión de desarrollar actividades encaminadas a generar conocimientos e innovaciones de forma activa y voluntaria, aunque también se ven empujadas desde fuera, por el mercado.

Cuadro 1. Tipos de Causas y Barreras para innovar en las empresas innovadoras andaluzas

	CAUSAS	BARRERAS
EXTERNAS	Entrada de productos sustitutivos	Legislación
	Por exigencia de los clientes	Falta de interés de consumidores por los nuevos productos o procesos
	Por exigencia de los proveedores	Falta de fuentes de financiación apropiadas
	- Aparición de nuevos competidores	
INTERNAS	Mantener o aumentar la cuota de mercado	Excesivo riesgos
	Reducir los costes de producción	Periodo de rentabilidad de la innovación demasiado largo
	Mejorar la calidad de los productos	Capacidad de innovación insuficiente
	Mejorar condiciones de trabajo	Coste elevado
	Reducir daños medioambientales	Falta de infraestructura
	Producir con nuevos procesos	Falta de información sobre mercado
	Mejorar la flexibilidad de la producción	
	Extender la gama de productos	

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

CAUSAS	ORDEN DE IMPORTANCIA*				TOTAL	
	1°	2°	3°	Total		
Entrada de productos sustitutivos	8,0	3,4	1,1	12,5	13,6	
Producir con nuevos procesos	22,7	6,8	1,1	30,7	29,5	
Extender la gama de productos	29,5	10,2	5,7	45,5	43,2	
Mantener o aumentar la cuota de mercado:	España	25,0	12,5	5,7	43,2	39,8
	Otros países de la UE	15,9	9,1	5,7	29,5	27,3
	Resto del mundo	11,4	8,0	3,4	22,7	22,7
Por exigencia de los clientes	28,4	10,2	6,8	45,5	42,0	
Por exigencia de los proveedores	2,3	1,1	0,0	3,4	4,9	
Mejorar la flexibilidad de la producción	10,2	8,0	2,3	20,5	22,7	
Reducir los costes de producción	28,4	10,2	9,1	47,7	51,1	
Mejorar la calidad de los productos	25,0	15,9	9,1	48,9	48,9	
Mejorar condiciones de trabajo	14,8	8,0	5,7	27,3	31,8	
Reducir daños medioambientales	10,2	8,0	0,0	18,2	22,7	
Aparición de nuevos competidores	15,9	6,8	1,1	22,7	27,3	

* Esta columna indica el porcentaje de empresas que seleccionaron este motivo.

Tabla 2. Principales Barreras para innovar por orden de importancia en las firmas innovadoras andaluzas (en % de empresas)

BARRERAS	ORDEN DE IMPORTANCIA*				TOTAL
	1°	2°	3°	Total	
Excesivo riesgos	1,1	2,3	14,8	18,2	18,2
Falta de fuentes de financiación apropiadas	0	6,8	20,5	27,3	27,3
Periodo de rentabilidad de la innovación	2,3	4,5	11,4	18,2	18,2
Capacidad de innovación insuficiente	1,1	4,5	2,3	8,0	8,0
Falta de infraestructura	0	4,5	4,5	9,1	9,1
Falta de información sobre tecnología	0	0	5,7	5,7	5,7
Falta de información sobre mercado	0	1,1	0	1,1	1,1
Coste elevado	2,3	6,8	17,0	26,1	26,1
Legislación	1,1	0	2,3	3,4	3,4
Falta de interés de consumidores	2,3	0	2,3	4,5	4,5

* Esta columna indica el porcentaje de empresas que seleccionaron este motivo.

Otro grupo de razones más comunes para innovar (escogidas por alrededor de un 30% de las empresas encuestadas), según se desprenden de las respuestas dadas, fueron *Producir con nuevos procesos* (un 30,7% de los casos),

por *Mantener o aumentar la cuota de mercado en Otros países de la UE* (en un 29,5% de las empresas), *Mejorar condiciones de trabajo* (para el 27,3% de las firmas), por la *Aparición de nuevos competidores* y para *Mantener o aumentar la cuota de mercado en el Resto del Mundo* (ambas en un 22,7% de los ocasiones). De nuevo, todos los motivos excepto el de la *Aparición de nuevos competidores*, son de tipo interno, lo que refuerza, en principio y de forma general, la idea de que las empresas innovan por interés propio.

Si en vez de considerar en conjunto las tres razones más importantes que han seleccionado las empresas innovadoras nos fijamos sólo en el principal motivo (la primera columna de la Tabla 1), la situación varía muy poco. En efecto, ahora las principales causas que las empresas eligieron como primer motivo para innovar (en torno al 25% de los casos) son: *Extender la gama de productos*, *Por exigencia de los clientes* y por *Reducir los costes de producción*. De ello parece deducirse que vamos a encontrar diversos comportamientos innovadores en las firmas industriales andaluzas, pues mientras unas industrias parecen realizar cambios “defensivos” y de carácter organizativo, otras empresas desarrollan una estrategia “ofensiva” basada en el desarrollo de actividades innovadoras de tipo tecnológico. Así, las primeras se han podido ver “forzadas” externamente a innovar (por sus clientes), o ha emprender cambios relacionados con la optimización de la producción (reducir costes), lo que a medio plazo sólo ofrece a las firmas la posibilidad de ganar tiempo frente a una coyuntura desfavorable, mientras se organizan acciones de mayor profundidad (Katz, 1998).

Por su parte, las segundas parecen que han decidido tomar una iniciativa activa o interna para generar bienes nuevos o mejorados y, así, ampliar mercados que les permitan eludir la competencia por precio, una actitud, por cierto, propia de las productoras de *commodities* cuya situación se caracteriza por ser más vulnerable ya que están siempre expuestas a fuertes oscilaciones y desequilibrios entre oferta y demanda, a la permanente incorporación de nuevos competidores con ventajas salariales o de escala o que recurren a prácticas desleales de comercio (RICYT, OEA y CYTED, 2001).

Pero, para poder profundizar más en las razones que tienen las empresas innovadoras andaluzas para innovar o no, no es suficiente con analizarlas por separado, sino que se hace necesario considerar todos esos motivos conjuntamente. Ello sólo es posible si tratamos esos datos con técnicas estadísticas de tipo multivariante. De ahí que, en primer lugar, realicemos un análisis factorial para conocer qué variables se asocian formando factores que han motivado el inicio o han dificultado las innovaciones. Luego de detectar que algunas variables tenían poco peso (sus comunalidades eran muy bajas) en diferentes análisis exploratorios, algunas de ellas se desecharon, y el tratamiento estadístico arrojó que las 16 causas o barreras se reducían a 7 factores significativos que explicaban el 70,8% de la varianza total (más de dos tercios) que se han recogido en la Tabla 3.

Tabla 3. Varianza total explicada y Matriz de factores rotados. 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
VARIABLES								
Mantener cuota de mercado en UE		0,92	0,04	0,04	0,01	-0,01	0,04	0,09
Mantener cuota mercado Resto M.		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.

Los factores calculados nos indicaron que la principal causa de innovación en las industrias andaluzas es *Mantener o aumentar la cuota de mercado* (Factor 1, valor explica el 21,6% de la varianza total), ya sea en la UE, en el Resto del Mundo o España (en este orden). Esto implica que las firmas andaluzas están preocupadas por su nivel y capacidad de competitividad y/o están notando la presencia de un incremento de la competencia doméstica o de importadores. Ante esta amenaza externa, las firmas parecen ofrecer respuestas inducidas centradas principalmente en innovaciones menores, como satisfacer a sus clientes (certificaciones, reducción de los procesos que llevan a la disminución de costes, etc.) (Climent, 2003); u otras actuaciones con una actitud activa, a través de innovaciones mayores o tecnológicas, como mejorar los procesos internos, mejorar productos o desarrollar unos nuevos (aunque sea para la misma empresa, y no tanto para el mercado).

El segundo conjunto de causas que presentan interrelaciones se agrupan en el segundo factor (que explica el 11,2% del total de variabilidad) y son

tres: *Reducir los costes de producción*, *Reducir daños medioambientales* y *Mejorar la flexibilidad producción*. En pocas palabras, este factor está describiendo una estrategia empresarial relacionada con la actividad innovadora que consiste en obtener una ventaja competitiva mediante la reducción de costes en sentido amplio (concretamente, medioambientales y de producción) vía incremento de la productividad mejorando la flexibilidad de la misma. Esta estrategia está directamente relacionada con las innovaciones menores, tal y como se expuso en el Capítulo 4.

Un tercer factor (10% de varianza total) relaciona el inicio de actividades innovadoras con una *Mejora en calidad de los productos* y en las *condiciones de trabajo* con *Extender gama de productos*. Las mejoras de productos o generar una gama más amplia de productos son motivos que denotan un carácter activo en las empresas por lo que pueden constituir el inicio de innovaciones tecnológicas o la realización de las mismas. En unos casos, este tipo de mejoras dan continuidad a otras medidas innovadoras previas como, por ejemplo, la compra de bienes de capital, hardware, software, etc., que generalmente implican mejoras en la eficiencia del proceso productivo, en la calidad de los productos o permiten obtener productos nuevos. En otros, cuanto más importancia dan las empresas a mejorar la calidad de los productos a través de la innovación, mayor es la propensión que presentan a establecer relaciones de cooperación en I+D con clientes y proveedores, buscando nuevas fuentes de ideas innovadoras (Bayona, García y Huertas, 2000) un hecho más que refuerza la idea de enlazar el estudio de las capacidades internas de las empresas con el de las relaciones externas.

El cuarto factor (que explica el 8,1% de varianza total) se asocia con dos barreras que pueden impedir el comienzo de actividades innovadoras: *Periodo de rentabilidad de la innovación demasiado corto* y *Coste de la innovación elevado*. Este segunda motivo es, sobre todo, uno de los mayores impedimentos con los que se han encontrado las empresas industriales andaluzas para acometer innovaciones (en cerca del 27% de los casos, Tabla 2). De hecho, los recursos financieros son la principal carencia de las empresas andaluzas y, aún más, para las españolas a la hora de innovar debido a los elevados costes que conllevan el desarrollo de proyectos innovadores como pone de manifiesto la Encuesta de Innovación Tecnológica en las Empresas (Santa María, Giner y Fuster, 2004; Bayona, García y Huertas, 2000). Según ésta, en el 32% de las firmas encuestadas, el principal impedimento para llevar a cabo proyectos de I+D fue el elevado coste de la innovación siendo el segundo gran obstáculo destacado la falta de recursos financieros (para el 18% de empresas).

El siguiente factor (con el 7,3% de la varianza total) interrelaciona dos variables: *Exigencia de los clientes* y *Aparición de nuevos competidores*. En consecuencia, es un factor de tipo exógeno que suele relacionarse con el comienzo de mejoras e innovaciones de tipo organizativo o menores por parte de las empresas. En efecto, el aumento de la competitividad y de la exigencia de los clientes es una situación común en sectores maduros y en actividades como el agroalimentario que “obliga” a las empresas a elevar la calidad de sus

productos y procesos. Para lograr estas metas se han generalizado la introducción de métodos de control de calidad, normas, certificaciones, etc. que facilitan el control y la mejora continua (Hendrichs y Flores, 2000).

El penúltimo factor (con un 6,3% de la variabilidad) sólo se asocia con la barrera o impedimento *Falta de financiación de la innovación*. Junto a la variable *Coste de la innovación elevado* en el quinto factor, este es el otro motivo que impide a las empresas andaluzas innovar (algo más del 26% de los casos).

Por último, el séptimo factor (también con un 6,3% de la varianza total) relaciona las variables *Producir con nuevos procesos* y *Excesivos riesgos* y, por tanto, una causa y un impedimento (éste último para el 18% de las firmas). La explicación a esta asociación puede encontrarse en que la primera de las variables, *Producir con nuevos procesos*, es una señal inequívoca de que las empresas que poseen una gran experiencia innovadora propia de una actitud activa para generar conocimientos nuevos y capacidades tecnológicas y/o organizacionales, lo cual además se relaciona con la adopción de métodos de producción nuevos y/o experimentales. Esta estrategia basada en la realización de nuevas innovaciones tecnológicas conlleva que las firmas necesiten buscar socios colaboradores (empresas, OPIS, etc.), lo que implica un doble riesgo: experimentar nuevos procesos y encontrar colaboradores fiables (Hidalgo, 1999).

Una vez que hemos identificado qué factores llevan a las empresas innovadoras andaluzas a innovar, o a no poder hacerlo, sería muy interesante conocer si coinciden los mismos motivos en las empresas, lo que nos permitiría establecer comportamientos similares entre ellas. Para ello, utilizaremos o trataremos estos factores con métodos estadísticos de agrupamiento (análisis de conglomerados y cluster). Los resultados obtenidos nos mostraron que se pueden identificar al menos seis grupos de empresas según las causas y/o barreras para innovar que ofrecían un adecuado nivel de diferenciación. En la siguiente tabla (Tabla 4) se recogen los centros de los conglomerados finales resultantes para cada grupo.

Tabla 4. Centros de los conglomerados finales. Causas y Barreras para innovar

FACTORES	CLUSTERS					
	1	2	3	4	5	6
Mayor cuota de mercado	-0,55	0,55	-0,76	1,66	-0,63	0,39
Reducción de costes	-0,42	0,40	0,12	-0,10	0,79	-0,91
Mejorar y ampliar los productos	0,48	-0,24	-0,31	0,30	0,03	0,59
Impedimentos de costes	-0,43	-0,40	-0,01	1,10	1,86	0,18
Exigencias exógenas	0,69	-0,41	-1,06	0,08	-0,15	1,22
Falta de financiación adecuada	-0,40	-0,24	0,69	0,10	-0,80	1,73
Nuevas innovaciones	0,06	-0,56	0,95	1,23	-0,55	-0,62
Número de Empresas (%)	29,5	30,6	15,9	8,0	8,0	8,0

Estos grupos tienen las siguientes características en cuanto a las variables que venimos analizando:

- El primer grupo es uno de los más numerosos, con casi un 30% de las empresas. Éstas se caracterizan por innovar principalmente por condiciones externas (Exigencia de los clientes y Aparición de nuevos competidores) y por un afán de mejorar (en calidad, condiciones de trabajo y más diversidad de productos). Parece ser que estamos ante firmas de sectores que ya han introducido numerosas innovaciones menores para optimizar sus procesos y sus productos (maquinaria más avanzada, medios de control de calidad) pero, o aún no han iniciado innovaciones de carácter tecnológico, o están en el comienzo de la implantación de las mismas.

Desde una óptica sectorial, este grupo está formado en su mayoría por: un 20% de empresas de Transformación del Caucho y Materias Plásticas (más de las dos terceras partes de todas las de este sector); un 20% de industrias de Química (casi la mitad de todas las de este sector también se encuentran en este cluster); un 15% de empresas de Material Eléctrico y Electrónico; un 7% de firmas de Material de Transporte (un tercio del total de éstas); y un 7% de industrias de Manufacturas Diversas (la mitad de todas ellas).

- El segundo grupo es el más numeroso, con algo más del 30% de las firmas. Sus principales motivos para iniciar actividades innovadoras fueron la necesidad de una mayor cuota de mercado y la de reducir costes. Ello indica que estas firmas presentan un nivel muy bajo de innovaciones y, ante la creciente amenaza externa (competidores), la respuesta que estas empresas pueden oponer con sus capacidades tecnológicas es acometer reformas internas para mejorar, o al menos reducir, los procesos y, por ende, los de costes.

Si analizamos la composición del grupo por actividades económicas encontramos: un 20% de empresas del sector Agroalimentario (con la mitad del total de las mismas); un 15% de industrias de Maquinaria y Equipo Mecánico (que suponen la cuarta parte de todas ellas); un 11% de empresas de Química (un 27% del total de éstas); un 11% de firmas de Material de Transporte (casi la mitad del total de éstas); un 11% de industrias de Material Eléctrico y Electrónico (una cuarta parte de todas ellas); y la mitad de todas las empresas del sector Agrario (que suponen un 7% de todas las de este cluster).

- El tercer grupo (un 16% de las firmas) se caracteriza por desarrollar innovaciones de forma activa, y por tanto, tecnológicas como producir y desarrollar nuevos procesos. Todo ello supone que las firmas de este cluster tienen que realizar una importante inversión en nuevas tecnologías y conocimientos, por lo que también hacen hincapié en que para ellas el principal inconveniente para desarrollar y aumentar el grado de innovaciones es la falta de fuentes de financiación apropiadas.

Por sectores, este grupo lo componen esencialmente firmas de dos actividades económicas: de Material Eléctrico y Electrónico (un 33% del total de las de este sector) y de Maquinaria y Equipo Mecánico (que suponen la cuarta parte de todas éstas), ambas con un 31% de las empresas de este grupo.

- El cuarto grupo 4 (con un 8% de empresas) presenta un comportamiento a medio camino entre las firmas del segundo y tercer grupo. En efecto, por un lado declaran innovar por causas exógenas (Mayor cuota de mercado) y en consecuencia han ido introduciendo algunas innovaciones (características del segundo grupo de firmas); mientras que por otro, innovan para producir con nuevos procesos, lo que nos permite deducir que tienen una actitud activa en esta materia (al igual que las industrias del grupo tercero). Por tanto, estas características nos muestran que los procesos de innovación de estas empresas se encuentran en una fase más avanzada que los que presentan las primeras (el desarrollo de innovaciones menores desde hace un tiempo), pero aún están en los comienzos de la fase en la que se encuentran las segundas (introducción de innovaciones tecnológicas). Por ello, estas empresas muestran su preocupación por los riesgos que supone una mayor inversión en innovación.

Desde el punto de vista sectorial, casi la mitad de las firmas de este grupo son de Maquinaria y Equipo Mecánico (el 43%, un 20% del total de las de este sector). Además, otro 30% de empresas de este cluster pertenecen al sector Agroalimentario (que también suponen un 20% del total de las de esta actividad). El resto son, por igual, firmas de Material Eléctrico y empresas de Química (un 14%, respectivamente).

- El quinto grupo (También con un 8% de las firmas) se caracteriza por encontrar, principalmente, barreras ante la posibilidad de innovar, además de estar preocupadas por reducir los costes. Todo ello parece indicar que estas firmas aún han introducido ningún tipo de innovaciones, ni siquiera las menores, sino más bien que se encuentran en el momento inicial en que las empresas, ante la imposibilidad competir con medidas tradicionales tales como la reducción al máximo del tamaño y los costes de la empresa, relaciones de subcontratación y la especialización en segmentos muy específicos de mercados poco atractivos para otras industrias mayores y más diversificadas (Camisón, Lapiedra, Segarra y Boronat, 2003), están sopesando que, si el único camino para sobrevivir es desarrollar una estrategia de innovación, éste también supone para ellas un importante riesgo por la rentabilidad que van a obtener de los altos costes de inversión en nueva maquinaria, tecnología, formación, etc., más los cambios organizacionales que esto traerá consigo.

Este grupo tiene una variada composición sectorial Las empresas más

numerosas son, con diferencia, las de Metalurgia (casi un 30% del cluster y de todas las de esta actividad). A continuación, cada una con un 14% de firmas, el resto de las empresas andaluzas se distribuyen en los sectores económicos de Papel y Artes Gráficas (estas son la mitad de las de su sector), Minerales No Metálicos, Manufacturas Diversas y Agroalimentario.

- El último grupo (con un 8% de las empresas) está formado por firmas que llevan a cabo mejoras menores inducidas por exigencias externas (los clientes, la aparición de nuevos competidores), pero que también están acometiendo innovaciones tecnológicas de forma activa para, concretamente, extender la gama de productos y mejorar la calidad y las condiciones de trabajo. Como se expuso, esto conlleva que las empresas se enfrenten a diferentes riesgos, entre los que parece destacar los relacionados con la financiación y los costes que demandan tales propósitos.

En este grupo predominan las firmas de Maquinaria y Equipo Mecánico (suponen un 43% de total del cluster y un 20% del total del sector), y las demás se reparten a partes iguales (un 14% del total de este grupo) en las actividades económicas de Material Eléctrico y Electrónico (un 33% del total de las de este sector) y de Metalurgia, Material de Transporte, Química y Material Eléctrico y Electrónico.

En definitiva, se puede deducir que según se desprende de las causas o impedimentos que han motivado o no a las empresas industriales andaluzas a acometer innovaciones, las diferentes situaciones que se han descrito anteriormente describen un proceso paulatino que tiene las siguientes etapas (Cuadro 2):

Cuadro 2. Fases del proceso de introducción de innovaciones según tipo y causas o barreras de las mismas

	1ª FASE	2ª FASE		3ª FASE	4ª FASE
		2a	2b		
BARRERAS	Rentabilidad Costes			Riesgos	Financiación
CAUSAS		Exógenas	Exógenas Endógenas	Endógenas	Endógenas
INNOVAC. MENORES	No	De menor nivel	De mayor nivel	De mayor nivel	
INNOVAC. MAYORES	No	Propósito	Inicio	Desarrollo	Experiencia
GRUPO DE EMPRESAS	5º	2º	1º	4º y 6º	3º

1. En la fase primera están las firmas andaluzas que aún no han introducido ningún tipo de innovaciones, ni siquiera las menores, pero están planteándose la necesidad de empezar a innovar y no encuentran la financiación necesaria. Es el caso de aquellas industrias del grupo quinto.

2. En una segunda fase, las empresas andaluzas han introducido una serie de reformas internas o innovaciones menores principalmente por inducción externa. En esta fase hay, a su vez, distintas subetapas:

a) Empresas que han introducido algunas medidas innovadoras menores con un nivel muy bajo de contenidos tecnológicos puesto que se quiere obtener una mayor cuota de mercado pero no desarrollando innovaciones mayores, sino reduciendo los costes. Además, aunque estas empresas no realizan por lo general innovaciones de carácter tecnológico, pueden estar en la situación de comenzar la implantación de las mismas. Es el caso de las empresas del segundo grupo.

b) Empresas innovadoras que van más allá de la aplicación de medidas de efecto limitado como son las de tipo restrictivo, y desarrollan innovaciones menores más "avanzadas" para "optimizar" no sólo sus procesos, sino también para mejorar en calidad, condiciones de trabajo y generar más productos. Por esto, estas empresas pueden estar en el inicio de la implantación de innovaciones de carácter tecnológico, por lo que en esta etapa coincide la realización de innovaciones menores y mayores. En esta fase se encontrarían las firmas que pertenecen al primer grupo.

3. En la tercera etapa están firmas andaluzas que desarrollan, por un lado, actividades de innovación menores por causas endógenas (mayor cuota de mercado y/o aparición de nuevos competidores); pero además, también desarrollan actividades de innovación tecnológica que van predominando sobre aquellas que, en alguno casos, exigen mayor inversión se necesitan fuentes de financiación apropiadas. Igualmente podemos diferenciar dos subetapas según las empresas pertenezcan a los grupos cuarto o al sexto.

4. Esta es la fase más avanzada y en ella coinciden las empresas innovadoras con experiencia en el desarrollo y predominio de las innovaciones tecnológicas, por lo que demandan una ayuda en la financiación de las mismas. Es el caso de las firmas del tercer grupo que se caracterizan por desarrollar innovaciones de forma activa para producir y desarrollar nuevos procesos.

4. Fuentes de ideas para innovar en las empresas industriales andaluzas

Luego de conocer porqué innovan las empresas industriales andaluzas, y el tipo de innovación que ello conlleva, vamos a analizar otro conjunto de variables que tienen que ver con las acciones que realizan dichas empresas para generar conocimiento e innovaciones. Concretamente, en este apartado se estudiarán las *Fuentes de Ideas para Innovar* en las firmas innovadoras andaluzas y saber, así, de dónde surge el conocimiento que emplean y/o cómo éstas lo generan para llevar a cabo las diferentes actividades innovadoras.

Al igual que las causas y barreras que han llevado a las empresas a innovar o no, las distintas fuentes de ideas para generar conocimiento pueden clasificarse en internas y externas (Cuadro 3) y se han estudiado en relación con el tipo de innovaciones realizadas por las empresas, ya sean menores u organizacionales y/o mayores o tecnológicas.

Cuadro 3. Tipos de Fuentes de Ideas para innovar en las empresas innovadoras andaluzas

INTERNAS MIXTAS EXTERNAS	
Actividades internas de producción Actividades internas de I+D, diseño e ingeniería	
Actividades de clientes y Mark (Cooperación)*	producción con proveedores Marketing Cooperación*
	Competidores Expertos y firmas consultoras Universidades OPIs Divulgación de patentes Conferencias, reuniones y publicaciones Ferias y exposiciones Asociaciones de investigación

*Esta posibilidad se analiza secundariamente en el apartado 6.6. de este capítulo.

De los datos globales (Tabla 5) se deduce una idea fundamental en este aspecto de las innovaciones: con diferencia, las principales fuentes de ideas para generar mejoras y conocimientos con las que cuentan las empresas industriales andaluzas son de origen interno (para el 42% de firmas, por término medio). Y entre éstas destaca sobremanera las actividades de I+D, diseño e ingeniería (en dos de cada tres empresas; y para casi el 57% de las mismas, la

primera fuente). Consecuentemente, en este aspecto las firmas andaluzas presentan un comportamiento similar al de las demás empresas españolas, como pone de manifiesto los datos obtenidos por otros trabajos (la Encuesta sobre Estrategias Empresariales de 1999; COTEC, 2001; INE, 1998 y 2000; Bayona, García y Huertas, 2000).

A ése tipo de fuentes de ideas para innovar le siguen las de tipo mixto (para un 20% de empresas), siendo las relaciones con los Clientes y los Proveedores las más utilizadas (en algo más del 18% de las empresas, respectivamente).

Tabla 5. 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				TOTAL *
	1ª	2ª	3ª	Total	
Actividades internas					
(I+D, diseño e ingeniería)	56,8	9,1	1,1	67,0	67,0
Actividades de producción	11,9	4,0	1,1	17,0	17,6
TOTAL FUENTES INTERNAS	34,4	6,6	1,1	42,0	42,3
Marketing	8,0	2,3	1,1	11,4	11,4
Relación con los Clientes	15,9	5,7	1,1	22,7	22,7
Relación con los Proveedores	13,6	5,7	1,1	20,5	20,5
TOTAL FUENTES MIXTAS	12,5	4,6	1,1	18,2	18,2
Competidores	13,6	5,7	0,0	19,3	20,5
Expertos y firmas consultoras	4,5	3,4	1,1	9,1	10,2
Universidades	6,8	2,3	4,5	13,6	14,8
Organismos públicos de investigación (OPIs)	2,3	1,1	3,4	6,8	8,0
Divulgación de patentes	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Conferencias, reuniones y publicaciones	9,1	1,1	1,1	11,4	13,6
Ferias y exposiciones	25,0	6,8	5,7	37,5	39,8
Asociaciones de investigación	3,4	0,0	0,0	3,4	4,5
TOTAL FUENTES EXTERNAS	8,1	2,6	2,0	12,6	13,9

* Esta columna indica el porcentaje de empresas que seleccionaron este motivo.

Por último, las fuentes de conocimientos menos empleadas fueron las externas (en un 8% de los casos). Entre estas destacan las Ferias y Exposiciones (en algo más de un tercio de los casos y la primera fuente de ideas para el 25% de las firmas); y las relaciones con los Competidores (para algo más del 20% de las empresas, respectivamente). También, y según los datos, es importante señalar el hecho de que ninguna de las firmas encuestadas utilizó la divulgación de patentes para generar innovaciones.

En consecuencia, se puede decir que según los datos obtenidos, de una manera general el comportamiento de las empresas andaluzas ante las fuentes de ideas innovadoras es una mayor confianza en que sus actividades internas y mixtas puedan generar el conocimiento necesario para sus innovaciones, y no tanto en alcanzarlo por medio de contactos e intercambios de tipo externo. Sin embargo, las innovaciones no son una cuestión solamente de actividades internas (de producción, I+D, etc.) ni en empresas de países o regiones más avanzadas ni en otras localizadas en regiones periféricas. El uso sólo de medidas internas en las empresas para el desarrollo de actividades técnicas y de aprendizaje es insatisfactorio (Freeman, 1998). Por ello, sería importante conocer si existe una complementariedad entre los distintos tipos de fuentes dentro de las empresas, y si éstas están relacionadas con las diferentes clases de actividades innovadoras que venimos estudiando. Para ello se es necesario volver a recurrir de nuevo a técnicas multivariantes y que nos faciliten la obtención de un resultado en conjunto y global. Así, en primer lugar mediante el análisis factorial buscamos encontrar variables (los distintos tipos de fuentes) que se agrupen formando factores con un significado común. Teniendo en cuenta los resultados de este análisis, se pudieron identificar seis factores (Tabla 6) que explicaban el 65,6% de la varianza total:

Tabla 6. Varianza total explicada y Matriz de factores rotados. 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
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
I+D		0,47	0,12	0,73	0,06	0,35	0,00
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
Actividades Internas (I+D, etc.)		0,13	0,04	0,18	0,27	0,02	0,63

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

- El primer factor (19,5% de la varianza total) sólo se asocia con las variables relacionadas con la *Innovaciones Tecnológicas* (de proceso y de producto).
- El segundo factor (con el 11,6% de la variabilidad total) tiene que ver con la mayoría de las principales fuentes externas de ideas (Expertos y firmas consultoras, Competidores y Relación con los Clientes), si atendemos al número de empresas que han utilizado estas fuentes (Tabla 6). Según la naturaleza de éstas podemos denominar a este factor como *ideas de agentes externos*.
- El tercer factor (con el 10,2% de la variabilidad total) también se asocia sólo con variables que tiene que ver con el tipo de innovaciones que las empresas andaluzas llevan a cabo. Concretamente, las innovaciones organizativas y la I+D se interrelacionan negativamente con el diseño y la ingeniería. Ello parece indicar que *determinadas fuentes internas de ideas* irán asociadas a uno de esos tipos de actividades innovadoras, de forma que aquellas firmas que aprendan a través de actividades de I+D y/o cambios organizativos, no lo harán por medio de tareas de ingeniería y/o diseño.
- El cuarto factor (9,2% de varianza) interrelaciona las variables Conferencias, reuniones y publicaciones, Ferias y exposiciones y Asociaciones de investigación. Si observamos, en todas estas fuentes (excepto quizás las publicaciones) predomina un conocimiento de marcado carácter informal pues son situaciones en la que intervienen actores que comparten información de forma tácita (Novik, 2002). Por ello, denominaremos a este factor como *fuentes externas tácitas o indirectas* de ideas innovadoras.
- El quinto factor (8,0% de varianza) agrupa a las variables Actividades de producción con proveedores y OPIS. A priori, este factor es difícil de catalogar, pues la única relación que se puede prever entre estas dos variables es que determinadas firmas andaluzas adquieren ideas para innovar a través de la *cooperación* con proveedores y OPIs a la vez.
- El sexto y último factor (6,7% de varianza) interrelaciona las variables Actividades Internas de producción, Marketing, Universidades y Actividades internas (I+D, diseño, ingeniería). Claramente es un componente dominado por *fuentes internas de ideas* innovadoras, que presentan una asociación positiva con la universidad, por lo que nos indica que las empresas andaluzas que generan conocimiento para innovar a partir de fuentes endógenas además, probablemente, cooperan con la universidad.

A partir de estos factores se ha efectuado un análisis cluster para agrupar las distintas empresas que tengan fuentes de ideas parecidas. En dicho

análisis se aplicó el método de agrupamiento de distancia máxima o similitud mínima (*complete linkage* en inglés) con la distancia euclídea al cuadrado. El dendograma mostró que había al menos ocho grupos de empresas que ofrecieran un adecuado nivel de diferenciación. Con esta información se llevó a cabo el análisis de conglomerados de K medias que nos permitió asignar cada empresa al cluster que pertenece. En la siguiente tabla (Tabla 7) se recogen los centros de los conglomerados finales resultantes para cada grupo.

Tabla 7. Centros de los conglomerados finales. Fuentes de Ideas

FACTORES	CLUSTERS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Innovaciones Tecnológicas	0,73	0,20	-1,26	0,84	-1,75	0,73	0,69-0,08	
Fuentes de agentes externos	0,75	-0,13	-0,07	0,01	-0,03	-0,17	-0,29 0,14	
I+D - Organizativas ó								
Ingeniería - Diseño	-1,97	-1,02	0,52	-0,40	-0,46	-0,23	1,17	0,23
Fuentes externas tácitas	0,08	-0,06	-0,25	-0,79	1,46	-0,10	-0,08-0,28	
Fuentes de cooperación	0,83	-0,64	-0,22	2,27	0,62	-0,37	-0,52 2,34	
Fuentes internas	-0,67	0,89	0,45	-1,17	-0,04	0,56	1,36	1,14
Número de Empresas (%)	6,8	9,1	28,4	3,4	5,7	35,2	6,8	4,5

Los comportamientos más generalizados entre las empresas innovadoras andaluzas en cuanto a similares fuentes de generación de ideas se encuentran en los grupos 6 y 3, ya que ambos grupos son los más numerosos con casi dos tercios de las firmas (concretamente, con el 35,2% y el 28,4%, respectivamente), y coinciden en que la principal fuente de ideas para crear conocimientos son las actividades internas. Sin embargo, sólo se parecen en este aspecto general, diferenciándose en que mientras las empresas del sexto grupo se nutren de ideas para innovar por medio de actividades de ingeniería y/o diseño, las firmas del tercer grupo encuentran su principal fuente de información en sus actividades internas de I+D, además de con cambios organizativos. Por otro lado, en ambos grupos hay una representación diversa de los distintos sectores, destacando la presencia de todas las empresas del Agrario, Extracción y Minerales No Metálicos (que suman en cada cluster menos del 8%, respectivamente). Sólo en el sexto grupo sobresale la presencia de un sector: el de Maquinaria y Equipo, con un 26% del total del cluster (lo que supone la mitad de todas las de esa actividad). En cuanto al resto, la presencia de sectores es equitativa en ambos grupos, siendo mayoría el número de firmas de las actividades de Plástico y Caucho y Material de Transporte (en torno al 15% cada una), aunque para ambas éstas representan el 86% de sus respectivos sectores. Otras actividades que destacar por su número son las Químicas (que suman un 54% de todas las de este sector), las de Material Eléctrico y Electrónico (con la mitad del total de éstas) y las Manufacturas diversas (la mitad de las cuales están en el grupo sexto).

Al igual que los anteriores, los grupos segundo y séptimo se caracterizan por utilizar fundamentalmente fuentes internas. Sin embargo, las firmas del primero (que suponen cerca del 10% de las firmas estudiadas) se alimentan sobre todo de ideas de actividades innovadoras de ingeniería y/o diseño. Por su parte, las empresas del grupo séptimo tienen como fuentes predominantes las actividades de I+D y/o las innovaciones menores, y en menor medida generan nuevos conocimientos con el desarrollo de innovaciones tecnológicas. También destaca el hecho de que en estos grupos son mayoría las empresas del sector Maquinaria y Equipo, sobre todo en el séptimo, donde suponen el 60% del total, por un 38% de las empresas del grupo segundo. Otras presencias relevantes son las de empresas de Material Eléctrico y Electrónico con un 25% y 20% de las firmas, respectivamente.

Al contrario que los anteriores, en los grupos primero y cuarto coincide que las fuentes de ideas para innovar son de tipo externo y por medio de innovaciones tecnológicas. Pero también se diferencian entre ellos, pues en el caso del primero (un 6,8% del total de empresas), las firmas generan ideas a partir de actividades internas de ingeniería y/o diseño y los agentes externos son, principalmente competidores; mientras que en el grupo cuarto (el menos numeroso con un 3,4% de las firmas) sus principales fuentes de ideas para llevar a cabo innovaciones devienen de la cooperación con sus proveedores y OPIs. Otra diferencia entre los grupos primero y cuarto es que no poseen ninguna empresa de los mismos sectores, pues mientras el primero está compuesto fundamentalmente por firmas de Agroalimentación (que son el 50%) y de Químico (un 33% del total del cluster), en el grupo cuarto encontramos sólo empresas andaluzas del sector Material Eléctrico y Electrónico (dos de cada tres del cluster) y Material de Transporte (el resto).

Por su parte las empresas del octavo grupo (4,5% de las empresas estudiadas) combinan fuentes de ideas externas y internas para crear conocimientos y no realizan innovaciones mayores. Entre ellas destacan las primeras, y más concretamente, la cooperación que realizan con sus proveedores y OPIs. Ésta son firmas que pertenecen principalmente a los sectores Agroalimentario (el 40% del grupo) y de Papel y Edición (un 20% del grupo, pero un 40% del total de esta actividad).

El último grupo a comentar es el quinto, con un 5,7% de firmas, que esta formado por empresas que tampoco realizan innovaciones tecnológicas, sino que generan el conocimiento que necesitan para innovar de una forma indirecta y más sencilla, es decir, acudiendo a fuentes externas de carácter tácito y por medio de la cooperación con proveedores. Al igual que el cluster anterior, en este son mayoría las empresas del sector Agroalimentario (suman el 40% del grupo), mientras que el resto pertenecen a los de Comercio (un 20% del total del grupo, pero la mitad de todas las de su sector), Metalurgia y Química (un 20% cada uno).

Resumiendo,

- En los grupos tercero y sexto (y repartidas al 50%) se encuentran:

Todas las empresas de los sectores Agrario, Extracción de Minerales y Material de Transporte; la mitad o más de las firmas andaluzas de Plástico y Caucho y Material de Transporte (en total, el 86% de estas), Químico (el 55% de las mismas) y Material Eléctrico y Electrónico (el 50%).

En el grupo tercero están la mitad de las firmas de Papel y Edición y las de Comercio.

En el grupo sexto están la mitad o más de las firmas de Minerales No Metálicos (el 75% de éstas), de Maquinaria y Equipo (50%) y de Manufacturas Diversas (50%).

En el grupo octavo se concentran la mitad de las empresas andaluzas Papel y Edición.

- En el grupo quinto se encuentran la mitad de las firmas innovadoras andaluzas de Comercio.
- En el grupo primero encontramos la mayoría de empresas innovadoras del sector Agroalimentario (un 30%), las cuales se reparten por diferentes clusters.

5. Las innovaciones organizativas y tecnológicas en las empresas industriales andaluzas

El objetivo de este epígrafe es identificar qué tipo de actividades innovadoras predominan en las firmas, si son innovaciones menores y/o mayores (Tabla 8). Gracias a lo que hemos analizado en los puntos anteriores, ya sabemos cuales son las principales causas que motivan la aparición de uno u otro tipo de mejoras; y también las principales fuentes de ideas para llevarlas a cabo, en función de los tipos de innovación que las empresas andaluzas desarrollan. Por ello, y como se comentó anteriormente, en este epígrafe se estudiarán en primer lugar, las que hemos denominado innovaciones Organizativas o Menores y, a continuación, las actividades innovaciones Tecnológicas o Mayores.

*Tabla 8. Número de empresas industriales andaluzas según tipos de innovaciones (en %)**

	Tecnológicas	Proceso	Producto	I+D	Menores
Tecnológicas	65,9	2,3	2,3	18,2	26,1
Proceso	63,6	63,6	0	15,9	28,4
Producto	61,4	61,4	63,6	15,9	28,4
I+D	39,8	39,8	39,8	47,7	44,3
Menores	58,0	55,7	55,7	43,2	92,0

* Los datos de la diagonal reflejan cifras absolutas. Los datos por debajo de la diagonal muestran las coincidencias entre tipos de innovaciones. Los datos por encima de la diagonal son las exclusiones entre tipos de innovaciones.

5.1. Grupos de empresas industriales andaluzas con los mismos tipos de innovaciones menores

Ya se precisó en el Capítulo 4 que la mayoría de innovaciones menores tienen un carácter predominantemente organizativo, y de ahí que también se denominen propiamente organizativas. Otros tipos de innovaciones menores, como las relacionadas con el control y gestión de calidad y las que tienen que ver con adaptación y a la adopción de la tecnología, al estar más en relación con las capacidades del proceso productivo, se han estudiado en los capítulos 5.1 y 5.2. En consecuencia, en este epígrafe analizaremos aquellas innovaciones menores que son propiamente organizativas y, por tanto, que tienen que ver con las actividades de Capacitación, Preparación y Optimización que las firmas introducen para poder innovar.

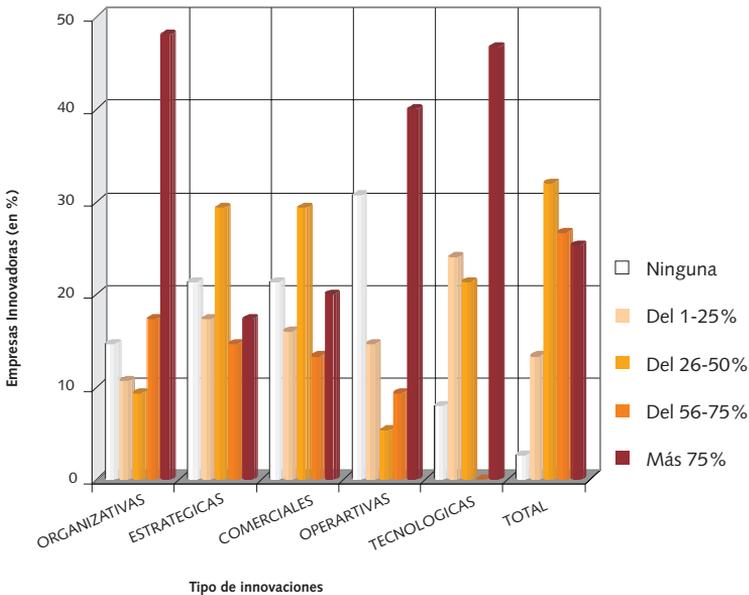
Atendiendo a la Tabla 8, casi la totalidad de las empresas innovadoras andaluzas declararon realizar algún tipo de innovaciones organizativas, por tan sólo un 8% no realizaron innovaciones de este tipo. Sin embargo, sólo un 4% del total de firmas introdujeron todas las mejoras organizativas (25 medidas distintas), siendo la media por empresa de 54% de innovaciones desarrolladas (13 mejoras).

Si analizamos los tipos de innovaciones organizativas que se introdujeron, tenemos que (Gráfico 1):

- Las innovaciones tecnológicas fueron las más adoptadas de todas las organizativas, concretamente por el 92% de las firmas encuestadas. De hecho, las mejoras más comunes de este tipo fueron (en orden de importancia) la *Mejora de la calidad*, realizada por el 80% de todas las empresas, seguida por una *Mayor incorporación de tecnología*, *Aprovechamiento de tecnología existente* y *Adaptación de tecnología a las necesidades de la empresa* (73% del total de firmas).

- Le siguen las innovaciones organizativas, con un 85,3% de empresas andaluzas que llevaron a cabo alguna de las medidas de este tipo. Entre éstas destacaron las innovaciones de *Eficiencia en la organización interna (auditorías, servicios jurídicos, mejoras en la gestión, etc.)*, *Articulación de procesos de control y coordinación* y *Mejora en la selección, formación y utilización del factor humano*, realizadas por el 70% de todas las empresas.

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



- El 78,7% realizaron innovaciones comerciales y estratégicas. De entre las primeras, la más común fue la *Difusión de buena imagen*, en el 60% de las mismas; y entre las segundas, la innovación *Flexibilidad para entornos dinámicos (Internet, servicios on-line, etc.)* en 2 de cada 3 firmas. Aún así, hay que decir que entre el resto de las innovaciones organizativas de tipo Estratégico se encuentran los cambios organizativos que menos se han puesto en práctica de todos los que se preguntaron a las firmas en la encuesta. Concretamente, nos referimos a la mejora de *Información estratégica sobre alianzas* y a la puesta en marcha de *Estudios sobre localización de nuevos mercados* (sólo realizadas por el 20% del total de firmas).

- Las innovaciones operativas fueron las menos comunes en conjunto entre todos los cambios organizativos, pues sólo un 69,3% de las empresas industriales andaluzas implantaron alguna de ellas. La mejora más usual fue *El cuidado de la buena imagen*, que introdujeron el 60% de las firmas.

Pero de nuevo, sólo ha sido posible conocer qué innovaciones organizativas han introducido las empresas industriales andaluzas conjuntamente mediante el tratamiento de esta información con técnicas estadísticas multivariantes. De esta forma, se ha podido determinar comportamientos similares entre dichas firmas.

La Tabla 9 refleja los factores que resumen las diferentes variables sobre las innovaciones organizativas. A partir de este análisis estadístico se pueden diferenciar 8 factores con los que resumir casi el 70% de la información contenida en la matriz de datos formada por las innovaciones organizativas. Sin embargo, si atendemos a la varianza parcial de cada componente, se observa que hay una gran diferencia entre la del primer factor y las del resto, pues aquel explica el 29% de la varianza total, mientras que los demás no llegan al 9% de la misma. Esto nos permite afirmar que el primer factor es el más importante a la hora de explicar el comportamiento global de las innovaciones organizativas.

Igualmente, gracias a los resultados del análisis factorial (expuestos en la Tabla 9) se puede ver que la mayoría de los factores se asocian fundamentalmente con innovaciones de la misma clase, de forma que casi todos ellos se refieren a alguno de los distintos tipos de cambios organizativos. Este ha sido el caso de los cinco primeros factores que, por lo tanto, se han denominado: *tecnológico*, *operativo*, *organizativo estratégico* (aunque no agrupe todas las variables de esta clase de innovaciones) y *comercial*, respectivamente.

En cuanto a los restantes, el sexto factor relaciona las variables Mejora de la calidad y Mejora selección y formación RR.HH. y en sentido negativo, Cambios Ocasionales. Ello puede significar que dichas innovaciones organizativas no son provisionales o circunstanciales, sino constantes por lo que este es un factor *innovaciones continuas*.

El séptimo factor describe una *actitud activa de innovar* debido a que este componente contrapone las variables Cambios por política interna y Cambios por política interna y externa, de forma lo cual indica que aquellas firmas que realizan innovaciones organizativas de una manera, no lo hacen de otra.

Tabla 9. Matriz de componentes rotados. 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.

Por último, el factor octavo también opone la variable Cambios por exigencias externas con las variables Flexibilidad para entornos dinámicos y Posicionamiento mercados complejos. Esto permite deducir que aquellas firmas andaluzas que tengan un valor positivo en este factor realizan innovaciones organizativas de forma *inducida* (lo cual refleja una actitud pasiva y poco dinámica); mientras que si es de signo negativo implicará más bien que han llevado a cabo mejoras menores importantes (y por tanto quizá de forma activa y siguiendo una estrategia planificada), que les facilita acceder y competir en mercados complejos.

Estos factores nos han permitido determinar los diferentes comportamientos que se dan entre las firmas industriales andaluzas en cuanto a las innovaciones organizativas. Efectivamente, con ellos se ha podido calcular, a partir de la aplicación de técnicas estadísticas de agrupamiento (análisis cluster y de conglomerados), qué empresas andaluzas presentan una misma conducta organizativa innovadora (Tabla 10).

Tabla 10. Centros de los conglomerados finales. Innovaciones Organizativas

FACTORES	CLUSTERS						
	1	2	3	4	5	6	7
Organizativo	0,61	0,78	-0,23	1,10	0,51	0,54	0,43
Estratégico	-0,85	0,64	-0,54	0,19	-0,04	-0,84	-0,44
Comercial	-0,02	0,04	-0,06	0,25	-0,46	-0,96	-0,52
Operativo	0,43	0,60	0,68	-0,92	-0,08	0,48	-1,39
Tecnológico	0,08	0,19	0,79	2,68	0,31	1,29	-0,94
Innovaciones continuas	0,72	0,59	-0,64	0,54	0,53	0,50	-0,55
Actitud activa de innovar	0,57	0,71	-0,47	-0,97	-1,39	0,79	-1,02
Innovaciones inducidas	0,39	0,13	-0,58	-0,68	-1,07	0,22	-0,15
Número de Empresas (%)*	22,7	17,0	10,2	13,6	11,4	11,4	5,7

* Además de estas empresas, según los datos de la encuesta realizada, hay un 8% que no realizaron ninguna innovación organizativa.

Los dos primeros grupos no sólo son los más numerosos (con casi un 23% y un 17% de los casos, respectivamente), sino que además sus empresas se encuentran entre las que más innovaciones organizativas han introducido (un 67% y 52% del total posible, respectivamente). Si exceptuamos que las firmas andaluzas del segundo grupo han introducido cambios estratégicos, muy escasos en las del primero, ambos conjuntos de empresas tienen características comunes. Concretamente, en los ambos predomina la implantación de innovaciones organizativas y, en menor medida, operativas, aunque ambas se desarrollan de forma continua y por política interna de las firmas. Sin embargo, no existe tanta similitud si atendemos a los sectores de las empresas que componen estos dos grupos. Así, en el primer cluster predominan las firmas de Química y Material Eléctrico y Electrónico (ambas con un 20% y que suponen en torno a la tercera parte de las del total de cada sector), seguidas de las de Material de Transporte y Metalurgia (cada una con un 15% de las del grupo y un 43% de sus respectivos sectores). Por su parte, en el grupo segundo predominan las firmas del Agroalimentario (un 33% del cluster y la mitad de todas ellas) y Maquinaria y Equipo (un 20% del total del grupo). Aparte, destacar que en conjunto, entre estos dos grupos concentran el 75% de las firmas de Metales no Metálicos y el 70% de todas las empresas del sector Agroalimentario.

En el mismo sentido, las empresas innovadoras andaluzas de los grupos cuarto, quinto y sexto también tiene rasgos similares. Así, coinciden en que incorporan mejoras organizativas de forma continua, siendo las de mayor implantación las de tipo tecnológico (el 100% de innovaciones de esta clase en el caso de las firmas del grupo cuarto) y las organizativas, mientras que el resto de innovaciones han tenido una mínima introducción. Por el contrario, se diferencian en la actitud y política empresarial a la hora de innovar (además de por la composición sectorial), pues si las firmas del grupo cuarto y quinto tienen una propensión a innovar más inducida que activa (sobre todo en las del quinto), las del sexto cluster se mueven por motivos internos. En el caso de las empresas del cuarto cluster, esta actitud pasiva contrasta con el hecho que sus empresas son el segundo grupo en el que más innovaciones organizativas se han incorporado, con un 65% del total de éstas. En cuanto a la composición por actividades económicas, en el grupo cuarto tenemos las empresas repartidas entre muchos sectores, destacando el Agroalimentario, Químico. Plástico y Caucho y Maquinaria y Equipo (cada uno con un 17% de las firmas) y, aunque con una presencia menor, encontramos la mitad de las firmas de Papel y Edición y Comercio. El caso contrario se da en el grupo sexto donde predominan las empresas de dos sectores: el Agrario (que supone el 40% del grupo y todas las del sector) y el de Manufacturas Diversas (un 20% del cluster y la mitad de todas las de esta actividad). Por último, en el grupo quinto son mayoría las empresas de las actividades de Maquinaria y Equipo y Material Eléctrico y Electrónico (ambas con un 30%), además de las de Material de Transporte (un 20%).

Por su parte, las firmas del tercer y séptimo grupo han presentado un comportamiento innovador poco dinámico y bastante diferente del resto. Así, mientras las del tercer grupo se caracterizan por introducir sólo innovaciones de tipo tecnológicas y operativas, siendo los motivos fundamentalmente externos y las medidas en parte ocasionales; las del último grupo apenas introducen innovaciones organizativas, a lo sumo una quinta parte de las posibles (aproximándose a la situación del 8% de empresas andaluzas que no hacen este tipo de cambios), y cuando lo hacen, son medidas ocasionales predominantemente organizativas e inducidas por motivos externos. Las empresas innovadoras de estos dos grupos son, principalmente, Químicas (el 25% para el grupo tercero y el 40% para el séptimo), de Plástico y Caucho (un 25% en cada grupo y aglutinando a cerca de la mitad del sector) y de Maquinaria y Equipo (un 33% de las del cluster tercero).

En definitiva, podemos concluir que de todos los distintos tipos de innovaciones organizativas, en conjunto el comportamiento medio de las empresas industriales andaluzas fue implantar principalmente innovaciones organizativas y tecnológicas (por término medio, un 68% de las primeras y un 66,7% de las segundas). A continuación, dichas firmas prefirieron mejoras operativas (el 53% de las innovaciones posibles), siendo una minoría las innovaciones comerciales y estratégicas introducidas (con un 39% y 36% de ese tipo de medidas, respectivamente).

5.2. Grupos de empresas industriales andaluzas según los mismos tipos de innovaciones mayores o tecnológicas

Mediante la encuesta realizada recogimos datos acerca de las diferentes actividades innovadoras mayores o de contenido tecnológico para saber cual es la actitud activa de las empresas industriales andaluzas a la hora de crear y generar conocimientos que, luego, sean susceptibles de difundirse por el resto del sistema innovador regional a través de las relaciones productivas (proveedor-cliente) que se establecen en y entre las diferentes firmas y cadenas productivas. Hasta ahora sólo hemos indagado en las causas o barreras, las fuentes de ideas y las innovaciones inducidas, menores u organizativas. Por tanto, sólo nos queda por abordar las innovaciones tecnológicas que las empresas andaluzas realizan y, así, tener todas las piezas que nos permiten conocer cómo generan conocimiento e innovaciones las firmas industriales andaluzas.

Para conocer con detalle la cantidad y calidad de las innovaciones mayores que realizan las empresas industriales andaluzas se han analizado los datos obtenidos de los apartados 4.C y 4.D de la encuesta que tratan, respectivamente, sobre las Actividades Innovadoras de tipo tecnológico propiamente dichas, y sobre las Actividades Innovadoras en Cooperación con otras Empresas y/o con Organismos Públicos de Investigación (OPIs) realizadas con la finalidad de generar conocimientos nuevos.

Según los datos recogidos en la Tabla 8, dos terceras partes de las empresas industriales andaluzas llevan a cabo innovaciones tecnológicas (un 65,9%). Por término medio, cada empresa industrial andaluza que realiza este tipo de innovaciones, 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 web), 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. Por último, las innovaciones mayores menos implantadas en las empresas industriales andaluzas son 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 11), 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). Le siguen los desembolsos en proyectos de Ingeniería, con cerca del 30% del gasto total de media por empresa y, por último, los destinados a las tareas de Diseño (con cerca del 20% de las inversiones).

De igual forma, también la mayoría de actividades innovadoras de carácter tecnológico que llevan a cabo las empresas industriales andaluzas son proyectos de I+D, pues éstas han realizado de media 6,8 proyectos de ese tipo en los diez últimos años (según preguntamos en la encuesta), por 3 de Ingeniería y 1,5 de Diseño (Tabla 11). Ello pone de manifiesto que o bien los proyectos de I+D tienen un periodo más corto de ejecución que los de Ingeniería, y éstos a su vez más que los de Diseño; o bien, existe una mayor propensión y/o facilidad por parte de las firmas andaluzas para acometer proyectos de I+D antes que los de Ingeniería o los de Diseño (por la formación del personal, conocimientos, etc.).

Tabla 11. Principales cifras sobre Innovaciones Tecnológicas en las empresas industriales andaluzas

		CARACTERÍSTICAS GENERALES*			
		1	2	3	4
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
Porcentaje Medio por empresa	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.

Si atendemos a los datos de la Tabla 12, nos inclinamos por esto último pues, por un lado las firmas andaluzas necesitan emplear de media más recursos (gasto, número y titulados) por proyecto de Ingeniería o de Diseño que en los de I+D; y además se constata que las actividades de Ingeniería y, sobre todo, de Diseño se vienen acometiendo desde fechas más recientes.

Pero para poder profundizar, de nuevo es necesario considerar todos estos datos de forma conjunta. Ello es posible por medio del cálculo de factores y, a partir de ellos, de grupos de individuos similares con lo que hemos podido a identificar los diferentes caminos innovadores que llevan a cabo las empresas industriales andaluzas.

Tabla 12. 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.

En este sentido, se han identificado cinco factores principales en cuanto a las innovaciones tecnológicas que realizan las firmas industriales andaluzas. Los más importantes (los tres primeros que conjuntamente explican más de la mitad de la varianza total, tal y como se aprecia en la Tabla 13) interrelacionan variables del mismo tipo de actividad innovadora y, en consecuencia, podemos afirmar que hay una componente que tiene que ver con las actividades de I+D (factor 1); otra asocia las variables sobre innovaciones de Diseño (factor 2); y la tercera tiene que ver con los proyectos de Ingeniería (factor 3). En cuanto a los otros dos factores, uno relaciona el gasto total (en euros) en innovación por empresas con el número de proyectos en I+D (factor 4), por lo que podemos deducir que aquellas firmas andaluzas que realizan un alto desembolso en innovaciones tecnológicas muy probablemente lo invierten en numerosos proyectos de I+D. Por su parte, el quinto factor asocia variables de Ingeniería y Diseño, lo que indica que determinadas empresas andaluzas realizan proyectos de Ingeniería y Diseño a la vez.

Tabla 13. Matriz de componentes rotados. 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 (euros)		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

Con estos cinco factores hemos podido identificar cinco grupos de empresas industriales andaluzas que tienen comportamientos innovadores mayores diferentes entre si (análisis cluster, Tabla 14).

Tabla 14. Centros de los conglomerados finales. Innovaciones Tecnológicas

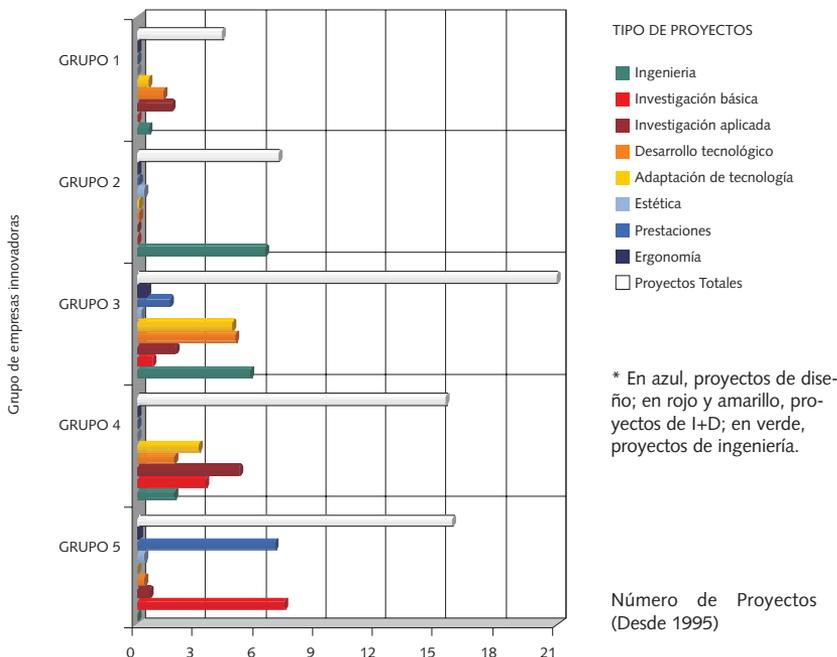
FACTORES	CLUSTERS				
	1	2	3	4	5
Actividades de I+D	0,39	-0,89	0,73	0,14	0,70
Proyectos de Diseño	-0,79	-0,30	1,29	0,56	0,97
Proyectos de Ingeniería	-0,35	1,13	0,68	-0,09	-1,33
Alto gasto en Innovación (I+D)	-0,42	-0,14	-0,45	2,91	0,41
Proyectos de Diseño e Ingeniería	-0,10	-0,26	0,49	-0,46	0,01
Número de Empresas (%)	31,4	23,9	19,4	4,6	11,9

(1) Empresas que realizan poca actividad innovadora.

El primero de ellos, y el más numeroso con el 31% de las firmas, está formado por empresas andaluzas que se caracterizan por llevar a cabo pocas actividades innovadoras, como se deduce del escaso número de proyectos realizados en el periodo estudiado, y las que pone en marcha se centran fundamentalmente en actividades de I+D (pues éstas suponen el 88% del total del gasto en innovación), mientras que el resto son inversiones en proyectos de Ingeniería. La mayoría de los proyectos de I+D que estas empresas han llevado a cabo han sido de investigación aplicada y desarrollo tecnológico (Gráfico 2). Ello puede explicar que estas firmas presentan un volumen alto de inversión en relación con su facturación, concretamente un 3% del total de cifra de negocio. Pero aunque ese porcentaje es alto, las cifras absolutas son bajas (por debajo de la media) y la inversión por proyecto sólo ha alcanzado los 330 mil euros, lo que sólo les ha permitido desarrollar 4,2 proyectos en el periodo estudiado (el grupo de empresas con menor número de proyectos de todos) a los que ni siquiera han podido dedicar una persona cualificada a tiempo completo (0,9 titulados por proyecto). Esos niveles inferiores pudieran deberse a que estas empresas han empezado dichas actividades en fechas más recientes que el resto (en 1991 de media).

Entre estas firmas encontramos numerosos sectores económicos, destacando el Agrario (todas las analizadas de este sector), el Material de Plástico y Caucho (el 75% del total de estas), el Agroalimentario, el Químico (casi el 40% del total de las mismas) y de Maquinaria y Equipo, cada una con cerca del 15% de las firmas de este grupo.

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



(2) Empresas que hacen ingeniería.

El segundo cluster de empresas industriales andaluzas según innovaciones mayores también es el segundo más numeroso, juntando casi una cuarta parte de las mismas (un 23,9%). Los gastos totales de innovación en estas empresas ascienden al 2,3% de la facturación, por lo que el volumen de innovación es superior a la media. Estas empresas se caracterizan por realizar esencialmente proyectos de ingeniería pues dedican a ello un 85% del total de gastos y llevan haciéndolos desde 1986 (mientras que la otra actividad innovadora significativa, las relacionadas con el diseño que absorbe un 12,5% de los gastos en innovación, son mucho más recientes, de 1996). En concreto, la mayoría de los proyectos de ingeniería tienen por objeto llevar a cabo mejoras y modificaciones de máquinas y herramientas de producción (dos tercera partes de los mismos son ingeniería de procesos) y, en menor medida, procedimientos de adaptación derivados de la implantación de medidas de control de la calidad. De ahí que también sea alto el número medio de proyectos de ingeniería por empresa (6,4 en todo el periodo, el doble de la media) con un gasto del 5,3% del total, lo que las convierte en uno de los grupos de empresas que más esfuerzo inversor realiza en innovación de todos los grupos (de media, 1 millón de euros por firma).

La naturaleza de estos proyectos explica que la mayoría de las firmas industriales que nos encontramos en este cluster pertenezcan a sectores como el de Maquinaria y Equipo y el de Material Eléctrico y Electrónico, las cuales suponen un 50% de las mismas (a partes iguales). También destaca un 13% de empresas del sector Químico.

(3) Empresas que realizan todas las actividades de innovación.

Por su parte las empresas industriales andaluzas del grupo tercero, con cerca del 20% de las firmas analizadas, son las más versátiles pues encontramos firmas que realizan varias o todas las actividades innovadoras: I+D, ingeniería y diseño, aunque el denominador común de todas es que llevan a cabo proyectos de diseño. Ello les confiere el primer lugar en empresas por número de proyectos (21 de media en conjunto) y el segundo grupo de firmas del grupo que más invierten en tecnología (con 1,45 millones de euros de media por empresa). Sin embargo, la mayoría de los gastos se invierten en las actividades de I+D (el 60% del total), con 12,4 proyectos realizados en todo el periodo que, por la inversión media realizada (700 mil de euros en cada uno), han debido ser de pequeña entidad. Dichas actividades se han centrado en trabajos de desarrollo y adaptación de tecnología. El resto de los gastos se reparten por igual entre actividades de diseño (de prestaciones) y de ingeniería. Éstas últimas se cifraron en casi 6 proyectos durante el periodo considerado (cada uno, de 1,2 millones de euros), lo que supone un valor por encima de la media, que se centraron sobre todo en ingeniería de proyectos y en actividades de mejora continua.

Por ello, y al igual que ocurría en el grupo anterior, también son mayoría en este cluster las empresas de los sectores Maquinaria y Equipo (con

un tercio de las de este grupo y de las de su sector); y, en menor medida, las de Material Eléctrico y Electrónico, Material de Transporte y las del sector Agroalimentario (todas con un 15%, aunque las segundas suponen el 40% del total de todas las de su sector).

(4) Empresas que más invierten en innovación (I+D).

El grupo cuarto es el menos numeroso, con sólo un 4,6% de las firmas. De todas las empresas industriales andaluzas éstas son las que más gasto en innovación realizan con 1,85 millones de euros en total que se invirtieron en desarrollar 15 proyectos por término medio en total, la mayoría de I+D (el 89% de esa cantidad), siendo las empresas que más temprano iniciaron sus actividades innovadoras (1980) y las que más personal cualificado a tiempo completo dedica (5 titulados universitarios). Esta inversión de recursos es necesaria cuando la principal actividad innovadora que desarrollan estas firmas es la investigación aplica (una tercera parte de los proyectos realizados) y, en menor medida, la investigación básica y la adaptación de tecnología. El resto del gasto se invierte en proyectos de ingeniería, fundamentalmente de procesos y de apoyo a las actividades de I+D. No es de extrañar, por tanto, que una mayoría de estas empresas pertenezcan a los sectores Químico (cerca del 25% de total del cluster). Además, y con igual proporción (cada una con un 11% del grupo), encontramos firmas de Papel y Artes Gráficas (todas las de este sector), de Minerales No Metálicos (un tercio de todas las de su actividad), de Manufacturas Diversas (un 25% de todas las de su sector), de Agroalimentario y de Metalurgia.

(5) Empresas que hacen diseño.

Por último, el grupo quinto lo forman cerca del 12% de empresas industriales andaluzas. Después de las firmas del grupo primero, éstas son las que más invierten, en proporción a su cifra de negocio, en innovaciones tecnológicas: un 4,7% de la facturación. Pero a diferencia de aquellas, éstas han desarrollado casi 16 proyectos desde 1995, un número alto para la cifra de negocios de estas empresas (no llega a los 5 millones de euros de media). Las empresas de este grupo se caracterizan por centrar sus actividades innovadoras en proyectos de diseño de prestaciones (casi 7 desde 1995) a los que han dedicado la mayoría de los gastos totales en innovación (el 75%), con una inversión media de 200 mil euros por proyectos. Además de estas actividades, las empresas de este grupo se caracterizan por ser las que más proyectos de investigación básica han desarrollado de todos los grupos. De hecho, con el 25% restante de gastos en innovación han hecho más proyectos de investigación básica que de diseño (7,4 en dicho periodo).

En este grupo, la mayoría de las firmas que encontramos pertenecen al sector de Metalurgia (un 25%) y, del resto destacan las de Manufacturas Diversas (un 13% del grupo y un 25% de todas las de su sector), las de Minerales No Metálicos (13% y 33%, respectivamente), las de Química, de Agroalimentario, Material Eléctrico y Electrónico y Maquinaria y Equipo (todas con un 13% del total de empresas del cluster).

6. Los comportamientos innovadores en las empresas industriales andaluzas

Una vez analizadas las diferentes variables sobre las actividades innovadoras menores y mayores que llevan a cabo las empresas industriales andaluzas (causas y barreras para innovar, fuentes de ideas innovadoras, innovaciones organizativas e innovaciones tecnológicas) se puede determinar cuales son los diferentes comportamientos en función de sus actividades y capacidades innovadoras predominantes.

Para concluir este análisis sobre los comportamientos innovadores de las empresas industriales andaluzas, vamos a tener en cuenta todas las acciones en conjunto que esas firmas han llevado a cabo (Cuadro 3) al iniciar actividades innovadoras, además de algunos 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 (preguntas de la 4.64 a la 4.86, apartado d., Capítulo 4 del cuestionario).

Cuadro 3. Cambios o efectos derivados de los motivos que han llevado a las empresas industriales andaluzas a innovar

	TIPO DE CAUSAS	EFFECTOS PRIMARIOS (INNOVACIONES)
EXTERNAS	Entrada de productos sustitutivos ²	Mejorar la calidad de los productos Productos más baratos Crear un producto nuevo
	Por exigencia de los clientes - Mayor calidad - Menor coste - No contaminar	Automatizar/Flexibilizar la producción Buscar nuevos mercados Crear un nuevo proceso/producto Mejorar el proceso/producto que se realiza
	Por exigencia de los proveedores	Buscar nuevos mercados
INTERNAS	Mantener o aumentar la cuota de mercado (competidores)	Aumento de las prestaciones, calidad, ciclo de vida de los productos Actividad comercial/marketing Asociarse con otras firmas
	Aparición nuevos competidores	Mejorar la calidad de los productos Productos más baratos Crear un producto nuevo
	Reducir los costes de producción	Automatizar/Flexibilizar la producción
	Mejorar condiciones de trabajo	
	Reducir daños medioambientales	Crear un nuevo proceso/producto Mejorar el proceso/producto que se realiza
	Producir con nuevos procesos	Flexibilizar la producción
	Mejorar la flexibilidad de producción	Mejorar la calidad de los productos
	Extender la gama de productos	Crear un producto nuevo

6.1. 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 tecnológicas 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 innovan por causas exógenas, en primer lugar, fundamentalmente para satisfacer las demandas de los clientes que piden más calidad o, al menos, para poder extender la gama de productos (en el caso de aquellas firmas que pertenecen al clusters 1, según se describió en el apartado 6.3 de este capítulo). Otras empresas se ven forzadas a innovar para mantener la cuota de mercado, mejorar la flexibilidad productiva y reducir costes (en el caso de aquellas que se encuadran en el clusters 2, según el apartado 6.3 de este capítulo).

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 tecnológico 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.

² La entrada de productos sustitutivos en un mercado cualquiera va a afectar de manera muy distinta a la forma en que las empresas se ven empujadas a innovar y que variarán en función del tipo de productos que se generen (materias primas, productos intermedios, bienes de equipo o bienes de consumo), ya que éstos determinan la capacidad y el margen de innovación de cada empresa (muy diferentes para una que suministra alambre que para otra que fabrica coches).

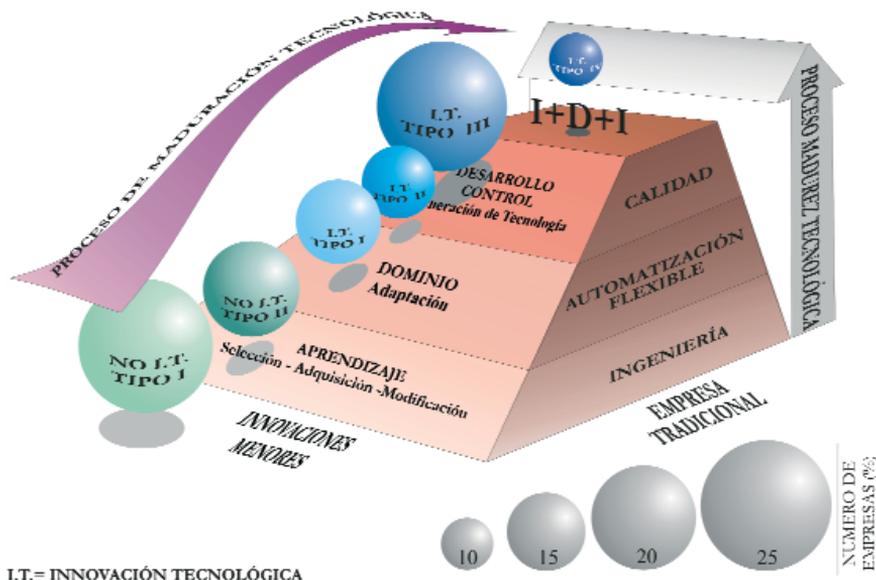
Por sectores, destaca el hecho de que en este grupo hay una mayoría de industrias andaluzas de la Transformación del Caucho y Materias Plásticas (un 15% que, además, suponen el 43% de todas las de este sector). Otras actividades significativas son las de Metalurgia y Material de Transporte (en ambos 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. Por todo ello, concluimos que:

a) Estas firmas se encuentran en una fase intermedia (véase Cuadro 2, apartado 6.3) del proceso de innovación en la cual sólo se han implantado una serie de reformas internas o innovaciones menores por inducción externa.

b) 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 (véase Capítulo 2, apartado 2.3.1).

Desde el punto de vista de la distribución espacial de las empresas Tipo I No Tecnológicas, destacar el hecho de que dos de cada tres se ubican o en aglomeraciones y comarcas urbanas o en municipios y comarcas de gran funcionalidad (1^{er} y 2^o niveles de jerarquía) (véanse Mapa 16, Anexo I-II; y Mapas 13 de los Anexos I-III y I-IV, Tomo II). El resto se reparten de forma similar por los demás ámbitos, lo que confiere a este tipo de firmas una localización muy extendida por todo el territorio andaluz. Proporcionalmente, son muy numerosas en los municipios de alta centralidad como Alcalá de Guadaíra, Dos Hermanas, Martos, El Ejido y Lucena; en municipios intermedio o con escasa centralidad como Osuna o Niebla; y en las AA.UU. de Huelva, Málaga y Sevilla. En cuanto a las comarcas más pobladas con este tipo de firmas sobresalen las metropolitanas de Sevilla (con un 25% del total), Málaga, Huelva y Bahía de Cádiz; entre las comarcas de alta funcionalidad destacan las de Subbético, Campiña Sur, Sierra de Cádiz, Poniente Almeriense, Sierra Sur-Martos, o Úbeda; y en comarcas con poca centralidad, Serranía de Ronda.

Figura 2. Modelo de Madurez Tecnológica: comportamientos y capacidades innovadoras en las empresas industriales andaluzas



6.2. 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 (puesto que pertenecen al grupo 2 descrito en el apartado 6.5.2 de Innovaciones Mayores) 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 (pertenecen sobre todo al grupo 2 y al 5, véase apartado 6.3), 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 duda, 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), pues predominan los grupos 5 y 2 según este tipo de innovaciones (véase apartado 6.5.1). 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.

Para acabar, podemos resumir que estas firmas industriales:

a) Se encuentran, al igual que las empresas del grupo anterior, en una etapa intermedia en el proceso de innovación (Fases 1ª y 2ª, véase Cuadro 2, apartado 6.3) que se caracterizan por el predominio de mejoras organizativas de tipo tecnológico

b) Esta etapa se corresponde, a su vez, con la etapa inicial del proceso de Maduración Tecnológica, es decir, a la que denominamos de ingeniería (véase Capítulo 2) y cuya fase tecnológica está dominada por el aprendizaje. Según se recordará, ésta 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).

Con relación a la distribución territorial de las firmas Tipo II No Tecnológicas según su comportamiento innovador (véanse Mapa 16, Anexo I-II; y Mapas 13 de los Anexos I-III y I-IV, Tomo II), el hecho más destacado es que acentúa su concentración en unos pocos municipios y comarcas de mayor centralidad, sobre todo en los de primer nivel, con un 53% y un 69% del total de ellas en aglomeraciones y comarcas metropolitanas, respectivamente (de hecho, en cuanto a estos últimos ámbitos, las comarcas, no hay firmas ubicadas en comarcas de 4º y 5º nivel). De ahí que este tipo de firmas innovadoras industriales se localicen principalmente en las ciudades o municipios de Málaga (en la que son muy numerosas en función del total de las de la ciudad), Sevilla, Lucena y Córdoba (que suman casi el 50% de todas estas empresas). Y en cuanto a las comarcas destacan las de Sevilla, Málaga, Córdoba, Subbético y Jaén.

6.3. 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 (pertenecen sobre todo al grupo 1 y, en menor cantidad, al 5 según apartado 6.5.1) 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 de los grupos 2 y 5 (véase apartado 6.5.2) que son aquellas 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%).

En definitiva, como conclusión podemos decir que:

a) Por un lado, las empresas industriales de este grupo se encuentran en una etapa intermedia-alta (Fase 2ªb, según Cuadro 2, apartado 6.3) 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.

b) Y por otro, 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.

Este primer grupo de empresas innovadoras que realizan innovaciones tecnológicas presenta dos hechos diferenciales en relación con su distribución espacial (véanse Mapa 16, Anexo I-II; y Mapas 13 de los Anexos I-III y I-IV, Tomo II). El primero es que, desde un análisis a escala municipal se constata que este tipo de empresas se distribuye principalmente y en proporciones parecidas, en ciudades de primer y segundo nivel (un 40% y un 34%, respectivamente). Esto significa que estas empresas no se concentran sólo en aglomeraciones urbanas, sino que son muy frecuentes en municipios de alta centralidad. Entre estos municipios sobresalen Dos Hermanas, Alcalá de Guadaíra, El Ejido, Antequera o el Puerto de Santa María. Junto a éstos, las AA.UU. de Sevilla y Huelva.

La otra singularidad deviene de la anterior, pues el hecho de que el 80% de estas firmas Tipo I, Innovaciones Tecnológicas se encuentren concentradas en las comarcas metropolitanas (nivel 1º) se debe a que, precisamente, este tipo de ámbitos territoriales está formado generalmente por aglomeraciones urbanas y municipios de funcionalidad potente, que en este caso y como se ha apuntado más arriba, son los espacios en los que se concentran

este tipo de empresa. En concreto, destaca por su importancia la comarca de Sevilla (con un 57% del total de estas empresas), y a mucha distancia, las de Almería, Cádiz y Córdoba.

6.4. 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) ya que éstas absorben de media cerca del 90% del total de los gastos de innovación; pero de bajo perfil, porque se emplean pocos recursos y de forma no sistemática. El resto de las innovaciones mayores son proyectos de ingeniería. 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 (lo cual es lógico si tenemos en cuenta que la mayoría de ellas pertenecen al grupo 4º según apartado 6.3). 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.

Por ello, las firmas industriales de este grupo, en primer lugar, han ido introduciendo de forma continua toda aquellas innovaciones menores de mayor nivel como son las de tipo tecnológico y las organizativas (el 100% de innovaciones de estas clases, pues la mayoría de estas industrias pertenecen al grupo 4º y 1º, apartado 6.4). Sin embargo, ya sea porque estos cambios menores no son suficientes, o por política interna de las propias empresas, éstas 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.

Precisamente, la mayoría de estas industrias andaluzas pertenecen al grupo de empresas que realizan pocas innovaciones tecnológicas (grupo 1, apartado 6.5.2) 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). En efecto, se recordará que estas empresas realizan poca I+D porque, 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 internas 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.

Las empresas de este grupo 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.

En conclusión, podemos afirmar que las empresas que hacen innovaciones tecnológicas Tipo II se caracterizan por:

a) Encontrarse en una fase intermedia-avanzada en el proceso de introducción de innovaciones según el Cuadro 2 (tercera etapa, grupo 4º, véase apartado 6.3) 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.

b) Como se ha expuesto, las actividades innovadoras de tipo tecnológico 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 proceso de Maduración Tecnológica.

También presentan una serie de singularidades la distribución territorial de las empresas de Tipo II, Innovaciones Tecnológicas (véanse Mapa 16, Anexo I-II; y Mapas 13 de los Anexos I-III y I-IV, Tomo II). Por un lado, de nuevo vuelve a darse una concentración de firmas en ámbitos de primer nivel (un 54% del total de éstas en aglomeraciones urbanas; y un 70% en comarcas metropolitanas). Pero el hecho espacial más significativo respecto a los anteriores grupos es que el porcentaje de estas empresas innovadoras en municipios intermedios (un 26% del total) es mayor que en los de alta funcionalidad, por lo que se podría decir que las firmas industriales con un comportamiento innovador intermedio (en la escala de la Madurez Tecnológica) tienen una localización especial en ciudades intermedias como Ubrique, San Roque (Cádiz), La Carolina (Jaén), Alhaurín el Grande (Málaga), Osuna o Gines (Sevilla). Aparte, es numerosa la presencia de estas empresas en las ciudades de Sevilla, Málaga, Dos Hermanas o Jerez de la Frontera.

Todo lo anterior implica que, desde el punto de vista comarcal, haya un porcentaje significativo de este tipo de firmas según comportamiento innovador, en comarcas de 2º y 3º nivel (con un 16% y un 10% del total de éstas, respectivamente) y, por tanto, menor concentración en las de primer orden. Entre las primeras destacamos las de la Campiña de Jerez, Sierra de Cádiz, Levante Almeriense, Los Pedroches, Sierra Sur-Martos; mientras que entre las últimas sobresalen Sevilla, Huelva, Cádiz o Málaga.

6.5. 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) ya que estas absorben de media cerca del 75% del total de los gastos de innovación. Sin embargo, y por ello las hemos denominado de perfil alto, estas firmas se diferencian de aquellas en que destinan más recursos (por encima de la media) en inversión y números de empleados; y porque realizan más proyectos de forma sistemática. 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).

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 conociemien-

tos, 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).

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.

Como dijimos, las actividades de I+D que hacen las empresas industriales andaluzas de este grupo se caracterizan por tener lo que hemos denominado un perfil alto, lo que significa que sus cifras (en inversión, nivel de recursos empleados, etc.) 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 los proyectos son de ingeniería los cuales, generalmente, tienen por objeto la mejora continua (ya sea a través de cambios y adaptaciones 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.

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

media, 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).

Para concluir, podemos resumir que el comportamiento innovador de las empresas que realizan innovaciones tecnológicas de Tipo III se caracteriza por:

a) encontrarse en una fase avanzada de implementación de procesos de innovación (Fase 3º, Cuadro 2, apartado 6.3) que aunque se realicen 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).

b) 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.

Este tipo de firmas andaluzas, Innovaciones Tecnológicas y Tipo III, son el grupo que presenta una mayor uniformidad en cuanto a su distribución territorial, de forma que, sobre todo desde el punto de vista municipal, no se puede hablar de concentración alguna en uno o varios niveles de jerarquía, sino de todo lo contrario (véanse Mapa 16, Anexo I-II; y Mapas 13 de los Anexos I-III y I-IV, Tomo II). En otras palabras, existe aproximadamente el mismo número de empresas de Tipo III en aglomeraciones urbanas que en municipios rurales sin centralidad. Así, es el caso de los municipios de Sevilla, Cabra, Palos de la Frontera, Málaga o Dos Hermanas (en torno al 5-6% del total de este grupo). En cuanto a las comarcas, si se puede hablar de una concentración de empresas en los dos primeros niveles de jerarquía territorial (que suman el 76% de estas firmas). Sin embargo, destaca poderosamente el 10% de estas firmas localizadas en comarcas desarticuladas, pues tal y como se ha apuntado en los anteriores epígrafes, son escasísimas (por no decir inexistentes) las empresas andaluzas de los otros tipos de comportamientos innovadores ubicadas en los dos últimos niveles de la jerarquía comarcal (aquellas denominadas Poco Desarrolladas y las Desarticuladas). Entre estas comarcas desarticuladas destacan las del Valle del Guadiato, Alto Guadalquivir, Campo de Tabernas, Cuenca Minera o los Alcores. Y entre las más numerosas sobresalen las metropolitanas de Sevilla, Huelva y Málaga; y entre las de alta funcionalidad, las del Poniente Almeriense y Subbético.

6.6. 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% 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 (empresas encuadradas en los grupos 3º y 6º, apartado 6.3), esencialmente la aparición de nuevos competidores y por los clientes, entendiendo 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 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 (firmas del grupo 4º, apartado 6.5.2), 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 (Ruiz, 2003; 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).

Para concluir, podemos resumir que el comportamiento innovador de las empresas industriales andaluzas que hacen innovaciones tecnológicas de Tipo IV se puede caracteriza por

- a) Encontrarse en una fase muy avanzada de introducción de innovaciones (Fase 4º, Cuadro 2, apartado 6.3) 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.
- b) Situarse al final del proceso de Madurez Tecnológica (véase Hipótesis 2ª, apartado 2.2.2, Capítulo 2; Y apartado 3.3.1, Capítulo 3), 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.

Las firmas industriales andaluzas de mayor madurez tecnológica se concentran en los ámbitos territoriales de mayor nivel de funcionalidad y centralidad, es decir, en las aglomeraciones urbanas y ciudades de grandes (con un 60% y 22% del total de éstas, respectivamente) y en las comarcas metropolitanas (con un 81%, véanse Mapa 16, Anexo I-II; y Mapas 13 de los Anexos I-III y I-IV, Tomo II). Consecuentemente, se podría afirmar que las empresas con mayor desarrollo de actividades innovadoras tienden a ubicarse en los centros geográficos más importantes de poder, servicios, equipamientos y de toma de decisiones. En concreto, podemos encontrarlas en las aglomeraciones urbanas de Sevilla, Jaén, Granada, Málaga: en ciudades de alta funcionalidad como Dos Hermanas, El Ejido, Puerto Real, Puerto de Sta. María, Úbeda; y en las comarcas metropolitanas de Sevilla, Jaén, Bahía de Cádiz, Granada, Almería y Málaga.

CAPÍTULO VII:

LAS RELACIONES PROVEEDOR-CLIENTE EN LAS EMPRESAS INNOVADORAS ANDALUZAS

Las relaciones proveedor-cliente en las Empresas Innovadoras Andaluzas

1. Introducción

Hasta el momento nos hemos ocupado del análisis de las características estructurales y las capacidades innovadoras de las empresas industriales andaluzas, a lo que hemos denominado dimensión interna. Basándonos en unos rasgos básicos hemos podido clasificar esas empresas en grupos que se diferencian, ante todo, en sus habilidades productivas y sus comportamientos tecnológicos. Estas distinciones en cuanto a las dimensiones endógenas nos permiten adivinar que ciertas características estructurales influyen y determinan las formas de innovar de nuestras industrias. Y es que las capacidades de fabricación (relacionadas con los costes, los tiempos o la calidad) que las empresas industriales andaluzas poseen como resultado de sus diferentes estrategias competitivas, están directamente relacionadas con sus capacidades de adoptar, adaptar y generar nuevos conocimientos e innovaciones.

Sin embargo, no podemos olvidar que, según señalan algunos autores (Corbett y Wassenhove, 1993; Novik, 2000 y 2002; Yoguel Ed., 2002), las empresas también deciden sus prioridades competitivas no sólo en función de razones internas, sino también por motivos de tipo externo que tienen que ver con las estrategias de marketing o de negocio de la empresa (como el precio, el lugar o el producto). De ahí que en la realidad las firmas se planteen sus prioridades competitivas desde dos puntos de vista íntimamente relacionados: por un lado, desde una dimensión interna, en la que la competitividad se mide por las capacidades de producción; por otro, la desde una óptica externa, en la que se plantea la calidad de los productos desde el punto de vista del marketing o según los atributos del producto que son visibles para los clientes.

Pero, si bien el análisis de las características estructurales es necesario para entender los procesos de innovación en las empresas (andaluzas y cualesquiera que sean), no es suficiente en sí mismo, ya que sólo nos aporta la

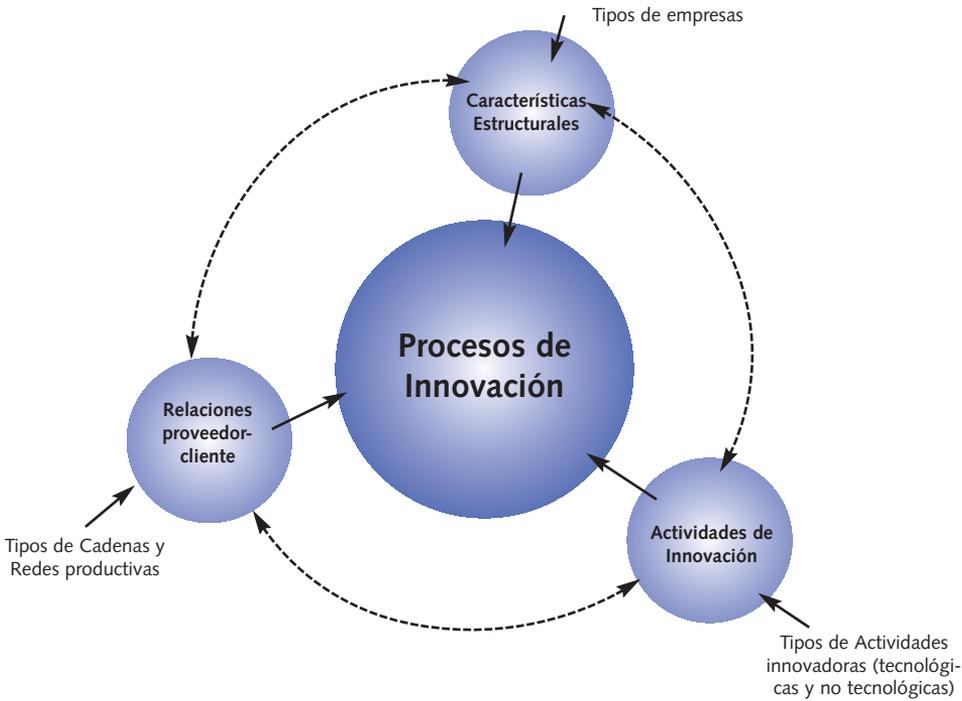
visión interna que influyen en aquellos. En este sentido, y aunque para algunos autores la dimensión más relevante de cara al desarrollo de actividades innovadoras es la interna¹, coincidimos con Bozarth (1993) quien afirma que el éxito de una empresa depende de que alcance una triple congruencia: en las capacidades de producción, en los requerimientos del mercado y en la relación entre ambas. Por todos estos motivos, para averiguar las distintas formas en que las empresas industriales andaluzas innovan, no sólo basta con estudiar e identificar las características estructurales de las mismas (dimensión interna), sino que también es necesario analizar cómo contribuye el mercado o entorno (la dimensión externa) en la introducción de esas mejoras o innovaciones.

Ello está en relación, sin duda, con la nueva concepción sobre las ventajas competitivas que sostiene que el desarrollo de procesos de innovación y de aprendizaje (y, por ende, de las competencias empresariales) no sólo depende de las capacidades endógenas de las firmas para generar procesos de aprendizaje, sino también de sus vinculaciones (interacciones) que permiten la circulación de conocimientos y la alimentación de procesos de aprendizaje de mayor complejidad que los que las firmas pueden alcanzar en forma aislada o individual. (Novik, 2000). En este sentido, la visión de competitividad sistémica alude a la combinación tanto de las distintas dimensiones en el interior de las empresas, como con su entorno, pues la única forma que éstas tienen de obtener una competitividad duradera es mediante la optimización de factores internos y externos. Son insuficientes las medidas dirigidas exclusivamente al interior de la firma sino no son acompañadas por estrategias complementarias con otras empresas y con el entorno en general.

En consecuencia, en este capítulo continuaremos el esquema de análisis de aquellos elementos y factores que influyen en los procesos de cambios e innovación en las empresas industriales andaluzas expuestos en el capítulo de Análisis de los Datos (Figura 1), y que se basan en el estudio de la información obtenida con la encuesta. Así, se recordará que entre aquellos se pueden diferenciar factores relacionados con la dimensión interna de las empresas, como sus características principales, su capacidad técnica o los relativos a la gestión y organización de la firma (ya analizados); y otros factores vinculados a la dimensión externa de las firmas, como son las relaciones proveedor-cliente, las características del mercado (demanda-oferta) o el entorno político, científico e institucional.

¹ Es el caso de Conca y Molina (1998) que exponen que las medidas externas son poco significativas para la producción y que lo importante es traducir claramente las estrategias de negocio en tareas que los directivos de producción puedan transformar en actividades de producción. En el mismo sentido, Corbett y Wassenhove (1993) señalan que cada vez toma más fuerza la idea de que las capacidades y los recursos que pueden servir de apoyo para que las empresas desarrollen actividades de innovación están más vinculados, a largo plazo, a la dimensión interna

Figura 1. Las relaciones proveedor-cliente como pieza del proceso de innovación en las industrias andaluzas



2. Objetivos y metodología

Con el análisis de las relaciones proveedor-cliente de las empresas industriales andaluzas tratamos de aproximarnos, con un enfoque sistémico, a la comprensión de las estructuras y formas de organización que se dan entre dichas firmas (es decir, eslabonamientos, cadenas productivas, redes de empresas) y que son fruto de esas relaciones. Como se mencionó anteriormente, esos vínculos son esenciales para comprender la naturaleza de los cambios, mejoras e innovaciones que acometen dichas firmas. Por ello este capítulo tiene como objetivo general conocer las interdependencias entre las empresas, sus proveedores y sus clientes mediante el análisis de sus principales características (dimensión externa ampliada), así como de los insumos y de los outputs intercambiados.

Esto es posible gracias a los datos obtenidos con la encuesta que hemos realizado a las empresas industriales andaluzas. Como se recordará (Anexo II, Tomo II), en dicha encuesta hay dos apartados en los que preguntamos por los principales proveedores y clientes (Capítulos 2 y 3 de la misma, respectivamente). Por tanto la metodología que hemos seguido para ello articula en dos fases:

La primera consiste en la identificación y caracterización de los “contenidos intercambiados”, así como el análisis de la calidad e intensidad de los mismos. En definitiva, a través del estudio de estas variables se quiere medir la calidad de los flujos que dependen del valor que cada empresa innovadora añade al producto final. En concreto es importante conocer:

Los insumos que compran las firmas innovadoras a sus proveedores (inputs); y los productos que aquellas empresas venden a sus clientes (outputs). En concreto, esta información hace referencia a las preguntas de *qué producto les suministran y para qué*; y *qué producto les vende*.

La “calidad” de las relaciones a partir de la clase de producto intercambiado (si los insumos y los outputs son *estándares* o *diferenciados*).

Y la “intensidad” de los vínculos, o sea, el *número* de proveedores y de clientes; su *localización* (si son *regionales, nacionales, europeas* o *del resto del mundo*); los sectores a los que pertenecen; el capital de esas empresas según tipo (*privado, público y/o mixto*) y origen (*regional, nacional, europeo* o *del resto del mundo*); la dependencia de los proveedores y cuanto suponen las ventas a los principales clientes (expresadas en tanto por ciento); las asociaciones con otras empresas; y sobre los canales de distribución (si son *propios* o *por intermediarios*).

En una segunda etapa, en parte como síntesis y en parte como conclusión, se estudiarían por separado las principales características los proveedores y de los clientes de las empresas innovadoras con el fin de establecer una clasificación o tipología para las mismas. Para ello nos serviremos, de nuevo, de las técnicas estadísticas multivariantes. De esta forma estaremos en disposición de acometer el estudio de los eslabonamientos y cadenas productivas.

3. La naturaleza de los contenidos intercambiados por las empresas industriales andaluzas

En este apartado vamos a analizar en primer lugar las principales características de los insumos que compran y de los outputs o productos que elaboran las empresas industriales andaluzas (a lo que denominamos los contenidos intercambiados y su calidad). En segundo lugar estudiaremos las características principales de firmas suministradoras o los proveedores. En un tercer apartado, haremos lo mismo acerca las empresas a quienes venden o los clientes. Por último, concluiremos este apartado con una análisis conjunto de los proveedores y de los clientes de las empresas industriales andaluzas.

Los datos sobre insumos, proveedores, outputs y clientes se han obtenido con la encuesta que realizamos a las empresas innovadoras andaluzas y para su tratamiento se han utilizado técnicas estadísticas multivariantes como el análisis factorial y el cluster.

3.1. Los insumos adquiridos por las empresas industriales andaluzas

Lo primero que debemos hacer cuando pretendemos estudiar las relaciones proveedor-cliente de cualquier empresa es saber qué cosas compran y qué cosas venden. Por ello nosotros hemos preguntado a las firmas encuestadas qué productos les suministran sus proveedores y su clase (*estándar* o *diferenciado*). Igualmente sabemos qué actividad, tipo de producto generan las firmas andaluzas y su clase (*estándar* o *diferenciado*).

Las respuestas acerca de los insumos o productos que compran las industrias andaluzas fueron muy variadas, ya que era una pregunta abierta. De ahí que fuese necesario clasificarlas según unas categorías que nosotros hemos creado. De esta forma, los productos que compran las empresas innovadoras andaluzas pueden ser:

- **Materias primas** (MATPRIMA). Son productos sin elaboración alguna o brutos necesarios para elaborar los bienes que se fabrican. Por ejemplo, hierro o aluminio para fabricar muelles o semillas o tierra para cultivar plantas.

- Productos intermedios (SEMIELAB). Podemos distinguir dos grandes grupos: componentes y productos semielaborados. Se diferencian en que los primeros son artículos que se integran en el producto que se fabrica (motores o circuitos electrónicos), mientras que los segundos son materiales que las empresas transforman para elaborar sus artículos (madera para fabricar muebles o plástico para hacer piezas).

A su vez los componentes pueden ser:

- Partes que se necesitan para que funcione el producto que se fabrica como:

- + Componentes mecánicos y/o piezas (C_MEC). Es el caso de un motor o un muelle.

- + Componentes eléctricos y/o electrónicos (C_ELEC). Por ejemplo, un circuito integrado.

- Partes que “envuelven” los productos que se fabrican y que son necesarias para que el producto llegue al consumidor o se pueda vender. Es el caso de los envases, embalajes, cajas, etc.

- **Maquinaria** (MAQ. Son bienes de equipo o herramientas necesarias para la fabricación). Es el caso de herramientas como robots o troqueladoras.

- **Energía.**

- **Insumos inmateriales** (INMATERIAL), como software, conocimientos (*know-how*, diseños, procesos...), etc.

- **Servicios empresariales avanzados**, como asesoría para la formación y contratación del personal (SFOR), para los temas de calidad (SCAL), consultoría económica (SCONEC), actividades de diseño (SDIS), ingeniería (SINGEN), informática (SINFOR), publicidad (SPUB) o medioambiente y territorio (SMATER).

Según los datos de las encuestas (Gráfico 1) podemos afirmar que, en opinión de las empresas innovadoras industriales andaluzas, los bienes que compran son semielaborados (un 39% del total de inputs) y materias primas (un 29%) y que, junto a los componentes, son los inputs menos diferenciados. En un análisis más detallado (Gráfico 2), se comprueba que cerca de la mitad de las empresas industriales andaluzas (el 49% de los casos) sólo se proveen de bienes de poco valor añadido (materias primas y productos semielaborados). Por el contrario, los productos inmateriales adquiridos por una pequeña parte del total de empresas, son los únicos input que en conjunto son más diferenciados que genéricos (el 63% de ellos). En una situación intermedia se encuentran la maquinaria adquirida, que es algo más genérica que personalizada (el 54% por el 46%, respectivamente).

Gráfico 1. Tipos de insumos genéricos de las empresas industriales andaluzas

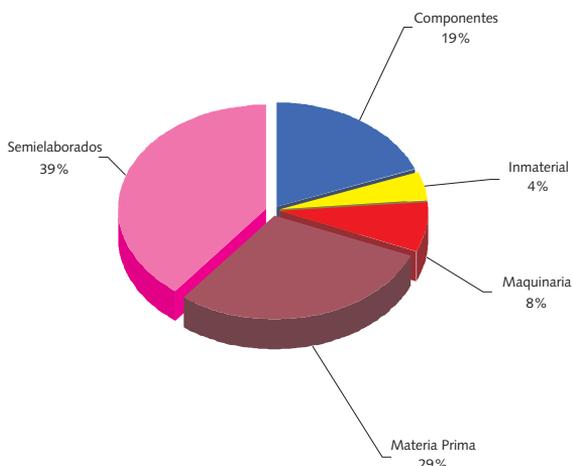
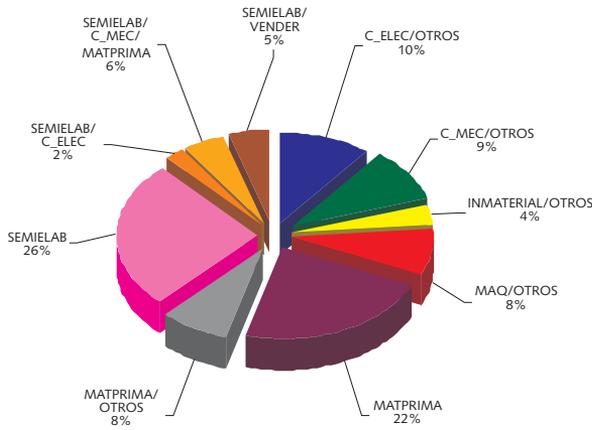


Gráfico 2. Tipos de insumos en detalle de las empresas industriales andaluzas



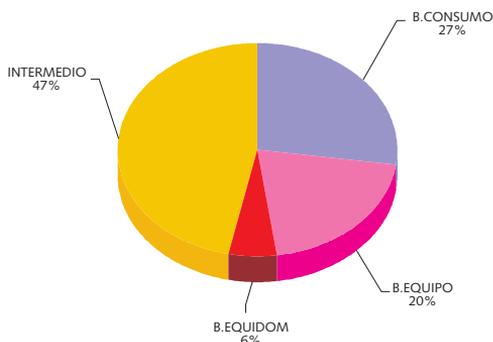
Por tanto, podemos concluir que para la mayoría de las firmas industriales andaluzas los inputs que adquieren las industrias andaluzas fueron genéricos (dos tercios de los mismos), poco elaborados o muy estándares (en el 40% del total de compras) y, por consiguiente, de menor valor añadido; mientras que una minoría (la otra tercera parte) considera que se dota de bienes especializados, más diferenciados y por tanto de mayor valor añadido.

3.2. Los bienes elaborados por las empresas industriales andaluzas

Los productos elaborados por nuestras firmas se analizaron en parte en el capítulo anterior pero desde un punto de vista de la maquinaria con la que se fabrican. Ahora nos interesa destacar sus características poniendo en énfasis, como ya dijimos al principio de este capítulo, sobre la relación que mantiene con los inputs.

Como se recordará, los outputs que generan las industrias andaluzas, según su valoración de los mismos tal y como se recogieron en la encuesta, se clasifican en cuatro tipos principales (Gráfico 3): *bienes de consumo final*, que suponen el 27,3% del total producido, siendo la mitad de ellos alimentos o bebidas y, en mucha menor medida, artículos de electrónica de consumo y del hogar; *bienes de equipamiento doméstico* o del hogar que sólo son el 5,7% y se emplean principalmente en la construcción (sanitarios o muebles); *bienes de equipo* que representan el 20,5% y que son principalmente maquinarias para el sector industrial, el agrario y para la industria de la electrónica; y por último, *bienes intermedios* que son los que fabrican casi la mitad de las firmas andaluzas ya que suponen el 46,5% del total. A su vez, la mitad de éstos van a emplearse en actividades agrarias (fertilizantes o abonos) y como partes de vehículos (coches, barcos o aviones).

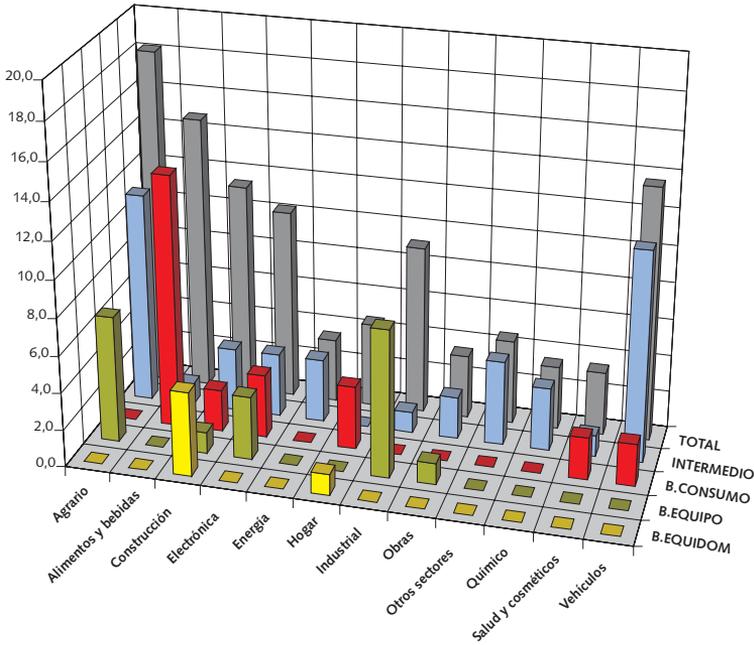
Gráfico 3. Tipos de outputs de las empresas industriales andaluzas



Si atendemos a otros detalles de los productos que generan las empresas industriales encuestadas, según el destino o actividad de los mismos a la que va dirigida los outputs más comunes son (Gráfico 4):

- Bienes se emplean en actividades agrarias o agrícolas (18,2% el total) entre los que destacan, principalmente, los tipo intermedio como semillas, abonos, fertilizantes o plásticos; y, en menor medida, maquinaria.
- Alimentos y/o bebidas (14,8%) que se reducen, generalmente, a artículos de consumo final como aceites, conservas o refrescos.
- Productos para vehículos en general (el 13,6%), principalmente de tipo intermedio como piezas y componentes integrantes de coches (tubos de escape, asientos, faros, etc.) o aeronaves (piezas de plástico o metálicas), aunque también pueden ser artículos terminados como coches o barcos.
- Materiales para la construcción (un 11,4%) entre los que predominan los productos de equipamiento como muebles, sanitarios o ventanas; y de tipo intermedio como ladrillos, azulejos, cemento, etc.
- Artículos electrónicos, eléctricos e informáticos (un 10,2%) que pueden ser componentes para fabricar otros bienes de consumo como teléfonos, radios u ordenadores; o que van a formar parte de máquinas o equipos industriales.
- Maquinaria o equipos para otras distintas actividades (el 9,1%), principalmente para la industria, pero también para la agricultura o la hostelería.

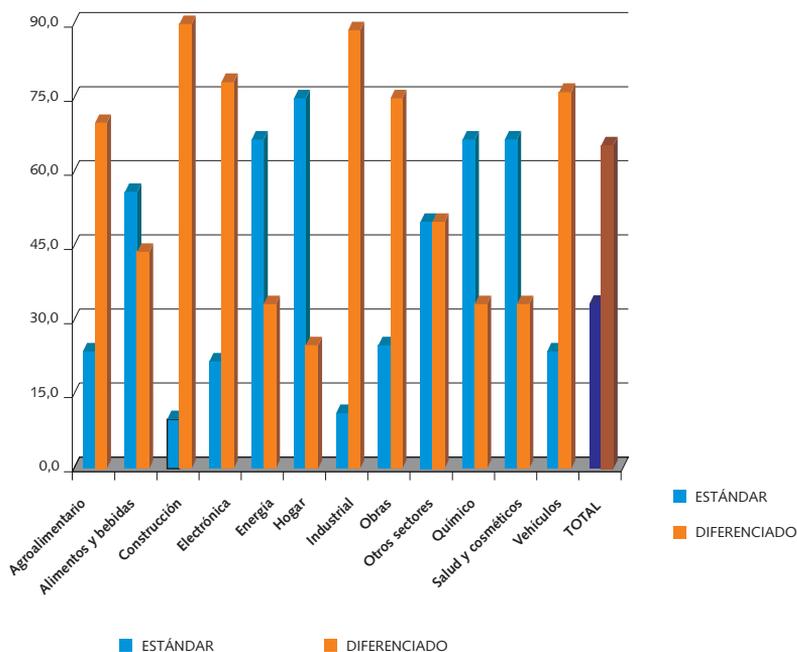
Gráfico 4. Empresas industriales andaluzas según tipos productos elaborados y destino (%)



Al contrario de lo que consideraban las empresas industriales sobre los insumos que adquieren, mayoritariamente éstas definen los productos que fabrican como bienes diferenciados, al menos para ellas (dos de cada tres, según puede observarse en el Gráfico 5), aunque hay grandes diferencias cuando nos detenemos en un artículo o en otro. Así hay productos muy diferenciados (más del 80% de ellos) como los productos que se van a emplear en la construcción, la maquinaria industrial, los componentes electrónicos y los vehículos. Por el contrario, otros outputs son muy estándares o genéricos (representan más del 60% de esos) como los destinados al hogar, la producción de energía, los productos químicos y los destinados a farmacia y/o cosméticos. También son muy estándares los artículos para la alimentación y las bebidas.

En definitiva, las empresas industriales andaluzas compran principalmente productos semielaborados y materias primas genéricas; y con ellas fabrican sobre todo bienes diferenciados, intermedios y, en menor medida, maquinaria personalizada, además de artículos para el consumo final genéricos. La explicación a esta conclusión que nos ofrecen los datos de las encuestas es que éstos últimos son personalizados o diferentes para las propias empresas, y no tanto para el mercado.

Gráfico 5. Empresas industriales andaluzas según tipo y clase de productos elaborados (%)



4. Tipología de empresas industriales andaluzas según sus proveedores y clientes

Una vez que ya conocemos la naturaleza de los intercambios que realizan las empresas innovadoras andaluzas, las cuestiones a tratar a continuación tienen que ver con las siguientes cuestiones: ¿Cuáles son las características y/o factores comunes de las industrias andaluzas con proveedores y clientes similares? ¿Existen firmas que tengan proveedores con un mismo perfil? ¿Y clientes del mismo tipo? ¿Qué categorías de éstos podemos identificar entre las empresas analizadas?

Con la finalidad de responder a esas preguntas vamos a analizar, en primer lugar, las características de los proveedores de nuestras firmas innovadoras e identificar qué grupos existen. Y, posteriormente, haremos lo mismo con los datos relacionados con sus clientes.

4.1. Los proveedores de las empresas industriales andaluzas

Para caracterizar los proveedores de nuestras firmas vamos a aplicar técnicas multivariantes como el análisis factorial y el cluster que nos van a permitir en primer lugar, conocer sus rasgos más importantes y a continuación, en función de ellos, clasificarlos en grupos homogéneos. Las variables consideradas sobre los proveedores han sido su localización, los sectores a los que pertenecen, su capital (privado, público y/o mixto) y la dependencia de los proveedores.

Un primer análisis factorial exploratorio nos indicó que algunos sectores económicos de los proveedores de las industrias andaluzas eran poco representativos (sus comunalidades eran muy bajas), lo que redujo el número de variables sobre ramas de actividad. Igualmente se consideró que no era necesario introducir la variable *porcentaje de productos estándar* ya que representaba la misma información que *porcentaje de productos diferenciados* en el análisis pero con valor negativo. Con estas modificaciones se efectuó un análisis factorial final con 17 variables sobre los proveedores de las empresas innovadoras; y se identificaron 7 factores que explicaron el 66,7% de la varianza total (dos terceras partes, Tabla 1). A diferencia de otros casos, cabe destacar que existe semejanza entre la varianza que aportan primeros factores y los últimos, por lo que podemos deducir que tanto unos como otros intervienen de forma importante en la caracterización de los proveedores.

Tabla 1. Varianza total explicada. Proveedores

COMPONENTES	AUTOVALORES INICIALES		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2,399	14,110	14,110
2	2,087	12,275	26,385
3	1,636	9,623	36,008
4	1,495	8,794	44,801
5	1,392	8,188	52,989
6	1,247	7,334	60,324
7	1,096	6,446	66,770

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Los factores más importantes que definen rasgos de los proveedores de las empresas industriales andaluzas son (Tabla 2):

Tabla 2. Matriz de componentes rotados. Proveedores

VARIABLES	FACTORES						
	1	2	3	4	5	6	7
Dependencia	-0,97	0,02	0,08	-0,01	0,02	0,01	0,03
Producto diferenciado	0,95	-0,02	-0,09	-0,02	-0,03	0,00	-0,04
Otros minerales	0,44	-0,07	0,13	0,06	0,18	0,06	0,07
Capital Regional	-0,13	0,84	-0,28	-0,20	0,04	0,05	0,14
Capital Nacional	-0,06	-0,75	-0,32	-0,20	0,03	0,27	-0,19
Agrario	-0,08	0,64	-0,04	-0,08	0,00	0,21	-0,25
Capital Europeo	0,05	-0,18	-0,86	-0,04	0,03	-0,09	0,11
Del mismo sector	-0,19	0,15	0,79	-0,02	-0,09	-0,02	-0,03
Papel y Artes Gráficas	-0,05	0,06	0,73	0,01	0,03	0,12	-0,07
Eléctrico/Electrónico	-0,09	-0,14	-0,08	0,82	0,13	0,23	-0,06
Capital resto Mundo	0,27	-0,03	0,07	0,69	-0,09	-0,40	-0,04
Químico	-0,01	-0,22	-0,02	-0,18	-0,80	0,08	0,02
Metalurgia	0,15	-0,19	0,09	-0,38	0,69	0,03	-0,10
Maquinaria y equipo	0,10	-0,24	-0,28	0,19	0,36	0,20	0,07
Manufacturas diversas	-0,10	-0,07	-0,06	-0,03	0,03	-0,90	-0,09
Transporte	0,22	0,24	-0,16	-0,05	0,10	-0,03	0,71
Plástico y caucho	-0,14	-0,15	0,12	-0,07	-0,19	0,15	0,69
Agroalimentario	0,17	0,27	-0,08	-0,15	-0,25	0,03	-0,30

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

- El primero de ellos (que explica el 14,1% de la varianza total) relaciona las variables Dependencia (en sentido negativo), Producto diferenciado y firmas suministradoras del sector Extracción de Otros Minerales. Este factor nos está indicando que a mayor diferenciación de los insumos (sobre todo los del sector mencionado), menor dependencia de los proveedores.
- El segundo factor explica el 12,75% de la varianza total analizada e interrelaciona el capital de tipo y procedencia regional y nacional de los proveedores (en sentido negativo) y aquellos que pertenecen al sector Agrario. La interpretación de este factor sería la contraposición entre proveedores regionales, sobre todo los que suministran productos agrarios, y los nacionales. Por tanto, si las industrias andaluzas tienen proveedores regionales de la rama agraria, no van a tenerlos nacionales.
- El tercer factor (con el 9,62% de la variabilidad total) asocia positivamente las variables proveedores de los sectores de Papel y Artes Gráficas y proveedor del Mismo Sector (porcentaje de compras); y,

en sentido negativo, la de capital europeo. Por tanto, nos está indicando que aquellas empresas industriales andaluzas que compran mayoritariamente a proveedores del mismo sector o suministran material de Papel y Artes Gráficas no son de capital europeo.

- El cuarto factor tiene mucho parecido con el anterior ya que explica un porcentaje similar de la varianza total (el 8,79%) y asocia una variable de tipo y origen de capital con proveedores de Otra Actividad económica. Nos referimos a este factor como el formado por aquellas empresas suministradoras de material eléctrico y electrónico que poseen capital del resto de mundo (no son andaluzas, ni españolas ni europeas).
- El quinto factor, que contiene un 8,19% de la varianza total, relaciona proveedores de tres sectores: del Químico (en sentido negativo), del Metalúrgico y de Maquinaria y Equipo Mecánico, por lo que podemos interpretarlo como aquellas empresas que se proveen de productos metalúrgico y, en menor medida de maquinaria y equipo, no compran a empresas del sector químico.
- El 7,33% de la varianza la aporta el sexto factor que además sólo se asocia con una variable: proveedores del sector de Manufacturas Diversas.
- El séptimo y último factor tiene el 6,44% de la variabilidad total. Al igual que el quinto, relaciona empresas proveedoras de tres sectores: Transporte, Plástico y caucho y Agroalimentario (en sentido negativo). Por tanto nos indica que aquellas empresas que compran a empresas que fabrican material de transporte y plástico no lo hacen a las del sector agroalimentario.

Estos siete factores nos han servido para identificar, mediante el análisis cluster, los distintos grupos de proveedores y sus características de nuestras empresas andaluzas. Al igual que en otros apartados, primero realizamos un análisis de conglomerados jerárquico para determinar aproximadamente el número de grupos que había entre las empresas suministradoras. Se aplicó el método de agrupamiento de distancia máxima o similitud mínima (*complete linkage* en inglés) y escogiendo la distancia euclídea al cuadrado. El dendograma nos mostró que había ocho grupos de empresas que ofrecían un adecuado nivel de diferenciación. Con esta información se llevó a cabo el análisis de conglomerados no jerárquicos de K medias y asignamos a cada empresa el cluster de proveedor al que pertenecía. En la siguiente tabla (Tabla 3) se recogen los centros de los conglomerados finales resultantes para cada grupo.

Tabla 3. Centros de los conglomerados finales. Proveedores

FACTORES	CLUSTERS								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A > Diferenciación, < Dependencia	0,04	0,04	0,14	-0,68	0,03	-0,65	0,24	0,86	0,17
Proveedores regionales agrarios/ Proveedores nacionales	-0,68	-0,87	-0,57	-0,18	-0,38	1,48	-0,18	0,04	0,46
Proveedores europeos/ Mismo Sector o Papel y Artes Gráficas	0,82	0,02	0,22	0,17	-0,26	-0,17	-0,13	-0,57	-0,28
Proveedores resto del mundo/ sector eléctrico/electrónico	-0,28	-0,41	-0,18	0,65	1,96	-0,31	-0,38	-0,15	0,22
Proveedores sector Químico/ de Metalurgia y Maquinaria	0,03	0,63	0,93	-0,23	0,44	0,10	-1,41	-0,23	0,01
Proveedores del sector de Manufacturas diversas.	0,01	0,34	0,04	1,72	0,27	0,22	-0,03	-0,28	0,03
Proveedores sector de Transporte/Plástico o Agroalimentario	0,03	-0,08	-0,18	0,02	-0,12	-0,46	-0,31	0,03	1,03
Número de Empresas (%)	2,3	27,2	6,8	3,4	19,3	14,8	20,5	2,3	3,4

Teniendo en cuenta este resultado del análisis cluster expondremos a continuación las principales características de los nueve grupos de empresas innovadoras andaluzas con proveedores similares con la información que tenemos de las diferentes variables que han hecho posible dicha clasificación (Tablas 4, 5 y 6).

4.1.1. Firmas que compran productos del sector de Papel, Edición y Artes Gráficas

Según el análisis cluster, el primer grupo estaría formado por el 2,3% de las empresas industriales analizadas y su principal rasgo es la coincidencia sectorial que se da entre las empresas innovadoras y sus proveedores. Nos referimos a que las primeras son todas firmas de Papel, Edición y Artes Gráficas las cuales adquieren el 95% de sus compras a proveedores que pertenecen a ese mismo sector. En este sentido, el vínculo intrasectorial en este tipo de empresas innovadoras es muy alto, lo que probablemente se reflejará, más adelante, en la configuración de su cadena productiva.

Tabla 4. Tipo de Insumos y Procedencia de los Proveedores de las Empresas Innovadoras Andaluzas por grupos

	GRUPOS EMPRESAS INNOVADORAS SEGÚN PROVEEDORES								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
TIPO DE INSUMOS (%)									
Componentes Eléctricos									
y/o Electrónicos	0	4	17	0	41	0	0	0	0
Componentes Mecánicos	0	21	0	0	12	0	6	0	0
y/o Piezas									
Insumos Inmateriales	0	8	0	0	6	0	0	0	0
Maquinaria	0	4	0	13	24	0	6	0	0
Sólo Materias Primas	100	8	0	34	0	38	39	100	0
Materias Primas y Otros	0	4	0	0	0	23	6	0	33
Productos Semielaborados	0	38	50	53	0	31	39	0	34
Productos Semielaborados y Componentes Eléctricos	0	0	0	0	12	0	0	0	0
Productos Semielaborados y Componentes Mecánicos	0	13	17	0	6	0	0	0	0
Productos Semielaborados y “Envoltorios”	0	0	16	0	0	8	6	0	33
Productos Estándares	100	64	95	75	70	72	73	100	50
Productos Diferenciados	0	36	5	25	30	28	27	0	50
Compras Principal Proveedor	0	27	37	17	43	12	35	50	58
Compras a Proveedores del Mismo Sector	90	36	33	33	45	27	35	0	9 3
PROCEDENCIA (%)									
Proveedores Regionales	0	36	34	47	24	76	29	0	67
Proveedores Nacionales	75	46	41	7	46	21	44	50	32
Proveedores Europeos	25	12	26	3	10	2	12	50	0
Proveedores Resto Mundo	0	7	0	43	19	1	10	0	2

Otras características a destacar de este grupo son que poseen un número alto de proveedores (más de 26); que su localización es predominantemente nacional (el 75% los mismos) y, el resto, de Europa; y que los inputs adquiridos son materias primas totalmente estándares².

La principal característica de la distribución espacial de este grupo de empresas es su dispersión geográfica (no existe concentración en ninguno de los niveles de jerarquía territorial) y, dentro de ésta, el predominio de localizaciones en ciudades intermedias (con un 30% del total), municipios de alta funcionalidad y ciudades rurales sin centralidad (en torno al 20% en ambos casos)

² Recordemos que en este caso, como en los restantes, la consideración de estándar o diferenciado para referirse a un producto es una valoración de la propia empresa que hemos recogido en la encuesta, y que no tiene porqué ser igual a la que tiene el mercado sobre esos bienes.

(véanse Mapa 17, Anexo I-II; y los Mapas 14 de los Anexos I-III y I-IV, Tomo II). Es el caso de Ubrique (Cádiz), Villa del Río (Córdoba) y Osuna (Sevilla), aparte de la AA.UU. de Sevilla. Sin embargo, desde el punto de vista comarcal, si se da una concentración en los tres primeros niveles de jerarquía que suman el 78% del total de firmas, destacando entre las comarcas metropolitanas sólo la de Sevilla; junto a ésta, las de segundo orden como Sierra Sur de Sevilla y Campiña de Jerez; y, por último, Antequera (comarca funcional media) y las comarcas poco desarrolladas de Campos de Tabernas y Alto Guadalquivir.

Tabla 5. Grupos de Empresas Innovadoras Andaluzas por proveedores, número y sectores de los proveedores

SECTORES DE PROVEEDORES	GRUPOS EMPRESAS INNOVADORAS SEGÚN PROVEEDORES								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Agrario	0	0	0	0	0	83	1	0	0
Extracción Otros Minerales	0	1	0	0	0	0	3	100	0
Agroalimentario	0	0	0	0	0	3	0	0	93
Papel y Artes Gráficas	90	0	0	0	0	2	3	0	3
Químico	0	1	26	8	1	2	82	0	3
Plástico y caucho	10	3	51	0	2	5	2	0	0
Metalurgia	0	66	0	0	6	3	0	0	0
Maquinaria y equipo	0	10	3	8	19	2	2	0	0
Eléctrico/Electrónico	0	2	12	0	66	0	0	0	0
Transporte	0	6	8	0	0	0	0	0	0
Manufacturas diversas	0	6	0	83	3	1	3	0	0
NÚMERO DE PROVEEDORES									
Menos de 5	0	29	17	33	24	8	39	50	0
De 5 a 25	0	21	50	0	53	31	50	50	100
De 26 a 50	50	17	33	67	0	15	6	0	0
Más de 50	50	33	0	0	24	46	6	0	0

4.1.2. Empresas que se proveen mayoritariamente de Productos Metálicos

Este segundo cluster de empresas innovadoras andaluzas es el más numeroso pues agrupa el 27,2% de las firmas analizadas. Estas empresas tienen proveedores de diferentes sectores, pero el rasgo común a todas ellas es que el principal suministrador pertenece a la rama de Metalurgia al que adquieren más del 50% de sus inputs. El resto de las compras se realizan a firmas de los sectores de Maquinaria y Equipo Mecánico (10%), Material de Transporte (6%) y Manufacturas diversas (6%). Igualmente, las empresas innovadoras de este grupo pertenecen a sectores diversos, principalmente a Maquinaria y Equipo Mecánico (cerca del 40% del total), al de Metalurgia (el 21% de éstas) y al de Material de Transporte (17%). Ello pone de manifiesto que entre estas empresas van a predominar vínculos más de tipo intersectorial que intrasectorial.

Tabla 6. Porcentaje de Empresas Innovadoras Andaluzas por Grupos de Proveedores y Sectores Económicos

	GRUPOS EMPRESAS INNOVADORAS SEGÚN PROVEEDORES								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Agrario	0	0	0	0	0	31	0	0	0
Agroalimentario	0	4	0	0	0	46	0	0	100
Textil	0	8	0	0	0	0	0	0	0
Papel y Artes Gráficas	100	0	0	0	0	0	0	0	0
Químico	0	0	0	33	6	0	50	0	0
Plástico y caucho	0	0	33	0	0	0	28	0	0
Minerales No Metálicos	0	0	0	33	0	0	11	50	0
Metalurgia	0	21	0	0	0	0	6	50	0
Maquinaria y equipo	0	38	33	0	29	0	0	0	0
Eléctrico/Electrónico	0	13	17	0	47	0	0	0	0
Transporte	0	17	0	0	18	0	0	0	0
Manufacturas diversas	0	0	17	34	0	8	6	0	0
Comercio	0	0	0	0	0	15	0	0	0

La mayoría de los inputs adquiridos son principalmente genéricos (un 65% del total) y de tipo semielaborados (38%) o intermedios, como componentes mecánicos y/o piezas (el 21%), o ambos (productos semielaborados y componentes mecánicos, un 13%). Los proveedores son de procedencia muy diversa, destacando los localizados en España (46%) y Andalucía (36%).

La disposición espacial de las firmas de este grupo es totalmente opuesta a las del anterior (véanse Mapa 17, Anexo I-II; y los Mapas 14 de los Anexos I-III y I-IV, Tomo II): las empresas andaluzas con proveedores de Metalurgia tienden a concentrarse en unos pocos ámbitos y de los niveles más altos de la jerarquía territorial. Así, en cuanto a los municipios con más empresas de este grupo, el 83% de éstas se localizan o en capitales regionales o en ciudades de gran potencialidad funcional, destacando entre las primeras las capitales provinciales de Sevilla, Huelva, Málaga y Jaén; y entre las segundas, Alcalá de Guadaíra, Dos Hermanas o Linares. Por su lado, desde el punto de vista comarcal, la concentración es muy alta y se reduce a los ámbitos de primer orden, o sea, los metropolitanos (que suman el 86% del total de éstas), sobresaliendo sobre el resto, la de Sevilla (con casi la mitad de las firmas de este grupo) y a mucha distancia, Jaén y Huelva.

4.1.3. Empresas con predominio de proveedores de Material de Plástico y Caucho

Este tercer cluster lo forman el 6,8% de empresas analizadas. Estamos, al igual que en el caso anterior, ante empresas innovadoras con proveedores de diversas

ramas pero con la característica común de que al menos un 50% de las compras son productos de Material de Plástico y Caucho (51% del total de mismas) y el resto de los inputs son del sector Químico (26%) y Material Eléctrico y Electrónico (12%). Las firmas de este grupo pertenecen mayoritariamente a los sectores de Material de Plástico y Caucho y Maquinaria y Equipo Mecánico (ambos con un 33% de los casos) y, en menor medida, a los de Material Eléctrico y Electrónico y Material de Transporte (un 17%, respectivamente). Como las compras a empresas del mismo sector son minoría (sólo un 33% del total) también en este caso parece existir vínculos más de tipo intersectorial que intrasectorial.

Los productos que compran son genéricos (el 95% de los mismos) y entre ellos predominan los de tipo semielaborados (el 50% del total) junto a los componentes mecánicos, eléctrico-electrónicos y los que hemos denominado "envoltorios". Los proveedores de las empresas de este grupo se caracterizan por ser de procedencia diversa: tanto nacional (41%), como regional (34%) y europea (26%). El número de proveedores es bajo, pues el 67% de estas firmas tienen menos de 25.

Las empresas andaluzas de este tipo se localizan principalmente en los tres primeros ámbitos territoriales, con mayor reparto en aquellos de carácter municipal (véanse Mapa 17, Anexo I-II; y los Mapas 14 de los Anexos I-III y I-IV, Tomo II). En efecto, las empresas con principales proveedores del sector de Plástico y Caucho se encuentran tanto en capitales regionales (el 36% del total), entre las que destacan sobre todo, la AA.UU. de Sevilla; en ciudades grandes (el 25%) como Puerto Real y Cabra (provincias de Cádiz y Córdoba, respectivamente); o intermedias (un 25%, respectivamente) como Martos, San Roque (Cádiz) y Baeza (Jaén).

Por su parte, las comarcas con más firmas de este tipo de proveedores son las metropolitanas con un 64% de los casos, siendo la de Sevilla el lugar de mayor concentración de éstas (con una de cada tres), junto a las de Bahía de Cádiz, el Campo de Gibraltar y Sierra Sur-Martos.

4.1.4. Firmas con proveedores de Manufacturas Diversas

El cuarto grupo de empresas andaluzas con similares proveedores está formado por el 3,4% de las firmas. Su rasgo más sobresaliente es que, aunque entre estas empresas hay de sectores tan diferentes como el de Manufacturas Diversas, el Químico o el de Minerales No Metálicos, todas se abastecen en su mayoría de empresas del sector Manufacturas Diversas (el 83% de los inputs). En este sentido, aunque se puede hablar de vínculos tanto intra (pues una pequeña parte del resto de los proveedores pertenecen también al sector Químico) como intersectoriales, parece que predominan los segundos sobre los primeros.

Entre las empresas innovadoras de este grupo predomina la compra de productos no diferenciados (el 75%) que son semielaborados y materias pri-

mas (53% y 34%, respectivamente). El número de proveedores es alto (entre 26 y 50) lo que explica que la dependencia de los mismos sea baja, pues el volumen de compra a los principales proveedores es escaso (sólo un 17%). En cuanto a la procedencia de éstos, si bien predomina el capital regional (47%), cabe destacar el alto porcentaje de importación pues el 43% de las compras se efectúa a firmas localizadas en el resto del mundo.

Estas firmas presentan una distribución espacial muy singular desde el punto de vista de su distribución municipal: sólo se concentran en cinco municipios. La mayoría de las firmas se ubican en ciudades con escasa funcionalidad (el 60% de éstas) como Palos de la Frontera (Huelva), Huétor-Tájar (Granada) y Santiponce (Sevilla). El resto (el 40% de las mismas) se localizan en capitales regionales, en concreto, en Jerez de la Frontera y Linares (véanse Mapa 17, Anexo I-II; y los Mapas 14 de los Anexos I-III y I-IV, Tomo II). Por otro lado, estas firmas se concentran territorialmente en comarcas de primer orden (con un 80% de estas firmas), repartiéndose de forma muy similar entre las de Sevilla, Granada, Cádiz, Huelva y Jaén.

4.1.5. Firmas que adquieren Material Eléctrico y Electrónico

El quinto cluster de empresas andaluzas agrupa al 19,3%. Su característica esencial es que todas compran inputs a proveedores del sector Material Eléctrico y Electrónico (que son el 66% de los suministradores) y, en menor medida, al de Maquinaria y Equipo Mecánico (que representa el 19% de los mismos), según se puede observar en la Tabla 5. Como las empresas innovadoras de este grupo pertenecen mayoritariamente a esos mismos dos sectores (un 47% al de Material Eléctrico, Electrónico y Óptico; y un 29% al de); y, además, un 45% de las compras son a proveedores del mismo sector, se puede concluir que en este grupo de empresas industriales innovadoras predominan las relaciones intrasectoriales sobre las intersectoriales.

Por otro lado, aunque los bienes adquiridos son componentes mecánicos y electrónicos, e incluso conocimientos inmateriales, predominan los de tipo genérico (70% de los mismos). Todo ello, más el hecho de que casi la mitad de las compras (un 43%) son a un único y principal cliente, y que en este cluster el número de proveedores es bajo (un 77% de las firmas tienen menos de 25 proveedores), parece indicarnos que las empresas innovadoras de este cluster presentan una significativa dependencia de sus proveedores de procedencia nacional, regional y del resto del mundo (46%, 23% y 19%, respectivamente).

Las firmas de este cluster presentan una distribución territorial que se caracteriza porque, a nivel municipal, se da la mayor concentración de las mismas en capitales regionales de todos los demás grupos según proveedores (véanse Mapa 17, Anexo I-II; y los Mapas 14 de los Anexos I-III y I-IV, Tomo II). En efecto, dos de cada tres firmas que se proveen de Material Eléctrico, Electrónico se localizan en este tipo de ciudades o municipios, principalmente en la de Sevilla, Málaga y Jaén. Este comportamiento espacial determina que

sean las comarcas metropolitanas el principal lugar donde se encuentran este tipo de industrias, y precisamente en aquellas en las que se encuentran los anteriores municipios: la de Sevilla, la de Málaga, la de Jaén y en la de Bahía de Cádiz y Almería. La explicación más probable a este hecho es que estas firmas busquen la cercanía con sus proveedores de Material Eléctrico, Electrónico, y según se expuso en el capítulo anterior, las empresas de este sector (que se caracteriza por poseer generalmente una alta madurez tecnológica) tienden a ubicarse en los ámbitos territoriales de primer orden.

4.1.6. Empresas que compran productos Agrarios

El sexto grupo de empresas con parecidos proveedores está compuesto por el 14,8% de las firmas. Estas firmas innovadoras andaluzas se caracterizan por adquirir a firmas de capital y/o origen regional (cerca del 80% de los casos) fundamentalmente productos del sector Agrario (83% de los bienes adquiridos) y, en mucha menor medida, del de Plásticos y Caucho (5%). Las empresas compradoras pertenecen a sectores conexos, es decir, a actividades estrechamente relacionadas, como es el caso del Agroalimentario y el mismo Agrario (el 46% y 31%, respectivamente), por lo que aunque se dan tanto vinculaciones intra como intersectoriales, probablemente habrá más relaciones de este último tipo entre sus respectivas cadenas productivas.

Los productos adquiridos son genéricos (el 70%) que se reparten entre los de tipo semielaborado y las materias primas (63% y 31%, respectivamente). Puesto que estas empresas innovadoras andaluzas sólo adquieren un 12% de sus compras a sus principales proveedores y la mayoría poseen un número muy alto de distintos suministradores (más de 50 proveedores), podemos deducir que las firmas de este grupo presentan una de los grados más bajos de dependencia respecto de sus proveedores.

De nuevo, al igual que ocurría con aquellas firmas industriales innovadoras que con proveedores de Material de Plástico y Caucho, estamos ante un grupo de empresas que se distribuyen por todo tipo de municipios (véanse Mapa 17, Anexo I-II; y los Mapas 14 de los Anexos I-III y I-IV, Tomo II). En efecto, si bien es cierto que la mayoría de estas empresas se localizan en capitales regionales (el 39% de éstas), también es significativo el número de ellas en ciudades de alta funcionalidad (un 29%) e, incluso, en municipios desarticulados (un 17%). Entre las primeras destacan las ciudades de Sevilla, Granada y Jerez de la Frontera, El Ejido o Dos Hermanas. Y entre las otras Dalías (Almería), Iznájar (Córdoba) o Santa Ana la Real (Huelva).

Esto repercute en parte sobre la distribución de las firmas de este grupo por comarcas, pues dichas empresas innovadoras andaluzas se localizan en aquellas metropolitanas o en las que poseen alta funcionalidad (el 44% y el 39%, respectivamente), fundamentalmente en la de Sevilla y Almería, y en las del Poniente Almeriense y Campiña de Jerez. Aunque también es significativo

el porcentaje de ellas en comarcas desarticuladas (un 6% del total), destacando las del Valle del Guadiato y Sierra Norte de Sevilla.

4.1.7. Firmas con proveedores del sector Químico

Este grupo es uno de los más numerosos pues agrupa al 20,5% de empresas innovadoras andaluzas. Estos proveedores pertenecen mayoritariamente a la rama Química (82% de los insumos). Como en otros grupos, aunque la mayoría de las empresas innovadoras de este cluster pertenecen al mismo sector que sus proveedores (el 50% son del Químico, y del resto un 28% son del de Caucho y Plástico y un 11% del de Minerales No Metálicos), los vínculos de tipo intrasectorial son menores que los intersectoriales, pues las compras al mismo sector sólo afectaron al 35% del total de las realizadas.

Atendiendo a otras características, los principales productos adquiridos son materias primas y bienes semielaborados (un 39%, en ambos casos) no diferenciados o estándares (en el 73% de los inputs). Por ello, y aunque el número de proveedores es bajo (un 89% de las empresas no tienen más de 25), los cuales son firmas de capital nacional y regional (44% y 29%, respectivamente), se puede deducir que las firmas innovadoras de este grupo no presentan una dependencia o subordinación respecto de sus proveedores.

Estas empresas andaluzas se distribuyen territorialmente de forma similar a las del grupo anterior (véanse Mapa 17, Anexo I-II; y los Mapas 14 de los Anexos I-III y I-IV, Tomo II). En cuanto a los municipios, la mayoría se ubican en capitales regionales (un 44% del total) principalmente en la de Sevilla y, a cierta distancia, en las de Huelva, Cádiz y Granada. Luego, el resto de estas firmas se reparte de forma homogénea por el resto de los ámbitos, con mayor presencia en ciudades grandes como Lucena (2º nivel de jerarquía), Camas (3º nivel); y, sobre todo, en Palos de la Frontera (Huelva, 4º nivel) y Niebla (5º nivel). Por comarcas, estas empresas se concentran en aquellas de tipo metropolitano, principalmente en la de Sevilla, Huelva, Málaga y Cádiz (que agrupan más de la mitad de las industrias con el 30%, el 10%, el 8% y el 7% del total, respectivamente). En un segundo nivel estarían las comarcas de gran funcionalidad como la del Subbético y la de Linares.

4.1.8. Firmas que se proveen de empresas de Extracción de otros Minerales

El octavo grupo de empresas según los proveedores es muy reducido, con sólo un 2,3% de empresas, y su rasgo más característico que compran sólo a empresas de Extracción de otros Minerales (100%). Como las firmas innovadoras pertenecen a sectores distintos a sus proveedores, en concreto al de Minerales No Metálicos y al de Metalurgia (ambos con un 50% de las entidades), los vínculos empresariales son totalmente intersectoriales

Como se puede suponer por el tipo de proveedores y de inputs adquiridos, las empresas innovadoras de este grupo poseen pocos proveedores (en ningún caso superan los 25), los cuales son totalmente genéricos (materias primas). Las firmas suministradoras tienen capital de origen o nacional o europeo (al 50% cada una).

Las pocas empresas innovadoras industriales andaluzas con proveedores de Extracción de otros Minerales tienen una localización fundamentalmente central, es decir, en ámbitos territoriales de primer y segundo orden tanto municipales como comarcales (con un 50 y 75% de estas firmas, respectivamente) (véanse Mapa 17, Anexo I-II; y los Mapas 14 de los Anexos I-III y I-IV, Tomo II). Concretamente, encontramos estas empresas mayoritariamente ubicadas en el municipio de Sevilla, Dos Hermanas y Alcalá de Guadaíra y, por tanto, en la comarca de Sevilla.

4.1.9. Empresas con proveedores del sector Agroalimentario

Por último, el noveno grupo lo forman un 3,4% de empresas innovadoras que se caracterizan por pertenecer al mismo sector que la mayoría de sus proveedores: el Agralimentario. Esto implica no sólo que los vínculos sean casi exclusivamente intrasectoriales, pues afectan al 93% de las compras; sino también que se efectúen dentro de la propia cadena productiva, pues casi un 60% de compras son a un único y principal proveedor (y de hecho el número de proveedores por empresa es reducido, nunca superando los 25). Los productos que se adquieren son mitad genéricos (materias primas en un 33%), mitad diferenciados (semielaborados y "envoltorios") y estos proveedores están localizados mayoritariamente en Andalucía (el 67% del total) o en el resto de España (el 33% restante).

Este tipo de empresa andaluzas se concentra en los dos primeros niveles de la jerarquía territorial, es decir, en las capitales regionales y ciudades grandes, en cuanto a los municipios; y en las comarcas metropolitanas y de gran funcionalidad, respecto a las entidades intermedias (véanse Mapa 17, Anexo I-II; y los Mapas 14 de los Anexos I-III y I-IV, Tomo II), pues en ellos se localizan el 86% y 85% de dichas firmas, respectivamente (destacando el 58% de industrias en comarcas metropolitanas). Sin embargo, el resto de las empresas sólo se encuentran en ámbitos poco dinámicos como municipios o ciudades con escasa centralidad y comarcas poco desarrolladas. Dentro de esos niveles de la jerarquía territorial destacan las capitales de Sevilla, Córdoba y Málaga; el municipio de Dos Hermanas; y sus respectivas comarcas, por lo que es alta la concentración de este tipo de firmas en la de Sevilla (con un 43% del total de las mismas).

4.2. Los clientes de las empresas industriales andaluzas

Para identificar y describir los distintos tipos de clientes de las empresas industriales andaluzas seguiremos el mismo procedimiento que hemos aplicado para caracterizar los proveedores, es decir, utilizaremos técnicas multivariantes (análisis factorial y cluster) para tratar los datos obtenidos de la encuesta realizada a nuestras industrias y obtener una tipología de empresas innovadoras andaluzas según sus clientes. Las variables sobre los clientes que hemos tenido en cuenta han sido similares a las de los proveedores: los sectores a los que pertenecen, su capital (privado, público y/o mixto), el tipo de producto, los canales de distribución y el porcentaje de ventas a los principales clientes. Sin embargo, en el caso de los clientes se han tenido en cuenta otras variables como:

- Los *porcentajes de productos estándar y productos diferenciados* vendidos se han sustituido por una nueva variable denominada *GENEDIFE* resultante de restar a la segunda la primera. Por tanto varía entre -100 (todos los productos generados son estándar) y 100 (dos los productos generados son diferenciados). El valor de esta nueva variables es 0 cuando existe un 50% de ambos tipos de productos.
- La localización geográfica de las empresas clientes (*regionales* o en Andalucía; *nacionales* o en el resto de España; *europeas* o situadas en algún país de ese continente; y del resto del mundo) y no sólo el origen del capital de las mismas.
- El volumen de subcontratación con los clientes medido en *porcentaje* sobre el total de ventas y en *euros* sobre el total de ventas.

Tabla 7. Varianza total explicada. Clientes

COMPONENTES	AUTOVALORES INICIALES		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2,51	12,56	12,56
2	2,02	10,08	22,64
3	1,83	9,17	31,81
4	1,50	7,51	39,32
5	1,40	6,99	46,31
6	1,38	6,88	53,20
7	1,22	6,08	59,28
8	1,20	6,02	65,30

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

El tratamiento estadístico de los datos empezó con la aplicación del análisis factorial. En primer lugar, se efectuó uno de tipo exploratorio que nos indicó, al igual que con los proveedores, que algunos sectores económicos de los clientes de las industrias andaluzas eran poco representativos (comunalidades muy bajas), lo que redujo el número de variables sobre ramas de actividad. Con estas modificaciones el análisis factorial final se efectuó sobre 20 variables sobre los clientes y se identificaron 8 factores que explican el 65,3% de la varianza total (dos terceras partes) que se recogen en la Tabla 7. A diferencia de lo ocurrido con los proveedores, si existe cierta diferencia entre la varianza que aportan los primeros cuatro factores y el resto, por lo que podemos deducir que aquellos van a ser más importantes en la caracterización de los clientes.

Los principales factores que definen rasgos de los clientes de las empresas industriales andaluzas se pueden describir de la siguiente manera (Tabla 8):

Tabla 8. Matriz de componentes rotados. Clientes

	FACTORES							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Transporte	0,79	-0,11	-0,03	-0,11	0,00	0,00	-0,03	-0,15
Manufacturas Diversas	0,65	0,08	0,07	0,14	-0,13	-0,13	0,00	0,17
Número de clientes	-0,52	-0,18	0,18	0,09	-0,17	-0,47	-0,20	0,11
Químico	-0,05	-0,77	-0,06	-0,18	-0,09	-0,01	0,00	0,01
Ventas a sector distinto	-0,23	0,74	-0,14	-0,05	-0,20	0,11	0,16	0,23
GENEDIFE	0,46	0,58	0,10	-0,13	0,04	0,03	-0,22	-0,12
Agrario	-0,21	0,03	0,85	0,08	-0,12	-0,02	-0,19	-0,20
Cliente regional	0,21	0,11	0,69	-0,40	0,08	-0,15	0,15	-0,01
Cliente Nacional	-0,13	-0,15	-0,64	0,44	-0,07	0,01	-0,08	-0,16
Cliente Resto del mundo	0,03	0,07	-0,13	0,75	0,07	0,00	-0,05	-0,12
Venta principal cliente (%)	0,36	-0,04	-0,07	-0,48	0,25	0,40	-0,08	-0,04
Eléctrico y electrónico	0,05	-0,02	-0,06	0,11	0,83	0,09	-0,06	-0,11
Papel y artes gráficas	-0,09	0,01	0,04	-0,09	0,79	-0,09	0,04	0,07
Otros sectores de venta	-0,19	0,10	-0,08	0,04	-0,12	0,87	-0,05	0,00
Comercio	-0,31	0,27	-0,51	0,07	-0,18	-0,55	-0,19	-0,28
Agroalimentario	-0,01	0,12	0,00	-0,27	0,01	-0,03	0,68	-0,10
Caucho y Plástico	0,00	0,00	-0,08	0,01	-0,05	0,09	0,67	-0,12
Metalurgia	-0,01	-0,10	0,12	0,33	0,05	-0,07	-0,55	0,15
Construcción	-0,09	0,03	-0,14	-0,25	-0,03	-0,02	-0,15	0,69
Administración Pública	0,01	0,04	-0,07	0,40	-0,04	0,10	-0,06	0,61
Cliente europeo	-0,08	-0,44	-0,31	0,28	-0,05	0,15	-0,12	-0,49

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

- El primero de ellos (que explica el 12,56% de la varianza total) se relaciona positivamente con las variables de los sectores Transporte y Manufacturas Diversas y, en sentido negativo, con Número de clientes. Por tanto, nos está indicando que aquellas empresas que venden a firmas de los sectores Transporte y Manufacturas Diversas tienen un número bajo de clientes.
- El segundo factor explica el 10,1% de la varianza total analizada y interrelaciona la variable sector Químico en sentido negativo con clientes de un Sector Distinto al de la empresa innovadora y con GENEDIFE (bienes diversificados). La interpretación de este factor sería que cuando las empresas innovadoras que tienen clientes del sector químico son empresas del mismo sector y los productos que vende son poco diferenciados.
- El tercer factor (con el 9,2% de la variabilidad total) asocia positivamente las variables sector Agrario y Cliente regional, por un lado, y negativamente con la de Cliente nacional. Este factor, por tanto, nos está indicando que aquellas empresas industriales innovadoras tienen clientes que pertenecen al sector agrario y andaluzas (o localizadas en Andalucía), no los van a tener nacionales o localizadas en el resto del país.
- El cuarto factor, que explica el 7,5% de la varianza total se asocia sólo con dos variables pero en sentido opuesto: Clientes del Resto del Mundo y Ventas al Principal Cliente. En consecuencia, este factor significa que cuando las firmas innovadoras andaluzas tienen clientes del resto de mundo no son los compradores principales (no se exporta a una o pocas firmas).
- El quinto factor, que contiene un 7% de la varianza total, relaciona dos variables: clientes del sector Eléctrico y electrónico y Papel y artes gráficas (En menor medida también podemos señalar asociación de éstas variables con clientes del sector de Maquinaria y Equipo Mecánico.)
- El 6,88% de la varianza la aporta el sexto factor que además sólo se asocia de forma negativa las variables de clientes del sector Comercio y Otros Sectores. En definitiva nos está diciendo que las firmas andaluzas que tienen clientes del primer sector, no lo tienen de segundo.
- El séptimo factor tiene el 6,1% de la variabilidad total y relaciona empresas clientes de tres sectores: Agroalimentario, Caucho y Plástico y, en sentido negativo, Metalurgia. Por tanto nos está indicando aquellas empresas industriales que venden a firmas del sector agroalimentario y/o a las de caucho y plástico, no lo hacen a las de metalurgia (y viceversa, si el valor es negativo).
- El octavo factor contiene un valor similar al anterior de la varianza total, concretamente apenas un 6%. Opone las variables sector de la

Construcción y Administración Pública a la de Cliente Europeo (sentido negativo), por lo que su interpretación sería que aquellas empresas innovadoras cuyos clientes son firmas europeas no tienen clientes de la administración pública ni venden a empresas de la construcción, o al revés.

Con estos ocho factores hemos llevado a acabo el análisis cluster, lo cual nos ha permitido distinguir los distintos grupos de empresas industriales andaluzas con clientes semejantes. Al igual que con los proveedores, primero realizamos un análisis de conglomerados jerárquicos para determinar aproximadamente el número de grupos de empresas que había con iguales clientes. Se aplicó el método de agrupamiento de distancia máxima o similitud mínima (*complete linkage* en inglés) y escogiendo la distancia euclídea al cuadrado. El dendograma nos mostró que había ocho grupos de empresas que ofrecían un adecuado nivel de diferenciación. Con esta información se llevó a cabo el análisis de conglomerados no jerárquicos de K medias y asignamos a cada empresa el cluster de cliente al que pertenecía. En la Tabla 9 hemos recogido los centros de los conglomerados finales resultantes para cada grupo.

Tabla 9. Centros de los conglomerados finales. Clientes

FACTORES (clientes)	CLUSTERS								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Clientes de Transporte y Manufacturas Diversas o Pocos Clientes	0,33	0,42	-0,52	-0,56	2,17	-0,42	-0,36	-0,33	-0,23
Venta Productos diferenciados y a Otros Sectores o Sector Químico	0,21	0,42	0,84	-0,10	0,57	0,39	-2,41	0,23	-0,26
Clientes Andaluces y del sector Agrario o Clientes Españoles	-0,64	-0,47	0,63	-0,22	-0,21	1,92	-0,57	0,31	-0,42
Clientes del resto de mundo no son los Clientes Principales	0,22	-0,22	-0,26	0,70	0,01	0,15	0,52	0,20	-0,40
Sector Eléctrico y Electrónico y Papel y artes gráficas	-0,16	-0,23	-0,02	2,19	-0,07	-0,24	-0,42	-0,16	-0,18
Ventas al sector Comercio o a Otros Sectores	1,81	-0,89	-0,40	0,04	-0,16	0,01	-0,33	0,20	-0,39
Clientes de sectores Agroalimentario y/o Plástico, o Metalurgia	-0,40	-0,12	-0,18	-0,10	-0,54	-0,42	-0,21	3,57	-0,85
Clientes Europeos o del sector Admón. Pública y Construcción	0,39	-0,39	1,31	-0,07	-0,86	-0,15	0,35	-0,21	-0,24
Número de Empresas (%)	27,3	9,1	12,5	5,7	12,5	17,1	3,4	9,1	3,4

A continuación vamos a describir las principales características de los ocho grupos diferentes de empresas innovadoras andaluzas que hemos identificado en función de sus clientes. Para ello, además de tener en cuenta el resultado del análisis cluster, se ha considerado otras variables sobre los clientes como el número de ellos, el tipo de producto vendido y la dependencia de cada empresa con su principal(es) cliente(s) expresada en tanto por ciento (Tablas 10, 11 y 12).

Tabla 10. Tipo de Insumos y Procedencia de los Clientes de las Empresas Innovadoras Andaluzas por grupos

TIPO DE OUTPUTS (%)	GRUPOS EMPRESAS INNOVADORAS								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Materiales para Construcción	4	0	64	20	9	0	0	0	0
Maquinaria para o Equipos	0	25	9	20	9	7	0	25	0
Actividades Industriales									
Artículos electrónicos, eléctricos e informáticos	13	13	0	60	0	7	0	13	0
Productos para Vehículos	8	0	0	0	73	0	0	25	0
Bienes para Obras Públicas	0	0	18	0	0	7	0	0	0
Productos para Actividades Agrarias	21	0	0	0	9	60	0	13	0
Bienes para Otras Actividades	0	13	0	0	0	7	0	13	67
Alimentos y/o Bebidas	46	0	0	0	0	7	0	13	0
Producción de Energía	0	13	0	0	0	7	33	0	0
Productos Químicos	0	0	0	0	0	0	33	0	33
Salud y Cosméticos	4	0	9	0	0	0	33	0	0
Productos para el Hogar	4	38	0	0	0	0	0	0	0
Bienes de Consumo	71	38	27	0	0	7	0	0	0
Bienes de Equipo	17	25	27	20	18	27	0	25	0
Bienes Equipamiento Doméstico	4	13	18	0	9	0	0	0	0
Bienes Intermedios	8	25	27	80	73	67	100	75	100
Productos Estándares	42	49	23	20	0	25	100	53	67
Productos Diferenciados	58	51	77	80	100	75	0	47	33
Ventas Principal Cliente	31	54	38	52	84	32	50	43	83
Ventas a Clientes del Mismo Sector	8	3	0	57	37	27	100	8	60
Subcontratación	12	6	10	4	9	6	23	16	0
PROCEDENCIA (%)									
Clientes Regionales	11	21	8	28	56	58	17	50	11
Clientes Nacionales	56	52	79	36	25	21	33	27	61
Clientes Europeos	21	21	2	32	9	15	27	7	28
Clientes Resto Mundo	12	6	10	4	9	6	23	16	0

4.2.1. Firmas que surten a empresas del sector Comercio

Este primer grupo están formados por un importante número de empresas industriales innovadoras que suman el 27,3% de las analizadas, siendo el rasgo más importante de sus clientes que pertenecen, casi en un 100%, al sector Comercio. Ello se debe a que estas firmas innovadoras fabrican artículos acabados listos para ser llevados al consumidor final. En la mayoría de los casos, éstos son de bienes de consumo (un 71% de los casos) como alimentos o bebidas, productos para el campo, el hogar, la salud o cosméticos. En definitiva, artículos ya bastante consolidados en el mercado y, por lo tanto, con un alto grado de estandarización. Por su parte, el resto son bienes de equipo (un 17% del total), como productos electrónicos, eléctricos e informáticos, que a diferencia de los anteriores, suelen exigir una mayor personalización y, consecuentemente, son diferenciados. Consecuentemente, las empresas innovadoras de este grupo pertenecen a los sectores económico de Agroalimentario (un 38%), Material Eléctrico, Maquinaria y Equipo o a la Química (un 13% de los casos, respectivamente).

Tabla 11. Sectores y Número de Clientes de las Empresas Innovadoras Andaluzas por grupos

SECTORES DE CLIENTES	GRUPOS EMPRESAS INNOVADORAS								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Agrario	2	0	2	0	2	84	0	4	0
Agroalimentario	0	4	2	0	4	0	0	53	7
Madera y Corcho	0	0	0	0	0	0	0	7	0
Papel y Artes Gráficas	0	0	0	7	0	0	0	1	3
Químico	0	0	0	0	0	0	100	3	0
Plástico y caucho	0	0	0	0	0	0	0	16	0
Metalurgia	0	2	0	0	1	0	0	0	67
Maquinaria y equipo	0	0	0	5	1	0	0	4	3
Eléctrico/Electrónico	0	2	0	77	7	1	0	1	7
Transporte	0	2	0	0	70	1	0	4	3
Manufacturas diversas	0	3	0	0	11	0	0	0	0
Construcción	0	2	61	0	0	9	0	1	10
Comercio	98	9	9	0	0	0	0	0	0
Administración Pública	0	1	19	0	0	0	0	0	0
Otros Sectores	0	75	3	11	2	4	0	4	0
NÚMERO DE CLIENTES									
Menos de 25	21	75	27	80	82	27	33	38	33
De 25 a 100	25	13	18	20	9	13	0	50	0
De 101 a 500	4	0	18	0	9	13	33	0	0
Más de 500	50	13	36	0	0	47	34	13	67

El hecho de que los clientes pertenezcan al sector Comercio explica que su número sea numeroso (un 50% de las firmas tienen más de 500) lo que,

por otro lado, les permite una menor dependencia del principal(es) clientes(s) (sólo el 31% de la facturación total). En cuanto a la localización de los mismos, aunque la mayoría son empresas que se ubican en el resto de España (el 56% de ellas), el volumen de exportación es significativo (un 33% se factura a firmas europeas o del resto del mundo). Los productos generados son en mayor medida estándares que diferenciados (un 50% bienes de consumo y un 30% bienes de equipo).

Estas firmas andaluzas se encuentran localizadas por todo el territorio de la comunidad (véanse Mapa 19, Anexo I-II; y Mapas 16 en los Anexos I-III y I-IV, Tomo II). Sin embargo, ello no significa que su distribución sea equitativa, sino que se concentran en la mayoría de las capitales regionales y comarcas metropolitanas andaluzas (con algo más de la mitad de ellas en las primeras; y dos de cada tres, en las segundas). En concreto, destacan las ciudades de Sevilla, Málaga, Jaén, Jerez de la Frontera y Granada, y las comarcas de Sevilla, Málaga y Jaén. También sobresale el porcentaje de estas empresas innovadoras en ciudades grandes y comarcas de gran potencialidad funcional como Dos Hermanas y El Ejido, por un lado, y la Campiña de Jerez y el Subbético, por otro.

Tabla 12. Porcentaje de Empresas Innovadoras Andaluzas por Grupos de Clientes y Sectores Económicos

	GRUPOS EMPRESAS INNOVADORAS SEGÚN CLIENTES								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Agrario	0	0	0	0	0	27	0	0	0
Agroalimentario	38	0	0	0	0	7	0	0	0
Textil	4	13	0	0	0	0	0	0	0
Papel y Artes Gráficas	0	13	0	0	0	0	0	13	0
Químico	13	13	9	0	0	13	100	0	33
Plástico y caucho	0	0	9	0	18	13	0	25	0
Minerales No Metálicos	4	0	27	0	0	0	0	0	0
Metalurgia	0	0	18	0	9	7	0	13	67
Maquinaria y equipo	13	25	27	20	27	13	0	25	0
Eléctrico/Electrónico	13	13	9	80	0	13	0	13	0
Transporte	8	0	0	0	45	0	0	0	0
Manufacturas diversas	0	25	0	0	0	7	0	13	0
Comercio	8	0	0	0	0	0	0	0	0

4.2.2. Empresas que venden a Otros Sectores

Este grupo empresas industriales andaluzas, que está formado por el 9,1% de las firmas, vende un 75% de su producción a clientes de "Otros Sectores" (y un 9% al de Comercio). Bajo esa denominación se encuentran, o bien aquellas empresas innovadoras que no pudieron adscribir el sector principal de sus clien-

tes al resto de actividades económicas que se les indicaron en el cuestionario realizado; o bien aquellas otras que tienen clientes de muchas ramas diferentes. Por ello las empresas industriales que componen este grupo presentan un cierto grado de heterogeneidad interna si atendemos a los productos que fabrican o venden a sus clientes y a los sectores a los que pertenecen. Así, entre los primeros tenemos bienes de consumo y de equipos muy diversos, genéricos y diferenciados, como productos para el hogar (un 38% del total), maquinaria y equipos para diversas actividades industriales (el 25%), productos electrónicos, eléctricos e informáticos (un 13%) e, incluso, empresas que venden bienes intermedios como energía (un 13%). Y en cuanto a los sectores más numerosos entre las firmas innovadoras con este tipo de clientes, destacan los de Maquinaria y Equipo (un 25%), Manufacturas Diversas (también un 25% del total), Químico, (13%), Material Eléctrico, Electrónico y Óptico (un 13%), etc.

Otros rasgo común a las firmas de este cluster es que tienen pocos clientes (un 75% de ellas, menos de 25), entre los cuales, alguno de ellos es el principal comprador, pues cerca del 55% de las ventas va destinada a éste. Y, en consonancia con la diversidad sectorial descrita anteriormente, dichos clientes tienen diferente procedencia, predominando los del resto de España (el 52% de las mismas) sobre las firmas regionales y europeas (ambas con un 21% de los mismos).

La distribución espacial de las empresas innovadoras con estos clientes es similar a las del cluster anterior (véanse Mapa 19, Anexo I-II; y Mapas 16 en los Anexos I-III y I-IV, Tomo II). En efecto, podemos hablar de un alto grado de concentración en los dos primeros niveles de jerarquía territorial (sobre todo en el primero) porque, por un lado, algo más de la mitad de estas se localizan en capitales regionales (el 56% del total), siendo menos significativo el número de ellas en ciudades grandes (sólo el 16%). Por otro, la mayoría se ubican en comarcas metropolitanas (un 63%) y, en menor medida, en aquellas de gran potencialidad funcional (un 28%). Y entre todos esos territorios destaca, a su vez, por el alto número de estas firmas la ciudad y comarca de Sevilla, con un 34% y 38% de éstas, respectivamente. En un segundo nivel sobresalen, entre las ciudades, Lucena, Cádiz y Málaga; y entre las comarcas, aquellas que se articulan en torno a estas ciudades, además de la del Poniente Almeriense

4.2.3. Empresas con clientes de la Construcción y Administración Pública

El tercer grupo está compuesto por el 12,5% de firmas innovadoras. Una mayoría de ellas fabrica productos intermedios y de equipamiento doméstico (el 54% del total), como materiales para la construcción; y los venden a empresas de ese sector (que son el 61% de todos los clientes) o a las del de Comercio (un 9%). El resto de empresas de este grupo producen bienes de equipo diferenciados, concretamente maquinaria y equipos, que van destinados a clientes de la Administración y/o Obras Públicas (un 19% del total). De ahí que las primeras presenten un alto número de clientes (el 54% de las firmas de este grupo más de 500), mientras que las segundas tienen pocos,

menos de 25 (en el 27% de los casos). En cuanto a la localización, predominan las firmas nacionales (el 79%).

Este grupo de empresas con clientes de la Construcción y Administración Pública presenta una doble particularidad desde el punto de vista de su distribución geográfica que, aparentemente, parece contradictoria: aunque tienen una ubicación concentrada en pocos municipios y comarcas, éstos se reparten homogéneamente por todos los distintos niveles de jerarquía territorial, sobre todo en lo relativo a ciudades. Así, entre éstas destacan la de Almería, Sevilla y Málaga; Bailén Jaén), Dos Hermanas y Alcalá de Guadaira; Niebla (Huelva); y Lubrín (Almería) (véanse Mapa 19, Anexo I-II; y Mapas 16 en los Anexos I-III y I-IV, Tomo II). En cuanto a las comarcas, las firmas de este grupo se concentran en las de primer orden (las metropolitanas) aunque también llama la atención el 13% de éstas que se localizan en comarcas poco dinámicas, como las desarticuladas. Es el caso de las comarcas de Sevilla (con el 32% del total), Jaén y Almería, por un lado; y las de Valle de Lecrín y Campos de Tabernas, por otro.

4.2.4. Empresas con clientes del sector de Material Eléctrico, Electrónico y Óptico

Este cuarto cluster engloba a un 5,7% del total de firmas analizadas. La principal característica de estas empresas innovadoras es que la mayoría de ellas (el 80%) tienen clientes de su mismo sector: el de Material Eléctrico, Electrónico y Óptico. Pero si además de esa particularidad de los clientes, consideramos otras como: que un 57% de las ventas de las empresas de este tipo son intrasectoriales; que en general, tienen muy pocos clientes (un 80% de éstas, menos de 25); que su(s) principal(es) cliente(s) les compran el 52% de lo facturado; y que estas industrias fabrican bienes diferenciados e intermedios (en el 80% de los casos) como productos y componentes electrónicos o eléctricos y, en menor medida, maquinaria y equipos, podemos concluir que entre las empresas innovadoras andaluzas de este cluster podemos encontrar filiales o establecimientos productivos que trabajan para multinacionales y/o grandes firmas nacionales localizadas en Europa (45%) o en el resto del territorio nacional (33%). En consecuencia, muchas de estas empresas innovadoras ocuparán una posición intermedia o final dentro de su cadena productiva.

Por su parte, la principal característica de la localización de las empresas andaluzas con clientes de Material Eléctrico, Electrónico y Óptico es su concentración en ámbitos territoriales de primer nivel y, como detallaremos a continuación, dentro de éstos, en los espacios de mayor dinamismo (véanse Mapa 19, Anexo I-II; y Mapas 16 en los Anexos I-III y I-IV, Tomo II). Así, dos de cada tres de estas firmas se ubican en capitales regionales como Sevilla (con cerca de la mitad de todas estas firmas, el 47%), Málaga o Alcalá de Guadaira. Y el 100% de las mismas se sitúan en comarcas metropolitanas, con un 60% de ellas en la de Sevilla, y el resto en Málaga, Bahía de Cádiz y Granada.

4.2.5. Empresas que surten a clientes de Material de Transporte

Este grupo de empresas industriales andaluzas está formado por el 12,5% de las firmas cuyos clientes son empresas de Material de Transporte (el 70%) y, en menor medida, de Manufacturas Diversas (el 11%). Este grupo tiene rasgos similares al anterior: también tenemos empresas con muy pocos clientes (el 62% de ellas, menos de 25); se da la presencia de un o unos clientes principales aunque de mayor peso que antes (pues el 84% de las ventas van destinadas a ellos) por lo que son firmas muy dependientes; o los productos que se venden a los clientes son totalmente diferenciados (el 73% de la producción son bienes intermedios para fabricar y/o montar vehículos diversos).

Sin embargo, las empresas innovadoras que surten a clientes de Material de Transporte presentan características totalmente diferentes de las del grupo anterior como: que las relaciones entre estas firmas y su(s) cliente(s) principal(es) no son esencialmente intrasectoriales sino intersectoriales porque las primeras pertenecen a sectores como los de Material de Transporte (45% de los casos), de Maquinaria y equipo (27%) y Material de Plástico y Caucho (18%), lo cual generará vínculos entre estas cadenas productivas y otras de sectores conexos, o en la procedencia de los clientes, que en este grupo son principalmente de origen regional (un 56% de los mismos) y nacionales (un 25%) y, por tanto, grandes empresas nacionales en vez de multinacionales.

Las empresas innovadoras de este grupo se encuentran mayoritariamente localizadas en municipios y comarcas de las provincias de Sevilla, Cádiz y Jaén (véanse Mapa 19, Anexo I-II; y Mapas 16 en los Anexos I-III y I-IV, Tomo II). En cuanto a los primeros, el 90% de éstas se ubican en ciudades y municipios más dinámicos, es decir, de los tres primeros niveles y sobresaliendo la capital Sevilla (sobre todo las del subsector naval) con el 35% de las mismas y, en menor medida; las ciudades grandes de Puerto Real y Linares (ramas naval y automóvil); y Martos (automóvil) entre las ciudades intermedias. Desde el punto de vista comarcal, la concentración es aún mayor con el 70% de estas empresas en los ámbitos territoriales de primer orden, siendo el más importante la comarca metropolitana de Sevilla y, en menor medida, la de la Bahía de Cádiz y la del Campo de Gibraltar. De menor entidad funcional, también son importante por el número de empresas las comarcas jienenses de Úbeda y de Sierra Sur-Martos.

4.2.6. Empresas con clientes del sector Agrario

Este cluster agrupa a un 17,1% de empresas industriales innovadoras. En relación con sus clientes, éstos se caracterizan fundamentalmente por ser firmas que pertenecen a un sector distinto del suyo, concretamente al Agrario (el 84% de los casos). Dentro de las firmas de este grupo sólo un 27% de las mismas son de la misma actividad económica, mientras que resto se reparte entre las de Química, las de Material de Plástico y Caucho, las de Maquinaria y Equipo, y

las de Material Eléctrico, Electrónico y Óptico (un 13%, respectivamente), por lo que estamos ante empresas innovadoras que presentan relaciones intersectoriales con otras cadenas productivas. Otras características de las firmas con clientes del sector Agrario son: presentan un gran número de compradores (cerca de la mitad de ellas, más de 500); les venden productos intermedios (un 67% del total) o bienes de equipo (un 27%) de tipo diferenciado (en el 75% de los casos); esos clientes se encuentran localizados en Andalucía (en el 58% de los casos) o en el resto del territorio español (el 21% del total de éstas).

La distribución espacial de las empresas innovadoras industriales andaluzas de este grupo tienen es similar a aquellas del grupo 3 que tienen clientes de Construcción y de la Administración Pública (véanse Mapa 19, Anexo I-II; y Mapas 16 en los Anexos I-III y I-IV, Tomo II). A escala municipal, no sólo se localizan de forma bastante parecida en ciudades de todos los niveles funcionales (en cuanto a su proporción), sino que además se reparten por todo el territorio estando ubicadas en numerosos municipios entre los que destacan El Ejido, Sevilla y Huelva. Por comarcas, los ámbitos más importantes son los mismos: entre los metropolitanos, las de Sevilla, la de Huelva; y entre las comarcas funcionales potentes, la del Poniente Almeriense.

4.2.7. Empresas con clientes del sector Químico

Este grupo reducido (sólo cuenta con un 3,4% de firmas) se caracteriza por estar compuesto en su totalidad por empresas innovadoras que venden sólo a clientes que pertenecen a la misma actividad económica que ellas, concretamente al sector Químico. Por tanto, también en este caso nos encontramos con transacciones intrasectoriales que implican relaciones entre empresas dentro de la misma cadena productiva y que, probablemente, poseen un carácter jerárquico, pues aparte de que la mitad de las ventas de las empresas de este grupo son a su(s) principal(es) cliente(s), el porcentaje de subcontratación es el más elevado de todos los cluster identificados (casi una cuarta parte de la producción). Sin embargo, contrasta con estos datos el hecho de que la mayoría de estas firmas innovadoras tenga una gran cantidad de clientes (el 67%, entre 101 y 500; y el 34%, más de 500). Ello parece indicar que estas firmas fabrican productos intermedios y estándares (productos químicos, para la salud o cosméticos, e incluso, para fabricar energía) destinados a dos tipos de clientes: por un lado, parte de su producción, el 50% de sus ventas, para su(s) principal(es) cliente(s), con el que tienen comprometida esa partida; y, por otro, la otra mitad de las ventas se reparte entre un número alto de firmas. En el fondo, este comportamiento no parece sino la estrategia comercial que siguen estas empresas innovadoras la cual, además, les permite reducir su dependencia de los clientes principales. En este sentido, los compradores se localizan en España (en un 33%), aunque la mitad de las ventas se exportan a firmas extranjeras (un 27% a empresas europeas y un 23% al resto del mundo).

Desde el punto de vista de la distribución espacial, las firmas innovadoras con clientes del sector Químico tienen dos particularidades: una, a escala municipal, consiste en que, aparte de las capitales regionales de Sevilla, Cádiz y Jerez de la Frontera (que suman el 42% de las mismas), la mayoría de estas firmas se localizan en ciudades de menor dinamismo, de tipo intermedio y/o con escasa centralidad como Palos de la Frontera, Niebla (Huelva), Camas, Mairena del Aljarafe o La Rinconada (Sevilla) (véanse Mapa 19, Anexo I-II; y Mapas 16 en los Anexos I-III y I-IV, Tomo II). La segunda particularidad es que, como consecuencia de esa localización municipal, las comarcas con mayor número de empresas innovadoras con clientes del sector Químico son las metropolitanas de Sevilla, Huelva y Bahía de Cádiz (con el 78% del total), pero el resto se reparten por comarcas de escaso nivel funcional como la de Campiña de Jerez, Levante Almeriense y la de Condado-Doñana.

4.2.8. Empresas que venden principalmente a clientes del sector de Agroalimentación

El 9,1% de empresas industriales andaluzas que pertenecen a este grupo tienen en común que, aunque tienen clientes de diferentes sectores, la mayoría de sus ventas se destinan a firmas del sector Agroalimentario (el 53% del total) y, en menor medida, a las de Material de Plástico y Caucho (16%) y al de Madera y Corcho (un 7%). Pero esa diversidad de actividades económicas también se da entre las propias firmas innovadoras que compone el grupo, pues entre ellas encontramos a sectores como Maquinaria y Equipo (un 25%), Material de Plástico y Caucho (un 25%), Papel y Artes Gráficas, Metalurgia, o Material Eléctrico y Electrónicos (un 13%, respectivamente). En consecuencia, se imponen las transacciones intersectoriales (con un volumen de subcontratación de un 16% de lo facturado), por lo que se van a producir numerosas relaciones entre los eslabones de esas diferentes cadenas productivas y los de la Agroalimentaria. En consecuencia, podemos concluir que las firmas innovadoras de este grupo elaboran diferentes artículos que las empresas Agroalimentarias necesitan en su proceso productivo: por un lado, los de tipo intermedio (el 75% del total), como artículos para la producción de alimentos (un 13% son productos agrarios) o aquellos necesarios para su procesamiento y venta, es decir, "envoltorios" (un 13% son papel, cartón, plásticos); y, por otro, bienes de equipo (el 25% restante de las ventas) como máquinas para fabricar o manipular la mercancía (un 25%). Y para aquellos clientes que no son del sector Agroalimentario, las empresas de este tipo grupo elaboran productos para vehículos (un 25% son piezas y 13% componentes eléctrico-electrónicos). En general, el número de clientes es pequeño (un 58% menos de 100; y un 38% menos de 25) y son de origen regional o nacionales (el 50% y 27%, respectivamente).

Desde el punto de vista espacial, las empresas innovadoras que venden principalmente a clientes del sector de Agroalimentación presentan una gran dispersión geográfica que favorece una distribución homogénea en ámbi-

tos territoriales de todo tipo de nivel jerárquico. Sin embargo, su rasgo geográfico más acusado es que este es el único grupo de firmas por clientes de todos localizadas mayoritariamente en municipios o ciudades que no pertenecen al primer nivel de jerarquía territorial (véanse Mapa 19, Anexo I-II; y Mapas 16 en los Anexos I-III y I-IV, Tomo II). De hecho, la mayoría de estas firmas se ubican en ciudades grandes y ciudades intermedias (con un 30% y 27%, respectivamente), como Ubrique, Puerto de Santa María (Cádiz), Martos (Jaén), Villar del Río, Cabra (Córdoba), Higuera de la Sierra (Huelva), etc. Las capitales regionales ocupan en conjunto, el tercer lugar en número de firmas innovadoras con clientes del sector Agroalimentario destacando Sevilla, Dos Hermanas y Córdoba. Ello implica, lógicamente, que se reduzca la concentración de estas firmas en las comarcas más dinámicas, pues de hecho es también el cluster de firmas por clientes menos presentes en comarcas metropolitanas (sólo el 43% del total de estas). De entre éstas, vuelve a destacar Sevilla y la de la Bahía de Cádiz, mientras que en los demás niveles sobresalen Sierra de Cádiz, Sierra Sur-Martos, Antequera o Alto Guadalquivir.

4.2.9. Empresas que venden mayoritariamente a clientes del sector de Metalurgia

Este último grupo está formado por un 3,4% de empresas innovadoras que se caracterizan esencialmente por vender fundamentalmente sus mercancías a clientes del sector de Metalurgia (el 67%) y, en mucha menor medida, a firmas de la Construcción (10%). Además, la mayoría de las firmas innovadoras de este grupo pertenecer al mismo sector que sus clientes (en un 67% de los casos), lo que origina que los intercambios firma innovadora-cliente sean intra-sectoriales y alcancen el 60% de lo facturado. Si además tenemos en cuenta que el 83% de las ventas es a su(s) principal(es) cliente(s), se concluye que, al igual que en casos anteriores y a priori, estamos ante empresas industriales andaluzas situadas en los primeros eslabones de su cadena productiva (la de Metalurgia) o trabajando, fundamentalmente, para otras empresas que están más arriba de dicha cadena (pero no bajo condiciones de subcontratación). Y todo ello reforzado por el hecho de que los bienes que se venden son 100% productos intermedios. El resto de las empresas innovadoras de este grupo son Químicas que suministran sus clientes de Metalurgia productos para la elaboración y tratamiento de los metales. Por otro lado, aunque hay una minoría de empresas de este cluster con muy pocos clientes (un 33% de las mismas tienen menos de 25), la mayoría (un 67%) cuentan con muchos clientes (más de 500). El origen de los clientes es predominantemente nacional (un 61% del total), destacando también los europeos (un 28%).

Las empresas de este grupo se distribuyen mayoritariamente en ámbitos territoriales de primer orden (véanse Mapa 19, Anexo I-II; y Mapas 16 en los Anexos I-III y I-IV, Tomo II). Así, en cuanto a los municipios, las encontramos en parecidas proporciones tanto en capitales regionales como en ciudades grandes 38% y 34% del total, respectivamente) siendo los más comunes

los municipios de Málaga, Córdoba, Alcalá de Guadaíra y Huelva. También hay que señalar el 17% de estas firmas ubicadas en municipios de escasa centralidad. Si bien, y como una importante excepción, el municipio de Sevilla no está entre los más poblados con este tipo de firmas innovadoras andaluzas, desde el punto de vista comarcal es el ámbito más poblado con un 21% de todas ellas, seguida por otras comarcas metropolitanas como Huelva, Córdoba o Málaga, lo que implica que este tipo de ámbito funcional es el más correlacionado con las industrias innovadoras que venden a firmas de Metalurgia. Aparte y en un segundo nivel, sobresale la comarca cordobesa del Subbético.

5. Tipología de relaciones proveedor-cliente de las empresas industriales andaluzas

Hasta este punto hemos examinado las principales características de los intercambios realizados por las empresas industriales andaluzas (de sus insumos y de sus productos finales) y, a partir de determinados rasgos esenciales, se han identificado tanto nueve grupos diferentes de firmas según proveedores como de clientes. Sin embargo, antes de pasar a estudiar, en el capítulo siguiente, el papel que tienen estas interrelaciones proveedor-cliente de las firmas innovadoras andaluzas en la configuración y organización de las diferentes cadenas productivas regionales, es interesante resaltar algunas conclusiones que se derivan de las mismas.

En efecto, en primer lugar podemos constatar que, atendiendo a dichos clusters, podemos clasificar las relaciones proveedor-cliente en los siguientes grupos:

1. Aquellas empresas innovadoras cuyas relaciones con sus proveedores o con sus clientes tienen un marcado carácter intrasectorial y, a veces, jerárquico.
2. Otras firmas que se caracterizan por lo contrario, es decir, por presentar unas relaciones mayoritariamente intersectoriales con sus proveedores y clientes.

En cuanto a las primeras, son empresas innovadoras con vínculos de carácter intrasectorial aquellos grupos que, como se puede observar en la Tabla 13, presentan un alto porcentaje de intercambios con firmas de su mismo sector (casi un 52%, más de la mitad del total de los mismos, que en algunos casos, como el Químico asciende al 100%). Este es el caso de los clusters de empresas cuyos proveedores pertenecen a los sectores Agroalimentario, Papel y Edición, Material Eléctrico, Electrónico y Óptico, Químico y Agrario; y de los grupos de firmas que tienen clientes de las actividades económicas de Química, Plástico y Caucho, Material Eléctrico y Electrónico, Material de Transporte y Agrario.

Tabla 13. Grupos de Empresas Innovadoras por Proveedores o Clientes con Relaciones Intrasectoriales

GRUPO DE EMPRESAS		INTERCAMBIOS (%)	
		CON EMPRESAS DEL MISMO SECTOR	CON PRINCIPAL PROVEEDOR-CLIENTE
TIPO	NOMBRE		
Clientes	Químico	100	50
Proveedores	Agroalimentario	93	58
Proveedores	Papel y Edición	90	0
Clientes	Plástico y Caucho	60	83
Clientes	Eléctrico-Electrónico	57	52
Proveedores	Eléctrico-Electrónico	45	43
Clientes	Material de Transporte	37	84
Proveedores	Químico	35	35
Media		51,91	40,82

**En estos grupos, sólo se considera el subgrupo de empresas de este sector.*

Además, como se mencionó más arriba, entre estas empresas no sólo destaca este dato, sino que las interrelaciones productivas con una o pocas empresas de los grupos mencionados alcanzan casi el 42% del total de transacciones, ya sea con el principal proveedor o con el principal cliente. Por ello, también podemos hablar de que entre estas empresas innovadoras se dan vínculos jerarquizados con proveedores y/o con clientes de su mismo sector.

Tabla 14. Grupos de Empresas Innovadoras por Proveedores o Clientes con Relaciones Intersectoriales

GRUPO DE EMPRESAS		INTERCAMBIOS (%)	
		CON EMPRESAS DEL OTRO SECTOR	CON PRINCIPAL PROVEEDOR-CLIENTE
TIPO	NOMBRE		
Proveedores	Metalurgia y Otros	64	27
Proveedores	Manufacturas Diversas	67	17
Proveedores	Plástico y Químico	67	37
Clientes	Agrario*	73	32
Proveedores	Agrario*	77	12
Clientes	Comercio	92	31
Clientes	Agroalimentario y Plástico	92	43
Clientes	Otros Sectores	97	54
Clientes	Construcción y AA.PP.	100	38
Proveedores	Extracción Minerales	100	50
Media		75,7	31,0

**En estos grupos, sólo se considera el subgrupo de empresas que nos son de este sector.*

Por su parte, en el segundo grupo ocurre todo lo contrario. Hay otros clusters de firmas innovadoras en los que se puede observar (Tabla 14) que la mayoría de los intercambios (algo más del 75%, de media) se realizan con firmas que pertenecen a una actividad económica diferente a la suya y, por tanto, se puede afirmar que mantienen vínculos intersectoriales. Es el caso de los cluster de empresas innovadoras de proveedores pertenecientes a los sectores de Extracción de Minerales, Metalurgia y Otros, Manufacturas Diversas, Plástico y Químico y Agrario; y de aquellos otros cuyos clientes son sector de Construcción y Administración Pública, Otros Sectores Comercio, Agroalimentario y Plástico y Agrario. En el mismo sentido, no podemos hablar de vínculos jerarquizados entre estas empresas porque éstos son intersectoriales. Sin embargo, se constatan algunas relaciones de dependencia en estos grupos porque existen intercambios con principales proveedores y clientes, aunque en un porcentaje mucho menor, no alcanzando de media el 31% del total de transacciones (como en los casos de clientes de Otros Sectores, y los de proveedores de Extracción Minerales).

Llegados a este punto es interesante poner de manifiesto que los grupos que se han identificado en este capítulo de proveedores por un lado, y los de clientes por otro, hacen referencia a las mismas empresas innovadoras andaluzas agrupadas en función de dos conjuntos de características diferentes. Ahora bien, para realizar un completo análisis de las relaciones proveedor-cliente de firmas innovadoras andaluzas creo conveniente considerar dichas interrelaciones a la vez, pues esta información no sólo nos va a servir como conclusión a este capítulo y a esta parte de la investigación, sino que además nos permite situar el punto de partida del análisis que vamos a realizar en el la segunda parte de esta investigación en la que, una vez concluido el examen por separado de los distintos elementos que forman el subsistema empresarial de innovación andaluz, abordaremos el estudio del sistema en su conjunto a partir de la forma, estructura, organización y funcionamientos de las diferentes cadenas y/o redes productivas que constituyen el mismo.

Siguiendo con el análisis de las relaciones proveedor-cliente desde un punto de vista intra y/o intersectorial, para medir el grado de una u otra tendencia en los intercambios que realiza cada empresa innovadora, y del conjunto en general, se ha construido un Índice de Intercambio Sectorial (Tabla 15) que relaciona las variables *compras* o *ventas a empresas del mismo sector* y *compras* o *ventas a empresas de otro sector* según la siguiente fórmula:

$$I_1 = \{ (C_M + C_O) - (V_M + V_O) \} / 2$$

Es decir,

$$I_I = \{ I_a - I_e \},$$

Siendo:

I_I el Índice de Intercambio Sectorial

I_a el Índice de Intercambio Intrasectorial

C_O es el valor de la Compra a proveedores de Otro sector (% del total)

C_M es el valor de la Compra a proveedores del Mismo sector (% del total)

I_e el Índice de Intercambio Intersectorial

V_O es el valor de la Venta a clientes de Otro sector (% del total)

V_M es el valor de la Venta a clientes del Mismo sector (% del total)

Los valores de los índices de Intercambio Intrasectorial e Intersectorial varían entre 0% (ningún intercambio de uno u otro tipo) y 100% (todos los intercambios de uno u otro tipo). Sin embargo, cuando el Índice de Intercambio Total oscila entre:

- **Mayor que 0 y 100%**, significa que todos los intercambios entre una empresa innovadora y sus proveedores y clientes son intrasectoriales.
- **Menor de 0 y -100%**, significa que todos los intercambios entre una empresa innovadora y sus proveedores y clientes son intersectoriales.
- Y puede valer **0**, si el volumen de los intercambios intrasectoriales e intersectoriales entre una empresa innovadora y sus proveedores y clientes son iguales.

Tabla 15. Índices de Intercambio Sectorial de las Empresas Innovadoras Andaluzas por Grupos de Proveedores y Clientes (%)

Grupos de Empresas		RELACIÓN*									
Proveedores	Clientes	PMS	CMS	I _a	POS	COS	I _e	I _I	PP	PC	%
Papel y Edición	Otros Sectores	80	0	40	20	100	60	-20	0	0	1,1
	Agroalimentación	100	7	54	0	93	46	7	0	0	1,1
	Comercio	37	0	18	63	100	82	-63	14	26	5,7
Metalurgia y Otras Manufacturas	Otros Sectores	0	14	7	100	82	91	-84	30	35	2,3
	Construcción	31	0	16	69	100	84	-69	0	25	4,5
	Eléctrico-Electrónico	50	25	38	50	75	63	-25	5	75	2,3
	M. Transporte	29	72	51	71	28	50	1	43	99	5,7
	Agrario	33	0	17	67	100	83	-67	33	53	3,4
	Agroalimentación	50	15	33	50	85	68	-35	45	50	2,3
	Metalurgia	100	100	100	0	0	0	100	100	50	1,1
Caucho y Plástico	Otros Sectores	50	0	25	50	100	75	-50	50	45	1,1
	M. Transporte	20	0	10	80	100	90	-80	0	100	1,1
	Agrario	75	0	38	25	100	63	-25	50	20	1,1
	Agroalimentación	17	8	12	83	92	88	-75	40	33	3,4
Manufacturas Diversas	Comercio	0	0	0	100	100	100	-100	0	100	1,1
	Otros Sectores	100	0	50	0	100	50	0	50	100	1,1
	Agrario	0	0	0	100	100	100	-100	0	0	1,1
	Comercio	40	0	20	60	100	80	-60	60	20	5,7
Material Eléctrico y Electrónico	Otros Sectores	0	0	0	100	100	100	-100	50	90	1,1
	Construcción	25	0	13	75	100	88	-75	50	20	2,3
	Eléctrico-Electrónico	83	79	81	17	11	14	67	8	37	3,4
	M. Transporte	0	25	13	100	75	88	-75	30	75	2,3
	Agrario	67	1	34	34	99	66	-32	75	70	2,3
	Agroalimentación	100	0	50	0	100	50	0	0	40	1,1
	Metalurgia	25	0	13	75	100	88	-75	50	100	1,1
Agrario	Comercio	1	29	15	99	71	85	-70	21	16	8,0
	Agrario	57	67	62	43	33	38	23	0	15	6,8
	Comercio	67	0	33	33	100	67	-33	33	33	3,4
Químico	Otros Sectores	45	0	23	55	100	78	-55	10	63	2,3
	Construcción	13	0	6	88	100	94	-88	25	45	4,5
	M. Transporte	0	0	0	100	100	100	-100	75	70	2,3
	Agrario	50	0	25	50	100	75	-50	50	35	2,3
	Químico	62	100	81	38	0	19	62	17	50	3,4
	Agroalimentación	0	0	0	100	100	100	-100	100	100	1,1
	Metalurgia	0	80	40	100	20	60	-20	10	100	1,1
Extracción	Construcción	0	0	0	100	100	100	-100	100	100	1,1
	M. Transporte	0	0	0	100	100	100	-100	0	35	1,1
Agroalimentación	Comercio	93	0	47	7	100	53	-7	58	67	3,4
Total		38	21	30	62	78	70	-41	31	45	100

* PMS: Proveedores del Mismo Sector; POS: Proveedores de Otro Sector; I_e: Índice de intercambio Intrasectorial; CMS Clientes del Mismo Sector; COS: Clientes de Otro Sector; I_a: Índice de intercambio Intersectorial; I_I: Índice de Intercambio Total; PP: Ventas al principal proveedor; PC: Ventas a principal cliente.

Esto implica que cuando más se aproxima a 100 el Índice de Intercambio Sectorial, las empresas innovadoras reflejan un comportamiento intrasectorial en sus interrelaciones productivas. Por el contrario, si el Índice de Intercambio Total se aproxima a -100 significa que las interrelaciones de las firmas tienen un carácter intersectorial.

A partir de este índice se puede apreciar que el grado de variación de los vínculos intrasectoriales globales disminuye si tenemos en cuenta las relaciones proveedor-cliente de las empresas innovadoras en su conjunto. Es otras palabras, el valor total de los intercambios productivos que estas firmas llevan a cabo indica que en conjunto éstos son mayoritariamente intersectoriales (el valor medio o total es de -41%). Ello no podía ser de otro modo, pues en el 76,1% de las industrias analizadas, la mayoría de sus transacciones son de ese tipo ($I^i > 0$). Y de éstas, un 9% sólo realizó compra-venta de productos de forma intersectorial, mientras que un 59% de empresas llevó a cabo más del 50% de sus intercambios con firmas de actividades económicas diferentes a la suya.

Por el contrario, sólo en el 22% de las empresas innovadoras predominan las interrelaciones de tipo intrasectorial ($I_i < 0$), y de éstas un 8% adquirió o vendió más del 50% de sus productos a empresas de su mismo sector; mientras que sólo otro 1,2% de las mismas realizó sus intercambios de forma totalmente intrasectorial. Por último, sólo existe un 2% de firmas industriales en las que hay un equilibrio ($I_i = 0$) en el tipo de intercambios.

Los diferentes índices de Intercambio sectoriales (I_a e I_e) permiten matizar, aún con mayor detalle, las diferencias y semejanzas que existen entre los grupos de empresas innovadoras andaluzas según sus proveedores y clientes predominantes. En efecto, podemos concluir dichas firmas se pueden agrupar en alguno de los cuatro tipo de comportamientos según sus interrelaciones productivas que se exponen a continuación.

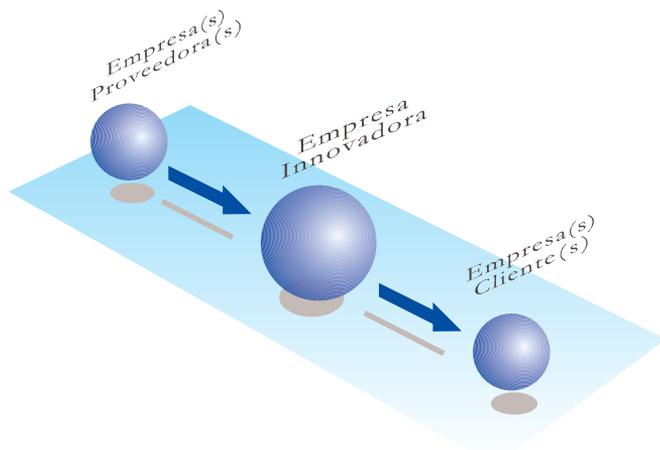
5.1 Empresas innovadoras con relaciones proveedor-cliente intrasectoriales (Figura 2)

Este primer tipo de firmas son aquellas que siguen la pauta de predominio de proveedores del Mismo Sector - empresa innovadora – predominio de clientes del Mismo Sector ($I_i > 50\%$) y suponen el 14,8% del total de industrias anali-

zadas. Por tanto todas las firmas (también la innovadora) pertenecen a la misma actividad económica y, en consecuencia, los intercambios son intrasectoriales o dentro de la misma cadena productiva. El caso de las empresas innovadoras con proveedores y clientes de Metalurgia (y Otras Manufacturas), de Material Eléctrico y Electrónico y de Químico. Podría esperarse, como consecuencia lógica del fuerte carácter introvertido de los vínculos, que estas empresas innova-

doras presentaran una relación subordinada o jerárquica respecto a sus clientes, pero sólo se dan en el caso de las empresas de Metalurgia (sobre todo con los proveedores) y, en menor medida, en las de Químico (sólo con los clientes).

Figura 2. Empresas innovadoras cuyas relaciones proveedor-cliente son con firmas de su mismo sector económico (intrasectoriales)

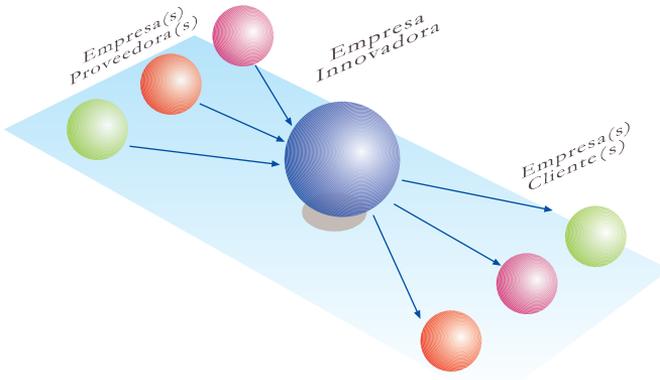


Desde el punto de vista de la distribución geográfica, las empresas innovadoras industriales andaluzas con mayor grado de intrasectorialidad se localizan en ámbitos territoriales de mayor nivel funcional, como capitales regionales y comarcas metropolitanas (en éstas últimas el porcentaje alcanza casi el 90% de todas ellas) (véanse Mapa 23, Anexo I-II; y los Mapas 20 en los Anexos I-III y I-IV, Tomo II). Ello nos indica que estas firmas innovadoras tienen a clientes y proveedores de su mismo sector en ámbitos territoriales comunes, complejos, diversos y dinámicos, lo cual puede dar lugar o potenciar la creación de agrupaciones o sistemas productivos locales (clusters, distritos industriales, etc.). Es el caso de los municipios de Sevilla, Alcalá de Guadaíra y Málaga. Como los dos primeros pertenecen, a su vez, a la comarca metropolitana de Sevilla, ello implica que este es el territorio de tipo supramunicipal más susceptible de localizar ese tipo de sistemas productivos. Otras comarcas metropolitanas con esta potencialidad serían las de Málaga y Huelva. Si además consideramos a las empresas con un grado medio de intrasectorialidad ($0\% < li < 50\%$), cabría la posibilidad de considerar en este grupo de ámbitos con posibilidad de consolidar agrupaciones locales de firmas innovadoras a las comarcas de Bahía de Cádiz, Almería y Poniente-Almeriense, y Jaén y Sierra Sur-Martos.

5.2. Empresas innovadoras con relaciones proveedor-cliente intersectoriales (Figura 3)

Las empresas innovadoras que mantienen relaciones predominantes con proveedores y clientes de Otro Sector diferente al suyo son, con mucho, mayoría entre las industrias andaluzas analizadas (el 63,6% del total). Esas empresas se caracterizan por un Índice de Intercambio Total superior o igual al 50%. En consecuencia, las relaciones entre empresas innovadoras de cadenas productivas de distintas ramas es muy elevado, dándose los casos de:

Figura 3. Empresas innovadoras cuyas relaciones proveedor-cliente son con firmas de otro sector económico (intersectoriales)



- Empresas innovadoras con proveedores del Agrario y clientes procedentes del Comercio. Este es el subgrupo más numerosos con un 8% de total de firmas innovadoras de las que la mayor parte pertenecen al sector Agroalimentario. No presentan dependencia o subordinación con sus proveedores o clientes.
- La mayoría de industrias innovadoras con proveedores de Metalurgia y Otras Manufacturas y cuyos clientes pertenecen a los siguientes sectores (en orden según el porcentaje de ventas): Otros Sectores, Construcción, Agrario (sólo éstas presentan dependencia de principales clientes), Comercio, Agroalimentación y Material Eléctrico y Electrónico. En total, estas empresas innovadoras suman el 20,5% de las intersectoriales, destacando por su número las de los sectores de Maquinaria y Equipo (casi la mitad de las mismas), Metalurgia y Material Eléctrico y Electrónico.

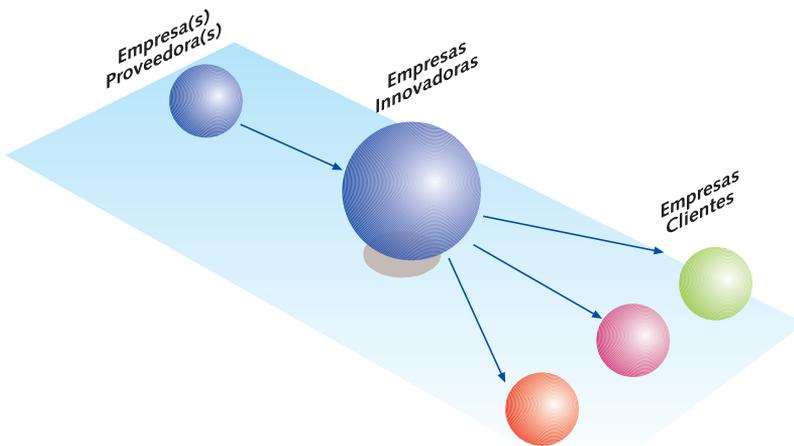
- Aquellas firmas innovadoras con proveedores de Material Eléctrico y Electrónico y clientes (en orden según el porcentaje de ventas) de las ramas económicas: Otros Sectores (sus vínculos están dominados por proveedores y clientes principales); Construcción Material de Transporte, Metalurgia (igualmente con proveedores y clientes principales) y Comercio (éstas con vínculos dominados sólo por proveedores principales). En conjunto suman un 12,5% de firmas innovadoras repartidas entre los sectores de Maquinaria y Equipo, Material Eléctrico y Electrónico y Material de Transporte.
- Empresas innovadoras con proveedores de Químico y clientes (en orden según el porcentaje de ventas) de: Agroalimentación, Material de Transporte (ambos con un alto grado de dependencia de principales proveedores y clientes), Construcción (el más numeroso con un 4,5% de industrias innovadoras), Otros Sectores (éstas presentan principal clientes) y Agrario (éstas con dependencia de los proveedores). Las industrias de este subgrupo (que suman un 12,5% del total) pertenecen a los sectores de Plástico y Caucho, Química y Minerales no Metálicos.
- Empresas innovadoras con proveedores de Caucho y Plástico y clientes (en orden según el porcentaje de ventas) de: Material de Transporte (con dependencia de los clientes principales), Agroalimentación y Otros Sectores. En este 5,6% de industrias analizadas son mayoría las del sector de Maquinaria y Equipo.
- Empresas innovadoras de los sectores Químico y Minerales no Metálicos con proveedores de Manufacturas Diversas y clientes de Comercio (esta con todas sus ventas a principales clientes) y Agrario, respectivamente.
- Por último, entre las industrias innovadoras con vínculos intersectoriales están aquellas que tienen proveedores de Extracción de Minerales y clientes de Construcción o de Material de Transporte.

La distribución geográfica de estas empresas con vínculos interempresariales es de carácter más disperso que las anteriores, pues aunque predominan los ámbitos territoriales de primer orden (con un 43% u 65% de éstas en capitales regionales y comarcas metropolitanas, respectivamente), es significativo el número de este tipo de firmas en ciudades y comarcas de menor entidad funcional (véanse Mapa 23, Anexo I-II; y los Mapas 20 en los Anexo I-III y I-IV, Tomo II). En otras palabras, y al menos en lo que respecta a la escala municipal, las industrias innovadoras andaluzas que mantiene intercambios fundamentalmente con empresas de otros sectores diferentes al suyo se hallan dispersas por todo el territorio andaluz. Así, este tipo de firma se encuentra en 52 municipios andaluces con especial presencia en Sevilla, Dos Hermanas, Málaga, Granada, Lucena, Jerez de la Frontera, Jaén, Huelva, Córdoba, El Ejido y Martos (Jaén). En

cuanto a la distribución geográfica o agrupación de estas firmas en ámbitos comarcales, y por ende, territorios donde se concentran un conjunto de empresas especializadas en una o varias fases de la producción de un producto (cadena productiva) que pueden dar lugar a la generación y difusión de innovaciones tecnológicas de carácter incremental (Sánchez, 1997), podríamos identificar la existencia, o darse las condiciones para la aparición de distritos industriales. En este caso, las comarcas potenciales sería las de Sevilla, Jaén, Subbético, Bahía de Cádiz, Granada, Málaga, Sierra Sur-Martos, Almería o Campiña de Jerez.

5.3. Empresas innovadoras con relaciones intrasectoriales con los proveedores e intersectoriales con los clientes (Figura 4)

Figura 4. Empresas innovadoras con relaciones proveedor-cliente mixtas (intrasectoriales - intersectoriales)



Este primer grupo de empresas con intercambios mixtos (intrasectoriales e intersectoriales) representa un 14,8% del total de firmas innovadoras. Sin embargo, aunque estas firmas se caracterizan por establecer vínculos intra e intersectoriales, el Índice de Intercambio Total oscila entre el -33% y el 7%, por lo que, en total hay un predominio de relaciones intersectoriales, incluso con proveedores. Ello se debe a que sólo una mínima parte de las empresas de este grupo tiene vínculos por igual con firmas de su mismo sector y con otras de sectores diferentes (y por tanto con un $I_i = 0$). En cuanto al resto de las industrias de este subtipo, en la mayoría predominan las relaciones intersectoriales con clientes y también, aunque en una pequeña porción, con proveedores; mientras que sólo una minoría de las empresas innovadoras tienen algún vínculo intrasectorial con clientes (lo que eleva su I_i por encima de 0).

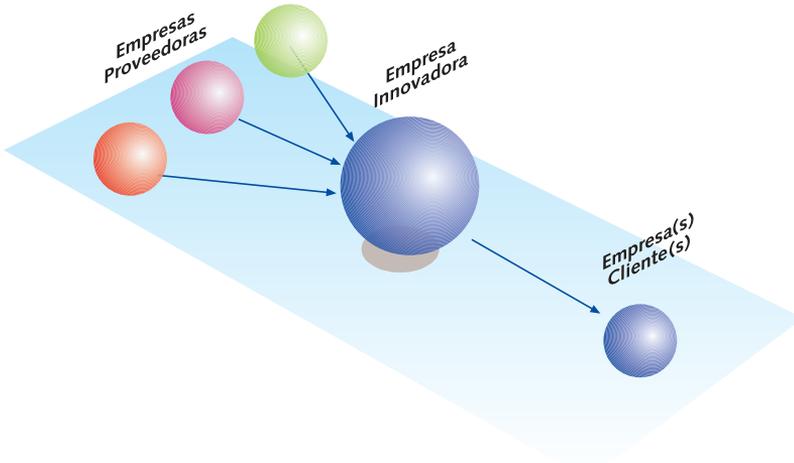
Como se detalla a continuación, otro rasgo común a la mayoría de empresas de este subtipo es que tienen clientes del sector Agrario y Agroalimentario. Concretamente, este grupo está formando por:

- Un 3,4% de empresas innovadoras del sector de Material Eléctrico y Electrónico con proveedores de esa misma actividad industrial y clientes del Agrario (éstas presentan alto grado de dependencia con unos y otros) o de Agroalimentación (este caso es de aquellas firmas que tienen el mismo porcentaje de intercambios intra como intersectoriales).
- Aquellas firmas innovadoras del sector Químico y de Agroalimentación (cada una con un 3,4% del total de empresas) con predominio de proveedores del mismo sector y clientes del de Comercio. La diferencia entre ambas es que las segundas, las de Agroalimentación, son más dependientes de sus vínculos pues presentan un alto porcentaje de ventas a principales proveedores y, sobre todo, clientes.
- Otras firmas innovadoras de este subgrupo son de Papel y Edición y tienen proveedores del mismo sector y clientes de Otros Sectores o de Agroalimentación.
- Empresas innovadoras de Caucho y Plástico con un importante porcentaje de compras a su principal(s) cliente(s) de su mismo sector, y por tanto de su misma cadena productiva, y que tienen clientes del sector Agrario.
- Por último, empresas de Manufacturas Diversas que, con relación a sus proveedores, tienen un comportamiento igual que el subgrupo anterior, es decir, alto porcentaje de compras a proveedores principales de su mismo sector y cadena productiva. Sin embargo, la dependencia de sus clientes de Otros Sectores es aún mayor, pues surte sólo a sus principales clientes.

5.4. Empresas innovadoras con relaciones intersectoriales con los proveedores e intrasectoriales con los clientes (Figura 5)

Es el otro caso de firmas con relaciones productivas mixtas, pero al revés: ahora predominan relaciones intersectoriales con los proveedores e intrasectoriales con los clientes. Aunque en este grupo (el más pequeño sólo compuesto por un 6,8% de todas las industrias analizadas) el Índice de Intercambio Total oscila entre el -20% y el 1%, y por tanto en general hay un predominio de relaciones intersectoriales, casi todas estas empresas innovadoras tienen vínculos con un predominio de proveedores intersectoriales y de clientes intrasectoriales.

Figura 5. Empresas innovadoras con relaciones proveedor-cliente mixtas (intersectoriales-intrasectoriales)



De hecho, este es el caso de las firmas de Material de Transporte que tienen proveedores de Metalurgia y Otras Manufacturas, y clientes de su mismo sector. Hay que destacar, que la relación con éstos últimos es, en un 99% de las ventas, con un cliente(s) principal(es), lo cual, al darse dentro de la misma cadena productiva, nos puede indicar que estas firmas innovadoras constituyen los primeros eslabones de la misma.

El resto de las firmas de este grupo son de Metalurgia y tienen principalmente proveedores del sector Químico y clientes de su misma rama, que además son sus principales clientes, por lo que de nuevo, estamos probablemente ante empresas situadas al principio de su cadena productiva.

En consecuencia, y como resumen de este tipo epígrafe, las empresas innovadoras de este grupo se caracterizan por una fuerte dependencia de sus clientes (casi exclusiva). Como éstos son empresas de su mismo sector productivo, se puede afirmar que dichas firmas innovadoras se pueden encontrar en los primeros eslabones de sus respectivas cadenas productivas.

SEGUNDA PARTE

Organización, funcionamiento y dimensión territorial del sistema: Cadenas y redes productivas de Empresas Innovadoras Andaluzas

Desde la perspectiva teórica y analítica planteada en esta investigación, hasta el momento nos hemos ocupado del primer objetivo específico que nos propusimos, que consistía en analizar y caracterizar los elementos fundamentales que componen el subsistema empresarial de innovación andaluz que son las empresas innovadoras y los vínculos que establecen esas empresas con otras firmas. En consecuencia, en los diferentes capítulos de la primera parte se han ido estudiado las características estructurales de las empresas, sus capacidades de fabricación e innovación (dimensión interna) y sus relaciones productivas con clientes y proveedores (dimensión externa).

Sin embargo, los objetivos de esta investigación no se reducen a lograr una explicación de dicho subsistema sólo desde el punto de vista analítico (es decir, la identificación y explicación de las partes), sino que además, y sobre todo, aspiramos a conseguir una explicación funcional del mismo, pues no en vano, la noción de sistema está estrechamente relacionada con la de función (acción, tarea). Lo cual nos lleva a intentar comprender las pautas de comportamiento o desarrollo de los individuos que lo forman lo que, en definitiva, significa comprender el funcionamiento del sistema mismo. Todo ello es consecuencia del esfuerzo por desarrollar un enfoque sistémico propio, tal y como se expuso en el Capítulo 2 (véase 2.3.2.2), para estudiar los procesos de innovación y de aprendizaje en el subsistema empresarial de innovación regional y en base a los cuales, no es suficiente analizar los elementos y las interrelaciones que componen dicho sistema, sino que es igualmente fundamental considerar el contenido y comportamiento del mismo. En otras palabras, además de los elementos también nos interesa la forma, estructura y organización del sistema, que se derivan del tipo y la dinámica de las relaciones productivas multidireccionales y simultáneas entre los agentes (proveedor-empresa-cliente) y sus diversificadas actividades asociadas (automatización, flexibilización, control de calidad, cooperación, subcontratación, etc.).

En consecuencia, en esta segunda parte de la investigación se va a estudiar el subsistema empresarial de innovación regional desde una doble dimensión:

i) En primer lugar, desde su dimensión formal que conlleva el estudio de la forma y estructura general del subsistema, las cuales permiten conocer su nivel de integración o cohesión. Para ello se identificaron el número y tamaño de los componentes del sistema analizando su densidad y cohesión. Recordemos que, para nuestra investigación, éstos son las relaciones de intercambio de mercado que vinculan unas empresas andaluzas con otras (algunas de las cuales son innovadoras) formando las diferentes cadenas productivas que sumadas dan lugar al subsistema empresarial de innovación regional. De las formas y estructuras generales que presentan las diferentes cadenas estudiadas se ha podido establecer distintas categorías de las mismas y con ellas la forma y estructura general del sistema. Todas estas cuestiones se tratarán en el Capítulo 8.

ii) En segundo lugar, desde su dimensión funcional que tiene que ver con la organización interna del subsistema, la cual se puede explicar a partir de la posición que cada una de las empresas andaluzas ocupa dentro de su cadena productiva y, por ende, en el conjunto del sistema general. Dicha posición dependerá de las interacciones que las firmas manifiestan dentro del conjunto y que se derivan de sus capacidades endógenas y exógenas. Por tanto, esta segunda dimensión consistirá en el estudio de las distintas funciones que las empresas, cadenas y redes ejercen dentro del subsistema y de las cuales se van a derivar funciones de centralidad, jerarquía y/o subordinación entre aquellas. Todo ello se tratará en el Capítulo 9.

Por último, además de estos aspectos formales y funcionales de las cadenas productivas con firmas innovadoras que definen el subsistema empresarial andaluz, también vamos a considerar una tercera dimensión del mismo, a saber, la territorial o componente espacial. Ésta hace referencia a la localización espacial de la cadena o red y se deriva de que las distintas empresas que forman parte de éstas se encuentran situadas (enclavadas) en un lugar concreto del territorio. Por tanto, si admitimos que la forma, la estructura y las funciones de una cadena productiva, y el tipo y naturaleza de relaciones que se dan en su interior, determinan como se difunden los conocimientos a lo largo de las distintas empresas (eslabones) del subsistema, considerar los lugares donde se localizan las empresas implicará poder conocer cómo se transmiten las innovaciones por el territorio y si aquellas jerarquizan o subordinan el espacio. En consecuencia, desde nuestro enfoque teórico, los eslabonamientos, cadenas y/o redes productivas son el núcleo del sistema regional de innovación porque gracias a ellas, las firmas innovadoras desarrollan vínculos con otras empresas en lugares concretos que promueven procesos interactivos de aprendizaje (López y Lugones, 1998), los cuales permiten que nuevos conocimientos se generen y circulen no sólo entre las empresas, las cadenas productivas y el sistema de innovación, sino también por el territorio.

En resumen, esta segunda parte de la investigación va a abordar, en primer lugar, el estudio de la forma, composición, organización y funcionamiento del subsistema empresarial de innovación andaluz como tal (segundo objetivo específico expuesto en apartado 1.1.2 del Capítulo 1); y al final, en las conclusiones ofreceremos una serie de ideas acerca del marco territorial en el que se localizan las diferentes cadenas y redes productivas de industrias innovadoras y, por tanto, del subsistema empresarial de innovación andaluz (véase objetivo secundario, apartado 1.2 del Capítulo 1).

CAPÍTULO VIII:

LAS MORFOESTRUCTURAS DE LAS CADENAS PRODUCTIVAS ANDALUZAS (DIMENSIÓN FORMAL)

Las morfoestructuras de las cadenas productivas andaluzas (Dimensión formal)

1. Introducción, Objetivos y Metodología

En este capítulo se va a estudiar los aspectos formales del subsistema empresarial de innovación andaluz. Como ya se ha comentado, éstos tiene que ver con la forma y la estructura de los diferentes componentes del sistema que tratamos. Según se comentó en el Capítulo 2 (epígrafe 2.3.2.2), el subsistema empresarial de innovación regional está formado por conjuntos de empresas interrelacionadas a los que denominamos eslabonamientos y/o cadenas productivas industriales. Éstas se forman a partir de la unión y/o intersección de los vínculos o interrelaciones entre proveedores-empresas-clientes dentro de cada cadena productiva, las cuales a su vez originan redes o sistemas productivos, configurando así el tejido industrial andaluz.

Analizar la dimensión formal de la cadena o eslabonamiento productivo, que es estudiar la del sistema, supone identificar y definir el tamaño, número y forma de los elementos que conforman los mismos, que no son otros que las firmas y sus interrelaciones proveedor-cliente. De ahí que empleemos el término de morfoestructura para referirnos a esta dimensión. Este concepto se usa habitualmente en ciencias de la naturaleza, sobre todo en Geología y en Geomorfología, para hacer referencia a la configuración física de una región que viene determinada por sus rasgos fisiográficos fruto de la ordenación de sus elementos estructurales y rasgos morfológicos fundamentales. Sin embargo, en este trabajo vamos a emplear una acepción más literal del concepto de morfoestructura, es decir, aquel que se refiere a la combinación de formas y estructuras, al igual que ya se ha utilizado en otras aplicaciones, desde el urbanismo (Feria, 1984; 1992), a la arquitectura, la biología o la medicina.

Esta aproximación formal, y en parte la apreciación que se tiene desde fuera de la cadena, red y/o sistema, supone la realización de diferentes tareas sucesivas: en primer lugar, definir qué entendemos por el concepto de

cadenas y redes productivas de empresas y que criterios vamos a seguir para delimitarlas; establecer desarrollar un esquema gráfico y abstracto que nos permita representar y describir las distintas formas y estructuras de las mismas; y; por último, adscribir las a diferentes categorías morfoestructurales que de ellas se puedan establecer.

Para poder llevar a cabo estas tareas se ha utilizado parte de la información obtenida con la encuesta realizada (Anexo II, Tomo II). Concretamente nos hemos basado en los datos de los Capítulos 2 y 3 sobre las distintas clases de relaciones que las empresas mantienen con sus proveedores y con sus clientes. Más concretamente, los datos empleados para analizar y dibujar los distintos eslabonamientos y cadenas productivas se refieren a los principales proveedores y clientes, preguntándose: por su número, los sectores económicos a los que pertenecen; y la localización de los mismos. La información de cada empresa se ha agregado y sintetizado por sectores, de forma que el estudio sobre la dimensión formal de cadenas y redes productivas se ha llevado a cabo a nivel de actividad económica y no por empresa individual.

2. El concepto de cadena productiva

Aunque ya se ha definido varias veces el concepto de cadena productiva de empresas, desde el punto formal entendemos por tal la unión de firmas (que serían los distintos eslabones, alguno de los cuales es una industria innovadora) a partir de las diferentes relaciones proveedor-cliente que cada una establece (por las que circulan productos y bienes) y que contemplan todas las fases o etapas en la fabricación de un producto cualquiera. Esas interrelaciones se derivan de los intercambios basados en el precio o de las transacciones compra-venta a través de las cuales las empresas constituyen canales formales e informales entre sí. Aunque, como también se ha comentado en esta investigación anteriormente, analizamos de forma directa los productos que circulan por esos canales, las relaciones proveedor-cliente nos interesan sobremanera porque, indirectamente, son el medio a partir del cual además circulan diversos activos intangibles, como información, experiencias productivas y conocimientos codificados y tácitos (relaciones “no precio”). Por todo ello, esas vinculaciones comerciales cobran especial interés debido a que influyen en el grado de desarrollo de las competencias endógenas de la cadena o de la red productiva y, por tanto, de las empresas que forman parte de ella (Novick et al., 2000, 2002; Yoguel et al., 2001; Albornoz y Yoguel, 2001; Yoguel, Milesi, Novick, 2002). Por ello, las cadenas productivas integran un proceso común y articulado en el que cada eslabón convierte los insumos en productos para el siguiente eslabón de la misma.

El concepto de cadena productiva que se utiliza en esta investigación se diferencia tanto del de *global commodity chain* (Gereffi 2001; Humphrey

Schmitz, 2001), como del de cluster (Schmitz, 1995; Meyer-Stammer, 1998) presentes en la literatura. Las diferencias con este último se centran en que las empresas que constituyen la cadena productiva pueden no compartir una misma localización geográfica. En cuanto a la noción de *global commodity chains*, aunque comparte con ella el carácter jerárquico de ambas estructuras, ni recoge la idea de la existencia necesaria de una empresa central o núcleo de la cadena que ejerza una influencia decisiva sobre la organización de la producción (que debe ser producido, como, cuando y cuanto); ni pone el énfasis en las diferencias existentes entre las empresas acerca de la desigual capacidad que tienen para generar, circular y apropiarse de conocimiento (Yoguel, Ed., 2002).

Por su parte, a modo genérico las redes se pueden definir como sistemas lineales y continuos que permiten la circulación de materia, energía, o bienes, entre diferentes puntos del espacio. Desde el punto de vista de nuestra investigación, las redes son sistemas de empresas constituidos por cadenas productivas interdependientes que forman un sistema común.

Desde el punto de vista morfoestructural, las cadenas y las redes pueden ser simples o complejas en función del conjunto de vinculaciones existentes entre las empresas que forman el eslabonamiento (número de interrelaciones) y a las dimensiones de cada una (volumen o tamaño). Otro factor asociado a la morfoestructura de la cadena o red es la densidad que se refiere al número de empresas (nodos, eslabones) que hay en ellos. Pero, como se verá en el capítulo siguiente, la dimensión formal-cuantitativa de las cadenas y redes tiene asociado un carácter funcional-cualitativo que puede matizar, e incluso limitar, el alcance de aquella, pues el número de relaciones será más o menos importante en función de la frecuencia y calidad de las mismas; la dimensión de los vínculos se valorará según el tipo de conocimientos codificados y tácitos que circulen y se difundan por ellos a partir de los intercambios de productos; mientras que la densidad de la cadena o red dependerá del número y tipo de empresas (según su dimensión interna o capacidades endógenas) que forman parte de las mismas.

Pero además, los tipos de cadenas y redes productivas que se dan entre las empresas del sector industrial se pueden agrupar en función la dirección de los flujos o intercambios y, por tanto, pueden estar jerarquizadas. Así hay redes verticales, horizontales y clusters (Cardona, 2001). Así, la red (o una cadena) vertical es jerárquica, pues construye relaciones desiguales y de poder entre unas empresas que mantienen el control y el resto de las firmas de las cadenas que la forman. Por su parte, la red horizontal, a diferencia de la vertical, se basa en relaciones más simétricas de equidad y cohesión, lo cual reduce las diferencias entre las empresas pues ninguna mantiene el control sobre el resto. Finalmente, las redes en racimo (clusters) son vínculos que se establecen entre empresas localizadas en un mismo territorio para compartir potencialidades y diferencias, y generan cruces entre las relaciones verticales y horizontales.

Las distintas cadenas productivas y redes que se generan a partir de las relaciones de las empresas industriales andaluzas con sus proveedores y clientes se articulan, fundamentalmente, sobre la base de dos factores interrelacionados:

- Los sectores de actividad de las empresas industriales andaluzas. Las cadenas productivas son diferentes según los sectores o actividades económicas, son más o menos complejas y presentan mayor o menor interdependencia con las cadenas de otros sectores cuando determinadas actividades económicas son inputs de otras ramas, y entonces se habla de ramas conexas. En función de los sectores tendremos cadenas productivas más densas o más simples, y en definitiva un tipo de redes u otro. Estudiando las relaciones proveedor-cliente en función del sector, por tanto, podremos abordar cuáles son los esquemas generales propios de cada cadena y de cada red.
- El producto que compran y venden las industrias innovadoras a sus clientes y proveedores. En función de la clase de productos (materias primas, productos intermedios, bienes de equipo o bienes de consumo) y el tipo de bienes (estándar o diferenciado) la empresa se situará en una posición u otra dentro de la cadena productiva y, por tanto, de la red. En definitiva, a través del análisis de esta variable se puede medir la calidad de los flujos según la cantidad de valor que cada eslabón (empresa) añade al producto. Esto supone que cada eslabón, a su vez, aporta al producto nuevo valor añadido en función de sus capacidades, conocimientos, etc. de fabricación o innovación. Si consideramos que una industria es como una caja en la cual, por un lado introducimos unos insumos, son transformados dentro de la caja y por el otro lado salen unos productos elaborados, los bienes que una empresa genera (materias primas, productos intermedios, bienes de equipo o bienes de consumo) son el resultado de lo que necesita para fabricar (los insumos o inputs) más su capacidad de fabricación.

3. Representación gráfica de una cadena y de una red productiva

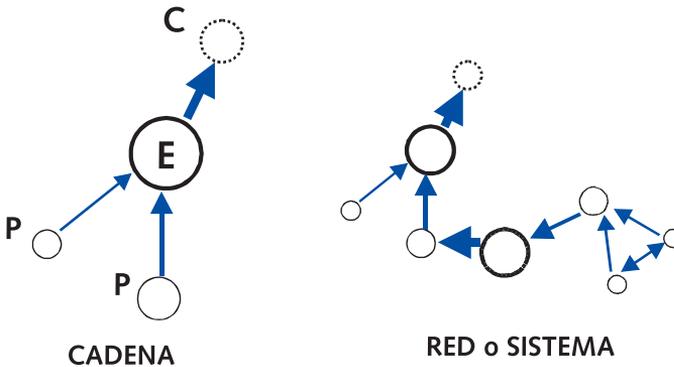
Para alcanzar este objetivo hemos optado por aplicar un esquema analítico semejante a cada sector que nos permita identificar y comparar las diferentes categorías de cadenas productivas que se originan. Dicho esquema descriptivo-analítico se articula en dos planos complementarios: uno gráfico-descriptivo y el otro explicativo.

Con el primero, se desarrollan una serie de esquemas gráficos y abstractos para cada encadenamiento productivo de cada sector de actividad. En esos esquemas las empresas, sus proveedores, sus clientes y las interrelaciones

entre ellos son concebidos como un conjunto de círculos y líneas. En cada gráfico el sector analizado es el nodo o círculo central y los demás nodos representan a las firmas proveedoras y clientes; mientras que las líneas muestran los intercambios entre aquellos. El tamaño de los círculos y líneas con los que se representan gráficamente las cadenas productivas responde, aproximadamente, al valor medio las compras a los proveedores y las ventas a los clientes por sectores, valores que hemos obtenidos con la encuesta realizada (de los Capítulos 2 y 3, véase Anexo II, Tomo II) y que se recogen en las tablas 1 y 2. Estos datos nos han permitido construir los diferentes gráficos que representan los eslabonamientos que originan los intercambios entre proveedor-cliente en las diferentes cadenas productivas.

Por tanto, la morfoestructura de una cadena productiva se puede representar gráficamente mediante círculos (nodos), que simbolizan las empresas (los proveedores, las firmas innovadoras propiamente dichas y los clientes); y los elementos lineales, que reflejan las relaciones o intercambios que vinculan dichas firmas y sin las cuales no puede entenderse a éstas como una auténtica cadena (Figura 1). De esta forma, por medio del tamaño, tipo e intensidad de los círculos y de las líneas se puede expresar la distinta naturaleza formal de las cadenas productivas entre las empresas industriales andaluzas de cada sector y sus proveedores y clientes.

Figura 1. Representación simbólica de los conceptos de cadenas y redes



E = Empresa; C = Clientes(s); P = Proveedor(es).

4. Categorías de morfoestructuras de las cadenas productivas de empresas industriales andaluzas

Antes de analizar en concreto las diferentes cadenas productivas de todos los sectores industriales andaluces, se pueden establecer diferentes categorías o modelos teóricos de las morfoestructuras de los eslabonamientos en función de:

- a) la expresión gráfica derivada de las diferentes combinaciones de formas. Las formas hacen referencia al número y al tamaño de los nodos (empresas) de las cadenas.
- b) el comportamiento funcional que deviene de las estructuras que aquellos presentan. Las estructuras de los eslabonamientos dependen de los vínculos o relaciones de intercambio con otros sectores.
- c) la localización geográfica de los proveedores y clientes, lo cual indica el grado de competitividad de cada cadena productiva y su capacidad de provocar efectos de generación y difusión de nuevas tecnologías e innovaciones sobre el tejido productivo andaluz.

Si atendemos a las morfoestructuras de las cadenas productivas hay dos categorías fundamentales:

4.1. Cadenas productivas simples

Denominamos así al eslabonamiento que posee una morfoestructura sencilla y, por tanto, compuesta por pocos nodos y líneas (empresas y relaciones), cuya característica principal es que los nodos se relacionan uno a uno (Figura 2). El esquema gráfico de este eslabonamiento estaría formado por un único o principal nodo proveedor, el nodo que representa al sector o cadena analizada y un único o principal nodo cliente. Este tipo de cadena no es muy común entre las empresas industriales andaluzas ya que sólo se da en el caso de las empresas del sector Agrario (A) y en las de Comercio (G).

Figura 2. Esquema de una cadena productiva simple

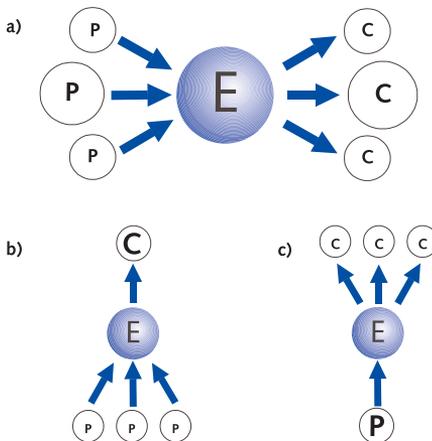


4.2. Cadenas productivas complejas

Es la situación contraria a la anterior, pues estas cadenas están compuestas por muchos círculos y líneas (empresas y relaciones), siendo su principal rasgo distintivo que los nodos se relacionan muchos con uno y uno con muchos (Figura 3.a). El esquema gráfico de este eslabonamiento está formado por varios nodos proveedor, el nodo del sector o cadena analizada y varios nodos clientes (Figura 3.a). Este tipo de cadena es el de las empresas industriales andaluzas de los sectores de Maquinaria y Equipo Mecánico (DK), de Material de Transporte (DM), de Metalurgia (DJ) y de Manufacturas Diversas (DN), los cuales, gracias a este tipo de morfoestructura, pueden provocar efectos de arrastre hacia atrás (a los proveedores) y hacia adelante (a los clientes).

Hay dos posibles subtipos de cadenas productivas complejas: el primero, que denominamos *raíz* (Figura 3.b) por la forma que dibujan sus nodos y líneas, en la que un sector tiene muchas relaciones de similares dimensiones con distintos proveedores, y una o pocas relaciones con un principal o con clientes del un mismo sector. Es el caso de las cadenas productivas de los sectores Agroalimentario (DA) y de Minerales no Metálicos (DI). Estas serían, a priori, las cadenas productivas con capacidad de producir, principalmente, efectos de arrastre hacia atrás.

Figura 3. Esquemas de cadenas productivas complejas



El otro subtipo de cadenas complejas sería lo que, según la forma de su dibujo, denominamos *árbol* (Figura 3.c)¹ y que corresponde a la situación inversa a la anterior: una o pocas relaciones con un principal o único proveedor, y muchas relaciones de similares dimensiones con distintos clientes. Es la

¹ En la teoría de grafos se emplea el término de árbol para designar un tipo de red distinta a esta. Concretamente un árbol define un tipo de relación que no contiene ciclos, es decir es un grafo acíclico pero a su vez es conexo.

situación de las cadenas de los sectores de Caucho y Materias Plásticas (DH), Químico y Farmacéutico (DG), de Material Eléctrico, Electrónico y Óptico (DL) y de Papel, Edición y Artes Plásticas (DE). Por su parte, estas son las cadenas productivas que, igualmente a priori, pueden producir, principalmente, efectos de arrastre hacia adelante.

En consecuencia, podemos decir que estos dos subtipos de cadenas complejas son realmente *semicomplejas*, ya sea por parte de los clientes (Tipo I, Raíz) o de los proveedores (Tipo II, Árbol).

4.3. Cadena jerárquica intrasectorial y autocadena productiva

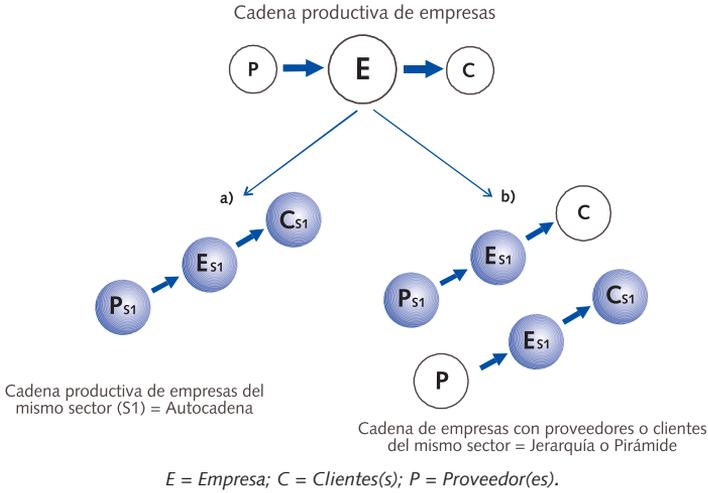
Además de clasificar las cadenas productivas según criterios puramente morfo-estructurales, también se puede definir otra tipología de eslabonamientos productivos según los tipos de nodo (sector) que los componen.

Hay cadenas en la que alguno de los nodos más importantes, los proveedores o los clientes, pertenece a la misma actividad económica que el de la empresa núcleo o central. Esto significa que una firma aporta o vende parte o toda su producción a otra de la misma cadena productiva o sector. A esta clase de eslabonamiento productivo le hemos denominado *jerárquico intrasectorial* (Figura 4.b), porque, por un lado, el tipo de relación que se da entre las firmas de esta cadena es piramidal² (jerárquica); y, por otro, porque los intercambios de bienes se dan entre firmas de un mismo sector. Son de este tipo las cadenas productivas de Papel y Edición (DE), de Manufacturas Diversas (DN), de Agroalimentario (DA), de Caucho y Materias Plásticas (DH), de Maquinaria y Equipo Mecánico (DK) y de Comercio (G).

Un tipo más complejo de cadena jerárquica se da cuando todos los nodos importantes de la cadena productiva (proveedor, cliente y empresa núcleo o principal) son del mismo sector. A este modelo le hemos denominado *autocadena productiva* (Figura 4.a). En este sentido, las autocadenas productivas son doblemente jerárquicas y, por ello, algo más complejas en cuanto a las relaciones de producción entre las firmas que realizan la misma actividad. Es el caso de las empresas del sector Agrario (A), de Material de Transporte (DM) Químico y Farmacéutico (DG), de Material Eléctrico, Electrónico y Óptico (DL) y de Metalurgia (DJ).

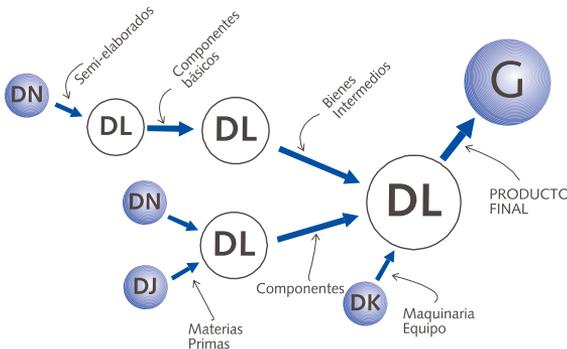
² Diferentes trabajos han puesto de manifiesto este tipo de relaciones proveedores-clientes de carácter piramidal entre los que podemos destacar "Competitividad, redes productivas y competencias laborales" (Novick. y Gallart, 1997), concretamente en la parte 4 (*Vinculaciones interfirmas y competencias laborales en la Argentina*); "Nuevos puestos de trabajo y competencias laborales" (Novick, Miravalles y Senén, 1998) o "La subcontratación como proceso de aprendizaje: el caso de la electrónica en Jalisco (México) en la década de los noventa" (Dussel, 1999); o "Procesos de subcontratación y cambios en la calificación de los trabajadores" (García, Mertens y Wilde, 1999).

Figura 4. Cadena productiva Jerárquica y Autocadena



En este último modelo de cadena, las industrias de un mismo sector generan bienes de diferente naturaleza (materias primas, productos intermedios, bienes de equipo o bienes de consumo) en función de sus capacidades de fabricación y el margen de innovación. Dichos bienes se van incorporando al producto final en los sucesivos intercambios proveedor-cliente en un proceso igualmente jerarquizado en cuanto al valor añadido, tecnología e innovaciones que se da dentro de la cadena productiva. Ello implica que las empresas están jerarquizadas a lo largo de la cadena de valor. De ahí que la capacidad y el margen innovación de una empresa dependan del lugar que ocupe en la cadena del proceso productivo.

Figura 5. La autocadena productiva del sector de material eléctrico, electrónico y óptico



Legenda: DL = empresa de material eléctrico, electrónico y óptico; DN = empresa de manufacturas diversas; DJ = empresa de metalurgia; DK = empresa de maquinaria; G = empresa de comercio.

Veamos como sería, por ejemplo, una hipotética autocadena productiva del sector de material eléctrico, electrónico y óptico (Figura 5). Tenemos los proveedores (industrias de las ramas DN, DJ, DK e incluso DL); las firmas principales con los nodos (círculos) blancos son del sector de material eléctrico, electrónico y óptico; y los clientes (como las empresas del sector G e incluso las de DL). Como se aprecia en el gráfico, las empresas de material eléctrico, electrónico y óptico se intercambian productos de diferente categoría (componentes básicos, componentes elaborados, bienes intermedios que responden a las diversas capacidades de fabricación e innovación) y, por tanto, de distinto nivel, complejidad, valor añadido, etc. siguiendo un proceso jerárquico (y cuya expresión gráfica se asemeja a una pirámide) e intrasectorial o autoalimentado que concluye en un producto final que es el que llega al mercado y al consumidor.

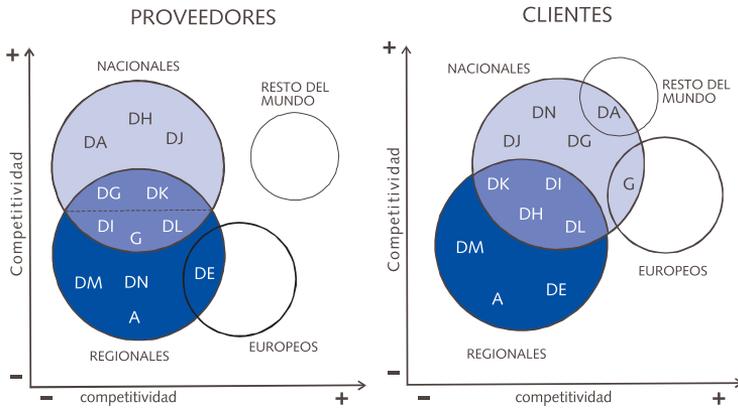
4.4. Entorno geográfico de las cadenas productivas

Si entendemos por el entorno geográfico o espacial de las cadenas productivas el lugar en el que se ubican sus proveedores y clientes (que en esta investigación se han agrupado en regionales, nacionales, europeos y del resto del mundo), se pueden identificar los siguientes tipos de eslabonamientos que, siguiendo la tesis de Porter³, se pueden ordenar en función de su capacidad competitiva (Figura 6):

- Cadenas productivas propiamente *regionales*, que son aquellas cuyos principales proveedores y clientes se localizan en nuestra región. Este es el caso de las cadenas productivas de los sectores Agrario (A), de Material de Transporte (DM) y, aunque tiene importantes empresas suministradoras de origen europeo, también podríamos incluir a las industrias de la cadena de valor del sector de Papel y Edición (DE). Cuando los principales proveedores y clientes de una cadena también están en nuestra comunidad puede significar que, si consideramos la opinión de Porter (1990), el nivel de competitividad y capacidad de generar y difundir innovaciones de esas cadenas al tejido productivo regional sea menor. Sin embargo, no sería así, obligatoriamente, si esos proveedores y clientes (e incluso la propia empresa núcleo o central) que se localizan en Andalucía pertenecen a una gran empresa o grupo multinacional (porque sea una planta o establecimiento productivo), en cuyo caso, e igualmente según Porter (1990), implicará mayor competitividad y capacidad de desarrollar y transmitir innovaciones a otras cadenas productivas.

³ Este autor sostiene la idea de que el establecimiento en una región de proveedores y sectores conexos que sean internacionalmente competitivos tiene gran importancia para la innovación, y ésta a su vez para la competitividad del tejido productivo y la internacionalización de la economía (Porter, 1990).

Figura 6. *Ámbito geográfico de las cadenas industriales andaluzas*

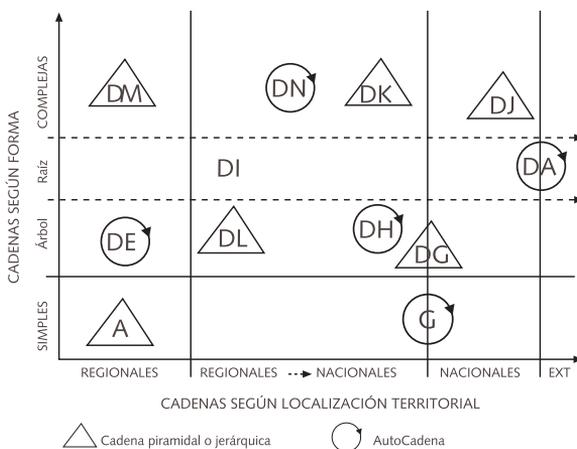


- El siguiente grupo está compuesto por cadenas productivas *regionales-nacionales*, que son las que tienen proveedores y clientes localizados en Andalucía y en el resto de España. Podemos distinguir varios tipos: a) este subgrupo estaría formado por las empresas del sector de Manufacturas Diversas (DN), en el que los proveedores son regionales y los clientes del resto España; b) aquellas firmas con predominio de relaciones de mercado regionales sobre las nacionales, como es el caso de las actividades de Minerales no Metálicos (DI) y Material Eléctrico, Electrónico y Óptico (DL); c) el caso contrario al anterior, en el que son mayoritarias las empresas nacionales sobre las regionales, como es el caso de los sectores de Maquinaria y Equipo Mecánico (DK) y de Caucho y Materias Plásticas (DH); y d) la cadena más competitiva de este tipo sería la formada por las empresas del sector Comercio (G), pues aunque tienen proveedores regionales y nacionales (en ese orden), destacan sus clientes predominantemente europeos (pertenecientes a un mercado de exportación, más exigente y competitivo que el del resto de las cadenas de este grupo).
- Aquellas cadenas productivas cuyos principales proveedores y clientes son empresas situadas en España o son filiales de éstas firmas, pertenecen al ámbito *nacional*. Por tanto son eslabonamientos externos o extravertidos en un primer nivel, característica que le confiere un alto grado de competitividad, a priori. En este grupo estarían las cadenas productivas de los sectores Metalurgia (DJ) y el Agroalimentario (DA). Ésta última es, quizás, la más competitiva de todas las cadenas productivas andaluzas pues es la única que, además, tiene un destacado volumen de clientes del mercado de mayor nivel: el de la exportación (concretamente del resto del mundo). También se pueden considerar en este grupo a las firmas del sector Químico y Farmacéutico (DG),

pues aunque hay un volumen significativo de proveedores regionales, entre éstos son mayoría los nacionales.

En resumen (Figura 7), podemos concluir que la mayoría de las cadenas productivas andaluzas formadas por empresas industriales localizadas en el ámbito regional participan en eslabonamientos productivos por lo general complejos y de tipo pirámide o jerárquico (sí exceptuamos las del sector agrario, A, que es una trama simple). Es el caso de las firmas de los sectores de Papel y Edición (DE), de Material de Transporte (DM), de Material Eléctrico, Electrónico y Óptico (DL). Por otro lado, aquellas empresas cuyas cadenas se localizan mayoritariamente fuera de nuestra región, van a dar lugar a autocadenas productivas complejas o muy complejas. Esto sucede con las firmas de los sectores de Manufacturas Diversas (DN), de Metalurgia (DJ), Maquinaria y Equipo Mecánico (DK), Caucho y Materias Plásticas (DH) y Agroalimentario (DA).

Figura 7. Tipos de cadenas productivas según forma, tipo de producto y localización geográfica



5. Morfoestructuras de cadenas productivas de empresas andaluzas innovadoras según el tipo y procedencia espacial de sus relaciones proveedor-cliente

En este apartado vamos a describir y analizar las distintas morfoestructuras de los eslabonamientos y cadenas productivas que se dan entre las empresas industriales innovadoras andaluzas según las anteriores categorías. En efecto, se ha aplicado el esquema gráfico descrito en el anterior apartado 8.3 a los datos sobre las relaciones proveedor-cliente de cada sector y su procedencia espacial lo que nos ha permitido comparar los eslabonamientos sectoriales y poder agruparlos en las diferentes categorías mencionadas en el apartado 8.4 en base a dos elementos principales:

- El primero hace referencia a las relaciones de las empresas de cada sector con las firmas de otros eslabonamientos productivos, es decir, los vínculos con *sectores claves, conexos, de arrastre*, etc. Así, se trata de ver si esos comportamientos reflejan, por ejemplo, los encadenamientos *hacia atrás y hacia delante* de Hirschman (1957)⁴. Esos vínculos intersectoriales pueden rastrearse a partir de los datos obtenidos con la encuesta realizada sobre las ramas a los que nuestras industrias compran-venden sus artículos (Tablas 1 y 2).
- El segundo elemento de análisis se refiere al *entorno territorial o espacial* en el que se dan las relaciones proveedor-cliente existentes en (las empresas de) un sector. La territorialidad consiste en: definir la distribución espacial de las actividades productivas involucradas; diferenciar si los encadenamientos tienen lugar a escala nacional o internacional; o en conocer la participación de los productores locales de un país en dichos encadenamientos, tiene gran importancia para la innovación pues, según Porter (1990), ésta a su vez condicionará la competitividad del tejido productivo y la internacionalización de la economía regional. Para estudiar el entorno territorial de los eslabonamientos proveedor-cliente contamos con la información recogida sobre la localización de los proveedores y de los clientes.

Tabla 1. Volumen de compras de las empresas industriales andaluzas por Sectores de los proveedores (en %)

		PROVEEDORES													
		A	CB	DA	DB	DD	DE	DH	DG	DJ	DK	DL	DM	DN	F
EMPRESAS ANDALUZAS	A	78	0	0	0	0	0	7	5	0	5	0	0	0	0
	DA	45	0	32	0	0	3	7	5	7	0	0	0	0	0
	DE	0	0	0	0	0	90	10	0	0	0	0	0	0	0
	DG	2	4	0	0	0	2	2	69	2	2	2	0	14	0
	DH	0	0	0	0	0	0	18	81	0	1	1	0	0	0
	DI	0	30	0	0	1	8	1	32	0	15	0	0	13	0
	DJ	0	18	0	0	0	0	0	14	61	0	0	0	7	0
	DK	0	0	0	0	0	0	5	5	40	17	22	2	5	0
	DL	0	0	0	0	0	0	7	0	22	7	64	0	0	0
	DM	0	0	0	4	0	0	5	0	29	31	13	17	1	0
	DN	17	0	0	0	10	0	8	8	14	2	0	14	17	0
	G	80	0	5	0	0	6	1	4	0	1	2	0	1	0
	TOT	12	3	2	1	1	3	6	22	20	8	14	2	6	0

A: Agrario; CB: Extracción de otros minerales; DA: Agroalimentario; DB: textil y de la confección; DD: Madera y del corcho; DE: Papel; edición, artes gráficas; DG: Química; DH: Caucho y materias plásticas; DI: Otros minerales no metálicos; DJ: Metalurgia; DK: Maquinaria y equipo mecánico; DL: Material y equipo eléctrico, electrónico y óptico; DM: transporte; DN: Manufacturas diversas; F: Construcción.

⁴ Recordemos que los primeros consisten en la capacidad de un sector actividad para producir el desarrollo de otras cuando utiliza insumos procedentes de éstas. Mientras que los segundos se producen cuando un sector desarrolla una actividad que genera productos que utilizarán otras ramas posteriores como insumos intermedios en sus procesos productivos.

Tabla 2. Volumen de ventas de las empresas industriales andaluzas por sectores de los clientes (en %)

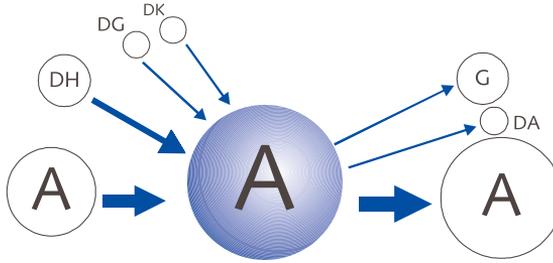
		CLIENTES													
		A	DA	DG	DH	DI	DJ	DK	DL	DM	DN	F	L/M	G	OTROS
EMPRESAS ANDALUZAS	A	70	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0
	DA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0
	DE	2	27	0	2	2	2	2	4	4	2	2	2	38	4
	DG	18	2	27	0	0	2	1	2	1	0	1	6	27	12
	DH	27	14	4	3	0	0	0	4	21	4	20	0	0	0
	DI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	0	25	0
	DJ	9	14	0	0	0	26	1	1	9	7	20	4	7	0
	DK	13	9	0	0	1	1	3	10	9	0	8	4	19	19
	DL	9	10	0	0	0	0	2	24	0	0	10	3	25	13
	DM	0	0	0	0	0	0	0	0	64	7	0	0	29	0
	DN	14	0	0	17	0	0	0	0	6	10	3	0	15	35
	G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0
	TOT	15	6	2	2	0	3	1	6	10	3	10	2	32	8

A: Agrario; CB: Extracción de otros minerales; DA: Agroalimentario; DB: textil y de la confección; DD: Madera y del corcho; DE: Papel; edición, artes gráficas; DG: Química; DH; Caucho y materias plásticas; DI: Otros minerales no metálicos; DJ: Metalurgia; DK: Maquinaria y equipo mecánico; DL: Material y equipo eléctrico, electrónico y óptico; DM: transporte; DN: Manufacturas diversas; F: Construcción.

5.1. Cadenas productivas simples

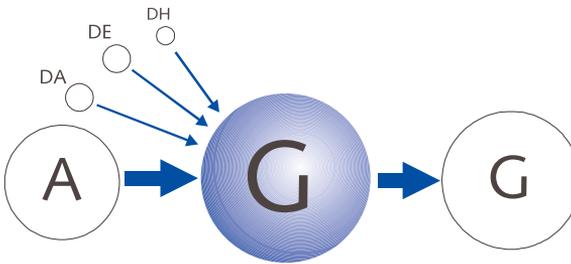
Las cadenas productivas simples están formadas por firmas innovadoras de los sectores agrario (A) y comercio (G). En efecto, si atendemos a su morfoestructura gráfica podemos ver que según los datos de los proveedores y clientes que tienen estas empresas (Tabla 1 y 2) en ambos casos presentan pocos nodos de proveedores y esencialmente un nodo principal y único de cliente. En el caso de las primeras, las industrias agrarias (que pertenecen en su mayoría al subsector semillas), compran y venden fundamentalmente a firmas también agrarias (Figura 8); mientras que las empresas del sector Comercio tienen proveedores del sector agrario y los clientes pertenece al mismo sector (Figura 9). Por tanto, a este nivel podemos decir que ambos eslabonamientos están a su vez vinculados entre ellos: donde acaba el agrario empieza el de comercio, o en otras palabras, la primera forma parte de la segunda como principal proveedor puesto que los productos finales de la cadena agraria son los inputs o materias primas de la cadena de comercio. Ello nos lleva a pensar que las cadenas productivas simples en Andalucía pueden formar una red o “metacadena”.

Figura 8. Cadena productiva de las empresas industriales andaluzas del Sector Agrario



(El significado de las abreviaturas de los sectores representados corresponde a la denominación de la CNAE-97, y su significado puede encontrarse en el Anexo IV, Tomo II).

Figura 9. Cadena productiva de las empresas industriales andaluzas del Sector Comercio



(El significado de las abreviaturas de los sectores representados corresponde a la denominación de la CNAE-97, y su significado puede encontrarse en el Anexo IV, Tomo II).

Así, en esta metacadena, la primera parte estaría formada por los proveedores regionales que surten a las industrias agrarias de insumos semielaborados y poco diferenciados como turbas, substratos y semillas (de otras firmas agrarias) y, en menor medida, materiales plásticos (para invernaderos y/o para envolver y vender sus artículos), productos fitosanitarios y maquinaria a empresas de los sectores de caucho y plásticos, químico y maquinaria y equipo, respectivamente. Con ellos las firmas del sector A elaboran productos finales (semillas, piensos, etc.) para otras empresas agrarias (con lo cual esta cadena no sólo se autoalimenta o es una autocadena, sino que manifiesta una jerarquía intrasectorial), agroalimentarias y de comercio. En este punto, en cuanto a estas últimas, comienza la segunda parte de la metacadena, la formada por empresas comerciales, por lo que podemos concluir que desde el punto de vista funcional, la cadena productiva agraria forma parte de los eslabonamientos de los sectores agroalimentario y de comercio.

Por tanto, las “materias primas” de la cadena productiva de comer-

cio provienen en un 90% de aquellas firmas agrarias que suministran productos del campo (como frutas, verduras, hortalizas), siendo el resto de los insumos envoltorios que adquieren a las empresas de Papel y Edición, Plástico y productos Agroalimentarios. Mientras que los productos agrícolas elaborados (aunque lo correcto sería decir manipulados y/o preparados) se destinan a otras firmas de la misma actividad que se dedican a su distribución, comercialización o exportación (lo que indica la existencia de una cierta jerarquía intrasectorial).

Existe, sin embargo, diferencias interesantes de resaltar sobre la capacidad de arrastre o efecto difusor que pueden provocar la dimensión espacial que presentan las relaciones cliente-proveedor que establecen las firmas pertenecientes a ambas cadenas simples. Así, las firmas proveedoras y clientes de la cadena agraria son fundamentalmente regionales (Figura 10) lo que nos muestra que, en consecuencia, su capacidad de exportación, competitividad y difusión es pequeña si la comparamos con la de las firmas pertenecientes al sector de comercio. En efecto, aunque éstas también tienen suministradores esencialmente andaluces, sin embargo sus ventas van dirigidas a grandes empresas distribuidoras foráneas, destacando los clientes principalmente europeos y nacionales (Figura 11). Por consiguiente, nos inclinamos a pensar que, desde el punto de vista de los efectos difusores de tecnología o innovaciones, las empresas del sector comercio provocan efectos hacia atrás que inducen a la mejora de productos en sus proveedores, mientras que vía cliente también se puede provocar efectos de arrastre hacia delante, pues el acceso a mercados exteriores o muy competitivos exige a estas firmas a una mejora continua.

Figura 10. Origen y destino de los proveedores y clientes

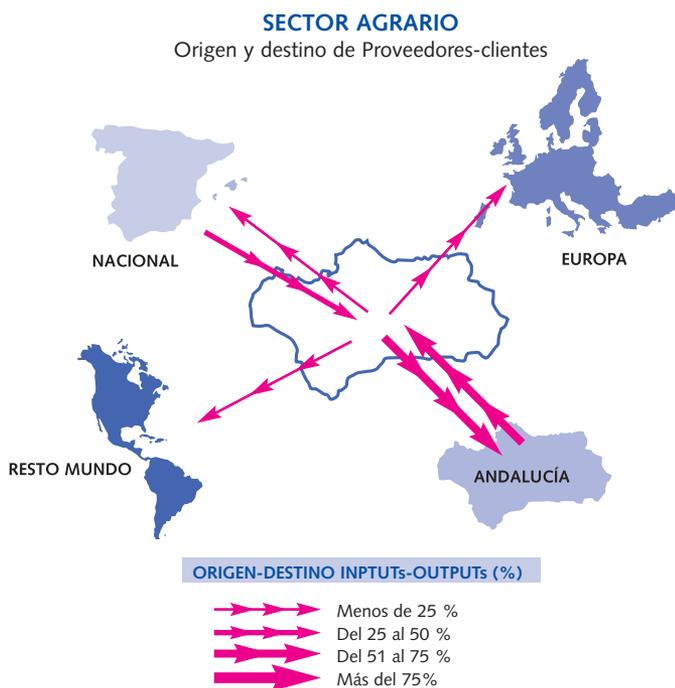


Figura 11. Origen y destino de los proveedores y clientes

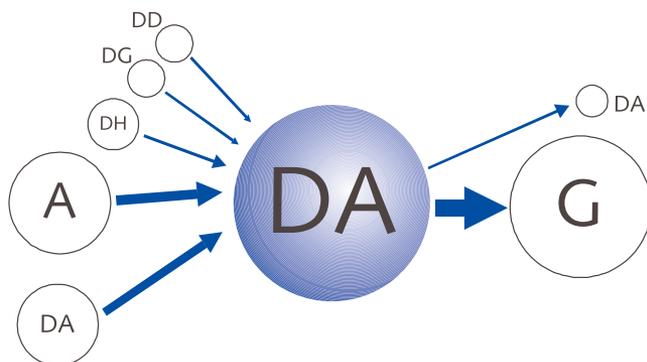


5.2. Cadenas productivas semicomplejas Tipo I RAÍZ

La morfoestructura de las cadenas productivas *semicomplejas* o *raíz* (Tipo I) se caracteriza por ser más compleja que los eslabonamientos simples al estar formada por numerosos proveedores de diversos sectores y un principal cliente.

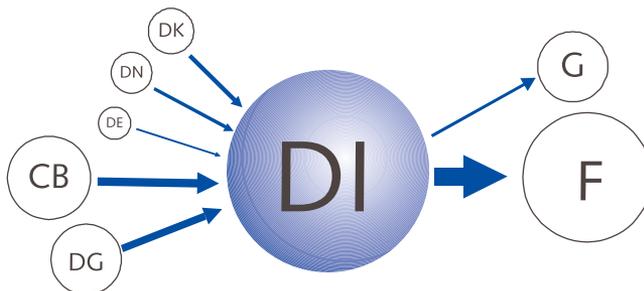
En Andalucía las cadenas de este tipo pertenecen a las firmas de los sectores agroalimentario (DA) y minerales no metálicos (DI). Ambos tienen un dibujo muy similar. En cuanto a los proveedores, destacan dos sectores sobre el resto: en el primero de los casos (cadena agroalimentaria, Figura 12) pertenecen al Agrario y al mismo sector (de las que obtienen materias primas básicas sin apenas transformar y productos semielaborados, respectivamente); mientras que los de las industrias de minerales no metálicos se surten principalmente de materias primas (como arcilla) de empresas del sector de extracción de minerales (CB) y de productos semielaborados (tales como pigmentos, siliconas o esmaltes) de empresas químicas (DG) (Figura 13). El resto de los proveedores menores son de los sectores de maquinaria y equipo mecánico, de papel, edición y artes gráficas y de caucho y plástico (productos intermedios o semielaborados para envolver lo fabricado como sacos, embalajes, envoltorios, etc.).

Figura 12. Cadena productiva de las empresas industriales andaluzas del Sector Agroalimentario



(El significado de las abreviaturas de los sectores representados corresponde a la denominación de la CNAE-97, y su significado puede encontrarse en el Anexo IV, Tomo II).

Figura 13. Cadena productiva de las empresas industriales andaluzas del Sector Minerales no Metálicos

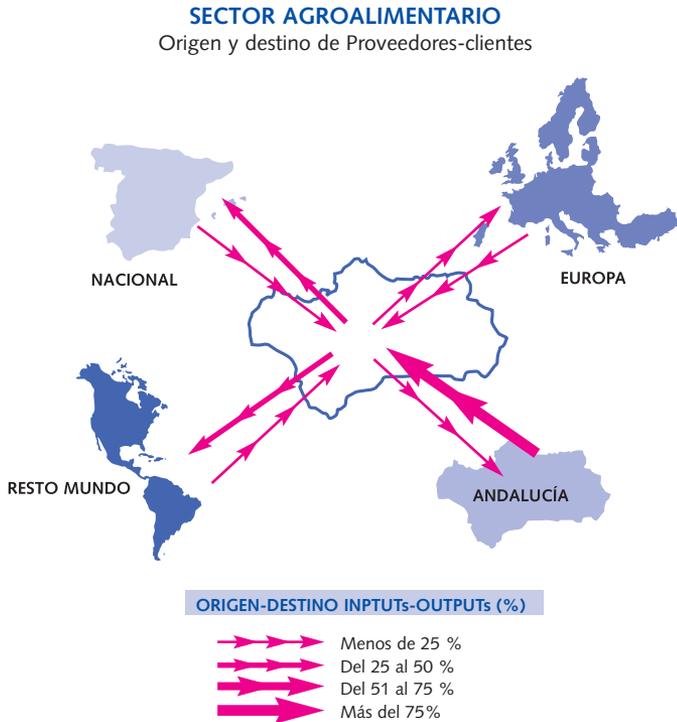


(El significado de las abreviaturas de los sectores representados corresponde a la denominación de la CNAE-97, y su significado puede encontrarse en el Anexo IV, Tomo II).

Por su parte, los principales clientes de ambas cadenas semicomplejas son muy distintos. En el caso de las firmas del agroalimentario, la mayoría de sus productos tienen como destino final firmas de un sólo sector, el de comercio, que distribuyen y venden dichos artículos. En cuanto a los clientes de la cadena productiva de minerales no metálicos pertenecen a dos sectores: el primero y mayoritario son empresas de la construcción (a las que venden el 75% de todo lo producido) al que destinan bienes intermedios como cementos, ladrillos o azulejos, y de equipamiento doméstico como artículos para baños; el segundo, son firmas del sector de comercio, a los que suministran artículos intermedios empleados en obras y construcción como azulejos.

Por tanto, si las empresas de la cadena semicompleja del sector agroalimentario obtienen insumos poco diferenciados de firmas eminentemente regionales (Figura 14) podemos deducir que los efectos difusores o de arrastre que dichos eslabonamientos hacia atrás pueden provocar sobre el resto tejido industrial son igualmente escasos. Sin embargo hacia delante, las relaciones que las firmas de la cadena agroalimentaria mantienen si pueden provocar efectos positivos y de difusión sobre ellas puesto que sus clientes se localizan predominantemente fuera de nuestra comunidad e incluso de España (se exporta a Europa y al resto del mundo) debido a que estas industrias andaluzas son filiales o firmas que trabajan para multinacionales de la alimentación de reconocido prestigio. Por ello, aunque se exporten productos convencionales de consumo final (poco innovadores y/o de contenido tecnológico), el tipo de mercado al que van destinados les fuerza a elevar su competitividad mediante la introducción de mejoras de proceso⁵ y/o no tecnológicas como la implantación de sistemas para la gestión de calidad y certificaciones o, incluso, en la marca del producto.

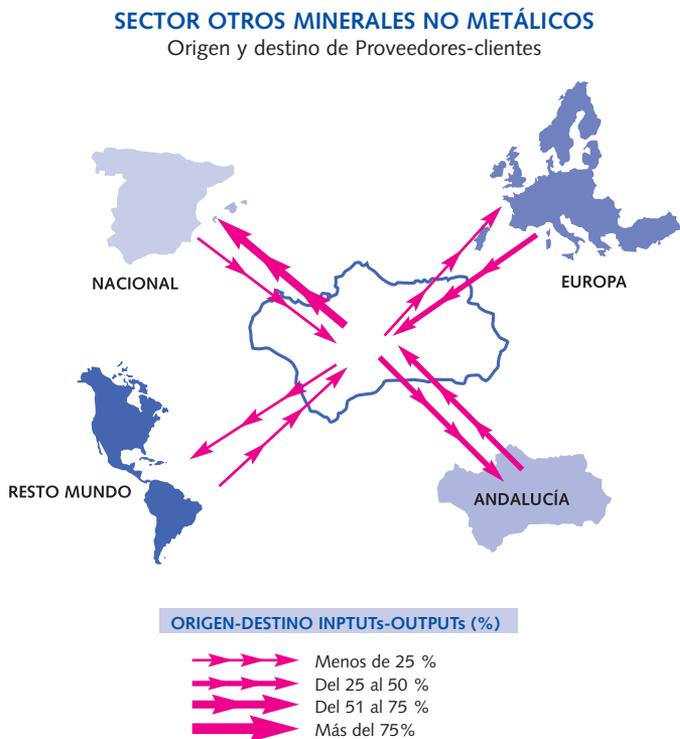
Figura 14. Origen y destino de los proveedores y clientes



⁵ Esto se demuestra por el hecho de que este sector industrial es el que más ha invertido en la compra de tecnología, principalmente bienes de equipo; y ha introducido mayor número de innovaciones no tecnológicas (gestión de calidad) para satisfacer, principalmente, la demanda de empresas de capital europeo y del resto del mundo (USA), permitiéndole mantener o aumentar su cuota de mercado basándose principalmente en la estrategia de reducción de costes y de calidad (Jordá, Ruiz y Lucendo, 2000).

Los efectos que las relaciones de mercado de la cadena productiva de las industrias de minerales no metálicos pueden tener sobre del desarrollo y la difusión de innovaciones dentro de esta actividad y con los sectores conexos son mucho mayores tanto hacia delante como hacia atrás que en el caso de las firmas agroalimentarias. En la industria de minerales no metálicos las innovaciones de producto y procesos son continuas. Las primeras vienen inducidas por las numerosas relaciones que estas firmas tienen con los distintos proveedores andaluces y europeos (Figura 15), probablemente filiales de multinacionales europeas localizadas en nuestra región que “fuerzan” en aquellas la necesidad de llevar a cabo innovaciones de productos (efectos innovativos de arrastre hacia atrás). Por su parte, las innovaciones de producto se van originar por el lado de los clientes (los efectos hacia delante), pues el 81% de los productos intermedios de las empresas de minerales no metálicos son consumidos en Andalucía, principalmente por la construcción (según datos del TIOAN-95 y de Jordá, Ruiz y Lucendo, 2000), siendo también igualmente importante es el porcentaje de ventas que tienen como destino clientes nacionales que demandan artículos cada vez más diferenciados y de mayor calidad (ya sean productos mejorados principalmente para el mercado español; o productos nuevos para el consumo andaluz y europeo).

Figura 15. Origen y destino de los proveedores y clientes

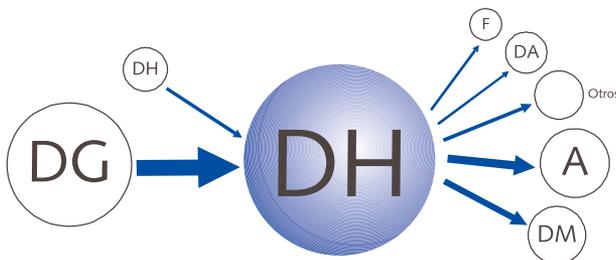


5.3. Cadenas productivas semicomplejas Tipo II o ÁRBOL

Aquella cadena productiva de empresas industriales innovadoras que presentan una morfoestructura compuesta por un número pequeño de proveedores de sectores diferentes (nodos) entre los cuales destaca un gran proveedor principal y numerosos clientes se denomina cadena *semicompleja tipo II* ó *árbol*. Es el caso de la formada por firmas innovadoras andaluzas del sector de Transformación del Caucho y Materias Plásticas. Si además de estas características morfoestructurales el principal proveedor pertenece a la misma actividad que la empresa núcleo, la cadena semicompleja tipo árbol será *jerárquica* intra-sectorialmente, como ocurre con las industrias andaluzas del sector de papel, edición y artes gráficas. Por último, si a todas las anteriores características añadimos que uno de los principales clientes de la cadena son empresas del mismo sector que el de la firma núcleo y del principal proveedor, concluiremos que estamos ante una *autocadena* productiva *semicompleja de tipo árbol*, que en Andalucía se da entre las industrias de los sectores material eléctrico, electrónico y óptico y químico y farmacéutico. Aparte de exponer los diferentes subtipos de morfoestructuras de cadenas semicomplejas tipo árbol, a continuación señalaremos cómo dicha variedad de eslabonamientos van a tener distintas implicaciones en cuanto a la capacidad de difusión y arrastre de innovaciones y conocimientos en las empresas que los componen.

(i) La cadena productiva semicompleja (*strictu sensu*) es aquella formada por las industrias andaluzas del sector de transformación del caucho y materias plásticas tiene como proveedor principal y casi exclusivo firmas químicas (Figura 16) de las que adquieren cerca del 81% de los insumos industriales (materias primas como polietileno, talcos, aditivos, etc). Sin embargo, sus clientes son mucho más diversos entre lo que destacan las empresas agrarias y de fabricación de material de transporte que compran productos para invernaderos y regadíos o piezas y componentes de plástico para vehículos y/o aeronaves, respectivamente. Luego podemos resaltar las ventas de productos intermedios o partes a firmas de Otros sectores (pero para aplicaciones principalmente relacionadas con actividades agrarias) y las del agroalimentario.

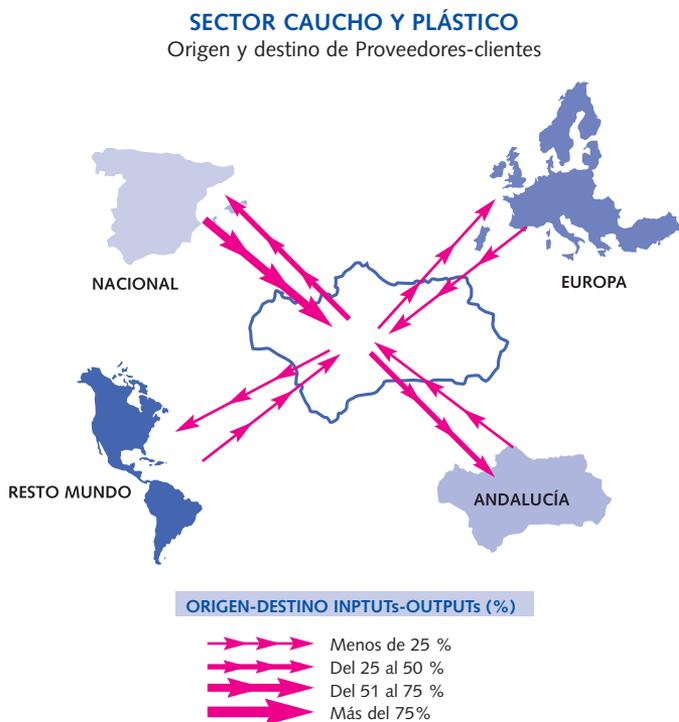
Figura 16. Cadena productiva de las empresas industriales andaluzas del Sector Caucho y Plástico



(El significado de las abreviaturas de los sectores representados corresponde a la denominación de la CNAE-97, y su significado puede encontrarse en el Anexo IV, Tomo II).

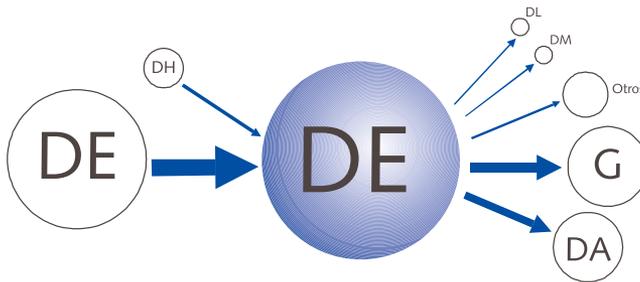
Estamos ante una cadena productiva que con insumos exógenos (la mayoría de sus proveedores se localizadas en el resto del país, Figura 17), fabrican fundamentalmente componentes intermedios complejos para un producto que va a un mercado nacional donde es ensamblado por empresas filiales de multinacionales bajo relaciones de subcontratación (aunque también se elaboran productos finales para un mercado regional). En otras palabras, la mayor parte de la producción de estas empresas innovadoras andaluzas es para una demanda intermedia y se dedica a la exportación al resto de España. Esto responde a una estrategia de descentralización productiva de las multinacionales del motor y aeronáutica que buscan factores de localización en nuestra región. Como efecto de ello, las empresas regionales de este sector obtienen fuentes para la innovación tecnológica vía clientes. Todo ello implica que la difusión tecnológica al tejido productivo andaluz es escasa puesto que al realizarse vía proveedores queda limitada a los intercambios que se derivan de las relaciones de subcontratación intrasectoriales. Si a ello unimos el hecho de que este sector tiene poca presencia en la economía regional (0,35% de la producción interior; aporta el 0,9% y 1,35% del total VAB y de la industria manufacturera respectivamente, según datos del TIOAN-95) podemos adivinar que esta cadena productiva va a tener una escasa capacidad de difusión tecnológica sobre el resto del tejido productivo regional.

Figura 17. Origen y destino de los proveedores y clientes



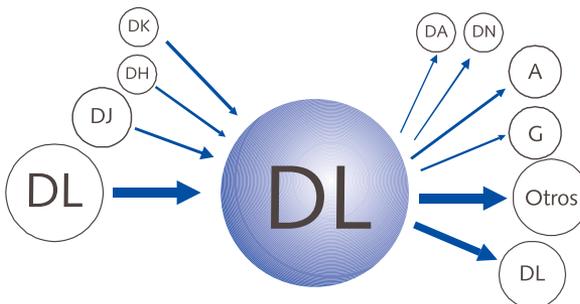
(ii) Por su parte, las empresas innovadoras andaluzas de las *cadena*s *semicomplejas jerárquicas* (Figuras 18 y 19) se surten de proveedores del mismo sector (en otras palabras, se proveen sobre todo intrasectorialmente). En el caso de las de papel, edición y artes gráficas compran las materias primas (papel, cartón) con las que elaboran sus productos finales; mientras que las de material eléctrico, electrónico y óptico adquieren de otras firmas de la misma actividad de insumos semielaborados como componentes electrónicos básicos (desde material eléctrico a circuitos electrónicos). En esta última cadena destaca otros proveedores que pertenecen a la rama de metalurgia, las cuales suministran a la cadena productos de poco valor como materias primas (chapas) o semielaborados (componentes básicos, alambres) y las empresas del sector de maquinaria (que suministran equipos mecánicos).

Figura 18. Cadena productiva de las empresas industriales andaluzas del Sector Papel, Edición y Artes Gráficas



(El significado de las abreviaturas de los sectores representados corresponde a la denominación de la CNAE-97, y su significado puede encontrarse en el Anexo IV, Tomo II).

Figura 19. Cadena productiva de las empresas industriales andaluzas del Sector Material Eléctrico, Electrónico y Óptico

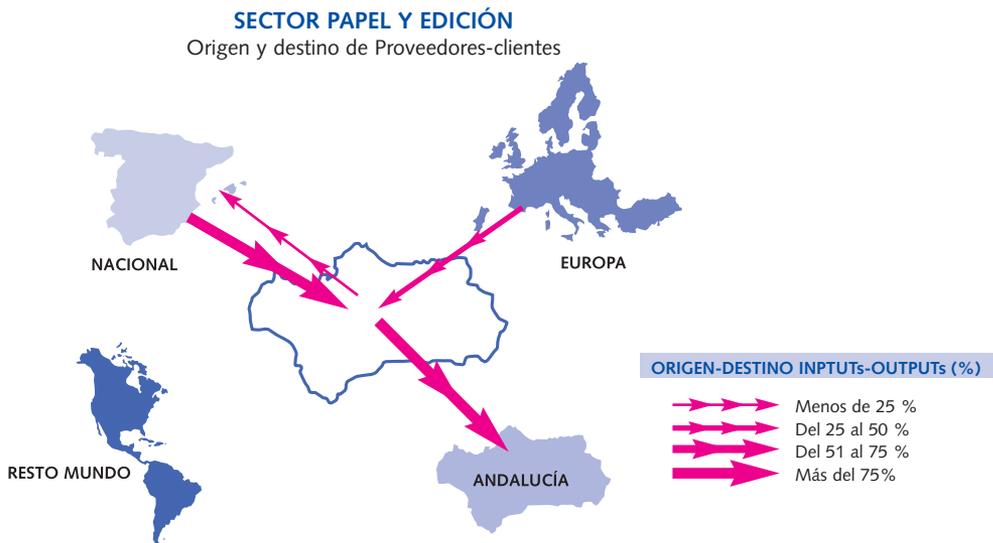


(El significado de las abreviaturas de los sectores representados corresponde a la denominación de la CNAE-97, y su significado puede encontrarse en el Anexo IV, Tomo II).

Los clientes de las cadenas productivas semicomplejas jerárquicas son más diversificados en gran parte porque en ambos sectores se elaboran una amplia gama de productos semielaborados y/o componentes que son empleados en numerosas actividades. En cuanto de los artículos fabricados por las firmas de papel, edición y artes gráficas, son de tipo intermedio del tipo “envoltorios” para sus bienes y van destinados empresas de los sectores de comercio, agroalimentario y otros sectores. Y si atendemos a los clientes de la cadena de material eléctrico, electrónico y óptico, el principal pertenece a “otros sectores” y entre el resto sobresalen otras firmas de Material Eléctrico, Electrónico y Óptico a las que venden bienes de tipo intermedio (para otras industrias que fabrican artículos electrónicos y/o eléctricos como teléfonos, radios o ordenadores); las propias empresas de los sectores de Comercio a las que se destina bienes de consumo (que venden teléfonos, radios o ordenadores ya acabados); y firmas de los sectores Agrario y Agroalimentario y la Construcción, que adquieren productos finales (como por ejemplo células fotovoltaicas, controladores de invernaderos, ascensores, etc.).

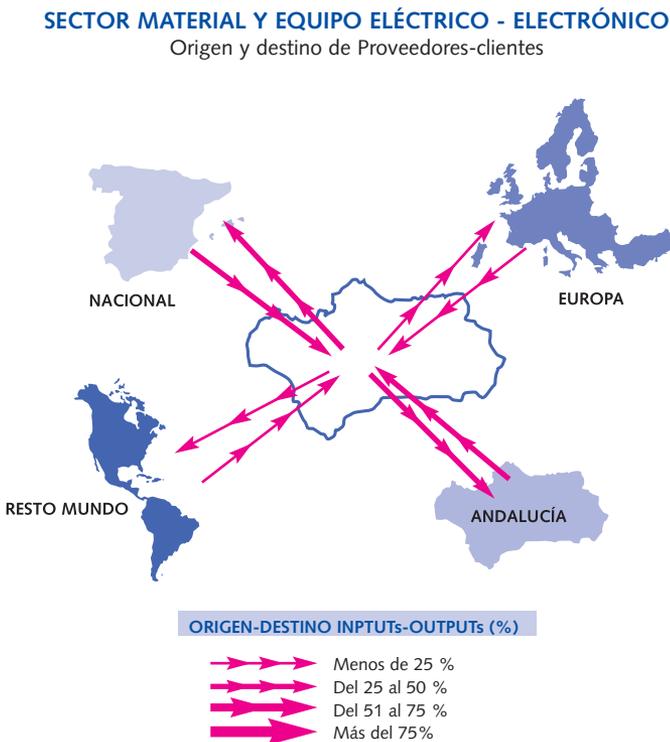
Considerando los aspectos espaciales junto con los efectos difusores de estas cadenas, en la del sector papel, edición y artes gráficas (Figura 20) se aprecia aunque el mercado de estas empresas industriales es totalmente regional, los insumos vienen del resto de España. Esto implica, por un lado, que dentro jerarquía intrasectorial existente en este sector, estas empresas andaluzas tienen una posición alta dentro de ese escalafón; y por otro, que esta cadena productiva tiene su núcleo principal en nuestra región. De ahí que la importancia de la misma sea mayor en función de los efectos de arrastre que puede provocar hacia adelante debido a sus numerosas relaciones con cliente de varios sectores nacionales. Igualmente, la competitividad del mismo va a depender de su capacidad de desarrollar productos mejorados o ligeramente modificados según las especificaciones y las necesidades de los clientes del mercado regional (innovaciones vía clientes).

Figura 20. Origen y destino de los proveedores y clientes



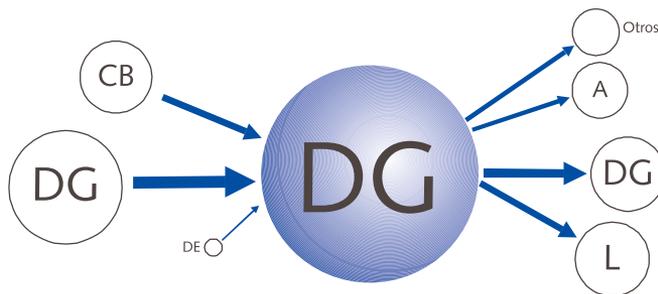
Por su lado, la cadena productiva de material eléctrico, electrónico y óptico tienen, a priori, una mayor capacidad de difusión tecnológica de tipo horizontal sobre el resto del tejido productivo regional (principalmente con otras firmas del mismo sector, del comercial y del agrario-agroalimentario) porque mantienen una mayor relación con proveedores y clientes localizados en Andalucía. El mayor grosor en las líneas (Figura 21) es debido a que, por un lado, las industrias de esta cadena productiva encuentran proveedores regionales válidos (tecnológicamente hablando); y por otro, porque pueden vender en el mercado regional productos mejorados con tecnología extranjera y desarrollados bajo especificaciones de empresas líderes mundiales en el subsector de la electrónica y telecomunicaciones, conocimientos a los que ellos acceden por medio de las relaciones de subcontratación o integrándose en esos grupos empresariales. En consecuencia, estas alianzas de multinacionales con empresas regionales son el medio para conseguir mejores factores de producción y para introducir sus productos en mercado regionales y así obtener ventajas de localización (nuevos mercados o un mayor crecimiento de los mismos, la posibilidad de adaptar sus productos a éste, etc.) (Lozano, 1999).

Figura 21. Origen y destino de los proveedores y clientes



(iii) Por último, las empresas del sector químico y farmacéutico (mayoritariamente de la rama química) configuran una autocadena productiva semicompleja de tipo árbol, pues presentan una morfoestructura con pocos proveedores pero numerosos nodos (sectores) clientes (Figura 22). Como entre aquellos (proveedores y clientes) podemos apreciar que las firmas que más aportan a la cadena de valor pertenecen al propio sector, en principio esta cadena parece favorecer los efectos hacia delante. En efecto, la complejidad de esta autocadena radica en sus relaciones con los clientes: el principal son empresas del mismo sector (a los que venden productos intermedios o semielaborados); luego están las firmas dedicadas al comercio fundamentalmente de bienes agrarios (como fertilizantes o abonos), empresas a las que también venden esos productos directamente lo que realmente las convierte en uno de los grandes clientes de esta cadena productiva; también destacar otros dos sectores como el de hogar (incluido en Otros sectores) y el de la administración pública (medicinas)..

Figura 22. Cadena productiva de las empresas industriales andaluzas del Sector Químico y Farmacia

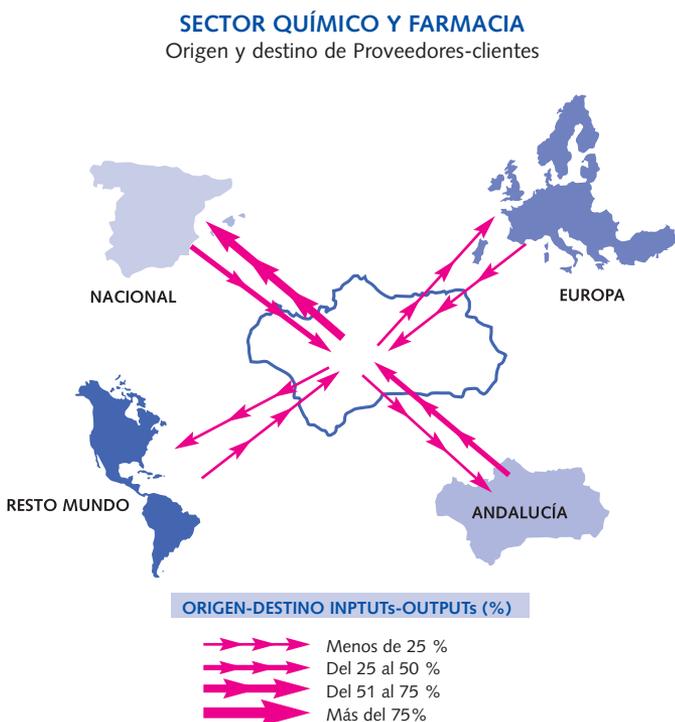


(El significado de las abreviaturas de los sectores representados corresponde a la denominación de la CNAE-97, y su significado puede encontrarse en el Anexo IV, Tomo II).

La configuración espacial de la cadena productiva del sector Químico (Figura 23) nos muestra que sus principales clientes y proveedores son empresas nacionales, aunque, en cuanto a los segundos, también destacan las firmas regionales. Como sabemos que las industrias químicas andaluzas se proveen intrasectorial y jerárquicamente, podemos deducir que entre las mismas hay empresas filiales de corporaciones nacionales o, incluso, de multinacionales españolas. De ahí que entre las firmas innovadoras de la cadena productiva del sector Químico haya establecimientos o plantas de producción que esos grupos foráneos han localizado en nuestra región. También puede darse el caso de que las industrias químicas andaluzas sean empresas regionales que, ante la falta de proveedores locales que le suministren insumos de mayor nivel tecnológico, se

ven forzados a buscarlos en el ámbito nacional. Sin embargo, para ambos casos, empresas nacionales con plantas productivas localizadas en Andalucía o empresas propiamente regionales, el principal mercado es el nacional. De esto podemos concluir que las primeras persiguen, como estrategia prioritaria, la búsqueda de mejores factores de producción y a su vez, secundariamente, introducir sus productos en el mercado regional mediante estrategias de localización. Por su parte, las empresas químicas propiamente regionales, en su estrategia de aumento de la propia competitividad y el acceso a nuevos mercados, venden sus productos más competitivos e innovadores para consumo del resto del país (que son

Figura 23. Origen y destino de los proveedores y clientes



5.4. Cadenas productivas complejas

Las cadenas productivas complejas es aquella cuya morfoestructura está compuesta por muchos nodos y eslabones tanto de proveedores como de clientes. Este hecho hace que estas cadenas sean las que mayores efectos de arrastre y sectores conexos presenta (tanto hacia atrás como hacia delante) y, en consecuencia, poseen una gran capacidad estratégica y de difusión sobre el resto de las actividades. En Andalucía estas cadenas están formadas por las empresas

innovadoras de los sectores de maquinaria y equipo mecánico y de manufacturas diversas. Si en estos eslabonamientos además hay empresas del mismo sector que el de la firma núcleo tanto entre los proveedores como entre los clientes estamos ante *autocadena* complejas, como es el caso de las industrias innovadoras andaluzas de material de transporte y de metalurgia.

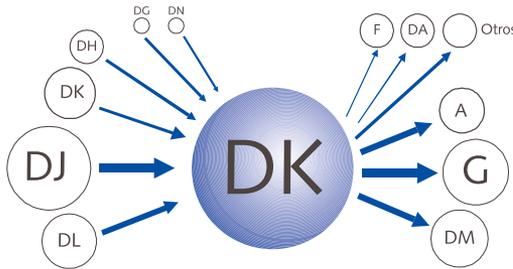
(i) En las cadenas productivas complejas (*stricto sensu*) de los sectores de maquinaria y equipo mecánico y de manufacturas diversas⁶ (Figura 24 y 25) existen intercambios intrasectoriales con algunos de los proveedores, pues entre éstos se hayan empresas de su misma actividad, aunque bajo nuestro punto de vista ante la diversidad de suministradores hemos creído que no se podía hablar de cadena compleja jerárquica propiamente dicha. Así, en función de las características estructurales que presenten esas firmas, las proveedoras realizan las primeras etapas del producto final (como la transformación de materias primas en productos semielaborados) pudiéndose originar, en definitiva, relaciones de subordinación o subcontratación.

Efectivamente, los principales proveedores de las firmas maquinaria y equipo mecánico son principalmente fabricantes de acero, hierro, aluminio, plástico, etc. (materias primas) y de componentes eléctricos-electrónicos (productos semielaborados); mientras que los suministradores más importantes de las empresas de manufacturas diversas son de su mismo sector (insumos semielaborados). Los proveedores menos importantes son de muy diversas actividades como las de madera y corcho, caucho y materias plásticas, transporte y químico y, en menor medida, maquinaria y equipo mecánico y papel, edición y artes gráficas.

Los productos elaborados por las empresas de estas cadenas productivas son muy diversos y de múltiples usos: por una lado los que fabrican máquinas y componentes, maquinarias agrarias e industriales que distribuyen firmas comerciales y, como grandes clientes, las empresas de Material de Transporte; por otro, las empresas de manufacturas diversas venden a otros sectores (materia prima para empresas generadoras de Energía y artículos de consumo final), a industrias de transformación de caucho y materias plásticas y del sector agrario (bienes semielaborados y materias primas, respectivamente).

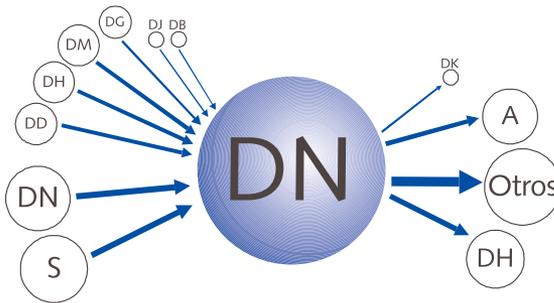
⁶ En parte la complejidad de la cadena productiva de Manufacturas Diversas es debida a la propia naturaleza del sector: acoge en una especie de "cajón de sastre" diversas ramas (reciclaje; muebles; joyería, orfebrería y relojería; instrumentos musicales; juguetes; artículos de deportes, etc.). En concreto, para esta investigación se han analizado y encuestado industrias andaluzas del sector Manufacturas Diversas de las ramas o subsectores reciclaje, industria del mueble e industria de la confección.

Figura 24. Cadena productiva de las empresas industriales andaluzas del Sector Maquinaria y Equipo Mecánico



(El significado de las abreviaturas de los sectores representados corresponde a la denominación de la CNAE-97, y su significado puede encontrarse en el Anexo IV, Tomo II).

Figura 25. Cadena productiva de las empresas industriales andaluzas del sector Manufacturas Diversas



(El significado de las abreviaturas de los sectores representados corresponde a la denominación de la CNAE-97, y su significado puede encontrarse en el Anexo IV, Tomo II).

Como se apuntó anteriormente, las empresas de las cadenas complejas puede provocar efectos de arrastre sobre los diferentes sectores con los mantiene relaciones. Las consecuencias de esos efectos van a depender, por un lado, del subsector de que se trate y, por otro, del ámbito territorial y mercado al que abastecen. En el caso de la cadena productiva de maquinaria y equipo mecánico (Figura 26) la transmisión de tecnología e innovaciones al resto del sector en nuestra región está limitada por la naturaleza extrovertida de sus relaciones proveedor-cliente, pues no sólo los inputs vienen del resto de España (se da una escasez de provisiones regionales que presentan un bajo nivel competitivo, según los datos del TIOAN-95) a través de vínculos que se

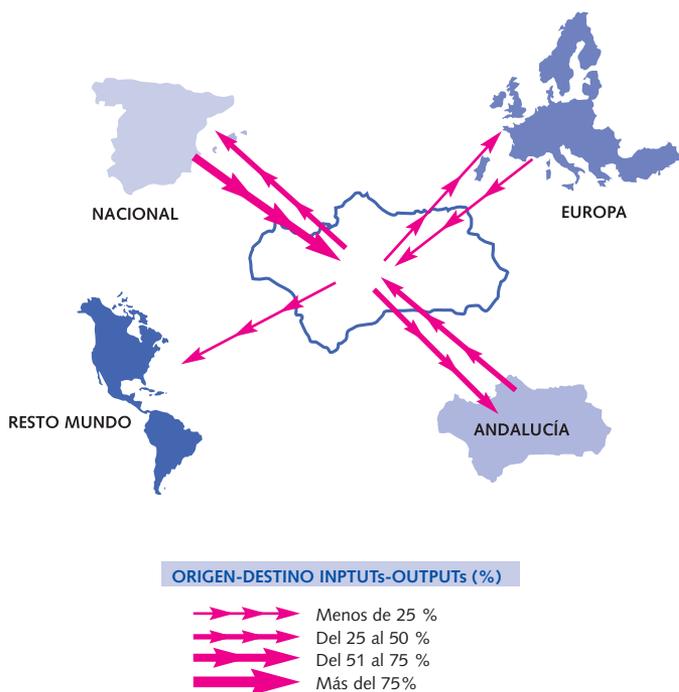
establecen bajo la forma de subcontratación; sino que las ventas se destinan principalmente al mercado exterior, ya sean filiales de firmas multinacionales españolas o extranjeras localizadas en Andalucía, España y Europa. Como apunta Lozano (1999), este comportamiento responde a una estrategia comúnmente adoptada por las empresas multinacionales: se establecen en un determinado país o región en función de la localización por factores de oferta que mejoran la eficiencia de su producción (cualificación del capital humano, su productividad, su coste, infraestructuras, etc.), pero dedican su producción mayoritariamente a la exportación⁷.

Figura 26. Origen y destino de los proveedores y clientes

En las empresas de la cadena productiva de manufacturas diversas

SECTOR MAQUINARIA Y EQUIPO MECÁNICO

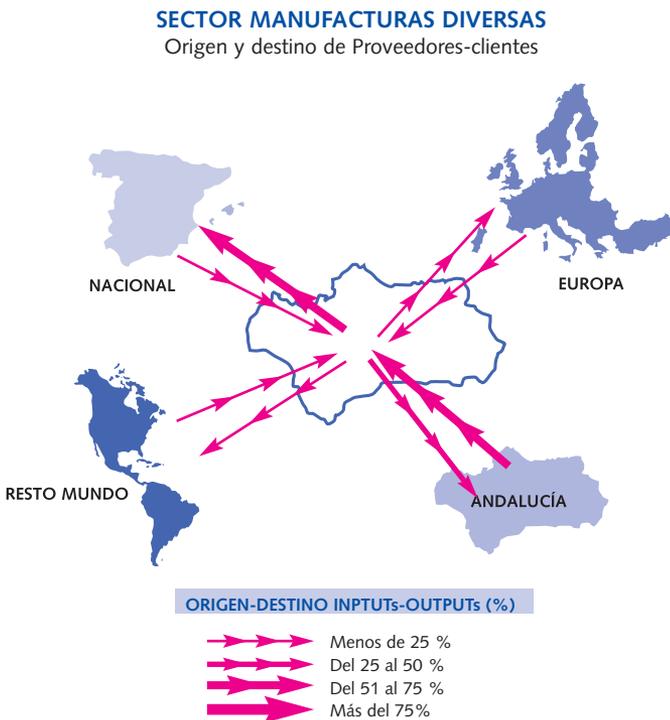
Origen y destino de Proveedores-clientes



⁷ Lozano aborda en su artículo *La empresa multinacional en el Valle medio del Ebro: una propuesta de clasificación* una agrupación de las EMNs (empresas multinacionales) existentes en el Valle del Ebro con factores empresariales tales como ventajas de propiedad, internalización y localización. En concreto, las industrias del sector de maquinaria y equipo mecánico en el Valle del Ebro también son empresas que se dirigen a consumidores extranjeros.

ocurre algo similar aunque sólo con los proveedores: se compran insumos no elaborados (materias primas en el caso de firmas del subsector reciclaje) que poseen escaso nivel tecnológico lo cual es una vía insuficiente para la adquisición de nuevos conocimientos e innovaciones, provocando una escasa capacidad de arrastre e influencia sobre esos proveedores que, al ser industrias mayoritariamente andaluzas, quedarán restringidos al ámbito regional (Figura 27). Por el contrario, es mucho mayor y estratégicamente más importante la capacidad de arrastre e influencia hacia delante de las empresas industriales de la cadena productiva de Manufactura Diversa, pues esta supera el ámbito regional para abarcar un mercado predominantemente nacional o de empresas filiales de multinacionales españolas, relaciones que pueden servir a nuestras firmas industriales andaluzas de fuente para innovaciones vía cliente.

Figura 27. Origen y destino de los proveedores y clientes



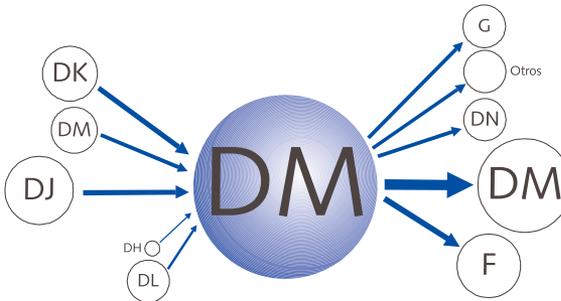
(ii) Las *autocadenas* productivas complejas de industrias innovadoras andaluzas de material de transporte y de metalurgia dan lugar a una red de relaciones cliente-proveedor muy rica y diversa (Figuras 28 y 29) y, en conse-

cuencia, estamos ante eslabonamientos muy complejos en los que encontramos firmas del mismo sector tanto en proveedoras como en clientes. La cuestión es si esta variedad y diversidad de relaciones intra e interempresariales es un factor que favorece la capacidad de difusión tecnológica de estas cadenas pues estas actividades tienen gran implantación en nuestra región y, en el caso particular del sector de material de transporte, estamos ante uno de los más importantes de la industria manufacturera andaluza, tanto desde el punto de vista del VAB generado (8,8% del total regional, TIOAN-95) como por su incidencia en la innovación industrial regional (con el 5,5% de los gastos en innovación, según Jordá, Ruiz y Lucendo, 2000).

Si nos fijamos en las morfoestructuras de ambas cadenas podemos ver que se interconectan formando otra "metacadena". En este caso, la de metalurgia formaría parte de la de material de transporte como una "cadena proveedora". Así, vemos que los insumos más importantes de la cadena de material de transporte son chapas y metales que compran a empresas de metalurgia que, a su vez, tienen como principales proveedores a firmas de su mismo sector (las cuales aportan el 66% de los insumos totales). Éstos últimos son el primer escalón dentro de la escala jerárquica intrasectorial del eslabonamiento de metalurgia (aquel que lleva a cabo la elaboración primera o básica). Los mayores clientes de la cadena de metalurgia son empresas del mismo sector (absorbe el 25% de las ventas), que compran artículos de tipo semielaborado y/o intermedios, como piezas de metal o cobre de primera transformación que al final son las que van a tener como clientes a las firmas de material de transporte, como decíamos al principio del párrafo. Aparte de los inputs del eslabonamiento de metalurgia, las empresas de material de transporte obtienen otros productos semielaborados que suministran otras industrias de sector (autocadena) y la maquinaria proveniente de las industrias de equipos mecánicos.

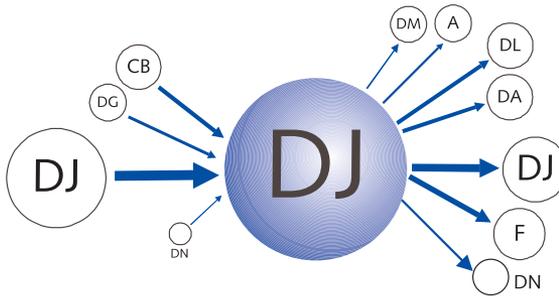
Entre el resto de clientes de las empresas de la cadena de metalurgia sobresalen firmas de construcción (bienes intermedios estándares empleados en obras y edificaciones como piezas metálicas, estructuras, etc.; y artículos de equipamiento doméstico diferenciados como ventanas), de equipo eléctrico y electrónico y agroalimentario (a los que venden componentes muy diferenciados, como piezas metálicas para radiadores industriales, o tapas para envases de alimentos o bebidas, respectivamente). En cuanto a los clientes de la cadena productiva de las empresas de material de transporte sobresale, sin duda, las empresas del mismo sector lo cual nos indica que esta autocadena tiene también un carácter jerárquico y que va a conformar una relación piramidal intrasectorialmente, de forma que si exceptuamos a las empresas del sector Agrario, en ninguna cadena se da un valor tan alto de autoabastecimiento.

Figura 28. Cadena productiva de las empresas industriales andaluzas del Sector Material de Transporte



(El significado de las abreviaturas de los sectores representados corresponde a la denominación de la CNAE-97, y su significado puede encontrarse en el Anexo IV, Tomo II).

Figura 29. Cadena productiva de las empresas industriales andaluzas del Sector Metalurgia

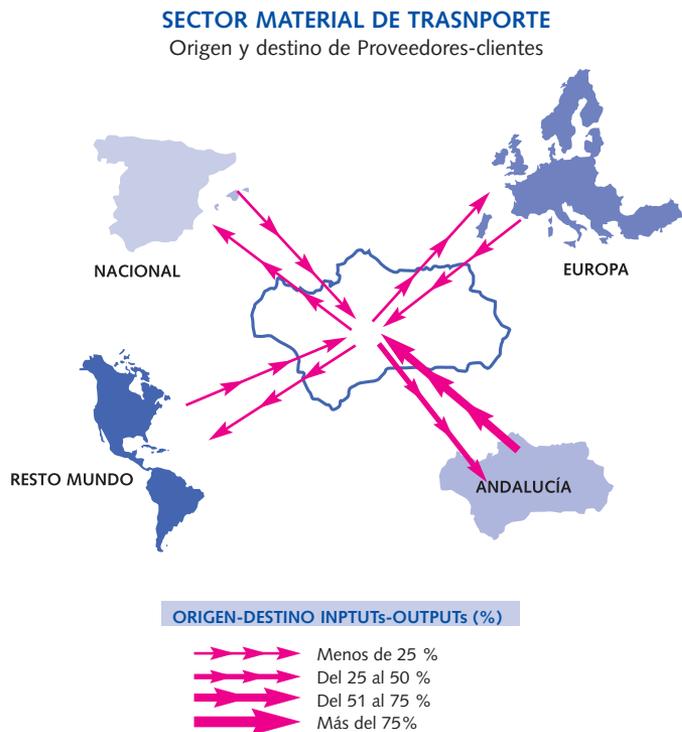


(El significado de las abreviaturas de los sectores representados corresponde a la denominación de la CNAE-97, y su significado puede encontrarse en el Anexo IV, Tomo II).

Si atendemos a la capacidad de arrastre y difusión de las innovaciones, la importancia que tienen las dos autocadenas productivas analizadas es totalmente diferente. Así, la del sector de material de transporte es muy alta y fundamental no sólo por su aportación a la economía andaluza, señalada anteriormente, sino como se pone de manifiesto al analizar la localización de los proveedores y clientes de esta cadena productiva (Figura 30). En dicha figura se observa que, aunque las industrias andaluzas de Material de Transporte tienen unas relaciones con empresas localizadas en todas las partes del mundo, sus vínculos son mayoritariamente con proveedores y cliente regionales (andaluces). A través de éstos últimos, vía clientes, se obtienen innovaciones pues

éstos, aunque se localizan en Andalucía, son empresas nacionales, europeas o del resto del mundo que “fuerzan” a nuestras firmas de Material de Transporte a modernizarse tecnológicamente e innovar (mediante la adquisición de maquinaria de última generación, procesos nuevos, calidad, etc.). Estas innovaciones, conocimientos y tecnologías que se obtienen vía clientes regionales desde el punto de vista de su ubicación espacial, pero foráneos según capital y tecnología empleada, se van a difundir a través de esta cadena productiva a sus proveedores regionales (ya que dentro de la jerarquía intrasectorial se producen transferencias bajo la forma de subcontratación entre firmas del mismo sector). De ahí que en este caso, según apuntábamos en apartado 8.4.4 sobre el papel del entorno geográfico de las cadenas regionales, las tramas productivas de material de transporte andaluzas si poseen un alto nivel de competitividad y una gran capacidad de generar y difundir tecnología e innovaciones al tejido productivo autonómico.

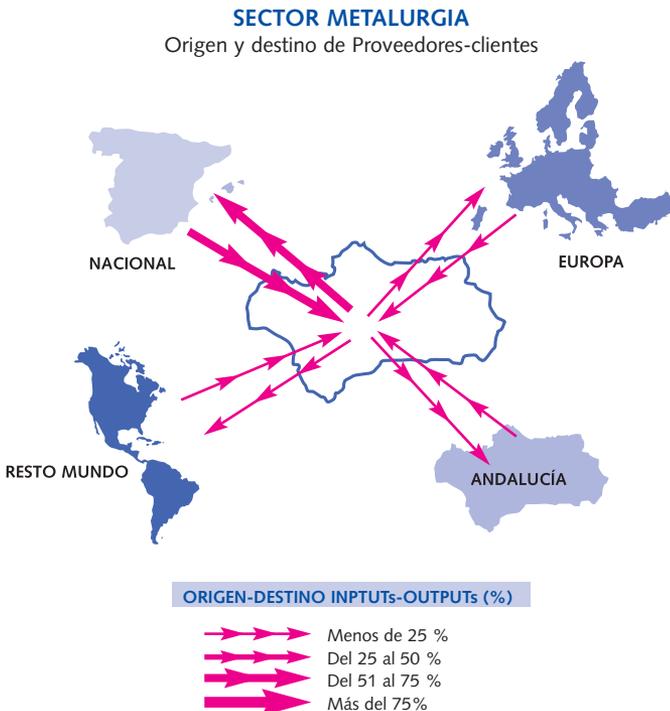
Figura 30. Origen y destino de los proveedores y clientes



Sin embargo, la repercusión y la capacidad de difusión tecnológica de la cadena productiva del sector de metalurgia al resto de la economía andaluza son muy escasas. Si analizamos los efectos hacia atrás en primer lugar, se pone

de manifiesto que la falta de relaciones con proveedores regionales (que no superan el 25,5% ya sea porque los inputs son de baja calidad, o por que su coste es elevado, según el TIOAN-95) (Figura 31) es la principal causa de esta poca capacidad de arrastre, puesto que sus proveedores son mayoritariamente firmas nacionales. Y si consideramos las repercusiones hacia delante, como mayoritariamente la producción del sector se dedica a mercados foráneos entre los que, según esa misma fuente, predomina la exportación, ello tampoco favorece la generación de relaciones con el resto del tejido productivo regional (Jordá, Ruiz y Lucendo, 2000). Y como el resto de las ventas de las firmas de Metalurgia tiene por destino empresas regionales de construcción que demandan productos poco elaborados, tampoco van facilitar relaciones productivas que favorezcan la generación de innovaciones en el sistema industrial andaluz. En este sentido, si los insumos vienen de fuera para elaborar unos productos que luego se van fuera, podríamos preguntarnos por qué las empresas de este sector están localizadas en Andalucía. El motivo se debe a que, como anteriormente dijimos, estas firmas se proveen intrasectorialmente a través de unas relaciones piramidales o jerárquicas. En este contexto, las firmas andaluzas compran a industrias nacionales de metalurgia y de extracción de minerales no energéticos (que forman el primer eslabón de la cadena).

Figura 31. Origen y destino de los proveedores y clientes



CAPÍTULO IX:

LA ORGANIZACIÓN INTERNA DE LAS CADENAS PRODUCTIVAS ANDALUZAS (DIMENSIÓN FUNCIONAL)

La organización interna de las cadenas productivas andaluzas (Dimensión Funcional)

1. Introducción

Una vez conocidas las morfoestructuras dominantes en las cadenas productivas de empresas innovadoras andaluzas, se va a analizar la organización interna que presentan cada una de las mismas. Esta aproximación, a diferencia del carácter externo del estudio de las morfoestructuras, es un análisis desde dentro, desde el interior de las cadenas productivas. Por tanto tiene que ver con las características de: a) las diferentes empresas innovadoras industriales que componen la cadena productiva; b) los intercambios de productos entre las diferentes firmas o eslabones a lo largo de la cadena; y c) los contenidos inmateriales que circulan o se transfieren indirectamente por medio de esas interrelaciones.

Si recordamos, definíamos cadena productiva como un conjunto de empresas industriales interrelacionadas (eslabones), alguna de las cuales o todas llevan a cabo actividades innovadoras, que participan en un proceso productivo común, articulado y progresivo en el que cada una de ellas realiza una(s) fase(s) diferente(s) de la fabricación de un producto según sus capacidades, desde los insumos básicos hasta el producto final y que puede incluir su distribución y comercialización (Capítulo 3, apartado 2.3.2.3). Consecuentemente, y dependiendo de qué parte del producto aporta cada firma al resto de la cadena, las empresas ocuparán un lugar u otro (un eslabón) dentro de la misma. En efecto, la clase de productos (materias primas, productos intermedios, bienes de equipo o bienes de consumo) que cada empresa compra y/o vende a sus proveedores y clientes la situará en una posición u otra en la cadena productiva y, por tanto, de la red. Esto es así porque se supone que cada firma aporta al siguiente eslabón un producto con un nuevo valor añadido en función de sus capacidades, conocimientos, etc. de fabricación y/o de innovación. Como la cadena productiva es una sucesión de etapas, o mejor, de escalones que incrementan las características del producto final, en ese concepto está implícito la idea de un ordenamiento y una jerarquía de las distintas actividades estratégicas

generadoras de valor agregado existentes en una cadena productiva (diseño, investigación, desarrollo, producción, montaje, mercadeo, etc.) en función de la complejidad de las tareas que se realizan de cara al producto final. Así, poniendo un ejemplo, una industria que fabrica chapa no necesita ni los mismos insumos, ni conocimientos, ni herramientas, ni personal, o ni siquiera se planteará la necesidad de innovar, que una compañía que produce coches. Por tanto, es lógico pensar que dicha posición es, en definitiva, el resultado del tipo de producto que la firma fabrica dentro un sector concreto.

Pero además de esto, también asumimos la idea de que las firmas no actúan de forma aislada, sino que influyen en las decisiones de las demás, sobre todo en aquellas que componen su misma cadena productiva. En consecuencia, cabe esperar que determinadas relaciones entre empresas sean claves en el desarrollo de las competencias de las firmas integrantes y a partir de las cuales se pueda medir el grado de profundidad de los procesos de transferencias de conocimientos y aprendizajes globales del eslabonamiento. Para esta investigación, esas relaciones esenciales son los intercambios proveedor-cliente en el contexto de su eslabonamiento productivo. En este sentido, podemos afirmar que cualquier tipo de integración de una firma en una cadena de producción implicará transferencias de tangibles e intangibles con otras empresas, las cuales van a desencadenar diferentes procesos de aprendizaje en esas firmas, incluso en los eslabones de menor valor agregado de la cadena, en función de sus capacidades endógenas.

En efecto, las empresas que participan en la fabricación de un producto se ven inmersos en un proceso de aprendizaje como resultado de usar o reproducir el conocimiento adquirido durante la compra de insumos, la transformación de productos y su distribución para el resto de la empresa, de sus clientes y/o de su cadena productiva. Este tipo de conocimiento no es fácilmente transferible y se adquiere a través de la realización de los procesos mencionados (en ocasiones, incluso de forma indirecta). Por tanto, la simple participación en esas tareas genera aprendizajes en las empresas y la difusión de conocimientos entre ellas, que serán de diverso grado en función de las diferentes capacidades endógenas de las firmas y el grado de complejidad alcanzada en las relaciones que mantiene con el resto de las firmas (cadenas productivas o redes virtuosas o débiles).

Este hecho pone de manifiesto una idea que se ha repetido en esta investigación: el papel de cada firma juega dentro de su cadena productiva (y por tanto, del subsistema de innovación) desde el punto de vista de los conocimientos que aporta (difunde) a otras firmas de la misma, dependerá de las características nuevas, mejoradas o diferentes que es capaz de aportar al producto que fabrica (independientemente del tipo que sea) con las habilidades de fabricación y las capacidades para desarrollar nuevos conocimientos e innovaciones que posee. Por ello, podemos decir que el volumen total y las características de las innovaciones que se producen o se difunden en una cadena

productiva (y por ende, en el subsistema de innovación) es la suma de las del conjunto de empresas que forman parte en ella.

Este concepto de cadena productiva nos sitúa, entonces, en un escenario compuesto por un amplio conjunto de situaciones caracterizadas por la existencia de desiguales flujos conocimientos entre sus eslabones y de éstos con otros proveedores y clientes de fuera de la trama. Sin embargo, aunque las relaciones de compraventa entre las firmas son una condición necesaria, las ideas más significativas se adquieren tanto con relaciones “precio” como con las “no precio”. Esto convierte a la cadena productiva en un “contexto” (Rullani 2000) o entorno en el que las empresas realizan distintas funciones (traducción, desarrollo, difusión y circulación de un lenguaje mínimo común, etc.) según el nivel y cantidad de conocimiento codificado que poseen y pueden aportar al resto de las distintas empresas que lo integran. En consecuencia, la complejidad interna de cada cadena productiva dependerá del conocimiento generado por cada empresa para codificar y hacer circular las ideas tácitas que se generan en cada uno de los eslabones, y de las sinergias que este provoque en los procesos de aprendizaje.

A las diferentes funciones que desarrollan las diferentes empresas industriales innovadoras dentro de sus cadenas productivas le hemos denominado análisis de la dimensión funcional de la cadena productiva que, junto con el estudio de la forma y estructura de esas tramas, nos van a ayudar a entender la naturaleza y dimensión del (sub)sistema regional de innovación andaluz.

2. Objetivos y Metodología

El principal objetivo de este capítulo es analizar la dimensión funcional de las cadenas productivas con una visión integral y a través de los comportamientos y estrategias de las diferentes empresas innovadoras que participan en la cadena productiva con la idea de:

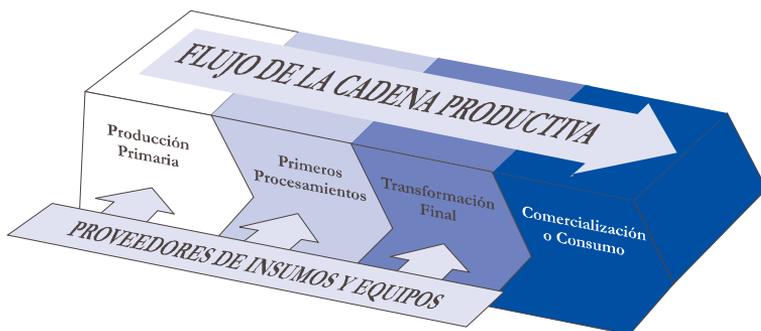
- i) conocer el tipo y características de las relaciones interempresariales (jerárquicas, subordinadas, verticales, horizontales, estables, formales, etc.) y ver cómo afectan al desarrollo de las capacidades endógenas de las firmas andaluzas.
- ii) comprender el papel que juegan las relaciones de mercado en la transferencia de conocimientos y en los procesos de aprendizaje entre las firmas, las cadenas y el sistema.
- iii) considerar la localización espacial de la cadena y redes de empresas innovadoras en el territorio andaluz para conocer cómo de esta forma se jerarquiza el espacio en función de esas relaciones y entre qué lugares se producen la difusión de las innovaciones.

iv) identificar qué cadenas productivas andaluzas diferentes se dan y si éstas permitan diagnosticar la organización del subsistema empresarial de innovación andaluz en su conjunto.

La forma de proceder en este capítulo será partir de las diferentes categorías morfoestructurales de cadenas productivas identificadas en el capítulo anterior para exponer su organización interna por sectores económicos y, dependiendo de éstos, por ramas. De esta forma, además, se pone de manifiesto las interrelaciones existentes entre las dimensiones formales y funcionales. Dicha explicaciones seguirán un esquema analítico compuesto por una serie de apartados con los que podemos comparar las empresas innovadoras y las cadenas productivas.

El primer punto de este análisis se centrará en describir el contenido interno de las diferentes cadenas productivas formadas por empresas innovadoras industriales andaluzas por ramas y sectores económicos. Para ello se tendrá en cuenta que, según las esquematizaciones consideradas (Secretaría de Economía del Gobierno de México; COECYTJAL, 2002; Gomes de Castro, Valle y Pedroso, 2002; Novick, 2000; o los trabajos de la UNIDO) en una cadena productiva se pueden identificar cuatro tipos básicos de tareas, etapas o niveles con funciones distintas (Figura 1):

Figura 1. Etapas, niveles o funciones de las empresas dentro de la cadena productiva



(1) Una primera etapa, denominada de preproducción o producción primaria, en la que encontraremos empresas de producción de materias primas. Estas son las firmas que están al inicio de la cadena y su función principal es abastecer a sus clientes de materias primas y componentes básicos.

(2) Un segundo nivel, que se puede denominar primeros procesamientos o transformación intermedia, en la que encontramos empresas que elaboran insumos, piezas y componentes semielaborados o intermedios que luego son montados o forman parte de productos de mayor complejidad.

(3) Una tercera fase, llamada de transformación final, en la que se encuentran empresas que elaboran piezas o insumos de mayor complejidad y con un alto grado tecnológico¹.

(4) Un último nivel, la etapa de comercialización y consumo, en la que están aquellas empresas que forman parte de la red de distribución, constituida por mayoristas y minoristas, que llevan el producto al mercado o consumidor.

Además de los distintos tipos de empresas y etapas que constituyen el eje a lo largo del cual se da el flujo de la cadena productiva, también hay que considerar a los proveedores de insumos y de equipos que abastecen a esas firmas como parte de la misma, los cuales, además, nos van a aportar información para conocer las posibles conexiones entre cadenas productivas de distintas ramas y actividades económicas.

Una vez que conocemos la estructura y composición interna de cada cadena productiva, el segundo punto del esquema metodológico será identificar en qué etapa o nivel de aquella se encuentran ubicadas las empresas innovadoras andaluzas en función de la clase de productos (materias primas, productos intermedios, bienes de equipo o bienes de consumo) que compran y/o venden a sus proveedores y clientes. Como éstos son el resultado de las capacidades endógenas de las firmas, en función de los mimos se podrá saber qué aporta cada empresa al siguiente eslabón y, por ende, a su cadena productiva, lo que determinará la función cumple dentro de ella. Ello es posible interrelacionando el tipo de etapa o fase del eslabonamiento en la que está una empresa innovadora con sus características estructurales y su comportamiento innovador (capacidades o competencias endógenas).

En un tercer punto del esquema analítico de la exposición analizará conjuntamente las relaciones con proveedores y clientes y las capacidades

¹ En algunas cadenas productivas se han detectado empresas que llevan a cabo tanto las tareas de procesamientos primarios como las de finales debido a que dichas firmas poseen diversas divisiones o desarrollan más de una actividad productiva diferentes según la CNAE, pero complementarias o relacionadas (como por ejemplo, fabricación de maquinaria y envasado; o fabricación de planchas y tubos para construir calderas). Esto se ha representado gráficamente en el dibujo de cada cadena con una línea punteada en forma de rectángulo que engloba ambas etapas del eslabonamiento. Es el caso, entre otras, de las cadenas de Comercio, Material Eléctrico y Electrónico, Maquinaria...

endógenas de cada empresa innovadora dentro del contexto de su cadena productiva, de forma que se pueda extraer información sobre cómo las primeras afectan al desarrollo de las segundas. Por una parte, se pretende obtener información sobre el tipo y características de las relaciones productivas interempresariales (ocasionales, estables, formales, jerárquicas, subordinadas, verticales, horizontales, etc.), para conocer si éstas refuerzan el grado de dependencia y jerarquía o el de autonomía u horizontalidad que tienen los mecanismos de intercambio y las relaciones no precio que se dan entre los miembros de la cadena (Yoguel, Ed., 2002). Y, por otra parte, sabiendo cómo son esas relaciones entre las firmas dentro de las cadenas productivas, también intentamos conocer el papel que juegan los intercambios de mercado en la transferencia de conocimientos y en los procesos de aprendizaje entre empresas, las tramas productivas y el sistema. Dichos procesos van a depender de un conjunto complejo de dimensiones, tales como: (i) el nivel de desarrollo de las competencias endógenas de las empresas; (ii) el grado de jerarquía u horizontalidad y el nivel de cooperación o confrontación existente en el interior de la trama; (iii) la profundidad del intercambio de experiencias entre los componentes de la cadena que potencian la circulación de la información en cada uno de ellos; y (iv) las interacciones efectuadas con empresas e instituciones de su entorno productivo que impliquen para las firmas un aumento de sus competencias (Yoguel, Ed., 2002).

En el punto final del esquema analítico se atenderá a los aspectos espaciales de las cadenas productivas poniendo el énfasis en el estudio de su localización y distribución geográfica en nuestra comunidad autónoma. La localización territorial de una cadena productiva dependerá del lugar en el que se encuentren las empresas innovadoras que forman parte de ella. Pero si tenemos en cuenta que las firmas se situarán en diferentes etapas de la cadena productiva, podremos conocer qué partes de los eslabonamientos o qué funciones se realizan en el territorio de nuestra comunidad y, por tanto, si las cadenas se circunscriben a la escala local, regional, nacional o internacional, determinando las "fronteras" geográficas de dichos encadenamientos. De esta forma podemos identificar en qué ámbitos territoriales regionales se concentran los diferentes tipos de etapas o funciones de las cadenas productivas (lo cual define la distribución espacial de las actividades innovadoras involucradas) y, consecuentemente, cómo éstas jerarquizan el territorio (Bekerman y Cataife, 2001). Ello no puede ayudar a conocer si los ambientes locales están relacionados, e incluso si pueden favorecer, el desarrollo de las capacidades innovadoras de las empresas andaluzas allí ubicadas y, por tanto, de las cadenas, pues es de esperar que incluso en los territorios más virtuosos (áreas centrales, ya sean municipios o comarcas) podamos encontrar mayores diferencias entre las firmas y sus características endógenas que en aquellos espacios más periféricos, menos desarrollados e, incluso, aislados (Poma 2000, Boscherini y Poma, 2000).

3. Cadenas Productivas Simples

Las cadenas productivas simples (Capítulo 8, apartado 8.5.1) se caracterizan por poseer una morfoestructura sencilla formada por pocas empresas y por escasas interrelaciones o intercambios tanto en el interior de la cadena, como con otras firmas proveedoras o de fuera de la misma. En el tejido productivo andaluz se pueden identificar dos cadenas productivas simples: la del sector agrario y la del de comercio.

3.1. Cadena productiva del sector Agrario (A)

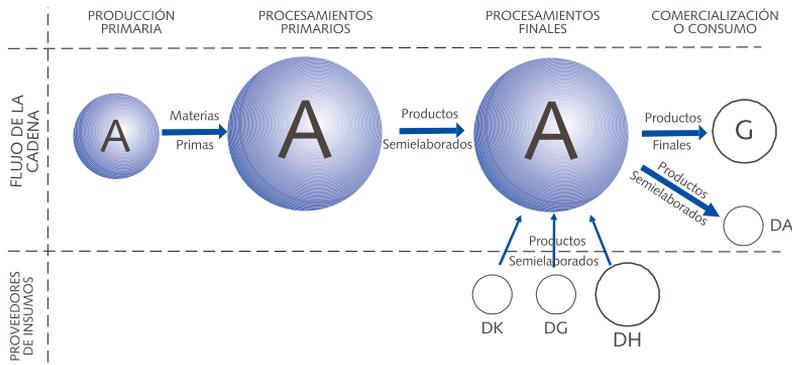
Este eslabonamiento productivo es simple debido a que su morfoestructura está compuesta por firmas agrarias (pertenecientes en su mayoría al subsector semillas) que se relacionan fundamentalmente con otras empresas agrarias. Ello implica que la mayoría de los intercambios de la cadena tienen un carácter intrasectorial y, muchas veces, jerárquicos, generándose una autocadena (véase apartado 8.5.3. del Capítulo 8). Consecuentemente, son escasas las relaciones con industrias de otros sectores (poca intersectorialidad). En efecto, si atendemos a la configuración de esta cadena productiva (Figura 1) apreciamos que a excepción de la empresa de la etapa final (procesamientos finales) las demás firmas sólo se relacionan con la siguiente empresa de la cadena, lo cual, sin duda, acentúa a priori el hecho de la dependencia y jerarquía intrasectorial de este eslabonamiento.

Así, la primera y segunda etapa de la autocadena simple agraria (producción y procesamiento primarios respectivamente) están formadas únicamente por las empresas de este sector, sin que haya participación o relación alguna con otras firmas proveedoras, lo que refuerza la idea de su dependencia con los eslabones siguientes. Sólo las firmas que están situadas en la etapa más avanzada del flujo (procesamientos finales) establecen relaciones con diferentes proveedores, sobre todo con industrias de los sectores de Plástico, Químico y Maquinaria que las surten de materiales plásticos (para invernaderos y/o para envolver y vender sus artículos), productos fitosanitarios y maquinaria, respectivamente. Esto nos dibuja una cadena en la que las firmas de las primeras etapas son las abastecedoras de insumos y tratamientos básicos que son procesados, fundamentalmente, en la fase final.

En función de sus características endógenas, las diferentes empresas industriales innovadoras andaluzas analizadas de este sector se distribuyen de la siguiente manera entre las distintas etapas de las autocadenas productivas simples agrarias:

- (i) El 20% de estas firmas se sitúan en la etapa de producción primaria. Estas empresas se caracterizan por ser pymes andaluzas que elaboran productos nuevos

Figura 1. Cadena productiva del sector Agrario



para el mercado regional de forma convencional, es decir, con procesos productivos de bajo nivel tecnológico. En cuanto a su comportamiento innovador, son firmas que no realizan innovaciones tecnológicas sino sólo cambios menores de tipo organizativos y tecnológicos (pertenecen al Tipo I, Innovaciones No Tecnológicas, apartado 6.6.1, Capítulo 6) forzadas principalmente por exigencias externas de sus clientes que reclaman una mejora de la calidad y, en menor medida, por motivos internos como extender la gama de productos.

(ii) El 40% de las empresas agrarias analizadas se encuentran situadas en la fase de procesamientos primarios. Aunque unas son grandes firmas que pertenecen a un grupo empresarial; y otras son pymes regionales, ambas coinciden en fabricar grandes lotes de productos intermedios mejorados, como piensos o plantas, para el mercado regional de forma automatizada (incluso con un cierto grado de flexibilidad) pero garantizando la calidad de los mismos. Este es el centro de la política innovadora de estas empresas y con la cual intentan mantener su cuota en un mercado tan estrecho y competitivo como el regional.

Las diferencias de tamaño empresarial y del origen del capital de las firmas agrarias llevan asociados distintos comportamientos innovadores a priori contradictorios, pues si las grandes empresas que pertenecen a un grupo no realizan más que innovaciones menores (Tipo I, No Tecnológicas), las pymes regionales realizan I+D (Tipo III, Innovaciones Tecnológicas, apartado 6.6.5, Capítulo 6). La explicación a este aparente cambio de papeles se debe a que las primeras no necesitan desarrollar innovaciones mayores puesto que esas actividades se llevan a cabo en la empresa matriz y reciben los conocimientos a través de las relaciones intragrupo; mientras que por su parte, las empresas pequeñas y medianas no tienen más remedio que

afrontar por sí mismas dichas tareas para, justamente, poder alcanzar el mismo grado de habilidades que las anteriores y competir al mismo nivel y mercado. De ahí que éstas pymes tengan que realizar un gran esfuerzo para mantener ese comportamiento innovador con el fin de generar nuevos conocimientos y mejorar la calidad de sus productos cara a las exigencias de sus clientes. Ello explica que destinen una gran inversión en relación a su tamaño (por encima de la media) en recursos y personal cualificado a desarrollar proyectos de I+D (sobre todo de desarrollo y adaptación de tecnología), un esfuerzo que a veces es insuficiente y que permite entender porqué llevan a cabo proyectos innovadores en cooperación con otras firmas (proveedores) o con la Universidad.

(iii) El 40% restante de firmas agrarias aparecen situadas en la fase de procesamiento o transformación final. Estas empresas son de tamaño grande y pertenecientes a grupos empresariales que fabrican bienes intermedios nuevos (en la mayoría de los casos, semillas) destinados, esencialmente, al mercado nacional, aunque también a la exportación. El alto volumen de productos elaborados y el nivel de calidad perseguido y exigido implican la utilización de maquinaria automática y semiflexible para la producción y manipulación de los artículos por parte de estas firmas.

A diferencia de las anteriores empresas de la fase intermedia de la cadena productiva que pertenecían a grupos empresariales, estas firmas si llevan a cabo actividades de I+D por política interna y con el fin de acometer reformas para mejorar, o al menos reducir, los procesos y, por ende, los costes (Tipos II y III, Innovaciones Tecnológicas, apartados 6.6.4 y 6.6.5, Capítulo 6). Esta actitud es propia de empresas que están en una fase tecnológica de desarrollo y control de nuevos conocimientos según el Modelo de Madurez Tecnológica. 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), mientras que el resto de los gastos se invierten en proyectos de ingeniería de procesos (mantenimiento y modernización de maquinaria) con la idea de apoyar a las actividades de I+D. Sin embargo, todo esto supone un gran esfuerzo para las firmas por lo que cuando sus recursos son insuficientes para acometer estos proyectos, recurren a fuentes externas de financiación y a la cooperación con proveedores locales-regionales y con la Universidad con la que obtener nuevos conocimientos.

Pero si hay un rasgo que define la naturaleza de una autocadena productiva es el tipo de relaciones proveedor-cliente de las empresas que la componen. En efecto, precisamente este tipo de eslabonamiento obtiene su denominación del hecho de que esos vínculos se establecen entre firmas del mismo

sector y, de ahí, el carácter intrasectorial (autocadena) de estos eslabonamientos. Por tanto, los principales proveedores y clientes de dichas industrias van a pertenecer al mismo sector. En este caso, las empresas innovadoras andaluzas agrarias adquieren fundamentalmente productos genéricos a otras empresas agrarias (de media, el 83% de los bienes adquiridos) y venden bienes estandarizados a clientes que son, igualmente, firmas de esta actividad económica. Otra característica común de los intercambios productivos de las empresas de la autocadena productiva simple agraria es que tienen un número muy alto tanto de proveedores (más de 50), como de clientes (en algunos casos, más de 500). Consecuentemente, no parece existir proveedor(es) y cliente(s) principal(es) por lo que podemos concluir que presentan uno de los grados más bajos de dependencia de otras firmas, lo que corrige la idea previa de que en este encadenamiento existían unos vínculos intrasectorial de tipo jerárquicos. Por otro lado, casi la totalidad de los proveedores y clientes de las empresas agrarias son empresas locales y/o regionales lo que implica una alta proximidad geográficamente entre los eslabones de estas autocadenas simples.

Ahora bien, las diferencias en las relaciones proveedor-cliente aparecen cuando consideramos las empresas agrarias según su situación en la cadena. Así:

- Aquellas que se encuentran en la etapa de producción primaria sólo tienen relaciones con firmas de su mismo sector. Por un lado adquieren materias primas (turbas) y por otro, venden fundamentalmente productos intermedios tales como plantas (un 67% del total).
- Las firmas que realizan las primeras transformaciones de la cadena productiva, a igual que las anteriores, sólo mantienen vínculos compra-venta con firmas de su mismo sector. Adquieren inputs semielaborados (un 63% del total, pues el resto son materias primas) y elaboran otros productos intermedios como semillas y piensos.
- Esos productos son comprados por las empresas que van a realizar las transformaciones finales para producir bienes acabados (generalmente semillas) que llegarán al consumidor a través de distribuidores minoristas (Ga) y mayoristas (Gb). Por ello, y a diferencia de las firmas de las anteriores etapas de la cadena, éstas empresas mantienen relaciones con proveedores de otros sectores para surtirse de materiales plásticos (para sus invernaderos y/o para envolver y vender sus artículos), productos fitosanitarios y diversa maquinaria, que son otra clase de inputs obtenidos de proveedores externos o de otras cadenas, necesarios para la elaboración final de los artículos que las industrias agrarias de transformaciones finales venderán a las empresas de comercio. La mayoría de estos clientes son firmas regionales y sólo algunas nacionales.

Todo ello nos permite conocer que las relaciones con los clientes son el medio por el que se produce la transferencia de conocimientos y, por ende, el aprendizaje entre las diferentes empresas innovadoras agrarias a lo largo de su cadena productiva. De hecho, excepto las firmas de la primera etapa (producción primaria), el resto cuenta con departamento y/o certificación de calidad. Así, para la mayoría de estas firmas la necesidad de mejorar (innovar) es inducida por los clientes (mercado) lo cual implica que se existe una transmisión de las peculiaridades de dichas exigencias entre el cliente y la firma proveedora. Dicha transmisión supone que las empresas núcleo reciben de sus clientes un aprendizaje indirecto y preferentemente tácito que tiene que ver con la mejora de los productos. La transferencia de conocimientos tendrá un mayor contenido o forma tácita o codificada según las capacidades productivas-innovadoras de cada empresa que, como se ha expuesto, van asociadas a la etapa de la cadena productiva en la que la firma núcleo se encuentra. De manera que cuanto más al principio de la cadena se está, menores habilidades poseen las firmas agrarias, lo que demanda de los clientes una transmisión-aprendizaje más de carácter tácito y, en consecuencia, más fácil de asimilar. Por el contrario, según se avanza en la cadena, las destrezas aumentan y, por tanto, el contenido de los conocimientos transmitidos por los clientes puede ser más complejo o codificado.

En conclusión, las empresas innovadoras andaluzas agrarias poseen un alto grado de intercambios compra-venta intrasectoriales con proveedores y clientes (un 62% del total de estos) pero sin dependencias de los mismos. Ello implica relaciones o vínculos de carácter formal y horizontal, no jerárquicos como en un principio se supuso, que implican transmisión de conocimientos y aprendizaje de forma indirecta (tácitos) e informal fundamentalmente a través de las relaciones productivas con los clientes enfocados a la mejora de los procesos y productos. Sólo cuando este tipo de relaciones además son sistemáticas, pues cuando la vinculación proveedor-cliente es a largo plazo, se produce una participación activa de esas empresas en el proceso de diseño y/o resoluciones conjuntas de problemas relevantes para la firma núcleo y pueden entablarse relaciones de confianza a mediano y largo plazo que facilitan acuerdos de cooperación estables y/o intercambios de tipo informal. Por el contrario, si las relaciones no son formales ni horizontales, no se producen vinculaciones relevantes y las empresas operan con un fuerte aislamiento relativo en la cadena, trama y sistema productivo (Yoguel, Novick y Marín 2001).

Las empresas innovadoras que forman las autocadenas productivas simples del sector Agrario presentan una alta concentración territorial pues su localización se reduce a dos ámbitos de la comunidad autónoma: El Ejido (Almería) con el 40% de estas empresas; y el resto en los municipios sevillanos de Carmona, Dos Hermanas y Sevilla. Éstos dos últimos, además, pertenece a e la comarca de Sevilla (véanse Mapa 24, Anexo I-II; y Mapas 21 de los Anexos I-III y I-IV, Tomo II). En ambos casos son ámbitos territoriales del nivel funcional superior, sobre todo en el segundo espacio que además es comarca

funcional de primer grado. Pero lo que más llama la atención es que se da una correlación entre la posición que ocupan las empresas innovadoras andaluzas agrarias dentro de la cadena productiva y el tipo de ámbito territorial en el que se localizan. Así, aquellas firmas situadas en las primeras etapas del proceso productivo (producción primaria y parte de las que pertenecen a las primeras transformaciones) se ubican en los municipios y comarcas de menor nivel (El Ejido y Carmona, centros intermedios o de tipo 2 y ámbitos funcionales potentes, respectivamente) que aquellas empresas agrarias que están en las etapas intermedias-altas de la cadena, las cuales están en espacios funcionales de mayor jerarquía (en la AA.UU. de Sevilla).

3.2. Cadena productiva del sector Comercio (G)

Al igual que la anterior, esta es una cadena productiva simple porque su morfoestructura está compuesta por pocas empresas y relaciones. Incluso, si atendemos a la Figura 2, es más simple que la cadena agraria porque dentro de ésta se aprecia que las firmas de las fases intermedias y finales comparten tareas en el proceso productivo global. Si a esto le sumamos el hecho de que los clientes de dichas firmas pertenecen mayoritariamente al mismo sector de Comercio, aunque los intercambios son mayoritariamente intrasectoriales, esta es cadena jerárquica de tipo pirámidal (véase apartado 8.4.3, Capítulo 8) y no una autocadena.

Aparte de esos intercambios predominantes, las firmas del sector de Comercio mantienen algunos vínculos con diversas empresas proveedoras de insumos adicionales, principalmente con aquellas que le surten de los materiales necesarios para que los anteriores artículos lleguen al consumidor final, como envases y envoltorios que adquieren a empresas de Papel y Edición y Plástico.

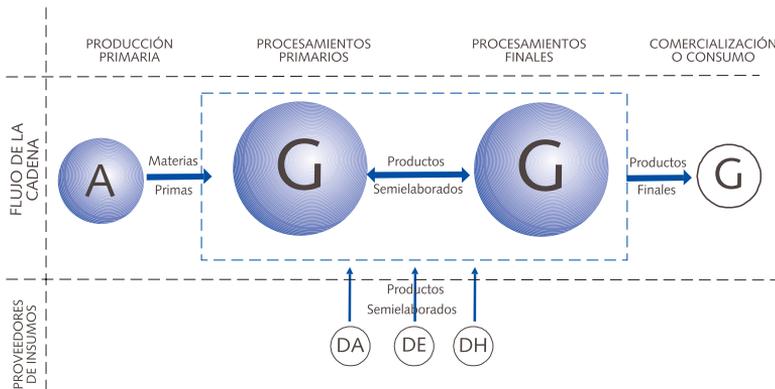
Adentrándonos en el interior de la cadena productiva, según las características estructurales e innovadoras de las empresas andaluzas analizadas de este sector, éstas se distribuyen de la siguiente manera entre las diferentes etapas de la misma:

- (i) Un 50% de ellas están en la fase de primera transformación y se caracterizan por ser empresas *myges* (medianas y grandes) regionales (por el origen del capital) que elaboran productos nuevos de consumo fundamentalmente para el mercado nacional y, una pequeña parte, para exportarlos a Europa. Poseen un proceso productivo basado en maquinaria automática que les permite fabricar grandes volúmenes de artículos sin merma de la calidad, porque ésta es garantizada por un departamento específico y con certificaciones internacionales. Las actividades innovadoras que llevan a cabo son mínimas y de tipo organizativo o menores (Tipo I, No tecnológicas, véase apartado 6.6.1, Capítulo 6) y se deben a las exigencias de sus

clientes que demandan más calidad en los productos. Ello ha motivado cambios en la organización de los procesos de fabricación en busca de una estrategia de mejora y de producción flexible, los cuales se plasman en la introducción de nueva maquinaria que les permite la automatización de procesos en la fabricación por lotes o bajo pedido. Así también logran una mejor calidad, satisfacer a los clientes y, sobre todo, reducir costes

(ii) El 50% restante de empresas de Comercio se encuentran en la etapa de transformaciones o procesamientos finales. Estas firmas se diferencian de las anteriores por su gran tamaño, aunque como aquellas son regionales y elaboran productos mejorados para el consumo final que van destinados esencialmente al mercado nacional y una parte destacable a la importación a Europa (el 25% de lo facturado). Sus capacidades productivas son mayores que las de las empresas de las etapas previas de la cadena: poseen la maquinaria más avanzada y tecnificada asistida y controlada por ordenador (CNC, CAD, CAM/CAE, robots y control informático del almacén) con el fin de obtener una producción flexible y diversificada (grandes volúmenes de bienes de consumo). En definitiva, estos medios son utilizados por estas firmas para desarrollar mejoras en los productos (diferenciación) lo cual denota que poseen ya un dominio de la tecnología y la capacidad de adaptarla a sus necesidades. En consonancia, estas firmas realizan I+D de desarrollo tecnológico (Tipo II, Innovaciones Tecnológicas, véase apartado 6.6.4, Capítulo 6) y, en menor medida, proyectos de ingeniería de procesos con los que buscan adaptar la tecnología a sus necesidades y conseguir una mayor adecuación y mejora de los propios productos, aunque con escasa financiación. También colaboran con proveedores locales y regionales en proyectos de desarrollo tecnológico con el fin de conseguir transferencia de conocimientos.

Figura 2. Cadena productiva del sector Comercio



Las relaciones proveedor-cliente que se establecen en esta cadena productiva se caracterizan porque, como se comentó al principio de este epígrafe, las firmas situadas en las fases intermedia (producción primaria) y final comparten clientes y algunos proveedores de su mismo sector, concretamente aquellos que les suministran insumos semielaborados necesarios para que los artículos lleguen al consumidor final (como los envases y envoltorios). Esto implica que se pueden dar vínculos jerárquicos hacia delante (cadena piramidal). Pero sobre todo destaca el hecho de que las firmas de ambas etapas de la cadena se intercambian productos intermedios. Sin embargo las diferencias se establecen, de nuevo, al considerar las relaciones compra-venta de las empresas según la fase de la cadena que ocupa: Así:

- Las empresas de primeras transformaciones tienen numerosos proveedores exclusivamente del sector agrario que les suministran materias primas (en un 90%) que son transformadas para, a su vez, venderlas como productos semielaborados y de tipo genérico a las firmas de Comercio de la siguiente etapa de la cadena.
- Ésas, por su parte, no tienen proveedores exclusivos y compran aquellos productos genéricos semielaborados a otras firmas de comercio, pero también a empresas del sector agroalimentario para elaborar bienes de consumo finales estándares y diferenciados (alimentos y bebidas fundamentalmente) destinados a sus clientes minoristas y mayoristas que distribuyen al territorio nacional y a Europa.

En ambos casos, la dependencia de proveedores y clientes principales es escasa (un 30% de las ventas) aún siendo éstos últimos numerosos, por lo que el efecto de jerarquía mencionado anteriormente es leve. En este caso, los conocimientos que pudieran transmitirse a partir de estas relaciones de mercado son hacia atrás en el sentido de la cadena productiva, es decir, hacia los proveedores y por ello, el papel central en los procesos de aprendizajes y en la transmisión de conocimientos lo juegan las empresas de la fase final. En efecto, según se dijo más arriba, estas empresas dominan y utilizan los medios y los conocimientos para una mayor adecuación y mejora de los propios productos de cara a conseguir mayor presencia en mercados tan amplios y competitivos como los nacionales o europeos. Para ello necesitan inputs y proveedores solventes y capaces de garantizar la calidad de los productos, por lo que les exigen unos mínimos. De esta forma, a partir de esas peculiaridades, realmente les están transmitiendo conocimientos y *how know* (en concreto, *como hacer* las cosas), probablemente de forma codificada.

En resumen, la cadena productiva piramidal simple del sector Comercio presenta intersectorialidad con los proveedores e intrasectorialidad con los clientes aunque sin dependencia de ellos. Por tanto, nos encontramos con relaciones formales con los primeros que permiten procesos de transferen-

cia y aprendizaje formales (codificados) hacia atrás en la cadena productiva. Esta particular relación con los proveedores puede explicar, en parte, la localización territorial de las firmas andaluzas que forman parte de cadenas piramidales simples del sector Comercio: éstas se van a ubicar cerca de sus proveedores, cuanto más si recordamos que gran parte de los inputs son productos alimenticios (hortalizas, frutas, etc.). Y como los principales proveedores de estas firmas son locales-regionales y están en el poniente almeriense, las empresas y cadenas productivas del sector Comercio se concentran en el municipio de El Ejido (Almería) (véanse Mapa 24, Anexo I-II; y Mapas 21 de los Anexos I-III y I-IV, Tomo II). Es conocido que, en dicha comarca, la agricultura intensiva y el empuje de la producción hortofrutícola han originado un proceso industrial muy dinámico que se articula en torno a un tejido de empresas especializadas en la manipulación de hortalizas y en proveer de los inputs necesarios a las explotaciones agrarias y empresas comercializadoras (insumos químicos, materias plásticas, envases y embalajes de cartón y madera, maquinaria, etc.) que ha revolucionado la comarca (Cano García Ed., 2002b; Silva, 2002).

4. Cadenas Productivas Semicomplejas Tipo I (Raíz)

4.1. Cadena productiva del sector Agroalimentario (DA)

Las cadenas productivas semicomplejas tipo raíz se definían como aquellos eslabonamientos cuya morfoestructura está formada por varios proveedores de diversas actividades económicas, pero clientes de un sólo sector, siendo así un subtipo de las cadenas complejas (véase apartado 8.4.2, Capítulo 8). Ello implica, al menos, un mayor número de relaciones con empresas de otras actividades que las que encontramos en las cadenas simples.

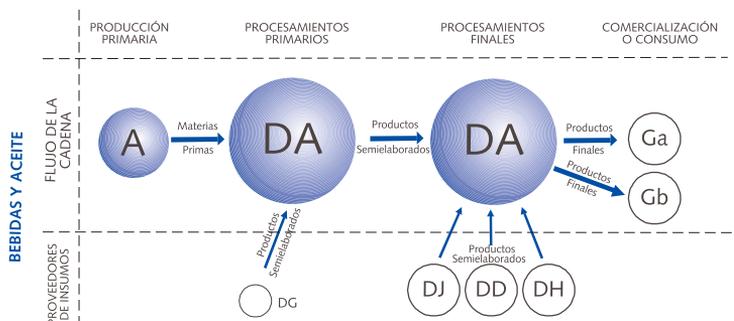
Este es el caso de la cadena del sector Agroalimentario (Figura 3), cuya morfoestructura destaca sobre todo porque está formada por proveedores de varios sectores entre los que sobresalen las empresas agrarias que suministran las materias primas básicas y, a continuación, las firmas de su mismo sector de las que obtienen productos semielaborados. Ello supone intercambios intrasectoriales y, quizás, relaciones de jerarquía puesto que las firmas agroalimentarias que se encuentran en las etapas iniciales de la cadena presentan relaciones fundamentalmente con las empresas de las siguientes fases. Son estas empresas situadas en las etapas finales del proceso, las que mantienen una mayor diversidad de relaciones con numerosos sectores sobre todo con proveedoras de actividades tales como Plástico y Caucho, Papel y Edición o Metalurgia, las cuales facilitan diferentes productos intermedios (embalajes, envoltorios, etc.). Por su parte, los clientes son sólo de Comercio (mayoristas y minoristas).

Las empresas innovadoras andaluzas del sector agroalimentario, en función de sus características estructurales e innovadoras, se distribuyen en las diferentes etapas de su cadena productiva de la siguiente forma:

(i) Un 23% se sitúan en la fase de procesamientos primarios². La mayoría de ellas son grandes entidades y grupos empresariales (sobre todo por tamaño en empleados) de capital regional que fabrican nuevos productos intermedios para exportar al resto del mundo y al mercado nacional. Sus procesos productivos se basan en el empleo de maquinaria automática debido a la necesidad de producir grandes volúmenes de productos para una amplia clientela. De ahí que se pueda hablar de fabricación orientada a clientes y, en consecuencia, estas firmas posean medios para el control y aseguramiento de la misma (departamento y certificaciones).

Las actividades innovadoras más comunes entre las empresas de esta fase de la cadena productiva son de I+D (tanto de Tipo II como de Tipo III, Innovaciones Tecnológicas, véanse apartados 6.6.4 y 6.6.5, Capítulo 6), siendo minoritario un comportamiento innovador basado sólo en innovaciones menores (Tipo I, No Tecnológicas, apartado 6.6.1, Capítulo 6). Todo ello se debe a la necesidad de mantener la cuota de mercado y no perder competitividad respecto a los competidores. Estas exigencias han llevado a estas firmas a desarrollar sobre todo proyectos de desarrollo tecnológico e investigación aplicada con el fin de adaptar los conocimientos adquiridos para mejorar los productos y su calidad. En consecuencia, los comportamientos innovadores de estas firmas se sitúan predominantemente en una fase adaptación de nuevas tecnologías a sus procesos productivos con el fin, precisamente, de obtener un dominio de los conocimientos y avanzar hacia la automatización flexible.

Figura 3. Cadena productiva del sector Agroalimentario



² Estas firmas pertenecen al subsector del aceite y desarrollan generalmente el proceso global de la aceituna que conlleva la producción, tratamiento, envasado e, incluso, comercialización de ese producto. Sin embargo, todas estas tareas no las hace una misma firma, sino que son desarrolladas por diferentes establecimientos dentro de un grupo empresarial amplio. Las empresas agroalimentarias que están en esta fase de la cadena productiva son aquellas que se dedican fundamentalmente al tratamiento de la aceituna y a su preparación para el envasado, que algunas también realizan.

(ii) El 77% restante de empresas innovadoras andaluzas del sector agroalimentario se encuentran en la fase de tratamientos finales. Hay dos tipos de firmas en función del subsector: las de aceite-aceituna de mesa y las de bebidas, por lo que predominan los procesos productivos orientados a clientes. Todas fabrican bienes de consumo final que, aunque para unas son artículos nuevos, para la mayoría son productos mejorados. Los mercados a los que se van destinados se reparte entre el nacional (55%), la exportación (la mayor parte al resto del mundo) y el regional (20%). Ambos tipos de firmas coinciden en ser grandes empresas por tamaño de empleados y facturación, siendo mayoría (el 50%) las firmas regionales y las que pertenecen a grupos extranjeros (30%). El alto número de clientes y el mercado en el que se mueven exigen por un lado, maquinaria automática para producir grandes lotes y, en algunos casos, personalizados para lo cual se ha recurrido al empleo de numerosos medios técnicos aplicados a la producción (control y asistencia informática de máquinas, procesos, almacenaje y distribución) que facilitan una producción flexible e integrada (CNC, CAD, CAM/CAE y robots). Por otro, ese tipo de clientes demanda un alto nivel de calidad por lo que estas firmas, además de poseer certificaciones oficiales e internacionales, se han dotado de departamentos cuya meta es lograr la mejora continua y la calidad total.

Según las actividades innovadoras que estas empresas realizan, se puede concluir que presentan un grado alto de madurez tecnológica. Efectivamente, aunque encontramos entre aquellas empresas que realizan todo tipo de innovaciones (Tipo IV, Innovaciones Tecnológicas, véase apartado 6.6.6, Capítulo 6), estas representan una minoría, pues el comportamiento innovador común de estas firmas agroalimentarias es desarrollar proyectos de I+D (Tipos II y III, Innovaciones Tecnológicas, apartados 6.6.4 y 6.6.5, Capítulo 6). Las primeras tienen un comportamiento innovador muy diversificado (llevan a cabo tanto actividades de I+D, como de ingeniería y diseño) que coincide con el nivel de sus capacidades de producción, igualmente complejas (alta flexibilidad, integración y control informático de la misma), lo que en el fondo deja entrever que son empresas que desean crear nuevas capacidades y conocimientos para plasmarlos en productos nuevos y competitivos. Sin embargo, las segundas, las que presentan actividades innovadoras Tipo II y III, se encuentran aún en la etapa de adaptación y dominio de la tecnología para mejorar procesos y productos y aumentar la diversificación. Por ello, estas firmas llevan a cabo proyectos de desarrollo tecnológico e investigación aplicada por sí mismos y en cooperación con proveedores y universidades. Además estas actividades se apoyan con proyectos de ingeniería de procesos y de diseño de prestaciones.

Como se comentó al principio del epígrafe, la cadena productiva agroalimentaria se caracteriza por ser de tipo raíz (semicompleja), lo cual determina el tipo y número de relaciones proveedor-cliente que presentan las empresas de este sector. Este tipo de cadena implica relaciones mixtas, pues mientras que con los proveedores son tanto intra como intersectoriales (predominando las primeras), con los clientes son principalmente intersectoriales (en torno al 85% de los intercambios con éstos). Sin embargo, se aprecian diferencias en las relaciones proveedor-cliente de las empresas innovadoras agroalimentarias si se consideran en qué fase de la cadena se sitúan. Así:

- Las firmas que están en la etapa de procesamientos primarios tienen numerosos proveedores regionales que pertenecen esencialmente al sector Agrario a las que adquieren productos genéricos (materias primas). Por su parte, estas empresas venden la mayoría de su producción (un 55%, que son bienes semielaborados) a clientes nacionales de su propio sector, lo que explica la intrasectorialidad propia de las cadenas semicomplejas tipo raíz; mientras que el resto son artículos acabados (bienes de consumo) destinados a numerosos clientes del sector Comercio (más de 500) que son empresas extranjeras (un 50% europeas) y nacionales. Pero, en ningún caso, existe una dependencia hacia estas firmas.
- Sin embargo, en las empresas que realizan las transformaciones finales predominan unos pocos proveedores regionales (menos de 25). Entre ellos, unos son menos importantes, tanto por su número como por el tipo de producto adquirido y el volumen de compra. Nos referimos a aquellas firmas de diversos sectores (Papel y Edición, Caucho y Plástico, Metal) que suministran productos semielaborados tipo envoltorio. El resto de los proveedores son los realmente importantes, no sólo porque son los principales suministradores por volumen de compras (cerca del 60% de total), sino porque también proporcionan el principal input para elaborar sus productos finales, lo cual implica un alto grado de dependencia de ellos que, además, tiene carácter intrasectorial, pues pertenecen a su mismo sector. La explicación a esta dependencia "hacia atrás" es que esos inputs son productos diferenciados. Por su parte, los clientes de las empresas innovadoras agroalimentarias situadas en esta fase de la cadena son numerosos, pertenecen en su totalidad a la actividad de Comercio, les venden productos acabados para el consumo final y se localizan en el resto de España (45%) y Europa (30%).

Consecuentemente, se puede apreciar cómo la transferencia de conocimientos e innovaciones significativas se está produciendo sobre todo en el interior de la cadena productiva. Concretamente, de las empresas que realizan las transformaciones finales hacia firmas que están en la etapa de procesamientos primarios. Así éstas últimas se han convertido en los proveedores principales de aquellas en parte, porque han sido capaces de ofrecer las suficientes

habilidades de fabricación e innovación (maquinaria automática, grandes lotes, calidad, etc.) que exigen sus clientes, cumpliendo así con las especificaciones y criterios que les fijan las empresas de transformación final. Esto genera estrechas relaciones de mercado que son el contexto en el que surgen procesos de difusión de conocimientos y aprendizaje entre los proveedores y la firma núcleo: para que éstas obtengan los inputs con la calidad necesaria, deben implicarse en la tarea de transmitir los conocimientos necesarios que han ido generando desde su mayor capacidad productiva y madurez tecnológica, a esos determinados y escogidos proveedores. Éstos, por su lado, deberán esforzarse por desarrollar las habilidades necesarias para adaptar esos conocimientos a la mejora de sus productos. El tipo de conocimiento (tácito o codificado) influirá en los procesos de aprendizaje, y variará en función del grado de formalización y duración de esas relaciones entre los proveedores y la firma núcleo. Pero sabemos que empresas agroalimentarias cooperan con sus proveedores, por lo que se puede deducir que esas relaciones van a ser predominantemente horizontales y estables.

Para concluir, podemos resumir que la cadena productiva semicompleja (raíz) del sector Agroalimentario posee una fuerte intrasectorialidad que favorece los procesos de aprendizaje no hacia adelante (en el sentido de los eslabonamientos), sino hacia atrás, desde los clientes a los proveedores. Esto da lugar a unas relaciones proveedores-firma núcleo de tipo horizontal, estables y que se producen en un entorno geográfico próximo y que se caracterizan por: a) fuerte dependencia de los proveedores; b) necesidad de transferencia de conocimientos (codificados) a los proveedores por parte de los clientes; y c) garantizar la calidad de los inputs según especificaciones de los clientes.

La consideración de la localización espacial de estas firmas puede poner de manifiesto si lo espacial refuerza este tipo de vínculos. En la cartografía por municipios y comarcas (véanse Mapa 24, Anexo I-II; y Mapas 21 de los Anexos I-III y I-IV, Tomo II) se aprecia que las empresas innovadoras agroalimentarias se distribuyen por gran parte de la geografía andaluza, hasta el punto de que más de un 15% de ellas se encuentran ubicadas en ámbitos rurales y comarcas de escasa funcionalidad. Sin embargo, mientras el 55% de las empresas de transformaciones finales se localizan en ciudades y comarcas de primer rango como los municipios de Sevilla (con una de cada tres firmas), Málaga, Granada y Jerez de la Frontera y en esas mismas comarcas metropolitanas (destacando de nuevo la de Sevilla con un 35% del total); el 75% de las de transformaciones primarias se encuentran en ciudades y comarcas intermedias (de 2º y 3º nivel). En consecuencia, de nuevo tenemos una correlación entre el rango de las funciones dentro de la cadena y el nivel de jerarquía en cuanto a la localización territorial. Sería interesante identificar si existe una proximidad con proveedores; y si eso sería determinante para que se den este tipo de estrechas relaciones entre aquellos y las firmas núcleo, por lo que no sería de extrañar que las empresas que componen la cadena productiva agroalimentaria (no sólo las de las etapas procesamientos primarios y transformaciones finales, sino también las de producción primaria) sean regionales.

4.2. Cadena productiva del sector Minerales no Metálicos (DI)

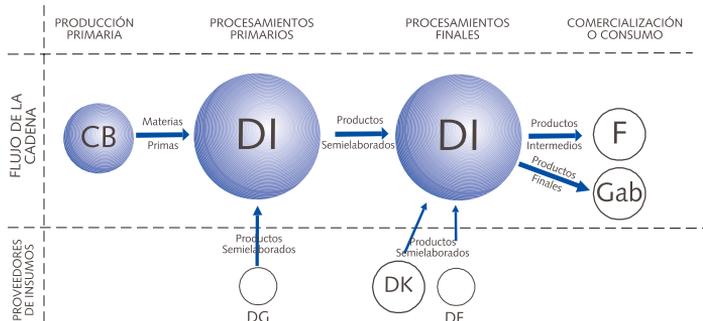
Estamos ante otra cadena productiva semicompleja Tipo I o raíz: la formada por empresas innovadoras andaluzas del sector de Minerales No Metálicos. En efecto, su morfoestructura (Figura 4) muestra como predominan una diversidad de empresas y relaciones por parte de los proveedores, mientras que son escasos los vínculos con los clientes, pocos de los cuales son del mismo sector. Ello indica un predominio de relaciones intersectoriales de las firmas de esta cadena (que llega al 80% de los intercambios totales).

En función de las características endógenas de las empresas innovadoras del sector de minerales no metálicos analizadas, podríamos ubicarlas dentro de su cadena semicompleja de la siguiente manera:

(i) Un 50% de las firmas se encuentran en la etapa de primeras transformaciones. Son empresas andaluzas de tamaño pequeño y mediano que elaboran productos nuevos y mejorados de tipo intermedio para un mercado fundamentalmente regional que absorbe el 80% de sus ventas (el resto se destina al nacional). Sus capacidades de fabricación se basan en el empleo de maquinaria automática para producir de forma mecánica gran volumen de artículos que, en algunos casos, son diversos y estandarizados y, en otros, especializados.

Para poder garantizar la calidad de estos productos y cumplir con las exigencias de sus clientes, estas firmas tienen departamento de calidad. Ello explica que las empresas de minerales no metálicos de esta etapa de la cadena productiva presenten un comportamiento innovador que se encuentra en las fases iniciales del proceso de Madurez Tecnológica (Tipos I y II, No Tecnológicas, véanse apartados 6.6.1 y 6.6.2, Capítulo 6), ya que éstas actividades están “forzadas” por los clientes para mantener la cuota de mercado y por el afán de reducir costes. Así, en estas empresas predominan las innovaciones menores de tipo tecnológico y, en menor medida, el desarrollo de proyectos de ingeniería, pues estas firmas están inmersas en la etapa de transformación de sus procesos productivos mediante la adquisición de nueva maquinaria y herramientas, lo que implica tener que modificar y/o adoptar de dichos recursos tecnológicos nuevos a sus particularidades de la industria (fase de aprendizaje).

Figura 4. Cadena productiva del sector Minerales No Metálicos



(ii) El 50% de las empresas innovadoras andaluzas de minerales no metálicos se encuentran en la etapa de transformaciones finales y presentan una características estructurales e innovadoras muy diferentes de las anteriores. De un lado, son firmas de gran tamaño (sobre todo en facturación) y de procedencia tanto regional como nacional. Además fabrican productos intermedios mejorados y bienes de equipamiento domésticos nuevos principalmente para el mercado nacional (75% del total de ventas) y europeo. En consonancia con estos rasgos, presentan unas capacidades productivas de acuerdo con una estrategia de diversificación y diferenciación, lo que se materializa en unos procesos productivos flexibles y tecnificados (CNC, CAD, CAM/CAE, robots, control y distribución del almacén) gestionados informáticamente. El objetivo es lograr artículos personalizados y diferenciados de gran calidad por medio de la mejora continua y la calidad total, para conseguir la plena satisfacción de los clientes.

Igualmente sucede con relación a las actividades innovadoras que llevan a cabo estas firmas. Las características de sus procesos productivos y la estrategia perseguida (diversificación y satisfacción de los clientes) son posibles porque estas firmas, partiendo del dominio de la tecnología necesaria para implantar esos procedimientos de fabricación, desarrollan nuevas capacidades y conocimientos mediante numerosos proyectos de I+D (Tipo III, Innovaciones Tecnológicas, véase apartado 6.6.5, Capítulo 6) que exigen mucha inversión (recursos económicos y un alto porcentaje de técnicos cualificados en sus plantillas).

Como ocurría en el caso anterior de la cadena productiva Agroalimentaria, también existen diferentes situaciones en el número y tipo de relaciones proveedor-cliente según consideremos a las empresas innovadoras de este sector analizadas según la función que desarrollan dentro de la cadena productiva:

- Las empresas de primeras transformaciones de minerales no metálicos mantienen relaciones proveedor-cliente esencialmente intersectoriales. Así, por un lado, tienen numerosos proveedores regionales de insumos básicos y de tipo genérico como materias primas y productos semielaborados (arcillas de industrias de extracción de minerales, CB; y pigmentos, siliconas o esmaltes de firmas del sector químico, DG, respectivamente). Los clientes, a los que les venden productos intermedios, también son numerosos pero de procedencia nacional. La mayoría pertenecen al propio sector; mientras que el resto son empresas de la Construcción y la Obras Públicas.
- En cuanto a las empresas de minerales no metálicos que realizan las transformaciones finales, tienen pocos proveedores regionales y europeos de bienes intermedios o semielaborados y, en menor medida, de bienes de equipo. Entre estos proveedores destacan las firmas de su pro-

pio sector (que son importantes por el volumen de compra que alcanza cerca de 40% de todos los inputs), del Extracción de Minerales y del de Papel y del de Maquinaria. En cuanto a los clientes, son de dos tipos: unos, que pertenecen al sector de la Construcción y la Obras Públicas, son poco numerosos pero los más importantes por volumen de ventas y el grado de dependencia de ellos (el 67% y el 70% de las ventas, respectivamente). A ellos van destinados productos diferenciados intermedios y de equipamiento doméstico; los segundos pertenecen al sector de Comercio, son más numerosos (y, por tanto, habrá menos dependencia de ellos) y compran artículos diferenciados de consumo. Sin embargo, ambos tipos de clientes son firmas nacionales (65%) y extranjeras (un 33% europeas).

Según las características de estas relaciones proveedor-cliente, podemos afirmar que, en el caso de las empresas innovadoras de Minerales No Metálicos de primeras transformaciones, no están favoreciendo un aumento de sus conocimientos y capacidades porque sus principales vínculos productivos (los que tienen con múltiples firmas que fabrican bienes genéricos como las de extracción y de construcción) no son ni suficientemente relevantes, ni facilitan los intercambios de experiencias y conocimientos con dichas empresas, por lo que éstas parecen operar con un cierto aislamiento. Sin embargo, las relaciones con proveedores y clientes de las firmas que realizan los procesamientos finales de esta cadena productiva son más profundas porque involucran un mayor volumen de transacciones con pocas empresas, lo que permite que sean más estables y facilita los procesos de aprendizaje con esos proveedores y/o clientes. Si tenemos en cuenta que las empresas de procesamientos finales poseen un alto grado de desarrollo en sus capacidades endógenas y tienden a una estrategia de diversificación y diferenciación buscando la plena satisfacción de los clientes, se puede adivinar que estas industrias innovadoras procuran implicar a sus proveedores en el diseño y/o resoluciones conjuntas de problemas, dando pie así a intercambios de conocimientos que, en función del grado de acuerdo, podrán evolucionar de un carácter informal y de contenido tácito, hacia lo formal y más complejo o codificado.

En resumen, la cadena productiva semicompleja de tipo raíz del sector de minerales no metálicos configura un espacio de relaciones intersectoriales (con firmas de fuera de su cadena) y poco jerárquicas. Ello supone que parte de las empresas de estos eslabonamientos actúan aisladamente, lo que desde el punto de vista de la transferencia de conocimientos e innovaciones da lugar a que sólo aquellas firmas con mayores capacidades endógenas (las de transformaciones finales) puedan ser foco de nuevos conocimientos e ideas innovadoras sobre todo para sus proveedores.

Las empresas innovadoras de minerales no metálicos que forman estas cadenas productivas se reparten por todo el territorio andaluz. Sin embar-

go, a diferencia de las cadenas de otros sectores, las firmas que realizan las funciones finales se encuentran ubicadas en ámbitos territoriales de menor rango, mientras que las que llevan a cabo las tareas más básicas se localizan en territorios de mayor nivel (véanse Mapa 24, Anexo I-II; y Mapas 21 de los Anexos I-III y I-IV, Tomo II). Así, estas últimas (empresas de primeras transformaciones) se encuentran en municipios y comarcas metropolitanas como Sevilla, Huelva, Jerez de la Frontera o Jaén, Por el contrario, las firmas de los eslabonamientos finales de la cadena se ubican en municipios intermedios como Bailén (que con un 15% del total de firmas, es el más numeroso), pero sobre todo en ámbitos rurales de poca entidad funcional y jerárquica (de tercer y cuarto orden) como la Sierra de Almería siendo las únicas empresas innovadoras en estos municipios, lo que, por otro lado, denota un alto grado de aislamiento. En consecuencia, esta cadena productiva es uno de los pocos casos en el que se ha constatado que existe un predominio en empresas en municipios y comarcas de menor nivel (con cerca del 48% de las empresas).

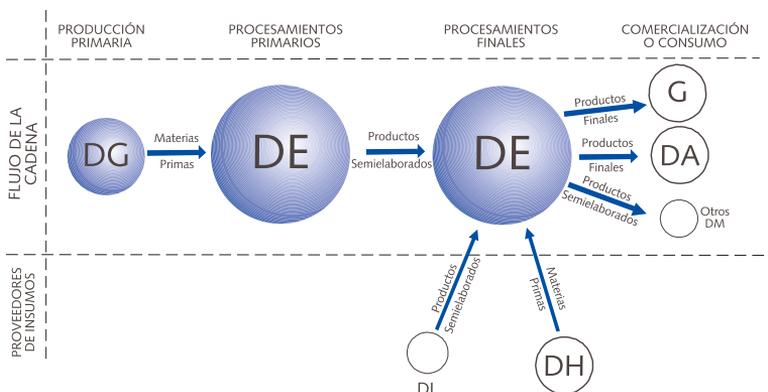
5. Cadenas Productivas Semicomplejas Tipo II (Árbol)

5.1. Cadena productiva del sector de Papel, Edición y Artes Gráficas (DE)

Al contrario de las cadenas semicomplejas Tipo I o raíz, los eslabonamientos productivos “árbol” se caracterizan por la diversidad de actividades económicas entre los clientes (apartado 8.4.2, Capítulo 8), mientras que los proveedores son escasos, sectorialmente hablando. Ello implica, desde el punto de vista teórico, capacidad de arrastre hacia delante; y, desde el punto de vista de la innovación, la posibilidad de transferencia de conocimientos y procesos de aprendizaje entre las empresas de Papel y Edición y la de esos diferentes sectores.

Como se puede apreciar (Figura 5) los principales proveedores de la cadena productiva de empresas del sector de Papel, Edición y Artes Gráficas (en adelante, Papel y Edición) son, por una parte, empresas del sector químico que suministran las materias primas de tipo genérico; y, por otra, empresas de su mismo sector con las que intercambian bienes semielaborados (lo cual genera flujos intrasectoriales de los que habrá que averiguar si producen relaciones de dependencia y jerarquía entre estas firmas). Pero, como se ha dicho, la mayor diversidad está en el lado de las relaciones con los clientes, principalmente en las últimas fases de la cadena, entre los que destacan las empresas Agroalimentarias, de Comercio, de Otros Sectores y, en menor medida, de Material Eléctrico y Electrónico y de Transporte. Si atendemos a las características estructurales e innovadoras de las empresas innovadoras analizadas de este sector, podemos asociarlas a las diferentes fases de la cadena productiva de la siguiente manera:

Figura 5. Cadena productiva del sector Papel y Edición



(i) Un 23% de las mismas realizan las tareas de primeras transformaciones. Se caracterizan por ser firmas de mediano y gran tamaño (myges), que pertenecen a un grupo nacional y por elaborar productos intermedios mejorados para un mercado fundamentalmente nacional (el 65% del total) y en menor medida, regional. Sus procesos productivos se basan en procedimientos de fabricación flexible con maquinaria automática asistida y controlada por ordenador. También han incorporado certificaciones y estándares que permiten el aseguramiento de la calidad y la mejora continua de procesos y productos. Todo ello va asociado al desarrollo de proyectos de I+D (Tipo II, Innovaciones Tecnológicas) y de ingeniería de procesos de cara a conseguir la satisfacción de los clientes, por lo que coopera con ellos en nuevos desarrollos tecnológicos conjuntos.

(ii) Por su parte, la mayoría de las firmas analizadas de este sector (el 77%) se sitúan en la etapa de transformaciones finales. Se caracterizan principalmente por pertenecer a grupo empresarial, aunque unas tienen tamaño pequeño y capital regional, y otras son grandes empresas de capital extranjero. Ambos tipos también coinciden en fabricar productos intermedios mejorados para el mercado regional (el 75% del total de ventas) y nacional. Sus procesos productivos se orientan según la estrategia de mejora continua y aseguramiento de la calidad, por lo que emplean herramientas de fabricación flexible para producir grandes lotes con rapidez y calidad, integrando todas las fases en la producción (incluido el diseño) por medio de la informática (CNC, CAD, robots, etc.). En este sentido, las grandes empresas de grupos internacionales tienen un comportamiento innovador muy maduro y diversificado, pues llevan a cabo tanto actividades de I+D, como de ingeniería y diseño (Tipo IV, Innovaciones tecnológicas,

véase apartado 6.6.6, Capítulo 6) con alto grado de inversión económica y de personal (numerosos proyectos de investigación aplicada, ingeniería de procesos). En cambio, las pymes de grupos regionales se centran en actividades innovadoras en aumentar la flexibilidad de la producción y mantener, así, su cuota de mercado (Tipo II, No Tecnológicas, véase apartado 6.6.2, Capítulo 6). Por ello predominan las innovaciones menores de tipo organizativas y tecnológicas orientadas a lograr una mayor automatización de la producción, junto a proyectos de ingeniería de procesos.

En conjunto, en las relaciones proveedor-cliente de las empresas innovadoras andaluzas que forman la cadena productiva del sector Papel y Edición hay un predominio de vínculos intersectoriales, incluso con proveedores, que pueden provocar efectos de contenido tecnológico principalmente *hacia delante* debido a las numerosas relaciones de cliente con varios sectores, pues los eslabonamientos con sus proveedores industriales se limitan prácticamente a su propio sector. Sin embargo hay que matizar que:

- Las empresas del sector Papel y Edición que efectúan las primeras transformaciones tienen menos relaciones que las que están en la fase final de la cadena. Así, tienen pocos proveedores regionales del sector Químico (para obtener materias primas estándares) por lo que, en este caso, los vínculos intersectoriales son con los proveedores y no con los clientes. Éstas son numerosas firmas de procedencia nacional y regional a los que venden productos semielaborados, por lo que estas relaciones intrasectoriales serán de mayor importancia, aunque sin implicar jerarquía pues no se da dependencia respecto a los clientes.
- Por el contrario, las empresas innovadoras del sector Papel y Edición que efectúan las transformaciones finales, aunque mantienen una proporción significativa de relaciones intrasectoriales con sus proveedores del mismo sector, el Índice de Intercambio es claramente intersectorial ($I_i < 0$, en torno a -25%), puesto que parte de sus proveedores y todos sus clientes pertenecen a otros sectores. En concreto, adquieren cerca del 80% de inputs semielaborados y genéricos a numerosas empresas nacionales de su mismo sector aunque sin dependencia hacia ellas. Por su parte, venden outputs semielaborados (envoltorios y envases principalmente de cartón) y personalizados a sus clientes entre los que se pueden distinguir unas pocas firmas regionales de los sectores Agroalimentario y numerosas empresas de origen nacional de Material de Transporte y de Comercio y de Otros Sectores.

De todos estos rasgos que presentan las empresas innovadoras andaluzas del sector Papel y Edición, podemos deducir que la transferencia de conocimientos e innovaciones se da en el interior de la cadena productiva, en

concreto entre las firmas que realizan los procesamientos primarios y las que llevan a cabo las transformaciones finales. Ambas tienen una política de competitividad orientada a la búsqueda de la satisfacción de sus clientes y que se basa no tanto en la posibilidad de generar nuevos productos (pues éstos tienen poco contenido o nivel tecnológico), sino en la capacidad de desarrollar productos mejorados o ligeramente modificados según las especificaciones y las necesidades de dichos clientes. Por tanto, para las firmas de primera transformación, el desarrollo de innovaciones se logra por la transferencia de conocimientos vía cliente que permiten la mejora de sus capacidades de fabricación (los procesos); mientras que para las empresas de procesamientos finales, las nuevas ideas provienen igualmente de sus clientes, que al demandar productos personalizados y diferenciados dan lugar a que estas empresas tengan, por un lado, la necesidad de contar con inputs de calidad por lo que se implican con sus proveedores en el desarrollo de los mismos; y por otro, que crear nuevas tecnologías, o adaptarlas, para transformar los requerimientos no formales de sus clientes en conocimientos formales o codificados. En ambos casos, las relaciones de intercambio tenderán a ser: a) sistémicas (los vínculos serán horizontales) de forma que faciliten la participación activa en el proceso de diseño y/o resoluciones conjuntas de problemas; y b) estables, para que puedan entablarse relaciones de confianza a mediano y largo plazo.

Resumiendo, en la cadena productiva del sector Papel y Edición juegan un papel fundamental los intercambios intersectoriales e intrasectoriales con los clientes de carácter formal y horizontal (relaciones sistémicas o sistemáticas), aunque haya un predominio de los primeros, porque se configuran como el camino a través de los cuales se producen la transferencia de conocimientos tácitos y, por ende, los procesos de aprendizaje entre las empresas innovadoras andaluzas de este sector.

Las empresas que forman la cadena productiva del sector Papel y Edición presentan un comportamiento espacial muy parecido a la del anterior sector. En primer lugar, no se puede hablar de concentración espacial, pues las empresas de este eslabonamiento se reparten por igual entre distintas ciudades y comarcas. Pero además, desde el punto de vista municipal, hay más firmas situadas en ciudades grandes o medias que en las principales urbes (un 55% frente a un 19%).

Por otro lado, mientras las firmas que realizan las funciones finales de las cadenas analizadas se localizan principalmente en los espacios territoriales de los primeros niveles de jerarquía, pero también tienen presencia en el resto de tipos de municipios y comarcas (siendo en la mayoría de estos casos, la única firma innovadora de ese ámbito, reforzando su aislamiento espacial y funcional), las que llevan a cabo las transformaciones primarias se concentran sólo en los ámbitos territoriales de primer orden (aglomeraciones urbanas y comarcas metropolitanas). Así, si observamos la cartografía de la distribución de dichas entidades (véanse Mapa 24, Anexo I-II; y Mapas 21 de los Anexos I-III y I-IV,

Tomo II) se aprecia que éstas últimas se encuentran localizadas en Antequera, El Ejido u Osuna (municipios); y en el Poniente Almeriense y Antequera (comarcas); mientras que las firmas de transformaciones finales se ubican en Granada o Alcalá de Guadaíra (municipios) y Sevilla (comarcas).

5.2. Cadena productiva del sector Químico (DG)

Las cadenas productivas del Sector Químico poseen una morfoestructura que describen perfectamente el concepto de eslabonamiento semicomplejo tipo árbol (Figura 6): pocos vínculos con proveedores, que además son mayoritariamente del mismo sector, y muchas relaciones con clientes de diversas actividades económicas. Así, los primeros van a dibujar relaciones intrasectoriales de fuerte dependencia hacia adelante en el sentido de la cadena y, en consecuencia, establecerán jerarquías dentro del sector, pues las firmas de los primeros eslabones se relacionan únicamente con las empresas de la siguiente fase. Por su parte, las empresas que están situadas en la etapa final de la cadena productiva son las que mantienen mayores relaciones intersectoriales lo que las convierte en actores principales de los procesos transferencia de conocimientos hacia delante y hacia atrás en este eslabonamiento productivo.

En función del tipo de outputs que elaboran las empresas innovadoras andaluzas del sector Químico que hemos analizado, se pueden establecer tres diferentes tipos de eslabonamientos: el de abonos y fertilizantes, el de cosméticos y el farmacéutico. Según las características endógenas de esas firmas químicas, podemos situarlas en las siguientes etapas de sus diferentes cadenas productivas:

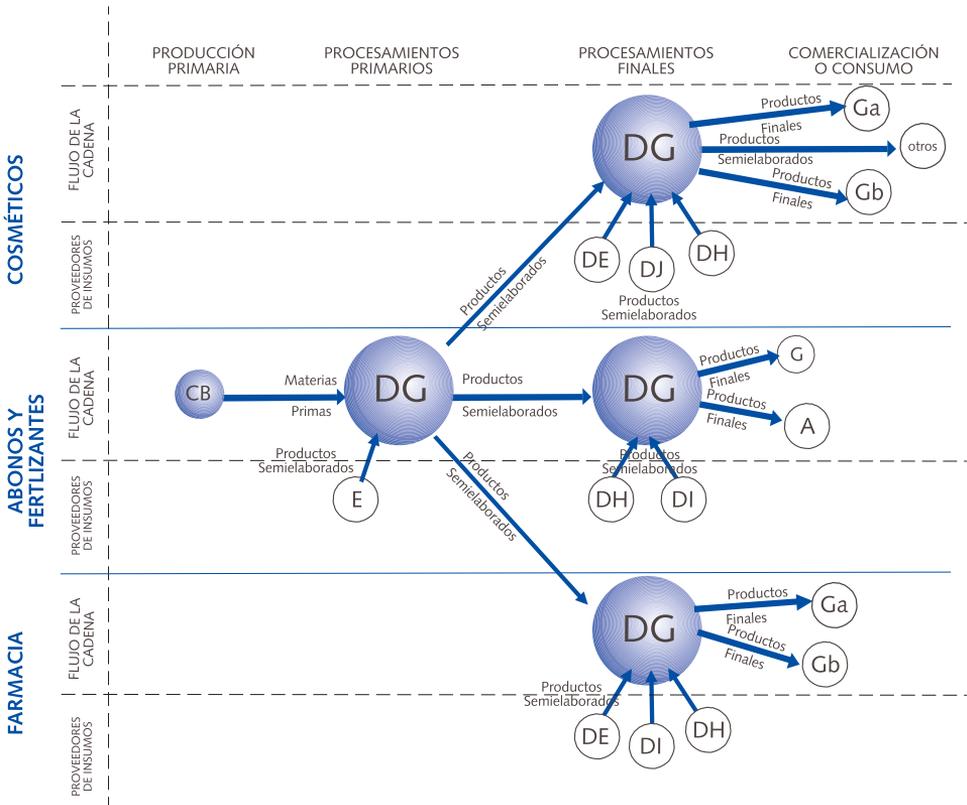
(i) Un 40% son empresas de procesamientos primarios. Entre ellas se pueden diferenciar dos tipos según sus capacidades endógenas:

a) la mayoría (dos de cada tres) son pymes regionales o pertenecientes a grupos nacionales y extranjeros que fabrican de forma convencional grandes volúmenes de productos nuevos intermedios y estandarizados tanto para el mercado regional como para el nacional. En consonancia con estas capacidades, dichas firmas no llevan a cabo innovaciones tecnológicas, sino actividades menores (pertenecen todas al Tipo I, No Tecnológicas, apartado 6.6.1, Capítulo 6) fundamentalmente de tipo tecnológico. Con ellas centran sus esfuerzos innovadores en el cambio de la forma de fabricar mediante la adquisición de nueva maquinaria para pasar de una producción masiva a modos de producción por lotes y automatizada (estrategia de costes).

b) el resto de las firmas de procesamientos primarios de las cadenas productivas del sector químico, que difieren de las anteriores en cuanto a sus rasgos estructurales. Son empresas de gran tamaño de

grupos nacionales o extranjeros que fabrican artículos intermedios mejorados y tradicionales para un mercado mayoritario, el nacional (70% del total), y otro secundario, la exportación a Europa (un 20%). Estos mercados imponen la necesidad, por parte de estas empresas, de garantizar la calidad por lo que no sólo producen con maquinaria automática y por lotes, sino que en algunos casos se han tecnificado más los procesos introduciendo medios informáticos para control de la producción. En esta estrategia de producción orientada a clientes, estas firmas también se han dotado de departamentos y certificaciones de calidad que les permitan competir en tales mercados. Pero además, estas industrias químicas de primeras transformaciones presentan medios de fabricación más tecnificados porque llevan a cabo actividades innovadoras de mayor nivel que las anteriores. Éstas se caracterizan por centrarse en proyectos de ingeniería de

Figura 6. Cadena productiva del sector Químico (Farmacia, Cosméticos y Fertilizantes)



producción para adaptar a sus necesidades los nuevos recursos tecnológicos y conocimientos. Pero con la particularidad de que mientras unas están en la fase inicial del proceso de Madurez Tecnológica (aprendizaje) e implementan esos proyectos con innovaciones menores tecnológicas (Tipo II, No Tecnológicas, apartado 6.6.2, Capítulo 6); otras poseen mayor dominio de la tecnología y emplean más recursos con los que llevar a cabo dichos proyectos, principalmente a partir de actividades de I+D de desarrollo tecnológico (Tipo II, Innovaciones Mayores, apartado 6.6.3, Capítulo 6).

(ii) Un 60% de empresas innovadoras químicas estarían ubicadas en la etapa de transformaciones finales. En general, todas presentan grandes rasgos estructurales y capacidades innovadoras que se sustentan, en primer lugar, en un tamaño grande (en facturación y empleados, con un alto porcentaje de técnicos) y la presencia de capital nacional, extranjero y, en menor medida, regional. Son empresas orientadas a la producción de bienes de consumo mejorados (aunque ellas los consideran nuevos) como cosméticos, artículos de limpieza, productos farmacéuticos, aunque algunas de ellas producen bienes intermedios (abonos y fertilizantes). El mercado más común es el nacional (50%) y la exportación (35%). Por tanto, los procesos productivos de estas empresas están diseñados para obtener la máxima flexibilidad productiva (y consecuentemente predominan las herramientas informáticas integradas y controlando la fabricación y el almacén como el CAD, CAM, CAE; maquinaria automática y robots) y una plena garantía de calidad (departamento de calidad, certificaciones y mejora continua) puesto que en definitiva, lo fundamental es garantizar la satisfacción del cliente (del consumidor final). Estas habilidades son propias de empresas innovadoras que han diseñado una estrategia de diferenciación y diversificación de productos basada en actividades de I+D (son firmas Tipo III y IV, Innovaciones Mayores, apartados 6.6.5 y 6.6.6, Capítulo 6) para generar conocimientos propios porque se encuentran en cúspide del proceso de Madurez Tecnológica.

Se dijo al comienzo de este epígrafe que las cadenas semicomplejas tipo árbol como la del sector Químico dibujan relaciones intrasectoriales con proveedores e intersectoriales los clientes, y que además las primeras podían establecer vínculos de carácter vertical o jerárquicos. Este comportamiento se puede apreciar mejor si consideramos a cada empresa según la función que cumple dentro de la cadena:

- Aquellas que son de primeras transformaciones presentan, en general, pocas relaciones de mercado. Así, por un lado mantienen intercambios intersectoriales con unos pocos proveedores de materias primas genéricas que pertenecen al sector de Extracción de otros

Minerales y cuya procedencia es del resto de España y europeas. Por otro, venden productos intermedios y estándares a un número pequeño de clientes nacionales y regionales del mismo sector, pero aunque ello implica relaciones intrasectoriales jerárquicas, no existen dependencias respecto de éstos pues no hay principales cliente. En conjunto, predominan pues las relaciones intrasectoriales (que absorben el 62% de los intercambios).

- Sin embargo las firmas de procesamientos finales, al pertenecer a una cadena productiva tipo árbol, tienen por una parte, relaciones con pocos proveedores nacionales y regionales (menos de 25 empresas) que, además en este caso, son de su mismo sector (predomina la intrasectorialidad) a las que adquieren inputs semielaborados de tipo genérico. Sin embargo, existe un alto grado de intersectorialidad con muchos clientes de diversas actividades económicas entre los que destacan las empresas de Comercio nacionales y extranjeras, a las que venden bienes de consumo diferenciados (en el caso de cosméticos y los productos farmacéuticos) porque son los principales clientes por número y volumen de ventas (50% del total de esas). Otros clientes son firmas nacionales de Otros Sectores y empresas regionales Agrarias a las que venden productos intermedios.

Por todo lo que se ha comentado sobre las características endógenas y el tipo de intercambios de mercado que presentan las diferentes firmas innovadoras andaluzas que componen la cadena productiva del sector Químico, las empresas que están en las primeras fases de esta cadena encuentran en sus relaciones con los clientes la vía para aumentar sus conocimientos. Para que las transferencias de ideas sean más estables y formales (hasta lo visto, no se dan relaciones ni verticales ni horizontales entre la empresa núcleo y sus clientes que favorezcan procesos aprendizajes con esas características) es necesario que estas empresas sean capaces de trasladar o traducir las exigencias de sus clientes en innovaciones o, al menos, en mejoras y cambios en sus hábitos productivos convencionales, puesto que el tipo de bienes que elaboran deja poco margen a las innovaciones de producto o a nuevos mercados. En cuanto a las empresas químicas situadas en las fases finales, poseen un alto grado de madurez tecnológica, por lo que pueden mejorar su competitividad (mejores productos finales para los mercados nacionales y extranjeros) procurando el aumento de las capacidades de sus proveedores.

A modo de resumen la cadena productiva semicompleja tipo árbol del sector Químico genera un espacio de relaciones predominantemente intersectoriales, sobre todo en las empresas que realizan las funciones finales de la misma, no jerárquicas sino horizontales pero sin cooperaciones formales ni estables, ni siquiera en los intercambios intrasectoriales y entre firmas las diferentes fases del eslabonamiento (como apuntamos en el caso de la anterior cadena productiva, la de minerales no metálicos). La consecuencia de ello es que las

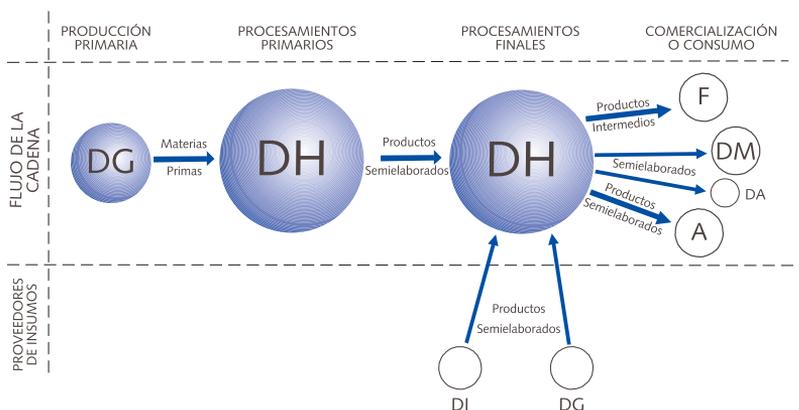
transferencias de conocimientos e ideas codificadas entre empresas químicas serán escasas, limitadas, y de contenido tácito. Esta situación se puede deber a que las empresas químicas compiten con poco margen de maniobras, por el tipo de producto (y, por ende, el del proceso productivo que demanda) y el mercado al que van dirigidos, los que las convierte en competidoras.

Las empresas innovadoras andaluzas de la cadena productiva del sector Químico, aunque se distribuyen geográficamente por toda la comunidad autónoma presentan un alto grado de concentración en ámbitos territoriales superiores (véanse Mapa 24, Anexo I-II; y Mapas 21 de los Anexos I-III y I-IV, Tomo II) pues las aglomeraciones urbanas y comarcas metropolitanas agrupan al 60% y 80% (respectivamente) de estas firmas, destacando sobre todos los lugares por número de firmas y por la proximidad entre ellas Sevilla (como ciudad y comarca) con el 30% y 36% del total, respectivamente. A mucha distancia le sigue la comarca de Huelva (con el 11% del total de firmas) y la ciudad y la comarca de Cádiz capital (con el 9%). Pero, ya sea porque existe una menor concentración de empresas respecto de los municipios, o por el tipo de actividad de la que estamos hablando, hay que reseñar el hecho de que, después de las grandes ciudades, las empresas innovadoras andaluzas de la cadena productiva del sector Químico se ubican principalmente en ciudades intermedias y, sobre todo, con escasa centralidad (con casi el 30% de las firmas) sobresaliendo por encima de todos ellos el municipio de Palos de la Frontera (Huelva).

5.3. Cadena productiva del sector de Transformación del Caucho y Materias Plásticas (DH)

La cadena productiva de empresas innovadoras andaluzas del sector de transformación del Caucho y Materias Plásticas (en delante de Caucho y Plástico) también es semicompleja de tipo árbol pues, como se aprecia en la Figura 7, su morfoestructura es simple en cuanto a empresas y relaciones con diversos sectores de proveedores (principalmente con el Químico), mientras que, por el contrario, presenta numerosas y diversas relaciones con sus clientes (Agrario, Material de Transporte, Otros Sectores, etc.). En este sentido, en conjunto predominan los vínculos intersectoriales sobre los intrasectoriales, aunque éstos pueden tener un importante papel porque parte de las empresas de este sector son los principales proveedores de otras firmas de la cadena productiva. Concretamente es el caso de aquellas empresas de Caucho y Plástico situadas en la etapa de transformaciones finales las cuales tienen muy pocas relaciones sobre todo con clientes, lo que a priori refuerza la idea de su dependencia de los eslabones siguientes (habrá que analizar esos flujos para comprobar si pueden implicar relaciones de tipo vertical entre esas empresas). Desde el punto de vista de las características estructurales, de fabricación e innovadoras, se pueden asociar las empresas innovadoras de Caucho y Plástico analizadas a las siguientes etapas dentro de su cadena productiva:

Figura 7. Cadena productiva del sector Material de Plástico y Caucho



(i) Un 20% se pueden clasificar de transformaciones o procesamientos primarios. Las empresas andaluzas innovadoras de Caucho y Plástico que realizan esta función se caracterizan por ser pymes (dominando las pequeñas, sobre todo en facturación) con capital de procedencia andaluza que fabrican productos nuevos e intermedios un mercado esencialmente nacional (absorbe el 75% de los mismos), aunque también con presencia del regional (un 35%). Los procesos productivos de estas firmas se orientan a la fabricación de volúmenes altos de artículos con procedimientos poco tecnificados compuestos por herramientas y medios convencionales. También son escasos los medios de control de calidad (sólo una pequeña parte tiene departamento y certificaciones). El comportamiento innovador de estas empresas, en consonancia con los rasgos descritos, es unánime: sólo llevan a cabo innovaciones menores de tipo organizativos y tecnológico (Tipo I, No tecnológicas, apartado 6.6.1, Capítulo 6). Éstas se alimentan de sus actividades internas de producción y de las mejoras o cambios que están introduciendo para obtener una mayor flexibilidad que les permitan cumplir con las exigencias de sus clientes por un lado, y reducir costes, por otro (renovación y modernización de la maquinaria empleada).

(ii) El 80% de las empresas innovadoras de Caucho y Plástico llevan a cabo las transformaciones finales de los productos. Las diferencias con sus predecesoras en cuanto a sus capacidades endógenas son significativas. Así, dominan las empresas de tamaño medio y grande

(myges) de capital regional aunque la mitad pertenecen a un grupo multinacional. Además de productos intermedios fabrican bienes de consumo final, y ambos son tanto nuevos como mejorados que van destinados a mercados más exigentes como el nacional (50% de total facturado) y el exterior (3%), siendo minoritario el regional (20%). A partir de aquí, encontramos dos tipos de comportamientos productivos e innovadores: mientras la mitad de estas firmas se caracterizan por el empleo de maquinaria automática y algunos medios informáticos de producción (CAD) para obtener grandes volúmenes de artículos; la otra mitad utilizan herramientas de producción semiflexible e, incluso, totalmente flexibles y tecnificadas. En este sentido, emplean maquinaria automática asistida y controla informáticamente (desde CAE y CAD hasta CNC y robots) para obtener lotes pequeños de productos intermedios diversos (piezas, componentes, elementos) y/o cantidades medias o grandes de bienes de consumo con garantía la calidad.

En cuanto a los comportamientos innovadores, las primeras sólo desarrollan innovaciones menores y, en unos pocos casos, proyectos de ingeniería (Tipo I y II, No Tecnológicas, apartados 6.6.1 y 6.6.2, Capítulo 6) para obrar mejoras de tipo tecnológico gracias a la introducción de nueva maquinaria, pues a partir de las cuales obtienen nuevos conocimientos que les permiten logra una mayor flexibilidad y cumplir con las exigencias de sus clientes. Por su parte, la otra mitad de las firmas de procesamientos finales invierten numerosos recursos en generar innovaciones a partir de actividades de I+D e ingeniería de procesos (Tipo III, Innovaciones Mayores, apartado 6.6.4, Capítulo 6) y, en el menor de los casos, diseño (Tipo I, Innovaciones Mayores, apartado 6.6.3, Capítulo 6). Por tanto, predominan proyectos de desarrollo y adaptación de tecnología y tienen por objeto la mejora continua y el desarrollo de nuevos productos.

Como se dijo al comienzo de este epígrafe, la condición de cadena semicompleja tipo árbol viene determinada por el conjunto de las relaciones proveedor-cliente de las firmas de Caucho y Plástico. Por un lado son mayoritariamente intersectoriales por volumen de intercambios (el I; se acerca al 85% del total de los mismos) y diversidad de sectores clientes, pues los outputs de estas firmas (productos intermedios o componentes) se emplean en numerosas actividades. Pero al ser esta cadena productiva es tipo árbol, además de estos importantes vínculos intersectoriales, parte de las empresas de esta trama son principales proveedores de otras firmas de esta actividad, por lo que también hay flujos intrasectoriales que habrá que analizar con más detalle para comprobar si pueden implicar relaciones de tipo vertical entre aquellas empresas. Para ello vamos a considerar las relaciones proveedor-cliente según la situación de las empresas innovadoras en las distintas etapas de la cadena:

- Las firmas que llevan a cabo las transformaciones primarias tienen relaciones de proveedores con pocas empresas del sector químico

nacionales que les suministran cerca del 80% las materias primas básicas no diferenciadas (polietilenos, talcos, celulosas, etc.). Esto facilita la existencia de un grado medio de dependencia de aquellos, pues las compras a su principal proveedor suponen el 50% de los inputs. Por su parte, los clientes son firmas nacionales y regionales de su mismo sector a los que venden productos semielaborados, mitad genéricos, mitad diferenciados. Como no existe dependencia respecto a éstos, tampoco parece haber jerarquías intrasectoriales.

- En cambio, las empresas de Caucho y Plástico que realizan las transformaciones finales, tienen mayor número de relaciones proveedor-cliente. Las primeras son numerosas empresas nacionales del mismo sector (más de 100) de las que obtienen productos semielaborados diferenciados, sin que medie dependencia de éstos. Junto a ellos, otros proveedores importantes son los de Química y de Minerales No Metálicos (materias primas). Los clientes son mucho más diversos y entre ellos destacan, por orden su importancia, unas pocas firmas regionales y nacionales de material de transporte que compran bienes intermedios diferenciados (piezas y componentes para vehículos y/o aeronaves) generándose relaciones de dependencia y, por ende, siendo esos sectores conexos. También son importantes, por su alcance, un gran número de empresas agrarias regionales a las que venden productos intermedios (para invernaderos y regadíos). Por último, resaltar un amplio conjunto de clientes nacionales de la construcción y un reducido grupo del sector agroalimentario que adquieren bienes intermedios (materiales básicos y bienes de equipamiento doméstico, y envases y envoltorios, respectivamente).

Las características que presentan estas relaciones proveedor-cliente de las empresas innovadoras andaluzas de la cadena productiva de Caucho y Plástico permiten entrever al menos dos conclusiones en relación a cómo pueden determinar la transmisión de mejoras e innovaciones a lo largo de la trama productiva. La primera es que hay pocas empresas situadas en las primeras etapas de la cadena y, además, tienen un bajo nivel tecnológico y escasas capacidades endógenas, ya que aún mantienen prácticas tradicionales de fabricación y apenas realizan innovaciones menores. Ello incide en que, desde el punto de vista de estas últimas, la posibilidad de convertirse en proveedores de las firmas innovadoras situadas más arriba en la cadena productiva sea muy limitada, con lo que se trunca lograr acuerdos formales que faciliten la transmisión de conocimientos. Pero las escasas capacidades endógenas de las empresas de las primeras etapas de la cadena también tiene efectos negativos en las firmas situadas en etapas intermedias y finales, pues éstos tendrán dificultad para encontrar proveedores idóneos en un mismo entorno espacial. Para solucionar este problema sería necesario que las primeras emprendieran una estrategia de renovación de procesos y de la maquinaria empleada, lo cual elevaría su nivel de conocimientos y tecnología vía suministradores de bienes de capital y de

equipo (asistencias técnicas) y, por ende, sus capacidades de fabricación para cumplir con las exigencias de calidad y especificaciones de hipotéticos clientes entre las firmas innovadoras de procesamientos finales.

La otra conclusión tiene que ver con las firmas que realizan los procesamientos finales. Estas empresas innovadoras presentan una alta intersectorialidad, lo que provoca, a priori, efectos de arrastre de mejoras, ideas, conocimientos y tecnologías (innovaciones) hacia delante y, por tanto, hacia otros muchos sectores. Sin embargo, las firmas de esta fase que presentaban menores capacidades endógenas limitan, por un lado, esos efectos positivos; y, por otro, corren el riesgo de perder cuota de mercado ante competidores que se sitúan en su mismo nicho de mercado, entorno geográfico y que realizan las mismas funciones pero con muchas más capacidades. La solución que pueden buscar estas firmas a esta situación de riesgo es incrementar sus conocimientos colaborando o con estos competidores más hábiles o con otros agentes en proyectos que impliquen transferencias de ideas.

Como conclusión al análisis funcional de la cadena productiva semi-compleja del sector de Caucho y Plástico, se puede resumir que su morfoestructura tipo árbol le confiere la capacidad teórica de llevar mejoras e innovaciones a diversos sectores, lo cual hasta lo visto, sólo están en situación de hacerlo aquellas empresas de este sector que realizan I+D y que se encuentran en la etapa final de la cadena. Así, la transferencia de conocimientos y procesos de aprendizaje se producen a través de las relaciones estables, formales y horizontales que mantienen con sus clientes (sobre todo de los sectores Agrario y Material de Transporte) que implican una participación activa en el proceso de diseño y mejoras de los productos. El resto de las firmas que no mantienen más que relaciones productivas sin cooperación tecnológica formal ni informal, corren el riesgo de seguir operando con un fuerte aislamiento en su cadena y tejido productivo.

Las empresas innovadoras de la cadena productiva de Caucho y Plástico se concentran en unos pocos ámbitos territoriales superiores de las provincias de Sevilla, Jaén y Almería (véanse Mapa 24, Anexo I-II; y Mapas 21 de los Anexos I-III y I-IV, Tomo II), y dentro de éstas principalmente en aglomeraciones urbanas y ciudades grandes (el 70% del total) y en comarcas metropolitanas (el 60% del total). En este sentido, encuentran localizadas muy cerca de sus clientes que, como se ha dicho, pertenecen sobre todo a los sectores Agrario (el municipio de El Ejido o la comarca del Poniente Almeriense) y Material de Transporte (municipios de Sevilla y Dos Hermanas, y el de Martos en Jaén), por lo que la capacidad de transferencia de conocimientos y procesos de aprendizaje con aquellos se ve reforzada por la proximidad geográfica con ellos. Desde el punto de vista de la localización de estas empresas según su función dentro de la cadena, también habría que destacar el hecho de que las firmas de primeras transformaciones parecen que prefieren ciudades grandes e intermedias (Martos, Alcalá de Guadaíra, Dos Hermanas, con el 30% y el 20%, respectiva-

mente), más que aglomeraciones urbanas (con el 19% del total). Sin embargo, el análisis a escala comarcal revela que estos municipios pertenecen a comarcas metropolitanas, por lo que en el fondo estas empresas innovadoras de Caucho y Plástico se inclinan por ámbitos territoriales centrales y dinámicos.

5.4. Cadena productiva del sector de Material Eléctrico, Electrónico y Óptico (DL)

Quizás la cadena productiva más compleja y completa de todas las de tipo árbol (Tipo II) sea la del sector de Material Eléctrico, Electrónico y Óptico (en adelante Eléctrico-Electrónico). Ello se debe a que su morfoestructura (Figura 8) está formada por una cantidad escasa de relaciones con empresas proveedoras de insumos (esencialmente firmas de metalurgia y de su propia actividad económica), mientras que por el contrario son muy numerosos y diversos, sectorialmente hablando, los intercambios con sus clientes (más aún que la anterior cadena productiva). De hecho, aunque se pueden diferenciar entre las cadenas productivas de material eléctrico (fabricación de maquinaria y material eléctrico) y la de componentes electrónicos (fabricación de material electrónico), ésta última se puede considerar parte de la primera, reforzando aún más la morfoestructura tipo árbol que dibujarían ambas conjuntamente (imagínese un árbol con dos grandes ramas, cada una de las cuales sería el segundo eslabonamiento). En consecuencia, hay un predominio absoluto de los vínculos intersectoriales, mientras que los intrasectoriales pueden tener un cierto grado de dependencia jerárquica (pues superan el 35% de intercambios con los principales clientes).

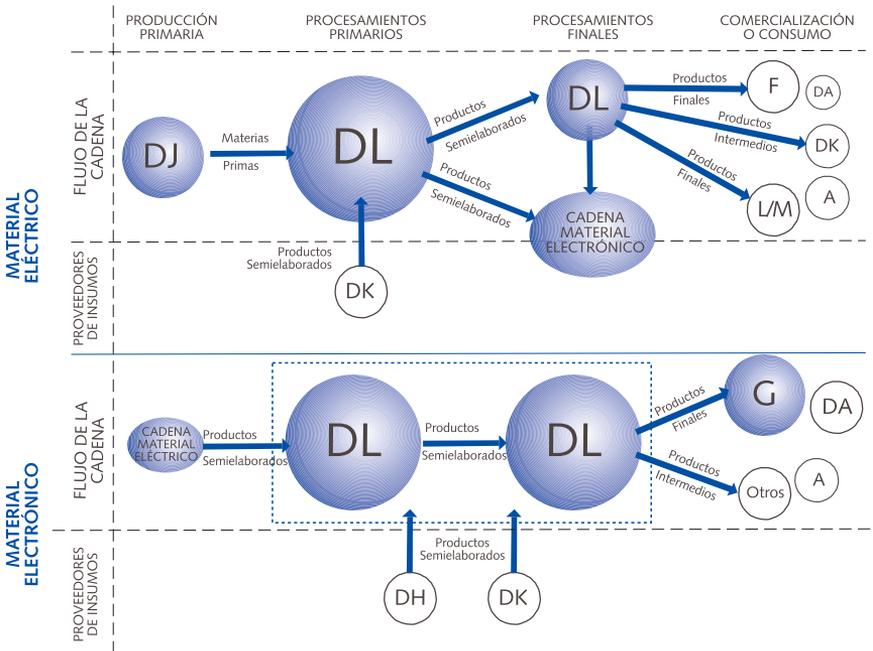
Esto último se aprecia claramente al analizar con detalle las morfoestructuras de las cadenas productivas de Material Eléctrico-Electrónico y atendiendo a las fases en las que éstas se dividen. En efecto, aunque se ha diferenciado entre dos tramas productivas en este sector, ambas presentan una estructura con características morfoestructurales similares: por parte de las empresas de primeras transformaciones, pocas relaciones proveedor-cliente, siendo éstas últimas predominantemente intrasectoriales (el li alcanza el 67% de total de los mismos), tanto que en el caso de la cadena productiva de material eléctrico se vinculan también con las firmas del eslabonamiento de material electrónico. Sólo las firmas que están situadas en la etapa más avanzada del flujo (procesamientos finales) establecen intercambios con otros proveedores y con empresas de muchos y distintas actividades (Otros Sectores, Comercio, Agrario Agroalimentario, Maquinaria y Equipo, etc.) incrementando así, el Índice de Intercambio Sectorial Total (que vale cerca del -40%).

En función de sus características endógenas, las empresas innovadoras andaluzas analizadas de este sector se situarían en las siguientes etapas de las cadenas productivas del sector de Material Eléctrico-Electrónico:

- (i) Una pequeña parte de las empresas del sector de Material Eléctrico-Electrónico (cerca del 15% del total de éstas) se encuentran en la fase de procesamientos primarios y todas pertenecen a la cade-

na productiva de material eléctrico. Son firmas de pequeño tamaño y pertenecientes a grupo (con un 15% de técnicos entre sus empleados). También se caracterizan por fabricar con maquinaria automática un volumen importante de productos nuevos de tipo intermedio, estandarizados y tradicionales para el mercado nacional. Sus esfuerzos innovadores se centran en reducir costes y mantener la cuota de mercado para lo cual implantan mejoras menores de tipo tecnológicas apoyadas en proyectos de ingeniería de proceso para introducir, modificar y adaptar nueva maquinaria y herramientas a procedimientos de producción automatizados. Por tanto, sus nuevas ideas surgen a través de los suministradores de bienes equipo.

Figura 8. Cadena productiva del sector Material Eléctrico y Electrónico



(ii) En cuanto a las empresas del sector de Material Eléctrico-Electrónico que se encuentran en la etapa de procesamientos finales (el 85% de las restantes) conviene diferenciar entre lo que sucede en cada una de las dos cadenas productivas de este sector:

a) Con relación a las de la cadena de material eléctrico (algo más del 30% del todas), se caracterizan por ser empresas de gran tamaño (y alta proporción de empleados técnicos, en torno al 21% del total) de capital nacional o regional perteneciente a multinacional.

Elaboran lotes pequeños de bienes de consumo e intermedios nuevos para exportar a Europa y al resto del territorio español. Las exigencias de calidad de estos mercados implica que estas firmas posean unas capacidades de fabricación muy flexibles y tecnificadas caracterizadas por sistemas informáticos integrados en la producción (CAD, CAM, CAE, maquinaria automática, de CNC y robots) que les permiten fabricar artículos específicos, diferenciados y de alta calidad (estrategia de diferenciación y diversificación). En consonancia, manifiestan un comportamiento innovador muy dinámico y avanzado caracterizado por la generación de nuevas innovaciones de producto y procesos mediante el desarrollo de todo tipo de actividades tecnológicas (I+D, ingeniería, diseño) también en colaboración con otros organismos (Tipo IV, Innovaciones Mayores, apartado 6.6.6, Capítulo 6).

b) Sin embargo, aunque una parte de las empresas de transformaciones finales de la cadena productiva de material eléctrico da lugar a un eslabonamiento independiente (a modo de subcadena), el de electrónica, no todas las firmas de este subsector realizan aquellas funciones en su cadena, sino que en éstas también pueden diferenciarse dos tipos de etapas o tareas y, por tanto, de empresas industriales innovadoras de material electrónico. Por un lado estarían las de transformaciones primarias (un 35% del total del sector) que se caracterizan por ser empresas medianas y grandes de capital regional o de multinacional que fabrican principalmente bienes intermedios mejorados y de equipo nuevos para los mercados regionales y nacionales. Poseen medios de producción que van desde los orientados a clientes (maquinaria automática y control de calidad) hasta los que permiten la fabricación de forma flexible tanto de muchos lotes pequeños de diversos artículos finales, como volúmenes amplios de bienes intermedios especializados (automatización con CAD y robots) y siempre con control de calidad vigilada por el departamento correspondiente. En sintonía, estas capacidades de fabricación se ven apoyadas con actividades de innovación basadas en numerosas mejoras menores, predominando las organizativas y las tecnológicas, y con proyectos de ingeniería y diseño (firmas Tipos II, No tecnológicas, y I de Innovaciones Mayores, apartados 6.6.2 y 6.6.3, Capítulo 6). Así buscan satisfacer las exigencias de sus clientes (con más medios para mejora de la calidad); y además extender la gama de productos (incorporando nueva tecnología más avanzada para lograr una mayor automatización de procesos rutinarios).

En cuanto a las empresas industriales innovadoras de la cadena productiva de material electrónico que realizan las transformaciones finales (que suponen el 20% del total del sector) se pueden diferenciar: pymes regionales que fabrican componentes nuevos y

especializados para un mercado regional y nacional; y grandes firmas que pertenecen a multinacionales que elaboran nuevos productos finales y de consumo para exportar y, en menor medida, para el resto de España. Las primeras poseen sistemas de manufactura semiflexibles con programas informáticos aplicados a la producción (maquinaria automática y de control numérico; CAD y CAE), aunque con escasos medios de control de calidad. Por su parte, las segundas tienen procesos productivos dotados de la máxima flexibilidad, con sistemas informáticos integrados en la producción (CAD, CAM, CAE, maquinaria automática, de control numérico computerizado y robots) con los que fabricar lotes pequeños de productos intermedios (piezas, componentes, elementos) y/o bienes de consumo. Esta diferencia también se da en cuanto a las actividades innovadoras que realizan estas firmas de transformaciones finales pues, aunque ambas invierten muchos recursos en innovaciones (por encima de la media) para llevar a cabo proyectos de ingeniería y diseño centradas en los procesos, para unas de ellas (las pymes) éstas actividades persiguen modificar y adaptar las nuevas tecnológicas obtenidas en la compra de maquinaria y, por tanto, se encuentran en una etapa de aprendizaje (Tipo I, Innovaciones Mayores, apartado 6.6.3, Capítulo 6); mientras que otras (las grandes firmas) cuentan con un alto porcentaje de personal técnico especializado para desarrollar proyectos diversos de I+D, ingeniería y diseño (cooperando sobre todo con OPIS) con los que generar nuevos conocimientos e innovaciones y conseguir nuevos productos con un alto nivel de calidad (Tipo IV, Innovaciones Tecnológicas, apartado 6.6.6, Capítulo 6).

Toda esta rica diversidad de empresas de Material Eléctrico-Electrónico según las capacidades endógenas y la (sub)cadena productiva a la que pertenecen tiene su refrendo en el tipo y número de intercambios proveedor-cliente que se dan. La principal diferencia es que mientras en el eslabonamiento productivo de material eléctrico existe un predominio de los vínculos intersectoriales con los proveedores e intrasectoriales con los clientes, en la cadena de material electrónico es al revés.

En efecto, en las firmas de material eléctrico la mayoría de las relaciones intersectoriales son con los proveedores dándose, por lo tanto, entre aquellas empresas que realizan las primeras transformaciones y un reducido número de suministradores de metalurgia (menos de 20) de procedencia nacional y regional a los que adquieren materias primas genéricas. Aunque una parte de los clientes de las firmas de transformaciones finales de esta cadena también pertenecen a otras actividades económica (un amplio número de firmas agrarias y de la construcción andaluzas y nacionales a las que venden bienes de equipo diferenciados). Sin embargo, los principales clientes de las firmas de material eléctrico son del mismo sector, sobre todo los de las empresas de primeras transformaciones, que venden un 75% de sus productos a firmas de procesamientos fina-

les de las cadenas productivas de material eléctrico por un lado; y a industrias de primeras transformaciones de las (sub)cadenas de material electrónico por otro. En consecuencia, además de vínculos intrasectoriales, aquellas empresas tienen relaciones que tienen carácter vertical o jerárquico. Aparte, un porcentaje de las ventas de las firmas de la etapa final de la cadena productiva de material eléctrico también va destinado a empresas de material electrónico.

De lo descrito anteriormente se deduce, lógicamente, que los principales proveedores de las firmas de la cadena productiva de material electrónico (tanto de procesamientos primarios como finales) son empresas de su mismo sector a las que compran más del 80% de sus inputs (componentes mecánicos y electrónicos de tipo genérico), de ahí que con éstos predominen las relaciones intrasectoriales sobre las intersectoriales (que se reducen a la compra de equipos y, en unos pocos casos, de materiales plásticos). Si unimos a esto el hecho de que cerca del un tercio de las compras (un 35%) se efectúan a principales proveedores, y que éstos son escasos en número (un 77% de las firmas tienen menos de 25), todo parece indicar que las empresas industriales innovadoras de esta cadena productiva presentan una significativa dependencia de sus suministradores (cuya procedencia es tanto nacional, regional y del resto del mundo). Por el contrario, el grado de intersectorialidad de las firmas de este eslabonamiento es mayoritario desde del lado de los clientes, aunque no en todas las firmas de la cadena, pues aquellas que se encuentran en la etapa de procesamientos primarios destinan cerca de un 40% de sus ventas (componentes diferenciados) a unos pocos clientes nacionales también de su propio sector. En consecuencia, son las empresas industriales innovadoras de material eléctrico que realizan los procesamientos finales las que otorgan ese acusado rasgo de vinculación intersectorial con clientes al conjunto de la cadena productiva y, como se comentó al principio del epígrafe, confiere a ésta un alto grado de conexión con otras múltiples actividades. Entre éstas destacan:

- Clientes de los sectores de Comercio, Agroalimentario y Agrario (con algo más del 50% de las ventas). Éstos se caracterizan por ser numerosos y de procedencia tanto regional como nacional. A ellos venden productos diferenciados de tipo finales (de consumo) y bienes de equipo.
- El otro conjunto de clientes pertenece a actividades como Otros Sectores y Material de Transporte. Éstos son pocas empresas nacionales, regionales y multinacionales a las que se destinan la mayoría de las ventas, es decir, que son principales clientes, lo cual origina un alto grado de dependencia con ellos. Compran bienes equipo diferenciados, como maquinaria y equipos que contienen productos electrónicos y eléctricos para diversas actividades industriales.

Estas relaciones proveedor-cliente que presentan las empresas de las cadenas de Material Eléctrico-Electrónico permiten concluir, en primer lugar, que existe mayor diversidad de tipos y número de intercambios en la cadena

productiva de material eléctrico que en la de electrónico. Así, en la primera hay mayor tipo de intercambios intersectoriales tanto como proveedores como con clientes (con un $I_i > -85\%$), mientras que en la segunda sólo ocurre eso con clientes. Por el contrario, los vínculos con principales clientes y proveedores son mucho mayores entre las firmas de material electrónico que en las de eléctrico (un 38% y un 9%, respectivamente). Ello nos lleva a una segunda conclusión: en la (sub)cadena de material electrónico se dan relaciones jerárquicas y verticales, mientras que en la de material eléctrico tienden a ser de tipo horizontal.

Todo ello tiene fuertes implicaciones en la forma y en la intensidad en la que se producen los intercambios de ideas, las transferencias de conocimientos y, por tanto, los procesos de aprendizajes entre las firmas innovadoras andaluzas de Material Eléctrico-Electrónico y sus proveedores y clientes. Después de analizar la dimensión funcional de esta cadena se aprecia que una parte de las empresas de primeras transformaciones de la cadena productiva de material eléctrico manifiestan una incapacidad de participar en procesos de transferencia de conocimientos debida a un *feedback* entre sus relaciones productivas horizontales y sus escasas capacidades endógenas. Ello limita las fuentes de nuevas ideas e innovaciones a la vía compra de equipos y actividades internas de producción, dando lugar a que se encuentren actuando en una situación de aislamiento.

En una situación bien distinta se encuentran el resto de las firmas innovadoras andaluzas de primeras transformaciones, es decir, las de la cadena productiva de material electrónico. A priori se dan las circunstancias que favorezcan la aparición de procesos de transferencia de conocimientos y de aprendizaje: mayores capacidades de fabricación y tecnológicas, un importante grado de intrasectorialidad, la presencia de principales proveedores y clientes y, por tanto, de vínculos verticales y estables. Todo ello, si bien permiten a estas firmas obtener mejoras y conocimientos de tipo tácito a partir de las relaciones con esos pocos clientes y proveedores, también limitarían los intercambios de tipo intangible pues los vínculos son de tipo dependiente y se centrarán ante todo en el cumplimiento de las obligaciones y especificaciones planteadas por los contratantes (Yoguel, Novick y Marín 2001).

Por su parte, las empresas de Material Eléctrico-Electrónico que encontramos en las fases de transformaciones finales juegan un papel importante en los procesos de aprendizajes de sus clientes formados por numerosas firmas de muchas otras actividades económicas, conexas o no. Ello se debe a que este sector posee una gran capacidad de arrastre hacia delante que afecta a los incrementos de conocimientos e innovaciones en los dos sentidos de la relación: por un lado, las innovaciones incorporadas en los productos que las empresas de Material Eléctrico-Electrónico venden a sus clientes implicarán intangibles de carácter tácito que ayudan a las firmas compradoras a la mejora de sus propios procesos y productos. Y por otro, mediante las especificaciones de sus necesidades, los clientes son una fuente de nuevas ideas para que las firmas de Material Eléctrico-Electrónico busquen y desarrollen mejoras y nuevos

productos. La profundidad de los conocimientos transferidos en uno y otro sentido (sin son más tácitos que explícitos), y en consecuencia la del proceso de aprendizaje, dependerá de sí las relaciones son sistemáticas y, por tanto, si el vínculo contratista-proveedor no sólo es estable a largo plazo, sino que también es de tipo horizontal, dándose las circunstancias para que haya una participación activa de ambas firmas en el proceso de diseño y/o resoluciones conjuntas de problemas.

Las empresas innovadoras andaluzas de la cadena productiva de Material Eléctrico-Electrónico presentan la más alta concentración espacio-funcional de todos los eslabonamientos estudiados (véanse Mapa 24, Anexo I-II; y Mapas 21 de los Anexos I-III y I-IV, Tomo II). En efecto, desde el punto de vista geográfico, el 75% y el 85% del total de estas firmas se concentran en los ámbitos territoriales de primer orden, es decir, en aglomeraciones urbanas y comarcas metropolitanas, respectivamente. La conclusión podría ser que esta actividad económica necesita entornos dinámicos según mano de obra, servicios, equipamientos e infraestructuras, todo lo cual es privativo de aquellos espacios territoriales. Pero si incluimos en el análisis territorial la componente funcional de dichas empresas (según su tarea dentro de la cadena productiva), los datos ofrecen aún una mayor correlación entre los ámbitos y funciones de primer orden, pues el 84% de las empresas de transformaciones finales se localizan en aglomeraciones urbanas, y el 92% en comarcas metropolitanas. En consecuencia, hay dos municipios (y, por tanto, también sus respectivas comarcas) que agrupan cerca del 65% del total de empresas innovadoras andaluzas de Material Eléctrico-Electrónico: Sevilla (con cerca del 39%) y Málaga (con el 25%)

6. Cadenas Productivas Complejas

Las Cadenas Productivas Complejas se definen a partir de una morfoestructura compuesta por muchas empresas y relaciones proveedor-cliente, siendo su principal rasgo que las firmas del eslabonamiento se relacionan con muchos diversos sectores tanto proveedores como clientes (véase apartado 8.5.2, Capítulo 8). En consecuencia, en este tipo de eslabonamientos productivos predominan los intercambios intersectoriales y la posibilidad de arrastre hacia delante y atrás dentro de la propia cadena y con relación a otras (sectores conexos). Este tipo de trama es el de las empresas industriales andaluzas de los sectores de Metalurgia (DJ), de Maquinaria y Equipo Mecánico (DK), de Material de Transporte (DM), Textil (DB) y de Manufacturas Diversas (DN).

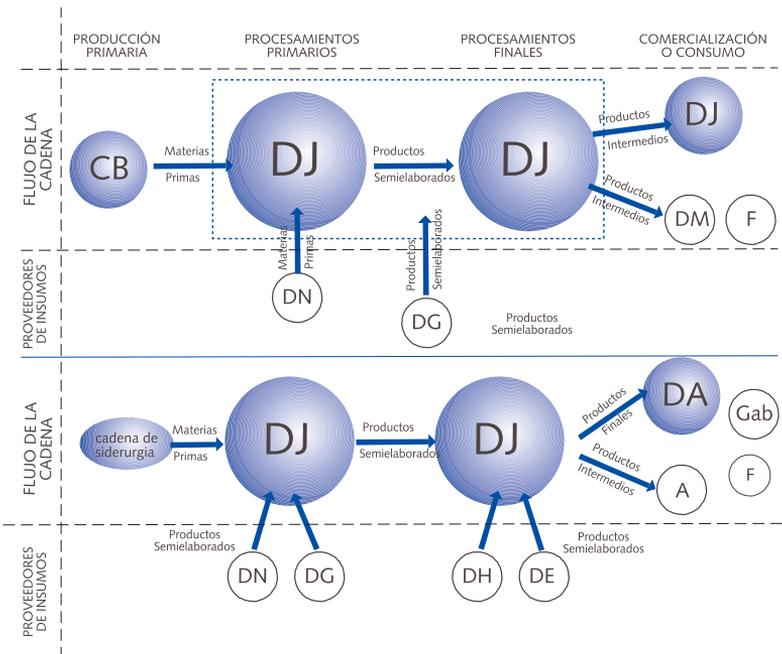
6.1. Cadena productiva del sector de Metalurgia y Fabricación de Productos Metálicos (DJ)

La cadena compleja del sector de Metalurgia y Fabricación de Productos Metálicos (en adelante de Metalurgia) posee una morfoestructura formada por

proveedores de materias primas de diversas actividades (Química, Extracción, Manufacturas Diversas, Plástico, etc.). Entre los clientes, que obtienen sobre todo productos intermedios, también hay diversidad de sectores, como Material Eléctrico-Electrónico, Material de Transporte, Agroalimentario, Agrario o Construcción. Entre unos y otros se pueden encontrar firmas del mismo sector, sobre todo porque al igual que ocurría en la cadena productiva anteriormente analizada, se pueden diferenciar dos tipos de eslabonamientos productivos de Metalurgia: el de siderurgia (fundición de metales) y el de metalmecánica (fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo). Atendiendo a sus morfoestructuras (Figura 9) se puede afirmar que la segunda cadena es parte de la primera.

Esto último implica, en cierta medida, una jerarquía entre ambas cadenas de Metalurgia, en la que la de siderurgia realiza las primeras transformaciones y la de metalmecánica los procesamientos finales o más elaborados. De esto se derivan varias cosas: a) que aunque la I_j global es de -14% , (véase Tabla 15, apartado 7.5, Capítulo 7) y por tanto los vínculos intersectoriales son más numerosos, existen empresas innovadoras de metalurgia con un predominio de relaciones intrasectoriales; b) que la cadena productiva de siderurgia presente una morfoestructura más simple (menos sectores proveedores y clientes) que la de metalmecánica; y c) independientemente de esa mayor o menor complejidad en conjunto, tanto las empresas de primeras transformaciones, como las de procesamientos finales de ambas cadenas tienen diversas relaciones proveedor-cliente.

Figura 9. Cadena productiva del sector Metalurgia



Según las capacidades endógenas de las firmas industriales andaluzas de Metalurgia analizadas, podemos saber que:

(i) Las empresas que realizan las primeras transformaciones en la cadena productiva de este sector (un 35% de las estudiadas) se caracterizan por tener un tamaño pequeño y de capital regional (2 de cada 3), sobre todo en cuanto a su facturación, que elaboran productos nuevos y mejorados semielaborados para el mercado regional. Una parte minoritaria de aquellas que pertenecen a la cadena de siderurgia fabrican aún con métodos convencionales, por lo que podríamos considerarlas incluso de producción primaria (el 12% del total de las de este sector). En cuanto al resto, tiene procesos productivos semiflexibles y orientados a clientes compuestos fundamentalmente por maquinaria automática y medios para el control de la producción (CAE y CAD). En este sentido, llama la atención la escasa presencia de instrumentos relacionados con la calidad en estas empresas. Su comportamiento innovador está al nivel de esas formas de producción, pues fundamentan sus capacidades tecnológicas en innovaciones mayores de diseño e ingeniería, pero no I+D, (Tipo I, Innovaciones Tecnológicas, apartado 6.6.3, Capítulo 6) fruto de sus actividades internas de producción para modificar y adoptar intangibles obtenidos en la compra de maquinaria. La naturaleza de los outputs que estas firmas fabrican les llevan a un esfuerzo continuo (invierten mucho en innovaciones, por encima de la media, sobre todo con relación a su cifra de negocio) por extender la gama de productos y desarrollar nuevos procesos, de ahí el predominio de proyectos de ingeniería de procesos y diseño (enfocados a la mejora de prestaciones de los bienes que fabrican).

(ii) Las empresas de Metalurgia situadas en la etapa de procesamientos finales (que suponen el 52% de las analizadas) tienen una dimensión bastante distinta a las anteriores. Por un lado, son grandes empresas regionales (incluso muy grandes por cifra de negocio y con más de 20% de técnicos en sus plantillas) que fabrican productos nuevos o mejorados de tipo intermedio, o nuevos bienes de consumo para mercados más competitivos como el nacional y el europeo, mientras que sólo una pequeña parte se vende en Andalucía. Todas (las de ambos tipos de cadenas de Metalurgia) presentan procesos productivos muy complejos y tecnificados con todas las fases controladas informáticamente (concepción y diseño; investigación, modificación y análisis; y fabricación). Así, para fabricar pequeños lotes de productos nuevos con rapidez y según las máximas exigencias de calidad cuentan con maquinaria de control numérico controlada por ordenador, programas de CAD, CAM y CAE que les otorgan mayor control, gestión y fiabilidad (calidad) de sus productos y procesos. La utilización de todos estos medios tienen por objeto conseguir una mayor cuota de mercado, y ante la dificultad de desarrollar produc-

tos nuevos y/o encontrar fuentes de financiación para este tipo de actividades, las firmas que realizan las transformaciones finales centran sus esfuerzos innovadores en una I+D de bajo perfil (con pocos recursos y de forma no sistemática) para mejorar sus procesos. De ahí que lleven a cabo fundamentalmente proyectos investigación aplicada, de desarrollo tecnológico y de ingeniería (mantenimiento y modernización de maquinaria) (Tipo II, Innovaciones Tecnológicas, apartado 6.6.4, Capítulo 6).

Aunque estamos ante una cadena compleja que se caracteriza por un predominio aparente de relaciones cliente-proveedor con firmas de diferentes sectores, este eslabonamiento productivo ofrece un valor de I_i cercano a 0 (concretamente -14) debido a que parte de las empresas, las que forman la cadena de siderurgia, tienen como principales clientes a empresas que forman el eslabonamiento de metalmecánica, y por tanto se pueden dar vínculos jerárquicos hacia delante (cadena piramidal). En consecuencia se analizarán las relaciones compra-venta de estas cadenas productivas considerando la fase de la misma en la que se encuentran:

- Las relaciones intrasectoriales predominan sobre todo en la cadena de siderurgia ($I_i = -10$) y, más concretamente, en las firmas de transformaciones primarias (cuyo $I_i = 40$). Éstas adquieren esencialmente productos básicos (materias primas) a unas pocas firmas de Extracción de Minerales y Manufacturas Diversas; y productos intermedios a las de Química. En ambos casos, los proveedores son de procedencia nacional y regional. Con ellas elaboran productos intermedios tanto genéricos como diferenciados para unas cuantas firmas nacionales de Metalurgia que son los principales clientes (compran el 80% de su producción). Éstos son las industrias de transformaciones finales que se proveen fundamentalmente de productos intermedios que elaboran otras empresas nacionales y regionales de su sector (un 50% de las compras) y de Química. En cuanto a sus outputs van destinados, por un lado, a unos pocos y principales clientes que son empresas nacionales de Metalurgia de la cadena de metalmecánica (el 70% de las ventas); y por otro, a firmas regionales de Material de Transporte (productos totalmente diferenciados) y de la Construcción (artículos de tipo intermedio).
- Por el contrario, en la cadena productiva de metalmecánica son mayores los intercambios con otros sectores ($I_i = -20$), sobre todo con los clientes. En efecto, aunque tanto las empresas que realizan las transformaciones primarias como las que hacen las finales adquieren inputs de tipo intermedio a industrias de otros sectores como el Químico, Manufacturas Diversas, Papel y Plástico (envases), tienen como principales proveedores a firmas nacionales y regionales de su mismo sector (que les suministran productos semielaborados). Sin embargo, con los clientes existe un predominio de vínculos intersec-

toriales destacando los que establecen con unas pocas empresas regionales del sector Agroalimentario (clientes principales) que adquieren artículos de tipo intermedio diferenciados (envases). El resto de las ventas son productos intermedios genéricos que van a numerosas firmas regionales del sector Agrario y de Comercio, además de grandes empresas nacionales de la Construcción.

La principal conclusión que se deriva de las características que presentan estas relaciones con proveedores y clientes es que las transferencias de conocimientos y los procesos de aprendizaje significativos que pueden dar lugar a un incremento y mejora de las capacidades endógenas de las empresas núcleo de Metalurgia se están dando a partir de los intercambios intrasectoriales, aunque estos sean minoritarios en el cómputo global de la cadena. En otras palabras, se puede afirmar que, desde el punto de vista del intercambio de conocimientos y tecnologías, la cadena productiva de Metalurgia manifiesta un alto grado de intrasectorialidad. En ello juegan un papel determinante el hecho de que se den relaciones con unos pocos y principales clientes y proveedores del mismo sector, pues estas indican relaciones estables y formales (sistemáticas), y que además las empresas implicadas posean diferentes capacidades endógenas.

Es el caso de las empresas que realizan las primeras transformaciones y de parte de las firmas de transformaciones finales de la cadena de siderurgia. Todas tienen como principales clientes a firmas de Metalurgia con un alto nivel tecnológico, habilidades de fabricación y con grandes recursos destinados al desarrollo y generación de innovaciones. En consecuencia, éstas últimas necesitan proveedores que puedan suministrar inputs con ciertas cualidades de calidad lo que implicará intercambio de especificaciones (conocimientos) hacia las primeras. Éstos serán tácitos cuando los contratantes no tengan acuerdos formales y/o a largo plazo con los proveedores y, en este caso, el origen de la innovación en las firmas de primeras transformaciones será interno y originado en departamentos de ingeniería de producción que identifican problemas, cuellos de botella, etcétera, permitiendo la fluidez de los procesos, además de diseñar e introducir mejoras en los equipos (Urraca, 2000). Si, por el contrario, se dan acuerdos formales y/o a largo plazo con los proveedores, los conocimientos transmitidos serán de tipo codificado, lo que permitirá que las firmas de primeras transformaciones andaluzas de Metalurgia aumenten sus competencias adquiriendo o utilizando esa tecnología externa generada por sus principales proveedores (y también con intangibles vía nueva maquinaria), como es usual en aquellos sectores dominados por proveedores.

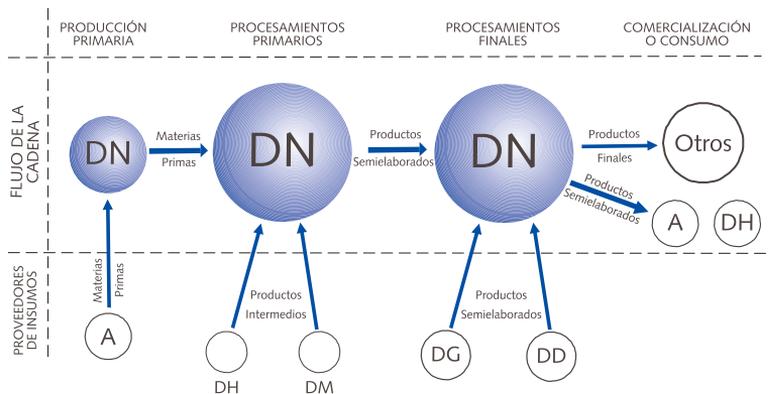
Las firmas innovadoras andaluzas de Metalurgia presentan varias particularidades desde el punto de vista de su distribución espacial (véanse Mapa 24, Anexo I-II; y Mapas 21 de los Anexos I-III y I-IV, Tomo II). La primera es que no tienen empresas en la ciudad de Sevilla, aunque sí en la comarca, en donde se concentran la mayor parte del total de estas firmas (con el 35% de ellas). La segunda peculiaridad, muy relacionada con la anterior singularidad, es

que aunque la mayoría de estas empresas se ubican en ciudades grandes y no en aglomeraciones urbanas (con el 47% del total de éstas), desde el punto de vista municipal se da una cierta distribución de las empresas innovadoras de Metalurgia en los diferentes niveles de jerarquía, a escala comarcal ocurre lo contrario: se da una gran concentración de empresas en el nivel primero (comarcas metropolitanas) que agrupan al 88% de estas industrias. En definitiva, estas empresas se encuentran en ámbitos dinámicos (comarcas metropolitanas), pero no en las ciudades principales de los mismos, sino en los entornos metropolitanos. En lógica consecuencia, la mayoría de las empresas que desarrollan las tareas más importantes en las cadenas productivas (las de transformaciones finales) se ubican en las ciudades grandes o intermedias (casi la mitad del total de las de Metalurgia, un 48%). Si atendemos a los lugares concretos de localización, destacan las ciudades de Alcalá de Guadaíra, Dos Hermanas (donde se concentran las empresas de transformaciones finales) y Camas con un 12% de firmas cada una, que hacen de la comarca de Sevilla, como se comentó, la más numerosa en cuanto a firmas innovadoras andaluzas de Metalurgia. A parte, destacan las aglomeraciones urbanas y comarcas metropolitanas de Huelva y de la Bahía de Cádiz.

6.2. Cadena productiva del sector de Manufacturas Diversas (Dn)

La cadena productiva formada por empresas innovadoras andaluzas del sector de Manufacturas Diversas presenta una morfoestructura compleja debido a que está compuesta por proveedores y clientes de un gran número de diferentes actividades económicas (Figura 10) lo que implica un fuerte predominio de relaciones intersectoriales (el I_j alcanza el -53%) que pueden provocar efectos de arrastre tanto hacia delante como hacia atrás. Sin embargo, no todas las firmas de la cadena presentan esta numerosa diversidad de relaciones de intercambio ni mayoría de vínculos intersectoriales, pues las firmas de producción primaria de la cadena sólo mantienen escasas relaciones de producción con las empresas del siguiente eslabón lo cual indica, a priori, su dependencia de éstas y relaciones jerárquicas intrasectoriales. Por su parte, en aquellas empresas que realizan los procesamientos primarios son mayores las relaciones intersectoriales debido, en gran parte, a la diversidad de intercambios con sus proveedores que pertenecen a sectores como los de Material de Transporte, Maquinaria o Agrario, pues una parte importante de los clientes son del mismo sector. Sólo las firmas de transformaciones finales tienen diferentes de relaciones tanto con proveedores como con clientes que pertenecen a actividades económicas tan diversas como Químico o de Madera y Corcho (en el caso de los primeros); y a Otros Sectores, Agrario y Plástico (en el caso de los segundos).

Figura 10. Cadena productiva del sector Manufacturas Diversas



Según las características estructurales e innovadoras de las empresas industriales andaluzas de Manufacturas Diversas analizadas, éstas se distribuyen de la siguiente forma entre las diversas funciones dentro de su cadena productiva:

(i) Cerca del 17% realizan las tareas de producción primaria y se caracterizan por ser pymes de capital nacional y andaluz que elaboran grandes volúmenes de productos intermedios mejorados para el mercado regional de forma totalmente convencional y, por tanto, con procesos productivos de bajo nivel tecnológico. Sin embargo, ante la necesidad optimizar sus procesos y desarrollar otros nuevos han introducido numerosas mejoras menores de tipo organizativo y tecnológico comprando maquinaria más avanzada, automatizando los procesos rutinarios y medios de control de calidad). Estas actividades internas de producción han servido de plataforma, a su vez, para que estas firmas inicien el desarrollo de las innovaciones tecnológicas de ingeniería y diseño centradas en los procesos (Tipo I, Innovaciones Mayores, apartado 6.6.3, Capítulo 6) con el objetivo de cumplir con las exigencias de mayor calidad que les piden sus clientes.

(ii) Otro 17% de las empresas de este sector llevan a cabo las tareas de procesamientos primarios. Son firmas regionales de tamaño medio que fabrican un volumen importante de productos nuevos intermedios para el mercado regional y, en menor medida, nacional. Los procesos productivos se caracterizan por estar orientados a clientes y para garantizar la calidad los mismos se han introducido ciertas herramientas avanzadas como maquinaria automática, que si también hay

CAD y CAM permitan una producción más flexible, y un control informático del almacenaje. De ahí que el motivo de las mejoras que estas firmas han introducido sea externo: satisfacer las exigencias de más calidad que piden sus clientes. Por ello las innovaciones se limitan al ámbito de cambios menores de tipo organizativos (con cambios en la organización interna y en la articulación de procesos) y tecnológicas (modernización del equipo productivo y maquinaria más avanzada que permite también reducir costes) (Tipo I, No Tecnológicas, apartado 6.6.1, Capítulo 6).

(iii) Un 66% de las empresas innovadoras analizadas de Manufacturas Diversas se encuentran en la fase de transformaciones finales. Entre ellas hay tanto pequeñas y medianas como medianas y grandes firmas, aunque todas de capital regional que fabrican bienes nuevos de tipo intermedio o de consumo para un mercado principal, el regional (50%), y el resto repartido entre el nacional y el europeo. También en estas firmas, los procesos productivos se caracterizan por estar orientados a clientes. En consecuencia, para fabricar los artículos mencionados según pedido o por lotes pequeños con la calidad que exigen los clientes y ante fuerte competencia existente en un mercado tan cerrado como el regional, han implantado procesos productivos de tipo flexible asistidos y controlados por ordenador (control máquinas, gestión material). Para conseguir esos fines, estas firmas invirtiendo muchos recursos en generar nuevos conocimientos mediante actividades de I+D de diversa naturaleza, principalmente proyectos de desarrollo tecnológico y adaptación de tecnología (e incluso, de investigación aplicada). El resto de las innovaciones son de ingeniería de proceso (creación de nuevos procesos) y de diseño de prestaciones (Tipo III, Innovaciones Mayores, apartado 6.6.5, Capítulo 6).

En esas diferentes capacidades endógenas que presentan las firmas innovadoras de las distintas etapas de la cadena de Manufacturas Diversas juegan un papel determinante el tipo y número de relaciones proveedor-cliente que cada una de ellas mantiene, pues como se comentó al principio de este epígrafe, si bien en este eslabonamiento predominan los intercambios intersectoriales con numerosas y diversas actividades, no ocurre así en todas las empresas que forman la cadena. De hecho:

- Las firmas que realizan las tareas de producción primaria tienen relaciones poco diversificadas, pues adquieren la mayoría de sus inputs intermedios a unos cuantos proveedores regionales del sector Agrario (desechos vegetales para reciclarlos); y con ellos elaboran materias primas y productos intermedios genéricos que venden a numerosos clientes regionales del mismo sector (empresas de transformaciones primarias). Por tanto, aunque además de esta escasa diversidad hay

una parte importante de vínculos intrasectoriales (sin relaciones jerárquicas porque no hay principales proveedores o clientes), existe un equilibrio entre los intercambios intra e intersectoriales (I_i están en torno a -5%).

- Las empresas que realizan los primeros procesamientos tienen mayor diversidad de relaciones de mercado en general y también más numerosas, pero como veremos a continuación, sólo desde el lado de los proveedores. En efecto, aunque estas firmas de Manufacturas Diversas abastecen en su mayoría de empresas regionales del mismo sector (el 53% de los inputs) a las que compran materias primas estándares, no predominan los vínculos intrasectoriales con proveedores porque también se adquieren este tipo de inputs a unas pocas firmas de Plástico (plásticos inyectados) y de Material de Transporte (aceites usados y combustibles). Sin embargo, con estos insumos estas empresas elaboran outputs semielaborados principalmente para clientes regionales y nacionales del mismo sector. Consecuentemente, aunque hay mayor número y diversidad de intercambios, en conjunto predomina los de carácter intrasectorial (I_j vale 15%).
- Por último, las empresas de Manufacturas Diversas de transformaciones finales presentan una alta intersectorialidad (I_j vale -75%) porque se tienen proveedores y clientes en gran número y de diversos sectores. Por un lado se abastecen de múltiples insumos entre los que son mayoría los productos no diferenciados y semielaborados de otras firmas regionales y extranjeras de su mismo sector. Pero también compran materias primas genéricas a industrias químicas y inputs intermedios personalizados a unas pocas firmas de Papel (envases), ambos proveedores de procedencia regional. Por otro, los clientes más importantes son unas pocas firmas nacionales que pertenecen a Otros Sectores a los que venden el 75% de su producción, el 55% a los principales. Más concretamente, artículos semielaborados genéricos y diferenciados. Aparte, también suministran ese tipo de producto a unos pocos clientes nacionales del sector de Plástico y a numerosas empresas regionales del Agrario y Agroalimentario.

Por tanto, parece que entre las empresas innovadoras andaluzas de Manufacturas Diversas existe una correlación entre la función que se desarrolla dentro de la cadena productiva, el nivel de las características endógenas y el número y tipo de relaciones de mercado. Todo ello parece determinar la capacidad y/o potencialidad que cada una de aquellas posee para transformar sus conocimientos genéricos en específicos y, a partir de ellos, desarrollar o participar en procesos de aprendizajes que conlleven transferencias de conocimientos formales e informales, tácitos y codificados, con otras firmas (Yoguel, Novick y Marín 2001). Así, en el caso de las empresas que realizan las tareas de produc-

ción primaria, ni sus habilidades de producción, ni sus escasas relaciones parecen favorecer vinculaciones formales ni informales relevantes que permitan el incremento de sus competencias. De hecho tienen una alta dependencia de innovaciones provenientes de otras industrias que son incorporadas a través de la adquisición de insumos y bienes de capital siendo éste recurso de tipo externo su principal fuente para obtener nuevas ideas. Por todo ello, podemos concluir que estas empresas se encuentran actuando de forma aislada dentro de la trama productiva.

En cuanto a las firmas de Manufacturas Diversas que llevan a cabo las transformaciones primarias cuentan con la ventaja que les confiera la posición que ocupan dentro de la cadena productiva. Estas firmas, a diferencia de las anteriores, han diversificado los proveedores pues compran una parte de los insumos a firmas del mismo sector, y otra a proveedores de diversos sectores distintos al suyo. Esta actitud es propia de empresas que, una vez agotada la estrategia interna de reorganización y modernización productiva, buscan en su cadena de proveedores la forma de encontrar nuevas fuentes de ideas e innovaciones para aumentar su productividad y competitividad (García, Mertens y Wilde, 1999) o al menos garantizar la calidad exigida por sus clientes. Con ello se logra intercambiar conocimientos no tácitos y favorece procesos de aprendizaje formales e informales enfocados al aseguramiento de calidad y la eficiencia en los procesos entre estas empresas.

Las firmas innovadoras de transformaciones finales de la cadena productiva del sector de Manufacturas Diversas son las que tienen más relaciones intersectoriales, sobre todo con clientes que pertenecen a Otros Sectores. En una actividad económica como esta dominada por los proveedores y poco innovadora en términos de gastos en I+D en comparación con otras industrias como la química o electrónica (Urraca, 2000), el alto grado de heterogeneidad de los productos elaborados y de las empresas con las que entablan intercambios se convierten en el camino para obtener nuevos conocimientos. Así, las interacciones entre las firmas núcleo y sus clientes permiten procesos de transferencias de innovaciones para que unas, las primeras, desarrollen nuevos procesos y/o mejoren los productos; y otras, las segundas, introduzcan innovaciones de producto. El hecho de que las firmas innovadoras de transformaciones finales de Manufacturas Diversas desarrollen una estrategia de competencia orientada a los clientes, implicará que esas relaciones de intercambio son sistemáticas, es decir, vinculaciones de confianza y estables a largo plazo y de tipo horizontal, donde hay participación activa en el proceso de diseño y/o resoluciones conjuntas de problemas. En ese caso, los intercambios de conocimientos y los procesos de aprendizaje tienen como objetivo la interpretación y adaptación de saberes codificados externos (Yoguel, Novick y Marín 2001).

Desde el punto de vista de su distribución espacial las firmas innovadoras andaluzas de Manufacturas Diversas presentan un comportamiento similar al de las firmas de Metalurgia (véanse Mapa 24, Anexo I-II; y Mapas 21 de

los Anexos I-III y I-IV, Tomo II). Así, aunque también existe un reparto de estas empresas innovadoras en municipios de diferentes niveles de jerarquía, la mayoría de ellas se ubican en ciudades grandes y no en aglomeraciones urbanas (el 35% del total de éstas), mientras que a escala comarcal se da una gran concentración de empresas en los dos primeros niveles (comarcas metropolitanas y comarcas funcionales potentes) que agrupan al 83% de estas industrias.

Sin embargo, las firmas innovadoras andaluzas de Manufacturas Diversas tienen su propia singularidad territorial que es que casi una de cada cuatro (un 24% del total) se localizan en ámbitos rurales sin centralidad. Por tanto, también en este sector las empresas prefieren ámbitos dinámicos (comarcas metropolitanas), pero sin ubicarse en las principales ciudades de los mismos, sino en sus entornos metropolitanos.

En consecuencia, la mayoría de las empresas que desarrollan las tareas más importantes en las cadenas productivas (las de transformaciones finales) se ubican en las ciudades grandes, intermedias e incluso con poca centralidad (el 72% de las que hacen esa tarea y casi la mitad del total de las del sector). Si atendemos a los lugares concretos de localización, y teniendo en cuenta que como ya se ha comentado existe un reparto de las empresas por ciudades, destacan Lucena y Cabra (Córdoba) que convierten a la comarca del Subético en la segunda en número de firmas (con un 17% del total) después de la de Sevilla que es el ámbito más poblado (como comarca con un 28% del total de empresas, y como municipio con un 11% de firmas). A parte, destaca la comarca intermedia de Sierra Sur-Martos, con un 11% de industrias de Manufacturas Diversas.

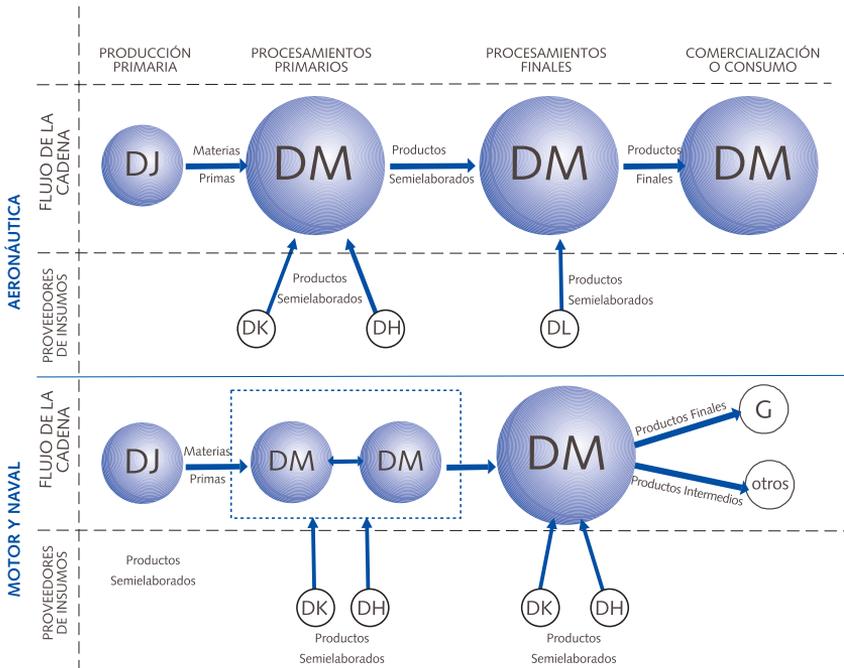
6.3. Cadena productiva del sector de Material de Transporte (DM)

La cadena productiva de empresas innovadoras andaluzas de Material de Transporte es, junto a la siguiente de Maquinaria, una de las más complejas de las analizadas ya que está formada por una red de relaciones cliente-proveedor muy rica y diversa (Figura 11). Por tanto, en general se imponen los vínculos intersectoriales ($I_i = -30\%$), pero por parte de los clientes predominan los de carácter intrasectorial ($I_a = 14\%$) por lo que se pueden dar relaciones de tipo jerárquico dentro de la cadena. Además se pueden diferenciar, como se aprecia en el gráfico adjunto, dos tipos de cadena entre las firmas de Transporte: la de aeronáutica y la de vehículos de motor y naval. Ambas presentan importantes singularidades respecto al resto de los eslabonamientos analizados. En las primeras, el que todas las empresas de la cadena trabajan para otras firmas del mismo sector (lo que explica en parte la intrasectorialidad que mencionamos anteriormente). Y en las segundas, que hay firmas que no sólo llevan a cabo las funciones de transformaciones primarias y finales, sino que además se relacionan principalmente con otras empresas de esta última etapa de la cadena.

Si atendemos a las capacidades endógenas que presentan las empresas innovadoras que se han analizado de Material de Transporte, podemos conocer qué tipo de firmas encontramos en cada etapa de la cadena productiva. Así:

(i) Las empresas que realizan las tareas de primeras transformaciones (un 46% del total) se caracterizan básicamente por ser pymes regionales (alguna de ellas pertenecen a un grupo empresarial) con una alta proporción de personal cualificado en sus plantillas. Todas fabrican esencialmente productos intermedios entre los que predominan los nuevos sobre los mejorados para el mercado regional (70% de las ventas). Los procesos productivos de estas firmas están dotados de medios y herramientas para facilitar la fabricación de forma rápida y automática grandes volúmenes de bienes similares. Esto lo consiguen introduciendo maquinaria automática, robots y CNC (con CAD y CAE asistidas por ordenador), e informatizando la gestión del almacén. Además, todas las empresas tienen departamento de calidad y certificación con el fin de garantizar el sistema de mejora continua.

Figura 11. Cadena productiva del sector Material de Transporte



En este sentido, estas firmas innovan por un afán de mejorar en calidad y para generar más y mejores productos, no tanto por exigencia de los clientes, sino por lograr su satisfacción y porque éstos son una de las principales fuentes de innovaciones. En otras palabras, la principal estrategia competitiva de estas empresas es ofrecer productos (componentes) de la mejor calidad. Las otras son las actividades internas de I+D de desarrollo tecnológico y adaptación de tecnología) y las de ingeniería que se orientan a la mejora y creación de nuevos procesos y productos, y por tanto a obtener este grado de flexibilidad productiva (Tipo III y, en menor medida II, Innovaciones Mayores, apartados 6.6.4 y 6.6.5, Capítulo 6).

(ii) Por su parte, las empresas que llevan a cabo las funciones de procesamientos finales de la cadena productiva de Transporte (el 54% restante) poseen características estructurales que las diferencian de las anteriores. No sólo son de mayor tamaño (por lo general grandes firmas, sobre todo en cuanto a su facturación) sino que, aunque predominan las de capital regional sobre las nacionales (4 a 1), la mitad de ellas pertenecen a un grupo empresarial y tienen como mercado de ventas principal el nacional y el exterior (a Europa). También hay diferencias con las firmas anteriores en cuanto a los procesos productivos, pues al menos todas estas empresas se han dotado de herramientas de producción flexible (como maquinaria automática y CNC) y, en la mitad de los casos, el conjunto de las diferentes fases de fabricación están asistidas y controladas por ordenador (CAD, CAM-CAE, CNC, robots, etc.) lo que las capacita para fabricar desde lotes pequeños de productos muy diversos, hasta grandes partidas de los mismos productos. Si con este tipo de herramientas se facilita el desarrollo de mejoras en los productos, con los departamentos de calidad se asegura los niveles de exigencias y permiten implantar un sistema de mejora continua (en productos y procesos).

En cambio, según las actividades innovadoras que realizan, hay dos tipos de empresas innovadoras de procesamientos finales de la cadena productiva de Transporte. Unas, las de menor tamaño, presentan un alto nivel de innovaciones (tipos III y IV, Innovaciones Mayores, apartados 6.6.5 y 6.6.6, Capítulo 6), mayoritariamente actividades de I+D sistemáticas y, en menor medida, de ingeniería y diseño a partir de las cuales generan conocimientos y tecnologías propias, para lo cual cooperan con otras empresas y universidades. Ello las sitúa en las etapas más avanzadas del proceso de Madurez Tecnológica caracterizada por el dominio y control de los procesos y una producción de alta calidad. El otro tipo de firmas, que tienen un tamaño más grande, se encuentra en el polo opuesto del comportamiento innovador: predominio de mejoras organizativas (Tipos I y II, Innovaciones Menores apartados 6.6.1 y 6.6.2, Capítulo 6), principalmente de tipo tecnológico centradas en proyectos de ingeniería de procesos. Por lo tanto están inmersos en el periodo de aprendizaje, propio del inicio del proceso de Madurez Tecnológica.

En otro orden de cosas, se comentó al comienzo del epígrafe que, si bien en conjunto los intercambios de las empresas innovadoras de la cadena productiva de Material de Transporte son intersectoriales, también son significativos los intrasectoriales. En efecto, la mayoría las relaciones intersectoriales se establecen con diversos proveedores de actividades conexas como los de Maquinaria, Eléctrico-Electrónico o Caucho y Plástico. Pero si consideramos los vínculos con los clientes sucede todo lo contrario, pues la mayoría de ellos se efectúan entre firmas del mismo sector, aunque la importancia de éstos vendrá determinada por la posición que se ocupe cada firma dentro de la cadena productiva. Así,

- Las firmas innovadoras que realizan las transformaciones primarias compran inputs genéricos y semielaborados (chapas, componentes y piezas metálicas) principalmente a industrias nacionales o regionales (un 56% y un 26%, respectivamente) de Metalurgia. Sin embargo, venden el 75% de sus productos diferenciados a unos pocos clientes regionales y nacionales (un 44% y un 33%, cada uno) que son empresas de su mismo sector, generándose de esta forma vínculos de fuerte dependencia, jerárquicos y una autocadena productiva.
- Las empresas innovadoras de procesamientos finales, por su parte, tienen una cierta dependencia de sus proveedores principales (a los que adquieren de media el 45% de inputs diferenciados y genéricos), una parte de los cuales son las anteriores firmas de Material de Transporte; y otros, industrias nacionales o de componentes Eléctrico-Electrónicos. Mientras que las relaciones de mercado con sus clientes son totalmente intersectoriales (excepto en algunas firmas de la cadena de aeronáutica), numerosas y con empresas nacionales y extranjeras que pertenecen a Comercio y a Otros Sectores, a los cuales venden bienes de consumo y de equipo diferenciados.

El marcado carácter jerárquico de parte de estas relaciones proveedor-cliente determina los principales procesos de transferencias de conocimientos y de aprendizaje que se dan entre las empresas innovadoras de estas cadenas. Así, el papel central en aquellos lo juegan las empresas de transformaciones finales que originan nuevos conocimientos y tecnologías desde sus laboratorios de I+D (o desde los del grupo al que pertenecen) para absorber y adaptar los avances científicos que son realizados externamente. De ahí que éstas demanden inputs de alta calidad y contenido tecnológico a pocos proveedores con los que, a diferencia de las relaciones de jerarquía que se dan en otras cadenas productivas, se producen intercambios estables de larga duración. El fin último del contratante es lograr *partnerships* entre sus proveedores para el desarrollo del producto final y, en consecuencia, se procura una colaboración en la investigación, diseño y desarrollo de productos, y no sólo el cumplimiento de las obligaciones y especificaciones planteadas por el contratante.

Por tanto, estos vínculos de mercado están generando un incremento de las capacidades endógenas de esos proveedores o firmas de procesamiento primarios del sector Material de Transporte, pues para que éstos cumplan con los requisitos exigidos por sus clientes produciendo grandes volúmenes de artículos con rapidez y con los altos niveles de calidad, no sólo han tendido que incorporar tecnología punta en sus procesos productivos, sino que también que aprender a usarla, adaptarla y modificarla a sus necesidades (mediante proyectos y actividades de ingeniería de procesos). Estas firmas no participan en el diseño principal del output que fabrican que es, junto con el montaje, responsabilidad del cliente, sino que limitan sus esfuerzos innovadores a cumplir con las especificaciones y requerimientos solicitados y a mejorar el proceso (mejoras organizativas y tecnológicas en la planta) que permita la sincronización *just-in-time* de su actividad productiva con la del montaje.

En definitiva, los procesos de aprendizaje que involucran a firmas núcleo y sus proveedores de la cadena productiva de Material de Transporte permiten las transferencias de conocimientos de las primeras a las segundas. Pero tanto unos como otros serán más eficientes si se crean entre ambas empresas mecanismos que faciliten la traducción de los saberes tácitos a los codificados (pues los contenidos intercambiados son más de tipo codificado que explícito). Esto, por su parte, sólo será posible si esas relaciones son sistemáticas, a largo plazo y de tipo más horizontal, que implique cooperación y no de dependencia tecnológica (Dussel, 1999).

Las firmas innovadoras de la cadena productiva de Material de Transporte se encuentran localizadas en pocos ámbitos territoriales dentro de la comunidad autónoma, por lo que podemos hablar de concentración de este sector, desde el punto de vista de la actividad innovadora. Esta agrupación se produce en los municipios y comarcas de los dos primeros niveles, es decir, en aglomeraciones urbanas y ciudades grandes (entre ambas suman el 78% del total), por un lado, y en comarcas metropolitanas (un 78% de firmas). Entre estos lugares destaca la ciudad y comarca de Sevilla como el ámbito más importante de Andalucía, concentrando el 26% y el 30% de las empresas innovadoras de Material de Transporte, respectivamente. En un segundo nivel de importancia, por el número de firmas, encontramos la comarca metropolitana de la Bahía de Cádiz (con el 22% del total) en la que destaca el municipio de Puerto Real (de nivel de jerarquía 2º, con un 13% del total); la comarca metropolitana de Jaén, en la que sobrepasa la capital provincial (un 13% y 9%, respectivamente); y el municipio de Linares (con un 9%).

Esta distribución de las firmas innovadoras de la cadena productiva de Material de Transporte en diferentes niveles de ámbitos geográficos incide en la relación jerarquía territorial-jerarquía funcional según la tarea desempeñada por aquellas dentro de sus respectivas cadenas productivas (véanse Mapa 24, Anexo I-II; y Mapas 21 de los Anexos I-III y I-IV, Tomo II). En efecto, mientras las empresas de transformaciones finales (función de mayor importancia) se encuentran en municipios de distinta jerarquía (una cuarta parte de estas

empresas se ubican en ciudades intermedias como San Roque, Baeza o La Carolina), las de transformaciones primarias (de menor importancia) se concentran en ciudades de los dos primeros niveles (el 90% de éstas firmas) como Sevilla, Jaén o Córdoba. Y ocurre lo contrario a escala comarcal en donde las empresas de procesamientos finales las que se concentran en las comarcas metropolitanas (como Sevilla o Bahía de Cádiz), mientras que las de transformaciones primarias además se distribuyen por comarcas con fuerte funcionalidad (como las de Linares o Campiña de Jerez).

6.4. Cadena productiva del sector de Maquinaria y Equipo Mecánico (DK)

La cadena productiva de las industrias del sector de la construcción de Maquinaria y Equipo Mecánico (en delante de Maquinaria) también tiene una de las morfoestructuras más compleja de todas que se deriva de estar formada por muchos eslabones, tanto de proveedores como de clientes, y relaciones de intercambio (como se puede observar en el Figura 12). A su vez, y sin perder un grado de complejidad, en las cadenas productivas de Maquinaria se pueden diferenciar dos grandes tipos según el producto final que se elabora: las que producen maquinas con componentes mayoritariamente de tipo mecánico; y aquellas que fabrican maquinas o aparatos con una parte importante de componentes electrónicos. Por ello, a priori es una cadena productiva con mayores efectos de arrastre y sectores conexos (tanto hacia atrás como hacia delante) y, en consecuencia, un sector con gran capacidad estratégica.

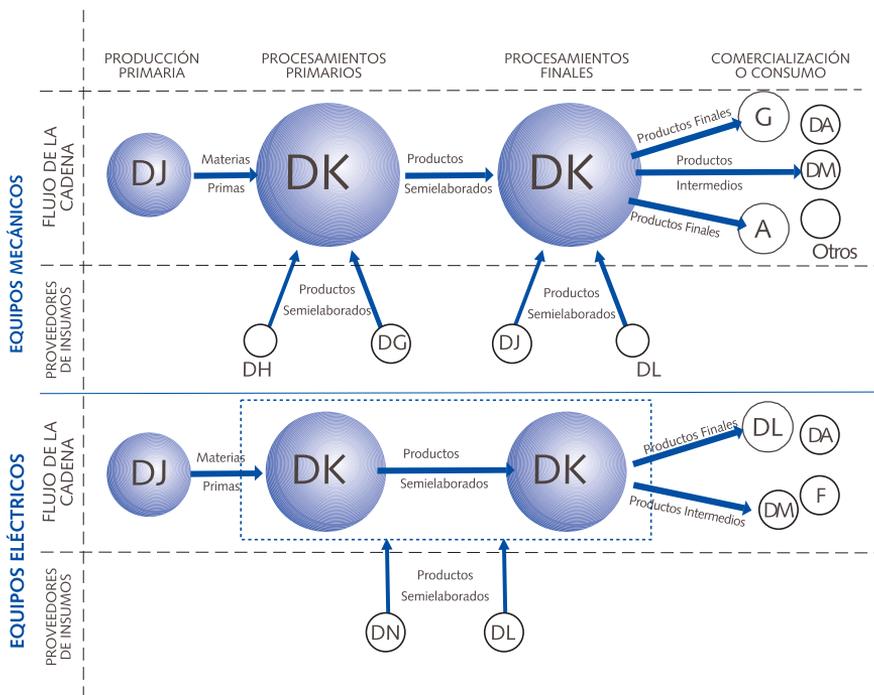
De todo ello se deduce que existe un predominio de intercambios de tipo intersectoriales, y de hecho el I_j global es mayor de -45% . Pero si nos fijamos en las morfoestructuras de estas cadenas y analizamos las diferentes etapas de las mismas, habrá que tener en cuenta que hay empresas de Maquinaria situadas en las fases intermedias del eslabonamiento (las de procesamientos primarios) que presentan también relaciones importantes de tipo intrasectorial con sus clientes y, por tanto, pueden existir relaciones jerárquicas en el interior de la cadena.

Según las capacidades endógenas de las empresas innovadoras andaluzas de este sector analizadas, éstas se distribuyen de la siguiente forma entre las diferentes etapas de las cadenas productivas complejas de Maquinaria:

- (i) Un 28% del las mismas realizan las primeras transformaciones. Aunque todas son empresas regionales, según otras características generales podemos distinguir entre las que pertenecen a la cadena de equipos eléctricos, cuyos principales rasgos son su pequeño tamaño, que fabrican productos intermedios mejorados para un mercado nacional de forma automática, pero con muy pocos medios técnicos y ausencia de control de calidad; y las que pertenecen a la cadena de equipos mecánicos, que se caracterizan por tener un tamaño medio, por fabricar productos mejorados y nuevos para un mercado regio-

nal pero, a diferencia de las anteriores, con procesos productivos dotados de medios técnicos asistidas por ordenador que permiten la fabricación flexible de distintas partes, piezas y componentes (CAD, CAM y maquinaria de control numérico). Además, tienen departamento y certificación de calidad con el fin de lograr la mejora continua de los productos introduciendo continuos cambios sistemáticos a partir de las indicaciones de sus clientes.

Figura 12. Cadena productiva del sector Maquinaria y Equipo Mecánico



Sin embargo, todas estas empresas coinciden, en mayor o menor medida, en situarse al inicio del desarrollo de sus capacidades innovadoras, si tenemos en cuenta la incertidumbre que manifiestan acerca de los riesgos y los altos costes que conlleva la inversión en mejoras enfocadas a la adquisición, modificación y adopción de nueva maquinaria, tecnología, formación. Así, las innovaciones implantadas son esencialmente menores de carácter tecnológico (equipamiento productivo, modos de producción por lotes y según pedido) y organizativo (automatización de procesos rutinarios) en la que predominan las tareas de ingeniería de proceso (Tipo II, No Tecnológicas, apartado 6.6.2, Capítulo 6).

(ii) El 72% restante de empresas innovadoras de Maquinaria están en la fase de transformaciones finales. Desde el punto de vista de sus cualidades estructurales y comportamientos innovadores son muy heterogéneas (sólo coinciden en que son empresas de capital regional), por lo que podemos diferenciar tres tipos. El primero y más numeroso (con el 50% de estas firmas) son pymes andaluzas que elaboran bienes de equipo nuevos para un mercado regional (70% de las ventas) y, en menor medida, nacional. Generalmente producen un volumen importante de artículos con maquinaria automática e introduciendo medios técnicos para acercarse a una producción flexible (diseño e ingeniería asistida o CAD y CAE, y en algún caso, CNC) y, así, garantizar el control y calidad de los productos (que sólo en la mitad de estas firmas supervisa un departamento *ad hoc* y certifica una norma de calidad). En cuanto a los comportamientos innovadores, lo que más llama la atención de estas firmas de procesamientos finales es que, en conjunto, presentan una actitud activa para generar nuevos conocimientos propios de la plena Madurez Tecnológica (dominio más control) caracterizada por la inversión de numerosos recursos en el desarrollo de actividades de I+D e ingeniería sistemáticas centradas en proyectos de mejora continua, de desarrollo, adaptación de tecnología e, incluso, de investigación aplicada.

Un segundo grupo de firmas de transformaciones finales (el 25% de las mismas) estaría formado por empresas innovadoras de tamaño medio y grande (myges) de capital regional que fabrican bienes de equipo nuevos y mejorados para el mercado nacional y la exportación. Estas empresas generan grandes lotes de piezas con calidad, unas utilizando sólo maquinaria automática, mientras que otras emplean medios de producción más flexibles y más tecnificados (CAD, CNC). En consonancia con esos modos de producción, las primeras, las firmas de tamaño medio, apenas desarrollan innovaciones tecnológicas, basando la generación de nuevo conocimiento o en fuentes externas mediante mejoras menores de tipo tecnológico (adquisición de nueva maquinaria y/o automatización de procesos rutinarios); o en actividades internas de producción a partir de proyectos de ingeniería de procesos con los que adoptar y modificar aquellos recursos tecnológicos a sus particularidades (Tipos I y II, No Tecnológicas, apartados 6.6.1 y 6.6.2, Capítulo 6). Mientras, las segundas, las empresas de gran tamaño, se nutren de nuevas ideas a partir de sus actividades internas de producción desarrollando proyectos de ingeniería y diseño centradas en los procesos (Tipo I, Innovaciones Mayores, apartado 6.6.3, Capítulo 6) que tienen por objeto mejorar sus procesos productivos. Alguna de esas mejoras de ingeniería se deriva de los cambios que conlleva la implantación de medidas de control de la calidad.

Por último, el tercer grupo de empresas innovadoras de transformaciones finales (un 25% del total de éstas) lo componen firmas de tamaño grande o muy grande, sobre todo desde el punto de vista de la facturación. Fabrican

predominantemente bienes de equipo mejorados para exportar (sólo una parte minoritaria se destina al mercado nacional). Estas firmas llevan a cabo una estrategia de diferenciación, diversificación, aseguramiento de la calidad total orientados a lograr la estricta satisfacción del cliente. En este sentido han puesto todos sus recursos al servicio de los procesos productivos con los que fabricar según pedido, lotes pequeños o grandes volúmenes de bienes y los han dotado de la máxima flexibilidad y tecnificación: maquinaria de control numérico computerizado, CAD, CAM y CAE, robots y control informático del almacén. En definitiva, todas las funciones de producción (desde la concepción y el diseño; hasta la fabricación) están asistidas y controladas por ordenador. Por el contrario, las actividades generadoras de conocimientos (innovaciones) tienen un escaso desarrollo, sobre todo las de I+D, limitándose a actividades internas de producción basadas en proyectos de ingeniería de proceso y diseño con el fin de adaptar y acoplar toda la tecnología implícita en los diferentes equipos incorporados a la producción.

Como se apuntó al comienzo de este epígrafe, en conjunto las relaciones proveedor-cliente de las empresas innovadoras andaluzas que forman la cadena productiva de Maquinaria son intersectoriales tal y como sucede en los eslabonamientos complejos. Sin embargo, al profundizar en dichas cadenas analizando esos vínculos según la función que desarrollan cada una de aquellas firmas, habría que matizar que:

- Las empresas de transformaciones primarias tienen mayor diversidad y números de relaciones con sus proveedores entre los que destacan empresas nacionales y regionales de Metalurgia y, en un segundo grupo por volumen de compras, firmas regionales de Plástico y Química. Estas empresas proporcionan los insumos genéricos fundamentales como materias primas (acero, hierro, aluminio, plástico, etc.) y productos semielaborados (para la transformación o envases). En cuanto a los clientes, los principales por volumen de intercambios son un número amplio empresas regionales de su mismo sector (en torno a 30), aunque sin jerarquía intrasectorial porque no hay clientes principales. Sin embargo, este componente intrasectorial de los vínculos de las empresas de Maquinaria en esta etapa de la cadena no va a tener tanta importancia en el cómputo global porque también hay clientes de otros sectores, que son numerosas empresas nacionales de la Construcción y Agroalimentarias (a las que venden bienes de equipo no diferenciados). Por tanto, aunque existe una componente intrasectorial en los vínculos de las empresas de Maquinaria de esta etapa de la cadena, predominan los intercambios intersectoriales (el I_j se acerca la -20% de total de los mismos).
- En las empresas de Maquinaria que llevan a cabo las transformaciones finales es aún mayor el volumen de transacciones con empresas de múltiples sectores económicos, llegando el I_j a valores cercanos al

–85%, resaltando el hecho de la capacidad de influencia que estas firmas, y el sector en general, tienen dentro del tejido industrial. Precisamente, cuando se analizaron las relaciones proveedor-cliente de las empresas de esta etapa de la cadena productiva de Maquinaria nos permitió descubrir que se podían diferenciar dos tipos de eslabonamientos dentro de esta actividad, pues si bien existen algunas diferencias respecto a los clientes, realmente se manifestaron muy diversas las relaciones con los proveedores.

En efecto, en las empresas de transformaciones finales de la cadena productiva de equipo mecánico predominan los proveedores nacionales y regionales del propio sector y del de Metalurgia (y en menor medida, de Material Eléctrico y Electrónico), ya que estos proveen de insumos intermedios diferenciados (componentes y transformados metálicos) sin que medien intercambios con proveedores principales. No obstante, en las empresas de esta misma etapa de la cadena productiva de equipos electrónico, los principales proveedores pertenecen por igual al sector de Maquinaria como al de Material Eléctrico y Electrónico (junto a unos pocos inputs de Manufacturas Diversas). Pero con la diferencia añadida de que estos últimos son pocos proveedores (nacionales y regionales), pero los más importantes ya que suministran más del 60% de los inputs, generándose relaciones de dependencia intersectoriales.

Por su parte, los clientes de las firmas de la cadena productiva de equipo mecánico son más diversos que los de la de equipos eléctricos. Así, la mayoría de las primeras venden bienes de equipo diferenciados muchas empresas de los sectores de Comercio (a nacionales y extranjeras) y Agrario (regionales y nacionales). Aunque hay otras empresas de la cadena de equipo mecánico que sólo tienen como clientes a unas pocas firmas de Material de Transporte, lo que les convierte en sus principales compradores, pues les venden un 90% de su producción (bienes intermedios como componentes). Por su parte, los principales clientes de las firmas de la cadena de equipos eléctricos son, precisamente, industrias europeas y nacionales de Material Eléctrico-Electrónico y firmas regionales y nacionales de Material de Transporte a las que destinan bienes de equipo y componentes diferenciados. Además, existe un alto grado de dependencia hacia ellos por volumen de ventas (en torno al 60% del total) y porque son pocos clientes. Aparte, el resto de los clientes son empresas de las actividades de Agroalimentario y de Construcción.

De este conjunto de relaciones productivas que presentan las firmas de la cadena productiva de Maquinaria se pueden extraer dos conclusiones: una, que hay un amplio número de vínculos de tipo jerárquico o de dependencia tanto entre las empresas de la propia cadena, como, sobre todo, de éstas con firmas de otros sectores; y dos, éstos últimos implican fuertes vínculos intersectoriales con una serie de actividades conexas, concretamente, con las de Material de Transporte y Eléctrico-Electrónico. Todo ello, a su vez, da lugar a que las relaciones de compra-venta tengan un carácter estable y, en consecuen-

cia, permitan y favorezcan las transferencias de conocimientos y procesos de aprendizaje entre estas firmas.

Aún así, es conveniente precisar de nuevo que esto no sucede de igual manera a las todas las empresas innovadoras de la cadena productiva de Maquinaria, sino que por el contrario, se pueden diferenciar situaciones según el lugar que ocupa dentro de la misma. En este sentido, las empresas innovadoras analizadas de primeras transformaciones no tienen relaciones de dependencia o jerárquicas ni con sus proveedores ni con sus clientes, lo que implica que establecen vínculos de tipo horizontal que no conllevan acuerdos de cooperación formales ni informales que favorezcan transferencias de conocimientos relevantes entre ellos. Esto puede explicar y explicarse, por el hecho de que estas firmas centran sus esfuerzos por incrementar sus capacidades endógenas, aún escasas, fundamentalmente a partir de fuentes externas. Concretamente, mediante la adquisición de bienes de equipo y nuevas maquinarias con las que están mejorando sus capacidades de producción.

Sin embargo, las empresas innovadoras de procesamientos finales de la cadena productiva de Maquinaria establecen relaciones de mercado dependientes con unos pocos clientes y, en algunos casos, también con proveedores. Estos vínculos provocan, a su vez, dos situaciones diferentes. Por un lado, las pymes de procesamientos finales presentan relaciones jerárquicas con clientes, pero también sus proveedores. Los primeros (que son principalmente las empresas de Material de Transporte y Eléctrico-Electrónico) compran componentes totalmente diferenciados. Esto implica que esas pymes necesiten inputs específicos y de total garantía para lo cual establecen relaciones con pocos proveedores de confianza. El resultado de este tipo de vínculos es que los intercambios o transferencias de intangibles se encuentran limitados desde el lado de los clientes, ya que las relaciones con éstos se reducen al cumplimiento de las obligaciones y especificaciones planteadas por el contratante y, en consecuencia, también se restringen los procesos de aprendizaje mutuos. Además, esa posición fuerza a estas pymes a tener que hacer un gran esfuerzo por dotarse de los medios de producción y generar los conocimientos necesarios para cumplir con esos acuerdos, ante la presencia de nuevos competidores (aunque de esta forma pueden ampliar sus mercados de ventas y diversificar los clientes, reduciendo así su dependencia; o llevar a cabo una estrategia de diferenciación desarrollando nuevos o mejores productos).

La otra situación es la de las empresas de procesamientos finales de mediano y gran tamaño, que presentan relaciones de dependencia menos importantes (por volumen de ventas y número de compradores) fundamentalmente con clientes con los que mantienen una estrecha relación que no es tan jerárquica, sino más horizontal (hay participación activa en el proceso de diseño y/o resoluciones conjuntas de problemas) y sistemática. De esta forma las transferencias de conocimientos y los procesos de aprendizaje son mayores. Urraca (2000) ha descrito muy bien los beneficios de esta relación: las media-

nas y grandes empresas de procesamientos finales se proveen de todas las capacidades y recursos de producción flexibles y tecnificados posibles, que son resultado de diseñar y construir equipos para una gran variedad de usuarios que corresponden a diferentes industrias (en este caso, Agrarias, de Comercio, Agroalimentarias o de Otros Sectores). Mientras que los usuarios o clientes proporcionan conocimiento especializado y experiencia de uso. De ahí que las primeras, según se expuso, adolezcan de un comportamiento innovador tan avanzado como sus medios de producción (aunque relativamente dedican una alta proporción de recursos tecnológicos a este propósito) pues sus conocimientos no se originan en departamentos internos de ingeniería o de I+D, sino a partir de las relaciones con sus clientes dentro un proceso continuo de innovación basado en la acumulación de conocimiento tácito a través del aprendizaje y la experiencia (traduciendo las especificaciones de aquellos en requerimientos técnicos para el resto de departamentos de la empresa: fabricación, ingeniería, etc.).

Dentro del territorio de nuestra comunidad las empresas innovadoras de la cadena productiva de Maquinaria limitan su presencia a ámbitos de los tres primeros niveles de jerarquía (véanse Mapa 24, Anexo I-II; y Mapas 21 de los Anexos I-III y I-IV, Tomo II), pero mientras se reparte con cierta uniformidad entre los distintos tipos de municipios (41%, 32% y 27%, respectivamente), se concentran en las comarcas metropolitanas (que suman el 73% de todas las firmas). Esto nos está indicando que la mayoría de esos municipios (con diferentes jerarquía) pertenecen a las mismas comarcas de tipo metropolitanas. Así, existe una importante presencia de empresas innovadoras de Maquinaria en Sevilla y Jaén (ambos, aglomeraciones urbanas con un 14% del total de firmas cada una); Dos Hermanas, Alcalá de Guadaíra o Lucena (ciudades grandes cada una con un 9% de estas industrias); y Mancha Real (ciudad intermedia con un 9% de empresas). Sin embargo, son las comarcas metropolitanas de Sevilla (en la que se integran los municipios de Dos Hermanas y Alcalá de Guadaíra) y Jaén (que contiene a municipio de Mancha Real) las más importantes en cuanto a empresas innovadoras de Maquinaria (con un 37% y 23% del total de esas, respectivamente) que la del Subbético, que sólo es comarca funcional potente (con un 9% del total de empresas de este sector).

Probablemente esta disparidad de comportamientos espaciales en cuanto a la jerarquía territorial (dispersión municipal vs. concentración comarcal) explica que las empresas innovadoras de Maquinaria, al contrario de lo que ocurre en otras cadenas analizadas, independientemente de la funciones que llevan a cabo en sus cadenas productivas (transformaciones primarias o finales) se localicen tanto en ciudades de mayor importancia como en municipios de menor nivel (por ejemplo, en Jaén, un 20% de éstas; en Dos Hermanas o Alcalá de Guadaíra, un 13% en cada una; y en Mancha Real un 15%). Por el contrario, a escala comarcal si se puede distinguir la estrecha correlación que existe entre firmas con funciones de mayor nivel (aquellas que realizan los procesamientos finales) y comarcas de mayor entidad funcional (el 87% de esas se

encuentran en comarcas metropolitanas). Mientras, las empresas con funciones de menor nivel (que realizan los procesamientos primarios) se reparten entre aquellas comarcas y otras en otras de menor funcionalidad (un 43% de estas en cada ámbito), siendo este un hecho diferencial de esta cadena, pues generalmente es al revés.

CAPÍTULO X:

CONCLUSIONES: LAS REDES PRODUCTIVAS Y LAS REGLAS TERRITORIALES DEL SUBSISTEMA EMPRESARIAL DE INNOVACIÓN EN ANDALUCÍA

Conclusiones: las Redes productivas y las reglas territoriales del Subsistema Empresarial de Innovación en Andalucía

En este último capítulo de la investigación se van a exponer una serie de conclusiones de carácter más general con el fin de sintetizar las diferentes deducciones, clasificaciones y resultados que se han ido obteniendo de los sucesivos análisis de los elementos internos y externos de las firmas innovadoras industriales, para acercarnos a la descripción de la naturaleza del subsistema empresarial de innovación andaluz. En este sentido, muchas conclusiones de esta investigación se encuentran en los anteriores capítulos en los que se ha profundizado sobre los elementos de dicho sistema y del sistema mismo, reservando este espacio a conclusiones finales.

Así pues, estas ideas se clasifican en dos grandes grupos: unas tienen que ver con la conceptualización de las cadenas y redes productivas que forman parte del subsistema empresarial de innovación y, por tanto, con la identificación de las tipologías de tramas productivas a partir de distintas dimensiones o planos que se definieron en el Capítulo 2 del Marco Teórico (epígrafe 2.3.2.3). En relación con éstas, el otro conjunto de deducciones pretenden explicar el papel del marco territorial en el que se dan tales tipologías de eslabonamientos y adelantar algunas deducciones sobre si el grado de desarrollo de los diversos ámbitos territoriales constituye un elemento significativo para entender las diferencias existentes en la capacidad innovadora de las empresas industriales, de las cadenas y de las redes productivas y, consecuentemente, si pueden contribuir a disminuir las incertidumbres, contrarrestar las debilidades de la cultura empresarial, potenciar los procesos de aprendizaje y suministrar las competencias faltantes a los agentes del territorio (Yoguel y Boscherini, 2000).

Para ello tendremos, en cuenta qué etapas de las cadenas productivas se realizan en el territorio de nuestra comunidad y, por tanto, si las cadenas se circunscriben a la escala local, regional, nacional o internacional determinando si las firmas andaluzas participan en dichos encadenamientos. Y también en qué espacios regionales se concentran las diferentes etapas o funciones de las

cadenas productivas (lo cual define la distribución espacial de las actividades innovadoras involucradas) y, consecuentemente, cómo éstas jerarquizan el territorio (Bekerman y Cataife, 2001).

1. Los elementos que definen las dimensiones básicas de las cadenas productivas

Una vez que hemos analizado las distintas morfoestructuras y comportamientos funcionales de las cadenas productivas a partir de las características de las empresas innovadoras que forman parte de ellas, podemos adivinar que van a darse diferencias *intersectoriales* o por actividades económicas entre los eslabonamientos, las cuales van a dar lugar a varios “tipos” o modelos de cadenas productivas (cuyas propiedades se expondrán en el siguiente epígrafe). Ahora bien, si ello es así se debe a que antes que nada existen diferencias *intrasectoriales* o en el interior de las tramas productivas porque, como hemos visto, las firmas innovadoras andaluzas desarrollan diferentes papeles en el interior de las mismas al actuar en función de sus competencias endógenas, del tipo de vinculación que tienen con el entorno inmediato¹ y del grado de desarrollo del territorio en el que se localizan (en términos de centralidad, oferta de servicios y generación de externalidades de distinta naturaleza).

En este punto conviene recordar que para explicar las particularidades de la naturaleza del subsistema empresarial de innovación andaluz partimos del concepto de cadena productiva como la propuesta teórica y metodológica más adecuada para analizar los procesos innovadores y de aprendizaje que surgen en las distintas empresas industriales. Ello se fundamenta, precisamente, en que asumimos que las innovaciones son fruto de un proceso de aprendizaje sistémico, y por tanto interactivo, que se origina en la empresa y se alimenta de la combinación de sus dimensiones internas y externas como consecuencia de participar en su cadena productiva.

Este planteamiento se reflejó gráficamente en la Figura 4 del Capítulo 2 (en concreto, en el epígrafe 2.2.2) desde un punto de vista teórico. Ahora, una vez que hemos analizado con detalle a lo largo de esta investigación todas las variables de las empresas innovadoras que caracterizan cada una ellas por separado y en conjunto, podemos expresar gráficamente la forma real en la que se concreta la relación entre las componentes internas y externas de cada firma (Figura 1). En ese dibujo se aprecia como la combinación de las capacidades endógenas (dimensión interna) y los intercambios de mercado (dimensión

¹ Se entiende por entorno productivo el grado de desarrollo del sistema de relaciones de la red productiva a que pertenece la empresa, así como sus interacciones con otros agentes e instituciones del ambiente. En este sentido, el entorno productivo incluye tanto las relaciones con un entorno inmediato, es decir, con las otras firmas que componen la red o trama a la que pertenece; y los vínculos con el entorno extendido, a saber, el: conjunto de instituciones y marco institucional de carácter local, regional, nacional (Yoguel, Milesi, Novick, 2002).

externa) en las empresas innovadora determina la estructura y organización de cada cadena productiva. Dicha unión es la que nos ha permitido conocer los factores que inciden en la naturaleza sistémica de los procesos de innovación en las firmas, las cadenas y el subsistema en general, porque de esa combinación se deduce cómo las empresas aprenden y se transmiten y/o difunden conocimientos en el interior de su cadena productiva y/o a otros eslabonamientos.

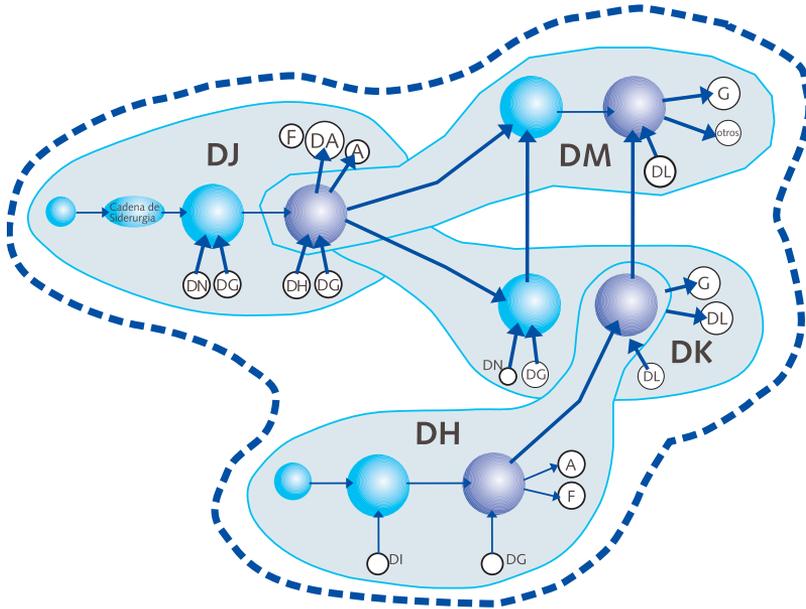
En la Figura 1 se representa las cadenas productivas de los sectores de Metalurgia (DJ), Material de Transporte (DM), Maquinaria y Equipo Mecánico (DK) y Plástico y Caucho (DH) interrelacionadas entre sí formando una posible red productiva andaluza. En ella se pueden identificar todos los componentes del subsistema empresarial analizados en la investigación, tanto los elementos y relaciones que lo componen; como los distintos niveles en los que éste se articula. Así tenemos:

- Los elementos o componentes básicos del subsistema son las empresas innovadoras y las interrelaciones productivas que establecen. En cuanto a las primeras, desarrollan distintas funciones en las cadenas productivas (producción de materias primas, primeros procesamientos o transformación intermedia y transformación de bienes finales) de acuerdo con sus capacidades endógenas que presentan dichas firmas. Éstas, a su vez, son la suma de sus diferentes características estructurales (producción de *commodities* con procesos productivos estandarizados para un mercado regional; producción de grandes volúmenes de bienes de forma automatizada; producción semiflexible; y producción muy tecnificada) y de las diversas actividades innovadoras que realizan (innovaciones menores; innovaciones menores e ingeniería; ingeniería y diseño; I+D de perfil bajo; I+D de perfil alto; e ingeniería, diseño e I+D).

Por su parte, las interrelaciones productivas de las empresas innovadoras son los intercambios proveedor-cliente y que, según los resultados obtenidos, dan lugar a unas relaciones de mercado con un marcado carácter intrasectorial (predominio de proveedores y clientes del mismo sector que la empresa innovadora) como es el caso de las firmas innovadoras de Agrario, Comercio y, en menor medida, el de Papel y Edición Gráfica. En el otro extremo están las empresas que presentan vínculos productivos mayoritariamente intersectoriales (predominio de proveedores y clientes de una actividad económica distinta de la firma innovadora) destacando las del Agroalimentario, Maquinaria y Equipo, Material Eléctrico y Electrónico y Material de Transporte, Plástico y Caucho, Química y Minerales no Metálicos.

- En cuanto a los distintos niveles en los que se articula el subsistema empresarial de innovación andaluz, de mayor a menor grado de detalle se puede identificar en la Figura 1 las empresas innovadoras, las cadenas y las redes productivas.

Figura 1. Cadenas y redes productivas como expresión de las dos dimensiones competitivas de las firmas

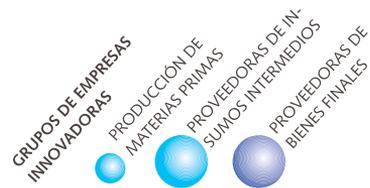


A: Agrario; DA: Agroalimentario; DG: Química; DH: Caucho y materias plásticas; DI: Otros minerales no metálicos; DJ: Metalurgia; DK: Maquinaria y equipo mecánico; DL: Material y equipo eléctrico, electrónico y óptico; DM: transporte; DN: Manufacturas diversas; G: Comercio.

DIMENSIÓN EXTERNA

- PROVEEDORES Y CLIENTES
- INTERCAMBIOS-RELACIONES
- CADENAS
- - - REDES

DIMENSIÓN INTERNA



		1	2	3	4
CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES (1) Empresas productoras de commodities con procesos productivos estandarizados para un mercado regional; (2) Empresas que generan grandes volúmenes de productos de forma automatizada; (3) Empresas con producción semiflexible; (4) Empresas con producción muy tecnificada.	Capacidades endógenas	33,3	1,8	33,3	100
		33,3	54,6	43,6	100
		21,4	77,4	100	100
		0	10,5	89,5	100
CARACTERÍSTICAS INNOVADORAS (1) Innovaciones menores (no tecnológicas, tipo I); (2) Innovaciones menores e ingeniería (no tecnológicas, tipo II); (3) Ingeniería y diseño (innovaciones tecnológicas tipo I); (4) I+D de perfil bajo (innovaciones tecnológicas, tipo II); (5) I+D de perfil alto (innovaciones tecnológicas, tipo III); (6) Ingeniería, diseño e I+D (innovaciones tecnológicas, tipo IV).	Capacidades innovadoras	2,2	5,9	32,2	100
		47,8	38,2	55,9	100
		50	32	68	100
		24	70	100	100
		6	38,9	38,3	100
		2,8	38,9	38,3	100
TOTAL		3,6	35,2	61,2	100

En consecuencia, la conjugación particular de las competencias endógenas y del tipo de interrelaciones productivas de cada empresa innovadora determinan el lugar o función que cada firma desarrolla en el interior de su cadena productiva, lo que nos permite concluir que existen los siguientes categorías de firmas en el interior de las tramas productivas:

(1) Las empresas innovadoras industriales andaluzas de producción de materias primas. Son una minoría dentro del grupo que hemos estudiado, pues sólo representan un 4% del total de éstas. Su principal característica es que se sitúan en la primera etapa de la cadena productiva denominada de preproducción o producción primaria. Estas son las firmas que están al inicio de la cadena y su función principal es abastecer a sus clientes de materias primas y componentes básicos. Se trata de empresas industriales de reducido tamaño y cuya capacidad tecnológica es aún escasa (más de la mitad de ellos, no realizan innovaciones mayores) y, por tanto, están en la fase de aprendizaje según el modelo de Maduración Tecnológica (véase Capítulo 2, apartado 2.2.2; Capítulo 3, apartado 3.3.1). Desarrollan una estrategia de especialización y estandarización basada en el coste o de subcontratación de cantidad. Su margen de maniobra se mueve en desarrollar estrategias comerciales autónomas en el mercado local y regional. Éstas firmas mantienen una posición subordinada respecto de su cliente principal, las grandes empresas regionales, nacionales o multinacionales. Aunque parezca contradictorio, estas firmas se concentran en los ámbitos territoriales más centrales, como municipios y comarcas de los dos primeros niveles de la jerarquía (Tablas 1 y 2), pues necesitan un entorno productivo denso y diversificado a los que poder ofrecerse como proveedores, lo cual sería mucho más difícil si, en vez de aquellos, se ubican en ámbitos aislados y poco diversificados o dinámicos (que se corresponden con los niveles más bajos de la jerarquía territorial).

Tabla 1. Distribución territorial (municipios) de las funciones productivas (en %)

FUNCIONES EN LA CADENA PRODUCTIVA	JERARQUÍA DE MUNICIPIOS					Total
	1	2	3	4	5	
Producción de materias primas	39,0	21,9	20,5	8,9	9,6	100
Proveedoras componentes intermedios	45,9	24,7	12,9	8,2	8,2	100
Proveedoras de bienes finales	44,4	44,4	0,0	0,0	11,1	100
Total	41,7	23,8	17,1	8,3	9,2	100

Municipios: 1 (Aglomeraciones Urbanas), 2 (Ciudades Grandes), 3 (Ciudades Intermedias), 4 (Ciudades con Escasa Centralidad), 5 (Ciudades Rurales).

2) Un segundo tipo de empresas innovadoras se pueden catalogar como proveedoras de insumos, piezas y componentes intermedios que luego son montados o forman parte de productos de mayor complejidad (por lo que éstas pueden pertenecer también al primer grupo de proveedores). Son principalmente aquellas que, según su función dentro de la cadena, realizan las primeras transformaciones y suman el 35% del total de firmas andaluzas. Su nivel tecnológico es medio porque para fabricar este tipo de productos es necesario dominar la tecnología que se usa y poder así atender las especificaciones de sus clientes. De ahí que la mayoría (dos de cada tres) realicen innovaciones mayores (introduciendo actividades de ingeniería y de diseño) con un predominio de los Tipos I y II, según el Modelo de Madurez tecnológica (véase Capítulo 6, epígrafes 6.6.3 y 6.6.4). Como consecuencia de ello, trabajan tanto para un mismo cliente como para varios, y pueden acceder a un mercado nacional. Aunque podemos encontrarlas principalmente en aquellos municipios y comarcas de los dos primeros niveles (cerca del 70% de ellas se localizan en estos ámbitos), también es significativo el porcentaje de ellas en ciudades medias (un 15%) (Tablas 1 y 2).

Tabla 2. Distribución territorial (comarcas) de las funciones productivas (en %)

FUNCIONES EN LA CADENA PRODUCTIVA	JERARQUÍA DE COMARCAS					Total
	1	2	3	4	5	
Producción de materias primas	65,1	19,9	11,0	0,7	3,4	100
Proveedoras componentes intermedios	67,9	17,9	7,1	6,0	1,2	100
Proveedoras de bienes finales	55,6	44,4	0,0	0,0	0,0	100
Total	65,7	20,1	9,2	2,5	2,5	100

Comarcas: 1 (Comarcas Metropolitanas), 2 (Comarcas con Alta Funcionalidad), 3 (Comarcas Funcionales Intermedias), 4 (Comarcas con Escasa Centralidad), 5 (Comarcas Desarticuladas)

3) Por último, en el tercer nivel encontramos las empresas innovadoras industriales proveedoras de bienes finales, montadoras de equipos o componentes con un alto grado tecnológico (un 61% del total), configurándose en las fases finales de las cadenas productivas. En consecuencia, el desarrollo innovador de estas firmas es significativamente mayor que la de los niveles anteriores lo que corrobora el hecho de que cerca del 60% de ellas hacen I+D, y un 15% todo tipo de actividades innovadoras (Tipo IV; véase Capítulo 6, epígrafe 6.6.6). Por el tipo de complejidad de su producción y sus productos, estas firmas poseen altas habilidades de producción, con herramientas tecnificadas e informatizadas, lo que les capacita para competir no sólo en mercados internos (locales, regionales, nacionales), sino

también en los externos (exportación). Los requerimientos de nuevos diseños, o adaptación de los actuales, implican que las empresas innovadoras se hallan en una fase de madurez tecnológica alta, caracterizada por el desarrollo y generación de nuevos conocimientos, además del cumplimiento de las exigencias de calidad demandadas por sus clientes. Estas empresas están más repartidas por los diferentes tipos de municipios y comarcas, destacando un 30% en ámbitos intermedios y de escasa centralidad, lo que indica que sus capacidades internas o endógenas les permiten sobrevivir incluso en entornos aislados y poco dinámicos (Tablas 1 y 2).

De esta tipología se puede deducir una **primera conclusión** o característica relacionada con la dimensión funcional de las cadenas productivas y, por ende, del subsistema empresarial de innovación andaluz del que forman parte: **las empresas innovadoras industriales andaluzas con mayor nivel tecnológico realizan las tareas finales y las de mayor complejidad de los procesos o cadenas productivas en los que intervienen**, pues la mayoría de éstas se encuentran en las fases finales de sus cadenas productivas, elaborando bienes finales, componentes de alto nivel tecnológico o montando equipos complejos.

Todo ello permite constatar las diferencias existentes entre las empresas de un mismo sector según las tareas que realizan en el interior de su eslabonamiento productivo. Los mismos elementos que dan lugar a esa distinción también van a originar diferentes comportamientos funcionales de las cadenas productivas sectoriales. Si tenemos en cuenta las diversas definiciones sobre redes de empresas, y considerando a las cadenas productivas como un tipo particular de red (asociación de empresas), en función de las numerosas dimensiones o variables que se emplean en esas nociones vamos a elaborar una tipología teórica de cadenas, tramas o redes productivas diferenciando tanto las dos posibilidades extremas, como las situaciones intermedias más factibles de encontrar en el subsistema empresarial de innovación andaluz. En concreto:

- De la noción de redes expuesta por Koschatzky (2002) extraemos la idea de cohesión, componente de las cadenas y redes que se pueden medir a partir de las variables de catalogación de *calidad* (sobre todo la existencia de elevados estándares) que definiría cadenas de tipo intraempresarial; y de *estabilidad* o plazo del vínculo (la relación estrecha y a largo plazo entre productores y usuarios); y la *especialización* (que denotaría capacidad de aprendizaje). Estas dos últimas características señalan a cadenas o redes interempresariales.
- De la definición de Yoguel y otros (Yoguel y Boscherini, 1996; Yoguel, Novick y Marín, 2001) se desprende la componente de vinculación de las cadenas y redes. Esta se puede medir en función del *grado de intercambio de innovaciones* (intangibles y/o informaciones) que dependerán de la elevada capacidad innovadora de las

empresas de la cadena; del *tipo de conocimientos* transferidos (tácitos o codificados); y por la presencia de relaciones de tipo *vertical u horizontal* (jerárquicas o no).

- De la noción de redes de Caravaca (1998) extraemos la componente escala de las cadenas productivas que pueden ser *globales* (el espacio de flujos, abstracto) o *locales* (el espacio de lugares, concreto). Este elemento se complementaría con el *entorno geográfico* de las relaciones de mercado al considerar la localización de los proveedores y clientes (local, regional, nacional, europeo o del resto del mundo).
- Por último, también tendríamos en cuenta los diversos elementos de las cadenas y redes definidos en esta investigación: el morfoestructural, que se concretan en las variables *forma* (número de empresas y de vínculos) y tipo de relaciones (cooperación *formal e informal*); el funcional que viene dado por la *tarea* que se desarrolla dentro de la cadena (producción primaria, primeras transformaciones y procesamientos finales); y el territorial, medido por la diversidad de *jerarquías* en los ámbitos funcionales de ciudades y comarcas andaluzas.

A partir de la combinación de todas estas dimensiones y variables de las cadenas, tramas o redes productivas se han definido dos modelos teóricos contrapuestos que se exponen a continuación.

2. Los modelos teóricos de cadenas productivas en Andalucía

2.1. Cadenas productivas virtuales y complejas de unidades de negocio del subsistema empresarial de innovación andaluz

Aunque en el Capítulo 2 (apartado 2.3.2.3) se definieron las propiedades teóricas de estas cadenas y redes productivas, ahora estamos en la situación de describir con mayor exactitud los diferentes rasgos que caracterizan realmente este tipo de tramas. Así, en estas cadenas las vinculaciones entre las empresas tienden a ser de largo plazo (estables), de confianza recíproca y/o relaciones informales (dando gran importancia a los intercambios no-precio), todo lo cual favorece el desarrollo conjunto de procesos y productos entre las firmas innovadoras asociados con el aseguramiento de la calidad. En consecuencia, predominan las relaciones de cooperación (horizontales y/o bilaterales) sobre las de competencia por lo que en estas cadenas y redes productivas existirá una fuerte circulación de conocimientos que facilitarían el aprendizaje a partir de un proceso sistemático de codificación continua.

Todo ello es debido a que se dan las circunstancias adecuadas que posibilitan la generación de un lenguaje común en las relaciones de en este tipo de cadenas o redes. En efecto, por un lado encontramos que las actividades tecnológicas de estas empresas alcanzan el máximo nivel, pues las habilidades innovadoras de las empresas son elevadas; y, por otro, coincide que dichas firmas además poseen una cierta homogeneidad y un alto nivel en sus capacidades endógenas y técnicas. Ello implica que aquí predominan aquellas empresas innovadoras que realizan las tareas de transformaciones finales del proceso global (función). Consecuentemente, y en palabras de Yoguel, es posible suponer una fuerte relación entre el desarrollo de la capacidad innovadora de la trama y la forma que adoptan la organización del proceso de trabajo en esas firmas (Yoguel, 2000; 2002; Yoguel, Novick y Marin, 2001). Por ello, estas cadenas y redes se caracterizan por una fuerte vinculación y cohesión que permiten procesos de generación y circulación de conocimientos principalmente de tipo tácito, aunque también codificado.

Desde el punto de vista espacial, estas cadenas productivas mantienen relaciones a escala global y están compuestas por unidades de negocio, es decir, grandes firmas nacionales y multinacionales con diferentes plantas o establecimientos que orientan sus productos a mercados nacionales-internacionales. Se localizan principalmente en las ciudades y comarcas de mayor jerarquía, pero también pueden encontrarse en cualquier otro ámbito territorial debido a sus altas capacidades de fabricación e innovadoras.

Así pues, el conjunto de características descritas de esos sectores económicos andaluces nos permiten determinar la existencia de un concepto de trama muy próxima a la idea de redes de empresas, a la que clasificamos como cadenas y redes virtuosas y complejas basadas en relaciones interempresariales horizontales y de cooperación.

Las cadenas productivas **virtuales y complejas** del subsistema empresarial de innovación andaluz serían las de Maquinaria y Equipo, la de Material Electrónico y las de Material de Transporte (Tabla 3). Ello se debe a que estas cadenas productivas están formadas por empresas innovadoras que presentan un alto grado de vinculación y cohesión interna basada en relaciones predominantemente intersectoriales (aunque también hay que destacar el papel que juegan las intrasectoriales) y estables (a largo plazo). Por tanto, son cadenas productivas con vínculos no jerárquicos, sino horizontales en los que se da una participación activa en el proceso de diseño y/o resoluciones conjuntas de problemas asociados con el aseguramiento de la calidad. De ahí que la acumulación de conocimiento sea máxima y provenga de un proceso continuo de aprendizaje y de la experiencia derivada de las relaciones con los clientes. De esta forma se facilita la transferencia de conocimientos tácitos y codificados en base a acuerdos formales lo que facilita una alta difusión de innovaciones a lo largo de las tramas de empresas. Todo ello explica que estas cadenas productivas tengan no sólo una morfoestructura compleja sino también una dimensión

funcional completa pues se da un cierto equilibrio entre el número de firmas innovadoras que realizan las funciones más complejas (transformaciones finales) y aquellas otras que llevan a cabo las funciones menos importantes dentro de las cadenas (transformaciones primarias junto a las de producción primaria).

Desde el punto de vista espacial, mantienen relaciones externas, en concreto con proveedores y clientes ubicados fuera de nuestra región, predominando aquellos del resto de España y, en menor medida firmas europeas. Mientras que desde el punto de vista territorial, las cadenas virtuosas y complejas se localizan en ámbitos territoriales dinámicos e igualmente complejos y diversos, propios de los primeros niveles de la jerarquía, sobre todo en cuanto al tipo de comarcas (aglomeraciones urbanas, ciudades grandes y comarcas metropolitanas).

2.2. Cadenas productivas territoriales desarticuladas de firmas locales del subsistema empresarial de innovación andaluz

Las características que definen este tipo de cadenas y redes productivas son contrapuestas al modelo anterior. En primer lugar, las vinculaciones entre empresas de estas tramas son débiles y escasas (desarticuladas) predominando los acuerdos a corto plazo y las relaciones de tipo jerárquico y con una morfoestructura simple de tipo radial, por lo que la empresa innovadora se sitúa en el centro como agente que organiza y determina los intercambios en condiciones de fuerte dependencia, lo que limita la transferencia de intangibles y, si se dan, tienen sentido unidireccional. En este tipo de cadenas y redes la confianza recíproca se apoya en acuerdos formales en los que se pacta los intercambios basados en relaciones de precio, lo cual da lugar a una escasa difusión de mecanismos de cooperación e intercambio de información y conocimientos de tipo formal y codificado. En otras palabras, las relaciones entre las empresas se limitan al cumplimiento de las exigencias y condiciones pactadas sin contrapartida alguna de intercambios no-precio. En este contexto, no existen desarrollos, diseños de productos y soluciones de problemas conjuntos, sino que estas actividades se centran, casi de forma exclusiva, en la firma innovadora núcleo o central.

Un elemento que acentúa ese tipo relaciones en estas cadenas productivas es la falta de un lenguaje común entre la empresa núcleo y sus proveedores y clientes, ya sea porque las primeras o los segundos carecen de las capacidades endógenas (de fabricación e innovadoras) suficientes para establecer mecanismos de transferencias de conocimientos y procesos de aprendizajes mutuos. Ello conduce a una situación en la que entre las firmas que componen estas cadenas y redes existen fuertes heterogeneidades en cuanto a las características estructurales, de proceso productivo e innovaciones desarrolladas, todo lo cual conduce a que las actividades tecnológicas de estas firmas tengan un nivel muy bajo (innovaciones menores) y están circunscriptas a un número

limitado de empresas. La verticalidad de las relaciones propias de estas tramas, además de dificultar la circulación de conocimientos, aumenta precisamente esta heterogeneidad existente en las capacidades endógenas de las firmas (Yoguel, Novick y Marin, 2001). En este sentido, las empresas innovadoras que forman parte de estas cadenas y redes productivas se encargan de aquellas tareas de menor entidad dentro de sus eslabonamientos, a saber, de producción y transformaciones primarias.

A diferencia de las cadenas y redes virtuales y complejas, éstas mantienen relaciones a escala regional y de tipo territorial, es decir, de proximidad con proveedores y clientes que son principalmente andaluces y, en muchos casos, incluso otras empresas locales. Quizás por ello no suelen localizarse en entornos o ámbitos territoriales más débiles y desarticulados, sino en ámbitos centrales y de alto nivel de jerarquía territorial, concretamente en las aglomeraciones urbanas y comarcas metropolitanas.

Todo ello nos lleva a cuestionar en estos sectores económicos andaluces la existencia misma del concepto de red, y a clasificarlos de trama, o más bien, cadena débil compuesta por vínculos interempresariales jerárquicos y heterogéneos.

Las cadenas productivas **territoriales** y **desarticuladas** del subsistema empresarial de innovación andaluz pertenecen a las los sectores de Plástico y Caucho, Manufacturas Diversas y las de Extracción de Minerales No Metálicos. Se caracterizan por un escaso grado de vinculación y cohesión interna debido a relaciones entre empresas innovadoras con escasa madurez tecnológica (Tabla 3). Dichos intercambios son casi en su totalidad intersectoriales, radiales, inestables (a corto plazo) y dependientes. Por tanto, son cadenas productivas con vínculos jerárquicos que no dan lugar a intercambios de intangibles por lo que la acumulación de conocimiento es mínima limitando los procesos de aprendizaje que podrían derivarse de esas relaciones productivas. Los conocimientos intercambiados son codificados y provienen de los acuerdos formales entre las empresas núcleo y sus contratantes. En consonancia con estas características, estas cadenas productivas simples y desarticuladas, tanto desde el punto de vista de su morfoestructura como del de sus aspectos funcionales, sólo realizan las funciones más complejas dentro de la cadena (transformaciones finales), siendo escasa la presencia de éstas en las restantes funciones.

La desarticulación estructural y funcional de este tipo de cadenas y redes productivas se agrava por el aislamiento geográfico que se manifiesta por la fuerte dispersión territorial que mantienen estas tramas pues se reparten de forma muy equitativa por todos los ámbitos espaciales, desde un 25% del total de firmas en aglomeraciones urbanas y ciudades grandes, hasta un 20% en municipios rurales sin centralidad. Por otro lado, tampoco ayuda a paliar dicho aislamiento el hecho de que las firmas innovadoras de estas cadenas tengan intercambios principalmente con proveedores y clientes del resto de España, lo cual dibuja unas fronteras espaciales muy extrovertidas para este tipo de cade-

nas productivas que las mantiene cerradas o aisladas respecto a otras firmas o tramas más cercanas, dificultando su dinámica interna y externa.

2.3. Modelos mixtos de cadenas productivas del subsistema empresarial de innovación andaluz

Los modelos mixtos de cadenas y redes productivas se sitúan entre ambos extremos teóricos descritos anteriormente, esto es, entre el modelo que se asemeja a una red de empresas innovadoras de tipo global y el que se asimila al de una cadena productiva simple. De hecho, la mayoría de los eslabonamientos productivos andaluces más frecuentes se constituyen como modelos híbridos, unos más cercanos a la trama “virtuosa” y, otros, a la cadena débil. Las diferencias entre las cadenas y redes productivas mixtas radican, principalmente, en las siguientes variables: a) en el tipo de vinculación (horizontal o vertical); b) en la capacidad innovadora de las firmas que tiene que ver con las actividades de intercambio de ideas (la calidad); c) en la forma que posee el conocimiento intercambiado (tácito o codificado); d) la morfoestructura de la trama; y e) en la frontera espacial de las relaciones (localización de las firmas y la de sus proveedores y clientes).

Así tenemos que:

(i) Las cadenas productivas andaluzas de los sectores Químico, Agroalimentario, Papel y Edición y Metalurgia se aproximan más a las redes virtuosas y complejas (Tabla 3). En efecto, estas cadenas presentan un mayor grado de cohesión y vinculación que las otras tramas mixtas debido a que predominan las relaciones a largo plazo de tipo horizontal (excepto en las Agroalimentarias y las de Papel y Edición) o de igualdad que favorecen los acuerdos formales (sobre todo en las Agroalimentario y las de Papel y Edición) e informales (más comunes en las Químicas y en las de Metalurgia) e implican intercambios de conocimientos de mayor contenido tácito que codificado (sólo presentes en los acuerdos de las cadenas de Papel y Edición y Metalmeccánica). Además, estas tramas tienen morfoestructuras complejas e interempresariales que se localizan mayoritariamente en ámbitos territoriales superiores como las aglomeraciones urbanas (principalmente las Agroalimentarias y las Químicas) y ciudades grandes.

Tabla 3. Tipología y Caracterización de las cadenas productivas andaluzas

		CADENAS PRODUCTIVAS**												
		Virtuosas y Complejas			Mixtas							Desarticuladas y Territoriales		
					Virtuosas				Desarticuladas					
DIMENSIONES	Variables	DK	DLI	DM	DG	DE	DA	DJ	DLe	A	G	DH	DN	DI
COHESIÓN (Koschatzky)	Especialización	✓			✓				✓					
	Estabilidad	L	L	L	C/M	L	L	L/M	C	L	L	C	C	C
	Calidad	A	A	A	A	A	A	A	M/B	A	A	B	B	B
VINCULACIÓN (Yoguel)	Dependencia	H	H	H/V	H	H	V	V	H	V	V	V	V	V
	Acuerdos	I	I	F/L	I	F	F	I	F	F	F	F	F	F
	Capacidad	A	A	A	A	A	A	M	M/B	B/M	A	M/B	B	B
	Conocimiento	C/T	T/C	T/C	T	C/T	T	C	C	C	T	C	C	C
ESCALA (Caravaca)	Global-Nacional	P/C	P/C	C	P/C	P	C	P/C	C	P/C	P	P	P/C	P/C
	Local-Regional			P		C	P		P		C	C		
MORFOESTRUCTURA FUNCIÓN (Lucendo)	Morfoestructura	C	SC	C	SC	SC	SC	SC	SM	S	S	SC	C	SC
	Funciones	TF	TF	TF	TP/TF	TP/TF	TF	TP/TF	PP/TF	TP/TF	TP/TF	TP	PP/TP	TP
	Municipios	1/2/3	1/2	1/2	1	1/2/3	1	1/2/3	1	2/3	2	1/3	2/5/1	4/5/1
	Comarcas	1	1	1	1	1/2/3	1/2/3	1	1	1/2	2	1	1/2/3	1/2/3

*VARIABLES. Estabilidad: Plazo = C (Corto), M (Medio), L (Largo); Calidad y Capacidad Innovadora: A (Alta), M (Media); B (Baja); Dependencia: Relaciones Verticales (V), Horizontales (H); Acuerdos: F (Formales), I (Informales); Conocimiento: T (Tácito), C (Codificado); Global y Local: P (Proveedores), C (Clientes); Morfoestructura: S (simple), SC (Semicompleja), C (Compleja); Funciones: PP (Producción Primaria), TP (Transformaciones Primarias), TF (Transformaciones Finales); Municipios: 1 (Aglomeraciones Urbanas), 2 (Ciudades Grandes), 3 (Ciudades Intermedias), 4 (Ciudades con Escasa Centralidad), 5 (Ciudades Rurales); Comarcas: 1 (Comarcas Metropolitanas), 2 (Comarcas con Alta Funcionalidad), 3 (Comarcas Funcionales Intermedias), 4 (Comarcas con Escasa Centralidad), 5 (Comarcas Desarticuladas)

**CADENAS PRODUCTIVAS: A: Agrario; DA: Agroalimentario; DE: Papel; edición, artes gráficas; DG: Química; DH: Caucho y materias plásticas; DI: Otros minerales no metálicos; DJ: Metalurgia; DK: Maquinaria y equipo mecánico; DL: Material y equipo eléctrico, electrónico y óptico; DM: transporte; DN: Manufacturas diversas; G: Comercio.

En definitiva, de este tipo de tramas las que más se aproximan a las virtuosas son las *cadena productivas vinculadas* del sector Químico que, aunque presentan menor grado de cohesión o unión con las firmas con las que se relacionan, sin embargo destacan por su alto grado de vinculación o conexión, complejidad morfoestructural y jerarquía, tanto desde el punto de vista funcional como del de su localización territorial y su alcance global. Le seguirían las *cadena productivas cohesionadas* de los sectores de Papel y Edición y las de Agroalimentario, con acuerdos de cooperación estables pero de confianza limitada (transferencias de conocimientos basadas en relaciones “precio” o productivas).

En cuanto a la cadena productiva de Metalurgia, se encuentra en una situación intermedia entre los eslabonamientos de tipo mixto, con un comportamiento similar a la del subsector de Material Eléctrico y que se caracteriza porque no destaca ni por su alto grado de cohesión, ni por el de vinculación (siendo este último muy bajo para las segundas).

(ii) Las cadenas productivas andaluzas de los sectores Agrario y de Comercio, se aproximan más a las redes desarticuladas y territoriales. Como se aprecia en la Tabla 3, estas cadenas presentan, como aspectos positivos, un mayor grado de cohesión basada en relaciones a largo plazo que implican transferencias de experiencias aunque de tipo puntual (asistencias técnicas o técnicas para mejorar la calidad, es decir, de cara a los proveedores). De ahí que predominen las relaciones verticales basadas en acuerdos formales que no favorecen la consolidación de los vínculos y que reduce los intercambios de conocimientos a los de tipo codificado (aunque en las de Comercio son mayoría los tácitos). Además estas tramas tienen morfoestructuras simples e intraempresariales en las que las empresas innovadoras realizan tanto las labores de transformaciones primarias como las finales. Y, por último, desde el punto de vista geográfico, se localizan mayoritariamente en ámbitos territoriales de tipo intermedio (municipios grandes o intermedio y comarcas con funcionalidad potente), mientras que las fronteras espaciales de estas cadenas varían entre el alcance más limitado a lo regional de las Agrarias (tanto en proveedores como clientes), y los límites más amplios de las de Comercio (sobre todo en relaciona a sus clientes nacionales o europeos).

3. Las tres reglas territoriales de las cadenas productivas andaluzas

La relación entre las diferentes cadenas productivas formadas por empresas industriales innovadoras y el papel que el territorio juega como factor de creación de ventajas competitivas derivadas de su nivel funcional, desarrollo y orga-

nización institucional en los que las firmas se localizan es, sin duda, un elemento de análisis fundamental para entender en toda su extensión la naturaleza del subsistema empresarial de innovación regional. Ahora bien, de nuevo hay que decir que en esta investigación este no es un objetivo prioritario ni principal, por lo que el análisis se ha limitado a establecer si existe una correlación positiva entre las características de las empresas y/o de los eslabonamientos productivos y las de los ámbitos geográficos andaluces a escala local (ciudades o municipios) y supralocal o intermedia (comarcas).

Así, al considerar el territorio como marco en el que suceden las actividades innovadoras y los procesos de transferencia y difusión de conocimiento, podemos deducir una serie de ideas que, más que conclusiones, se podrían considerar (y serán consideradas) como *quasi* nuevas hipótesis para continuar, más adelante y en otros proyectos, esta investigación. De forma que, con el enunciado de estas tres reglas territoriales, consideramos que no sólo se ha cumplido el objetivo de exponer cual es el marco territorial de las diferentes cadenas productivas de industrias innovadoras que componen el subsistema de innovación empresarial en Andalucía, sino que también aportan algunas conclusiones importantes sobre este aspecto del subsistema para acabar esta investigación de forma completa.

Con todo, dichos principios van a servirnos como punto de partida para estudiar en el futuro las relaciones entre los sistemas productivos innovadores (cadenas, tramas, redes, clusters, distritos, etc.) y los territoriales, pues analizar ahora como un elemento más de esta investigación el papel que estos últimos juegan en la generación o no de iniciativas innovadoras y en la difusión de conocimientos al tejido económico y social, exigiría profundizar en muchos más aspectos complementarios como el papel de las externalidades generadas por los conocimientos y/o innovaciones que implícitamente se derivan de los intercambios proveedor-cliente entre las diferentes firmas a lo largo de sus cadenas, trama o eslabonamiento productivos; o cuáles son los factores territoriales más importantes que inciden en la localización de las firmas; o si los procesos de difusión de los conocimientos e innovaciones, al fluir a través de las relaciones entre firmas que forman parte de cadenas o redes de empresas situadas en diferentes espacios también articulan y organizan esos territorios, etc.

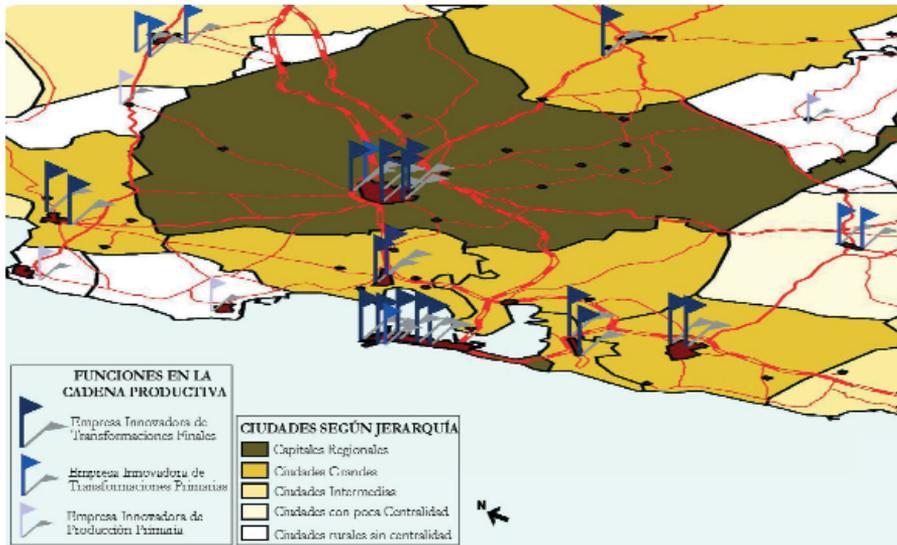
Las conclusiones de carácter espacial se reducen principalmente a tres ideas que hemos denominado “reglas territoriales” y que se enuncian a continuación.

3.1. Primera regla: funcionalidad productiva y territorial

La primera de las reglas territoriales se puede resumir con la palabra funcionalidad porque hace referencia a la relación (o correlación) entre las diversas tareas que las firmas industriales innovadoras realizan dentro de las cadenas productivas innovadoras y los distintos tipos de ámbitos funcionales.

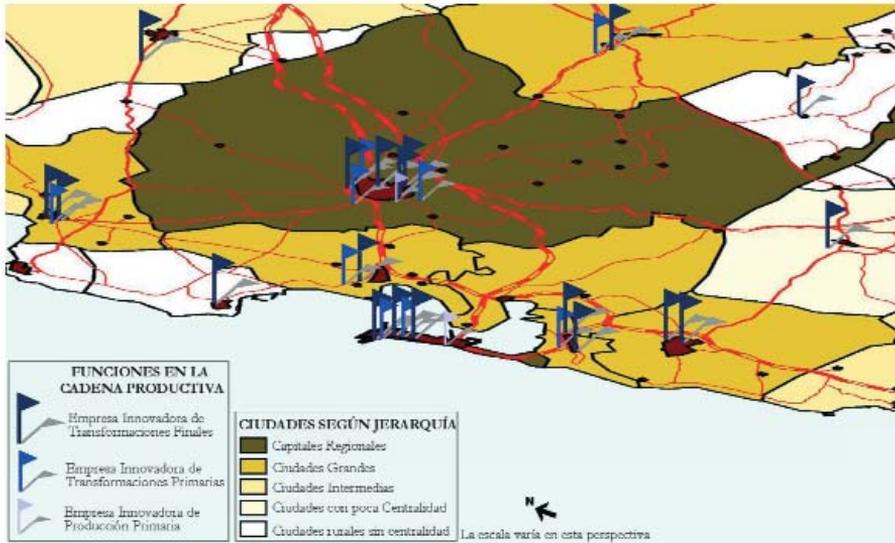
A priori, o desde un punto de vista teórico, creímos que cuanto más complejas fueran las funciones que las firmas innovadoras andaluzas llevan a cabo dentro de sus eslabonamientos productivos (transformaciones finales y, en algunos casos según el sector o tipo de cadena, las transformaciones primarias), éstas se ubicarían en los ámbitos territoriales de orden superior (capitales regionales, ciudades grandes, comarcas metropolitanas o de gran centralidad, etc.). Mientras que por el contrario, cuanto menor fuera la función desarrollada dentro de la trama productiva (producción primaria), la ciudad, municipio o comarca en la que estas empresas se localizaran tendrían una menor categoría funcional (ciudades o municipios con escasa centralidad o rurales).

Figura 2. Primera Regla Territorial teórica



En este sentido, este enunciado se podría expresar gráficamente tal y como se recoge en la Figura 2. Sin embargo, después de los distintos análisis realizados a los datos de las empresas, las conclusiones nos han permitido conocer que en la realidad las firmas innovadoras industriales andaluzas según las funciones que realizan en las cadenas productivas no se comportan de esa forma territorial, por lo que a la situación que hemos descrito anteriormente y representado en la Figura 2 le llamamos Primera Regla Territorial teórica por la naturaleza del tal planteamiento.

Figura 3. Primera Regla Territorial real



En efecto, si atendemos a los resultados de los distintos análisis realizados en los capítulos previos, la Primera Regla Territorial, que en contraposición con la anterior le hemos dado el adjetivo de real, dice así:

“Mientras que las firmas innovadoras industriales andaluzas que realizan las tareas más complejas en las cadenas productivas (transformaciones finales) se reparte por todos los distintos ámbitos territoriales funcionales andaluces, aquellas que llevan a cabo las tareas menores (producción y transformaciones primarias), se concentran mayoritariamente en los municipios y comarcas de mayor nivel funcional (generalmente en el primer y segundo orden de la jerarquía, es decir, capitales regionales y comarcas metropolitanas)”.

Desde el punto de vista gráfico, por tanto, la Primera Regla Territorial real se expresa tal y como recoge la Figura 3.

3.2. Segunda regla: complejidad productiva y territorial

La segunda de las reglas territoriales se deriva directamente de la primera y relaciona la complejidad del tejido productivo innovador y la del ámbito geográfico en el que se localiza. Cuando hablamos de complejidad del tejido productivo nos referimos a la coexistencia de varias empresas industriales innovadoras

que realizan diversas tareas dentro de sus respectivos eslabonamientos (o dentro de uno sólo) y/o cadenas productivas de diversa naturaleza. Esta segunda regla se enuncia así:

“Los ámbitos territoriales más completos o complejos son aquellos de los dos primeros ordenes de la jerarquía (formados por las capitales regionales y las ciudades grandes, y por las comarcas metropolitanas y de funcionalidad potente), pues en ellos podemos encontrar industrias innovadoras que realizan las tres funciones posibles de las tramas productivas, por lo que se deduce que en estos territorios se ubican cadenas productivas enteras. Mientras que el resto de los espacios funcionales de menor nivel de centralidad son más simples, pues sólo concentran generalmente firmas que realizan una tarea de todas las que forman el proceso productivo completo de una cadena”.

Esta regla también está reflejada en la Figura 3, pues si se observa con detenimiento el dibujo, se aprecia el contraste entre las capitales regionales y las ciudades o municipios de escasa centralidad o rurales, pues en las primeras no sólo hay un mayor número de empresas innovadoras sino que, y esto es lo importante, se distinguen firmas que realizan todas las diferentes funciones posibles en la cadena productiva.

3.3. Tercera regla: diferenciación productiva y territorial

La tercera regla territorial se deriva, a su vez, de las dos anteriores y quiere enfatizar el papel de la correlación e interdependencia entre la diferenciación funcional y la geográfica. Esta regla trata de explicar, por un lado, el hecho de que empresas innovadoras aisladas en ámbitos territoriales poco dinámicos, e incluso rurales, presenten significativas capacidades endógenas, es decir, habilidades de producción, madurez tecnológica (actividades innovadoras de tipo tecnológico) y desarrollen funciones complejas dentro de su cadena productiva, cuando a priori por lógica debiera ser lo contrario. Y, por otro, porque en las áreas más virtuosas o dinámicas existen grandes diferencias (de capacidades tecnológicas) entre las empresas innovadoras en función del desarrollo de unas funciones u otras dentro de las cadenas productivas.

En este sentido, las dos primeras reglas contradicen la idea que teníamos a priori de que el desarrollo de la capacidad innovadora de las empresas industriales está positivamente correlacionado con el grado de desarrollo de los ambientes en los que se localizan. Esto implicaría, como ya han puesto de manifiesto otros autores (Yoguel y Boscherini, 2000; Poma 2000, Boscherini y Poma, 2000), que el ambiente local, en especial si cumple las funciones que se le asigna a ese sistema territorial, puede favorecer el desarrollo de las capacidades innovadoras de las empresas independientemente de su tamaño o habilidades. Pero entonces, ¿como es posible que las empresas industriales innovadoras ubicadas en ámbitos territoriales de escaso o nulo nivel funcional presenten un

grado muy alto de desarrollo de sus capacidad endógenas (de producción, innovadoras o funcionales dentro de la cadena productiva)?

Partimos del hecho de que en el escenario económico actual, a pesar de que la presión competitiva aumenta tanto para las empresas innovadoras situadas en ámbitos territoriales centrales como para aquellas que se localizan en espacios menos favorecidos o funcionales, estas últimas se ven obligadas a efectuar mayores esfuerzos innovadores que las primeras debido precisamente a la naturaleza débil del tejido innovador y territorial en el que se localizan. En los ámbitos con esas características las empresas innovadoras se encuentran aislada y, en consecuencia, tienen que actuar de forma introvertida y no-relacional, pues los vínculos con otras firmas son escasas, cuando no inexistentes, siendo muy difícil formar redes de empresas. Por tanto, estas industrias para sobrevivir se dotan de todos los medios técnicos posibles para aumentar sus capacidades de fabricación; y realizan todas las actividades innovadoras para aumentar su competitividad (tecnológicas y no tecnológicas), etc. Por otro lado, sobreviven a base de aumentar su tamaño y capacidades para realizar todas las funciones y tareas de su proceso y cadena productiva (no es posible la especialización en aquellas partes de la cadena de valor que mejor sabrían hacer, tal y como recomendaba Porter).

Por su parte, para las empresas innovadoras que se ubican en ámbitos territoriales dinámicos, de gran funcionalidad y con tejidos productivos densos, no es necesario crecer en tamaño, tener gran capacidad tecnológica o realizar todo tipo de funciones y tareas, sino que sobreviven formando partes de redes de firmas, que son las que tienen en conjunto el tamaño y la capacidad innovadora suficiente. Por ello, en estos ámbitos las firmas se especializan y llevan a cabo aquellas tareas que mejor saben hacer, mientras que el resto lo buscan o lo obtienen de otras empresas. De hecho, si en estos sistemas territoriales todas las empresas innovadoras tuvieran las mayores capacidades técnicas e innovadoras ¿quién haría las tareas menos complejas? ¿Cómo se podría mantener tantos competidores de mismo nivel en el mismo mercado?

Esto, a su vez, valida las dos primeras reglas territoriales y explica porque en las áreas mas centrales, de los primeros niveles de jerarquía o de mayor funcionalidad (en los que la creación de externalidades es a priori más importante), existe una mayor proporción de firmas con diverso grado de capacidad innovadora (léase, de diversas funciones productivas), e incluso, sean más numerosas aquellas de menor capacidad innovadora (léase, de menor tarea funcional dentro de la cadena productiva) que en otros ámbitos de menor funcionalidad.

Por tanto, ello puede explicar porqué las empresas industriales innovadoras andaluzas que se encuentran solas (aisladas) y en sistemas o ambientes territoriales poco dinámicos y centrales (e incluso rurales) tienden a presentar unas características o dimensión interna superiores a otras firmas innovadoras que se ubican en ámbitos más dinámicos o centrales (capitales regionales,

comarcas metropolitanas, etc.). Y también refuerza la hipótesis desarrollada en los trabajos de Yoguel, Poma, Boscherini o Novick de que cuando el sistema local tiene un mayor grado de desarrollo, el tamaño no determina el nivel de capacidad innovadora de las firmas.

Como conclusión, la tercera regla territorial se puede enunciar de la siguiente manera:

"La cuestión principal no se reduce sólo a saber cuales son las características internas que tienen que tener o desarrollar una empresa innovadora para ser capaz de sobrevivir por si misma al aumento de la presión competitiva que ejercen cada vez más los procesos de globalización económica. La cuestión verdaderamente relevante hoy, en un contexto de competitividad sistémica y relacional, es que para tal propósito es imprescindible que las empresas innovadoras se inserten en un entorno productivo (su cadena o la red en la que se inserte) suficientemente dinámico y en un ámbito territorial (municipal o comarcal) igualmente dinámico que permita o facilite las condiciones necesarias a tal fin. De tal forma que aquellas firmas que carezcan de esos entornos productivos y/o territoriales dinámicos tendrán que hacer muchos más esfuerzos para sobrevivir que el resto de las empresas".

4. Los dos planos del subsistema empresarial de innovación regional

Todo lo expuesto anteriormente, tanto en los sucesivos capítulos de la investigación como en este mismo, nos conduce a exponer la conclusión final de toda la investigación. A ella se ha llegado por medio de la conjugación de diversos índices sintéticos que incluyen la información fundamental sobre los elementos del sistema analizado. Esa síntesis hace referencia al cálculo de la media estadística de seis valores para cada empresa industrial innovadora andaluza analizada (ver Gráfico 4 en el Anexo I-V, Tomo II, que recoge la cartografía final):

- a) Dos índices de tipo funcional: i) El tipo de sector económico al que pertenece.; y ii) el tipo de función que desarrolla dentro de la cadena productiva.
- b) Dos índices del límite o localización espacial de la cadena productiva: iii) la localización de los principales proveedores; y iv) la localización de los principales clientes.
- c) Dos índices de localización territorial según la jerarquía funcional de los diferentes ámbitos geográficos estudiados: v) el tipo de municipio o ciudad en la que se ubican; y vi) el tipo de comarca en la que se sitúan.

En función de esta media, la conclusión final es que el subsistema empresarial de innovación andaluz, analizado desde el punto de vista sistémico de las empresas industriales que lo componen formando parte de múltiples cadenas productivas, se articula en dos planos diferentes (ver Gráfico 4 en el Anexo I-V, Tomo II que recoge la cartografía final).

a) Al primero le hemos denominado el plano virtual o global, complejo y de orden superior. Esta parte del subsistema empresarial de innovación andaluz es la más excelente porque está formada por empresas industriales innovadoras de las cadenas virtuales o globales y complejas que se ubican en los principales centros territoriales y funcionales de la región. Así, en primer lugar, es un plano complejo porque está compuesto por firmas industriales con las mayores capacidades endógenas y que realizan las funciones más importantes en sus respectivas cadenas productivas más virtuosas. En segundo lugar, es global porque estas firmas (y por tanto sus cadenas o redes) tienen relaciones con otras empresas (proveedores y clientes) a esa escala, es decir, localizados principalmente en mercados nacionales y/o exteriores. Y en tercer lugar, es de orden superior porque estas firmas innovadoras se ubican en los principales ámbitos territoriales andaluces, ya sean capitales regionales como comarcas metropolitanas (véanse Mapas 1, 2 y 3 del Anexo I-V, Tomo II) entre las que destacan la AA.UU. de Sevilla, la de Málaga y la Bahía de Cádiz, en un primer nivel; y las de Jaén, Córdoba y Huelva, en un segundo escalón.

En este sentido, esta parte del subsistema empresarial de innovación andaluz es extrovertida y más global que regional pues sus vínculos miran hacia fuera de la región e, incluso, escapa de la planificación desde las administraciones públicas. Sin embargo, su papel dentro del sistema de innovación regional es fundamental como vía de penetración de nuevas ideas e innovaciones que reviertan sobre el tejido industrial y empresarial andaluz en su conjunto.

b) El segundo plano o pieza del subsistema empresarial de innovación andaluz sería el regional o territorial, simple y desarticulado y de orden inferior. Esta parte del subsistema está constituida por un mayor número de empresas innovadoras y presenta menor capacidad innovadora porque está formada por firmas industriales de las cadenas territoriales o regionales, más simples que las anteriores y que se ubican en los territorios tanto de funcionalidad alta, como media o escasa. Así, en primer lugar, es un plano más simple porque está compuesto por firmas industriales con escasas capacidades endógenas y que realizan las funciones más primarias en sus respectivas cadenas productivas mixtas o desarticuladas. En segundo lugar, es territorial porque estas firmas (y por tanto sus cadenas o redes) tienen relaciones con otras empresas mayoritariamente regionales (pro-

veedores y clientes). Aunque también establecen vínculos con firmas nacionales localizadas, principalmente, en mercados cercanos e internos. Y en tercer lugar, como estas firmas innovadoras se ubican en todo tipo de ámbitos territoriales funcionales andaluces, es de segundo orden en relación a las que conforman el plano virtual o global y complejo (véanse Mapas 1, 2 y 3 del Anexo I-V, Tomo II). Esto implica que territorialmente no están concentradas en unas pocas ciudades o entornos urbanos como ocurría en el caso anterior, sino que esta parte del subsistema empresarial de innovación se distribuye y reparte por toda la geografía andaluza, destacando desde algunas AA.UU. como la de Sevilla o Granada, pero con un mayor peso de los ámbitos intermedios (ciudades grandes, o intermedias; y comarcas con funcionalidad alta o media) como Huelva y su entorno; la Bahía de Cádiz y Jerez; Lucena y la comarca del Subbético; el Ejido y el Poniente Almeriense; Úbeda y Linares; la Bahía de Algeciras o Campo de Gibraltar; Sierra Sur-Martos y la ciudad de Jaén; o el eje a lo largo de la A-316 desde Osuna hasta Úbeda.

Consecuentemente, esta parte del subsistema empresarial de innovación andaluz es introvertida y más regional que global pues sus vínculos se establecen con el resto del tejido productivo andaluz. Lógicamente, con más razón se le puede considerar el verdadero subsistema empresarial de innovación regional y estaría compuesto por un sustrato de firmas que pueden servir a las administraciones públicas como base para una política de innovación regional que permita no sólo el desarrollo del tejido industrial y empresarial andaluz, sino también de los ámbitos intermedios donde se localizan en su conjunto.

ANEXOS

ANEXO I:

CARTOGRAFÍA

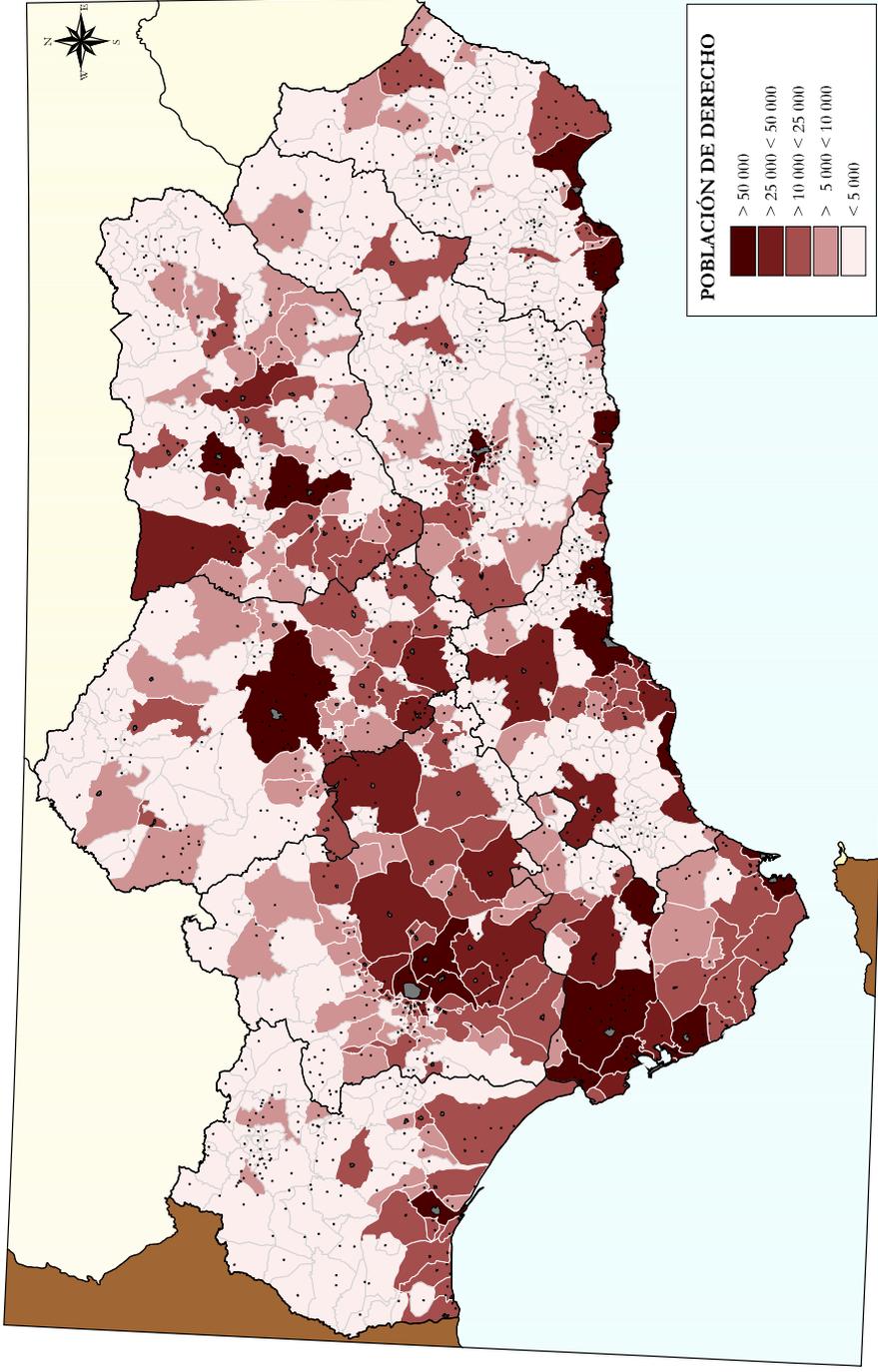
- I. MAPAS GENERALES**
- II. MAPAS POR EMPRESAS**
- III. MAPAS POR MUNICIPIOS**
- IV. MAPAS POR COMARCAS**
- V. MAPAS FINALES**

I. MAPAS GENERALES

POBLACIÓN DE DERECHO DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA ANDALUZA

1

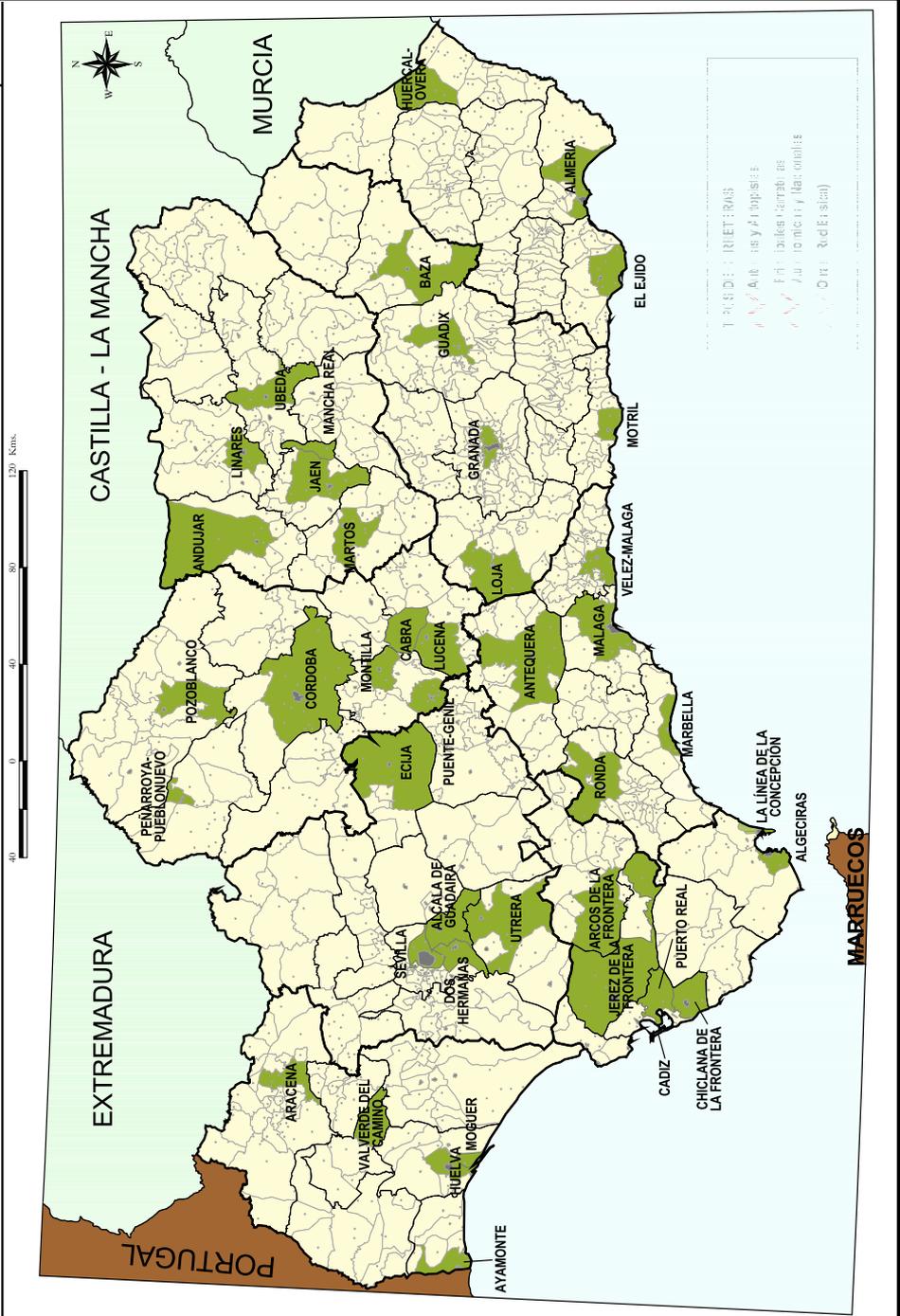
POR MUNICIPIOS (2001)



POBLACIÓN DE DERECHO

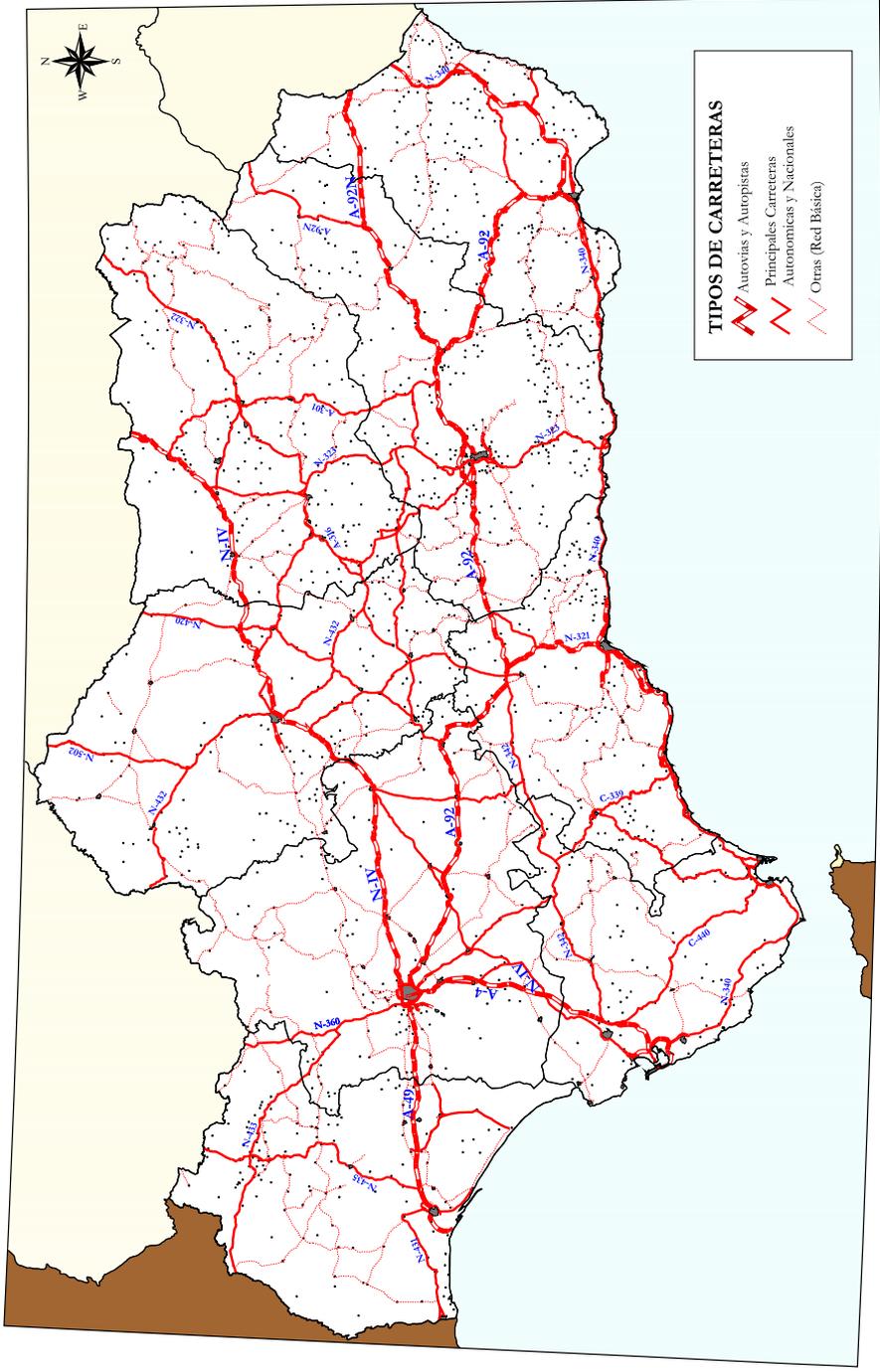
2

PRINCIPALES MUNICIPIOS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA ANDALUZA



3

CARRETERAS MÁS SIGNIFICATIVAS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA ANDALUZA



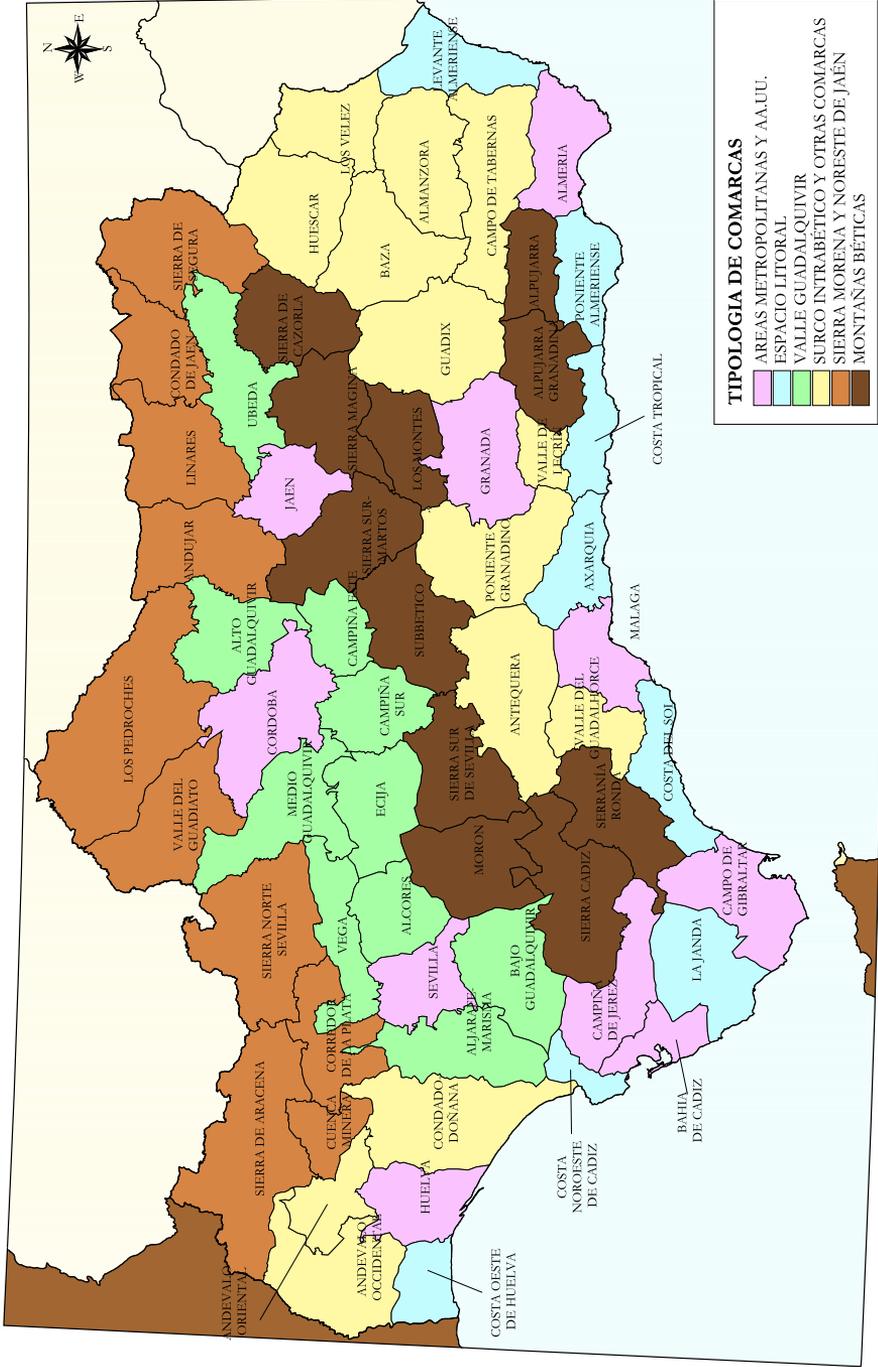
TIPOS DE CARRETERAS

- Autovías y Autopistas
- Principales Carreteras Autonómicas y Nacionales
- Otras (Red Básica)

4

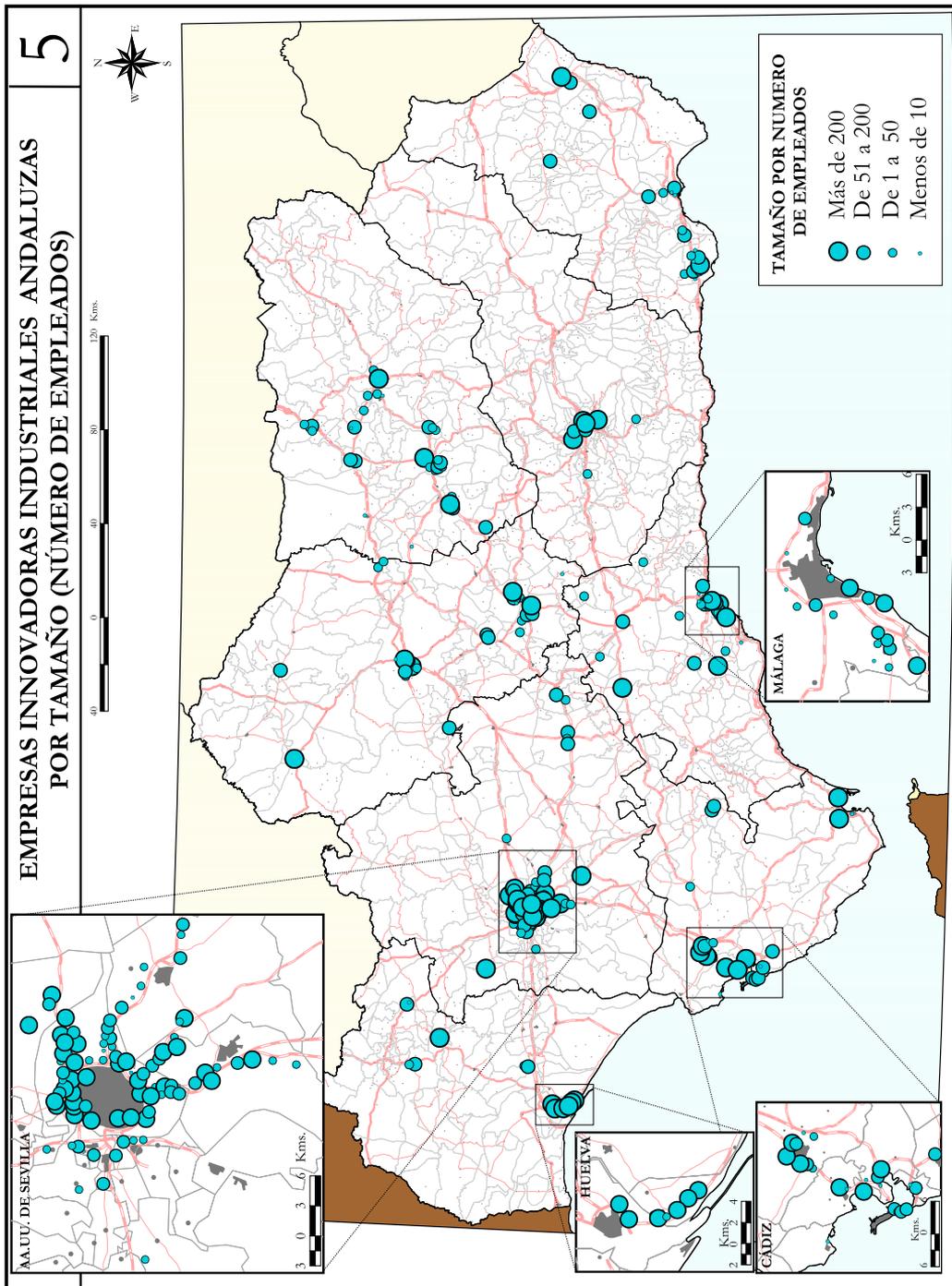
TIPOLOGÍAS DE COMARCAS ANDALUZAS

40 0 40 80 120Kms.



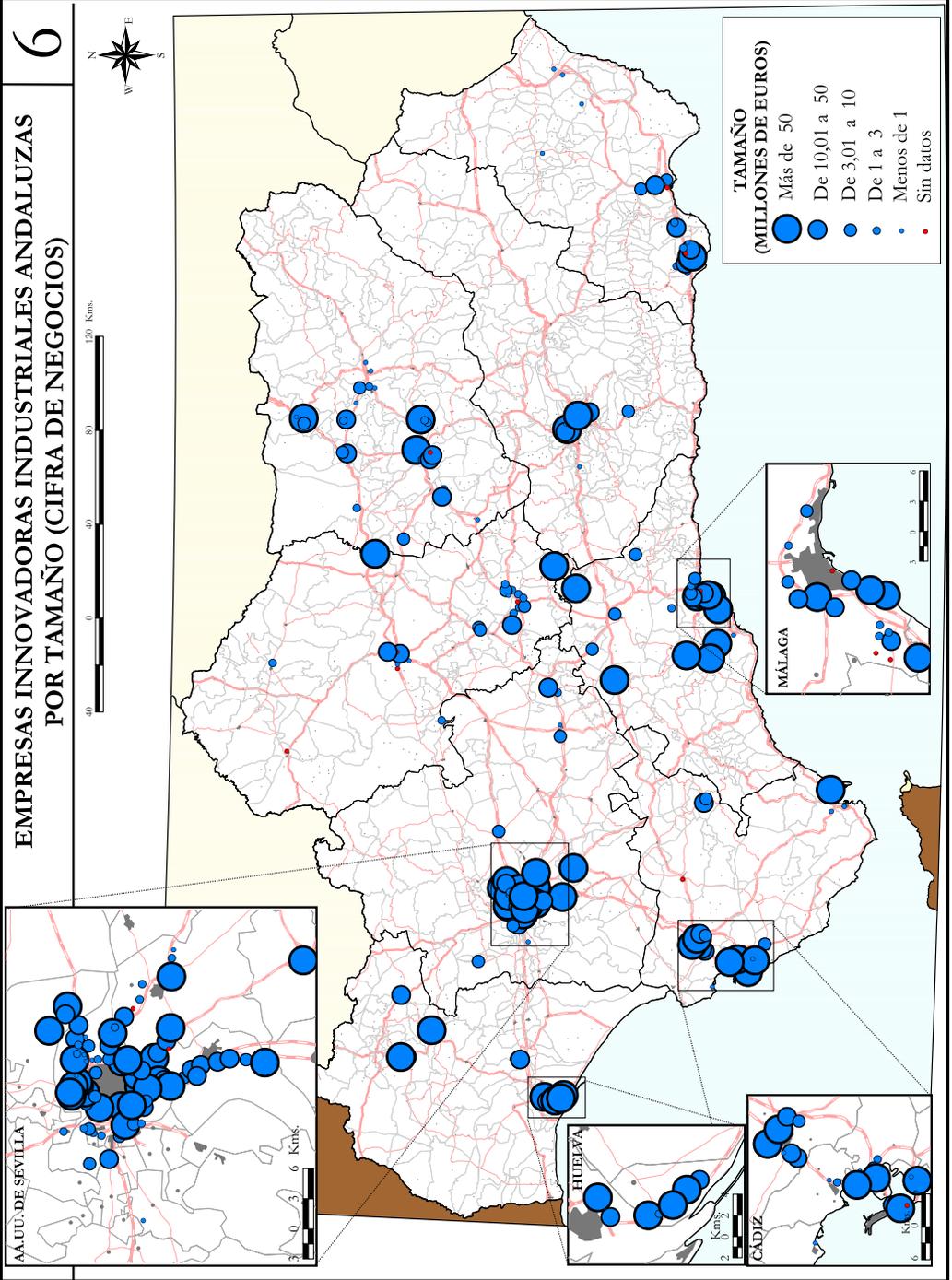
Fuente: Las Comarcas Andaluzas (Caro García, 2002)

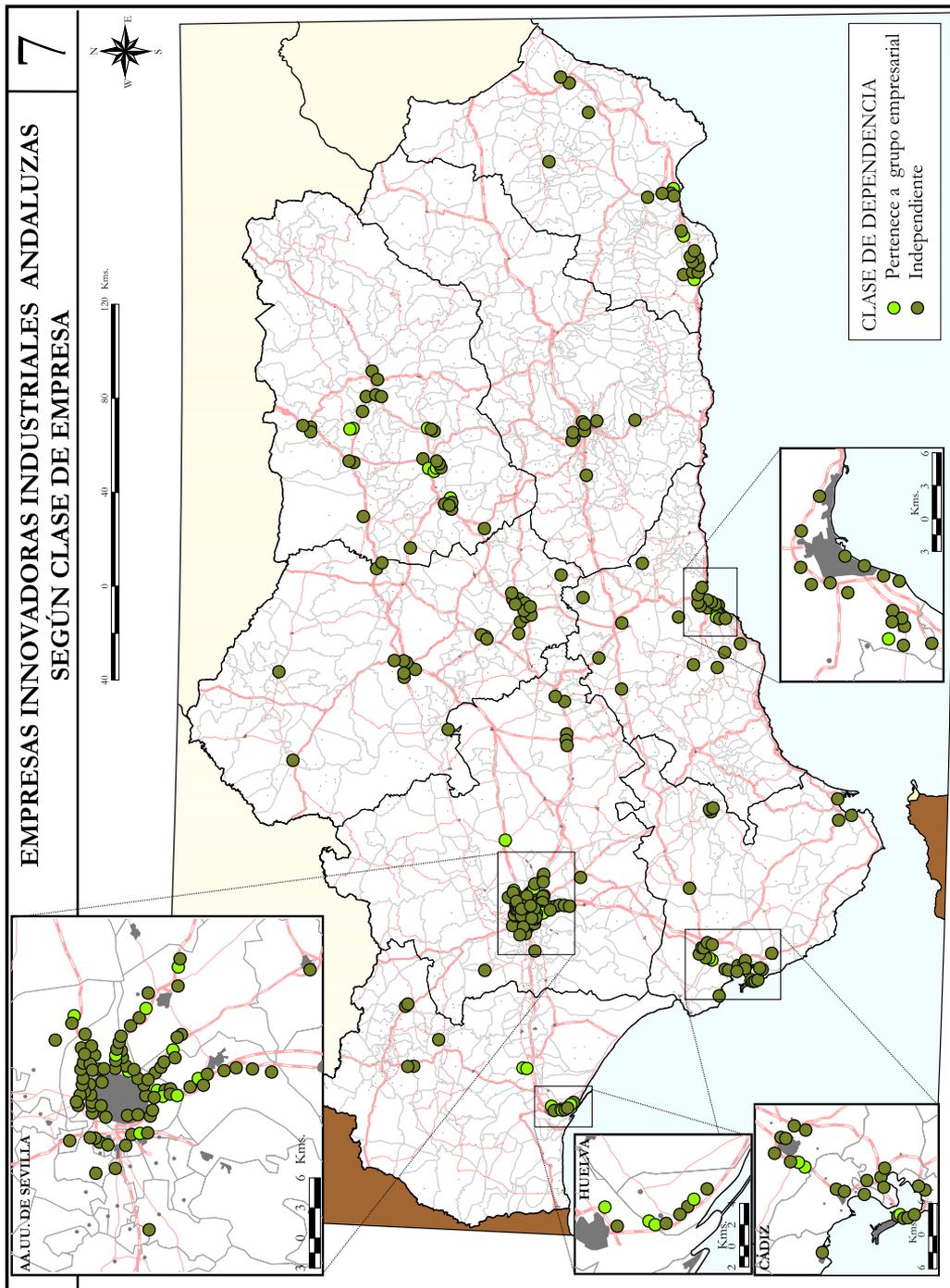
II. MAPAS POR EMPRESAS



6

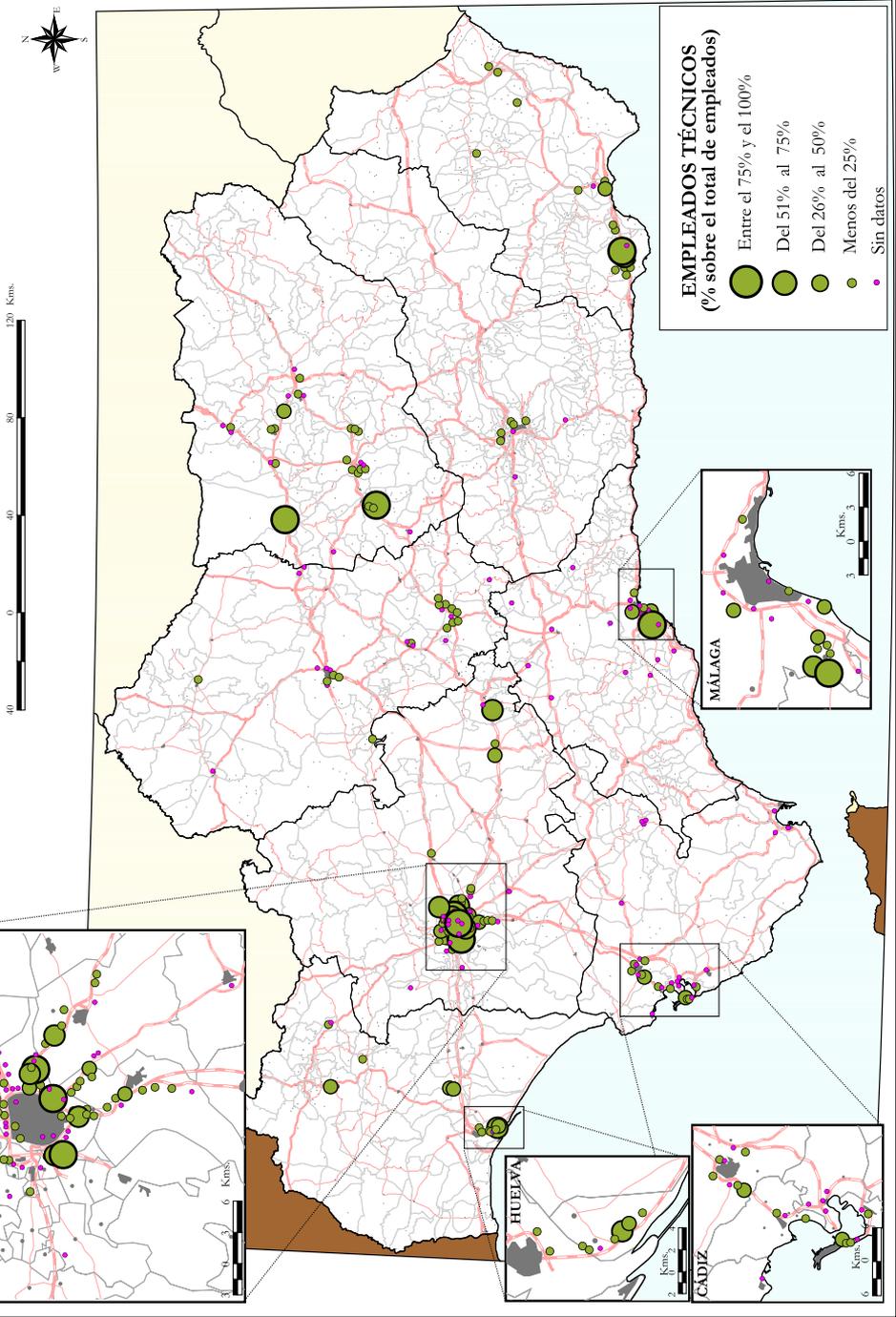
EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS
POR TAMAÑO (CIFRA DE NEGOCIOS)

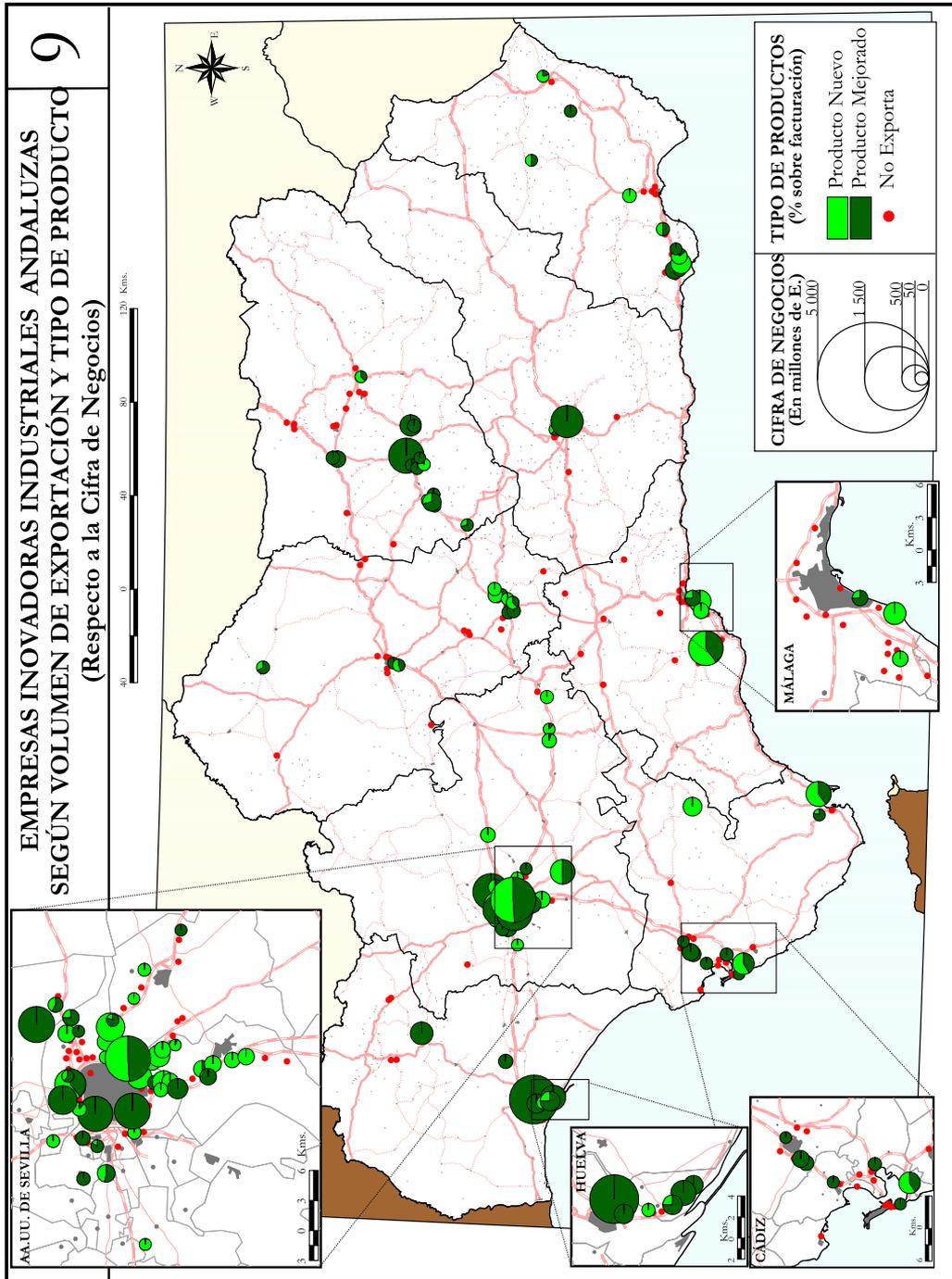


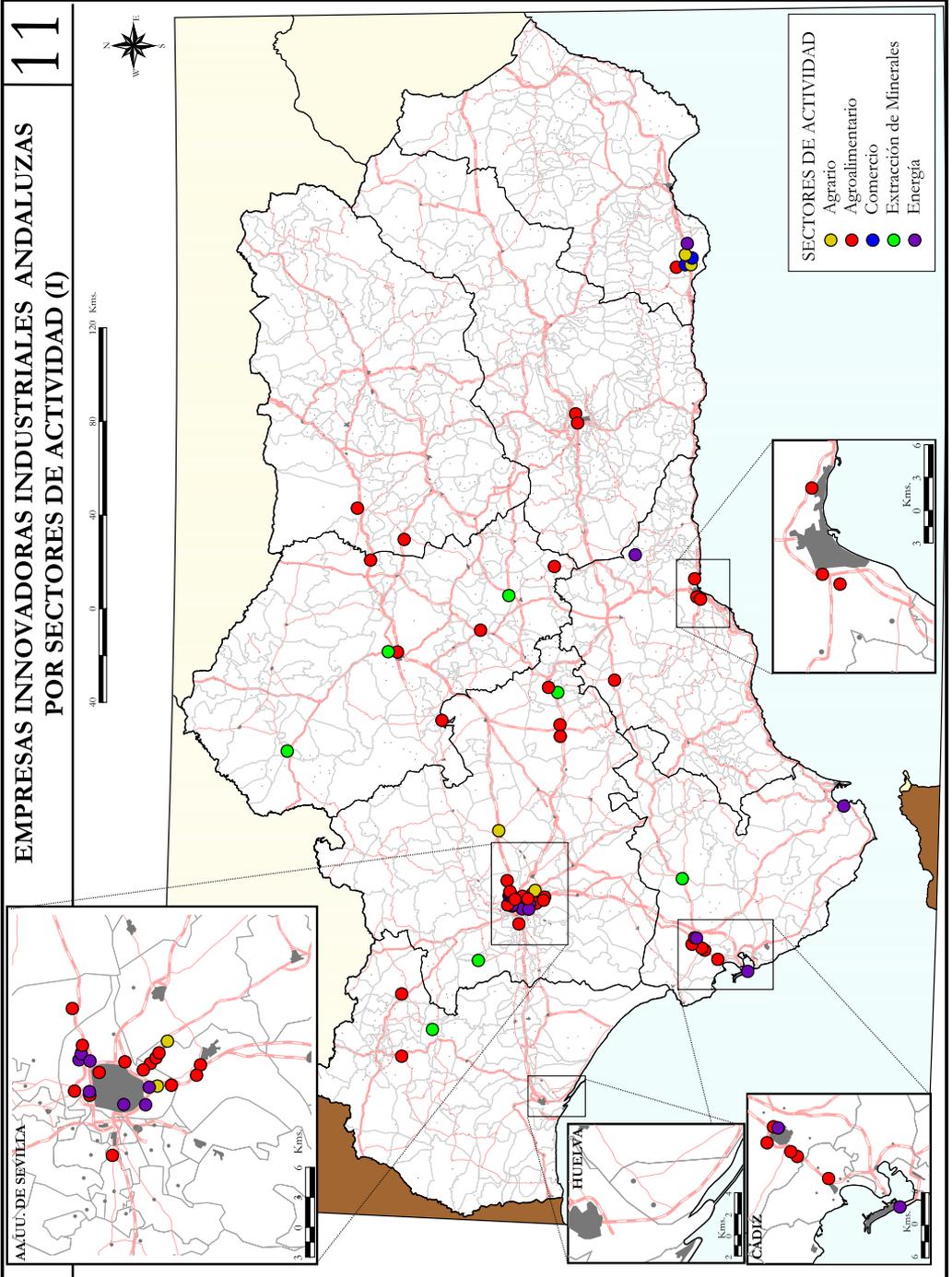


8

NÚMERO DE EMPLEADOS CUALIFICADOS EN LAS EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS

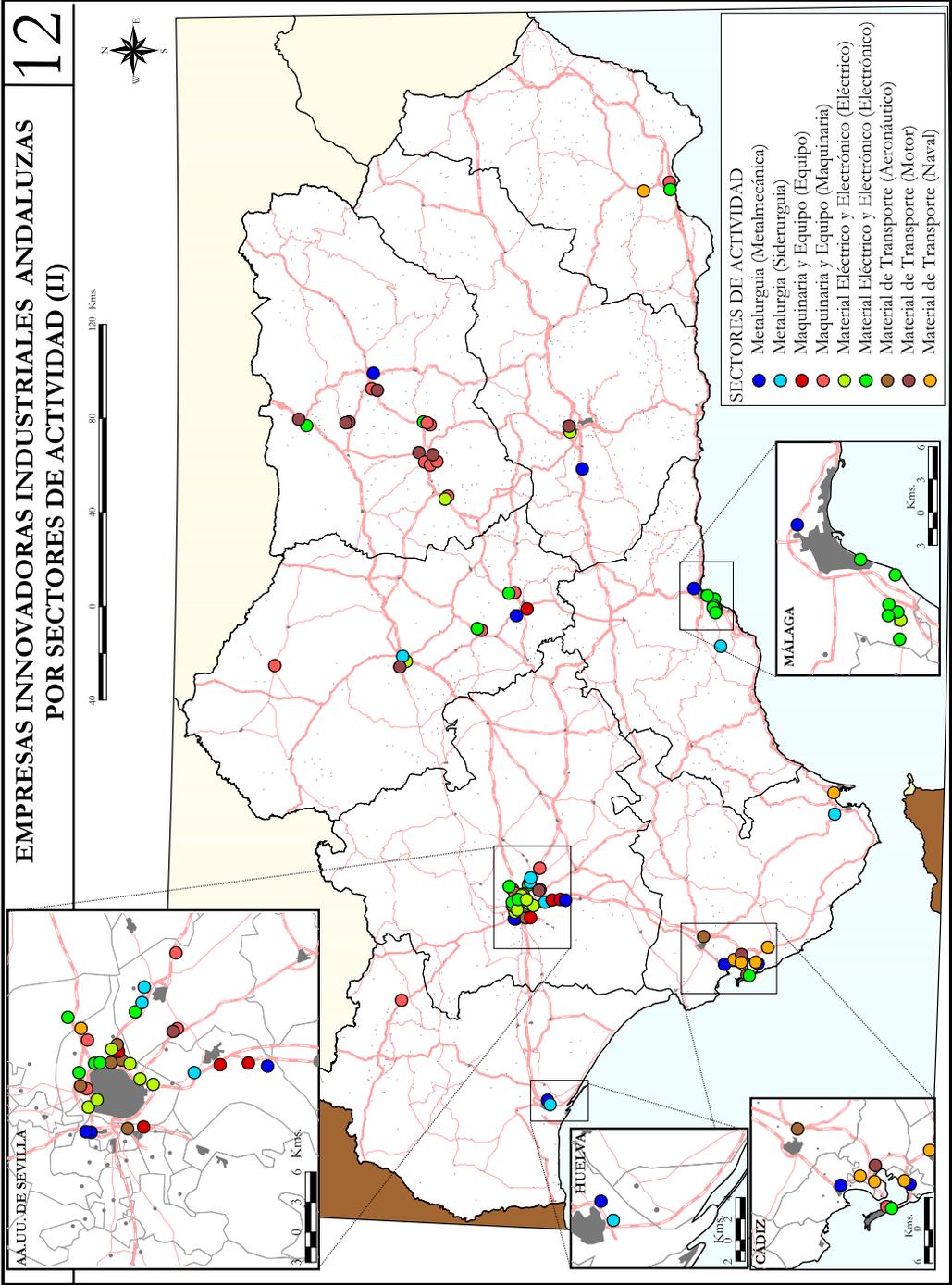


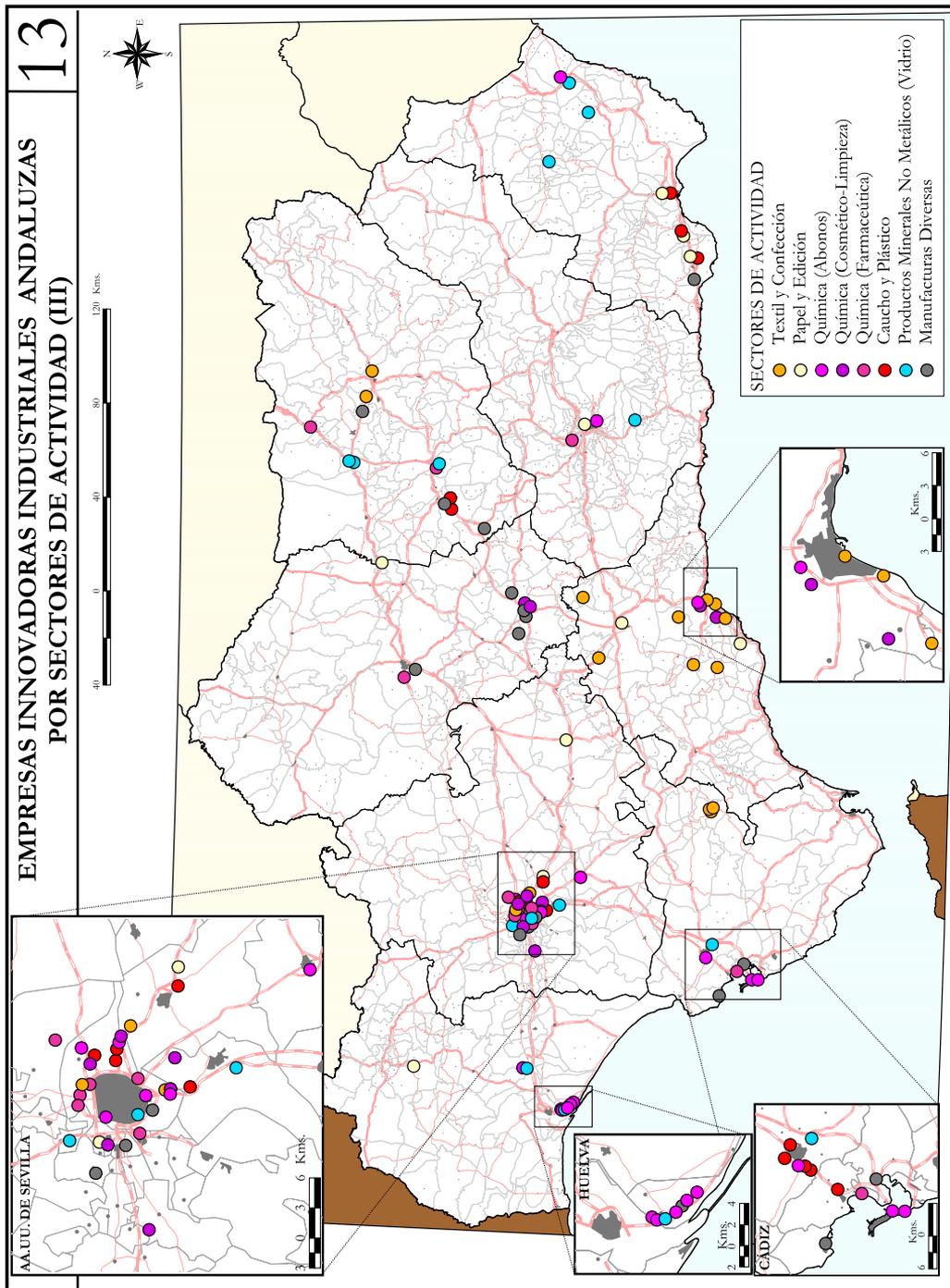


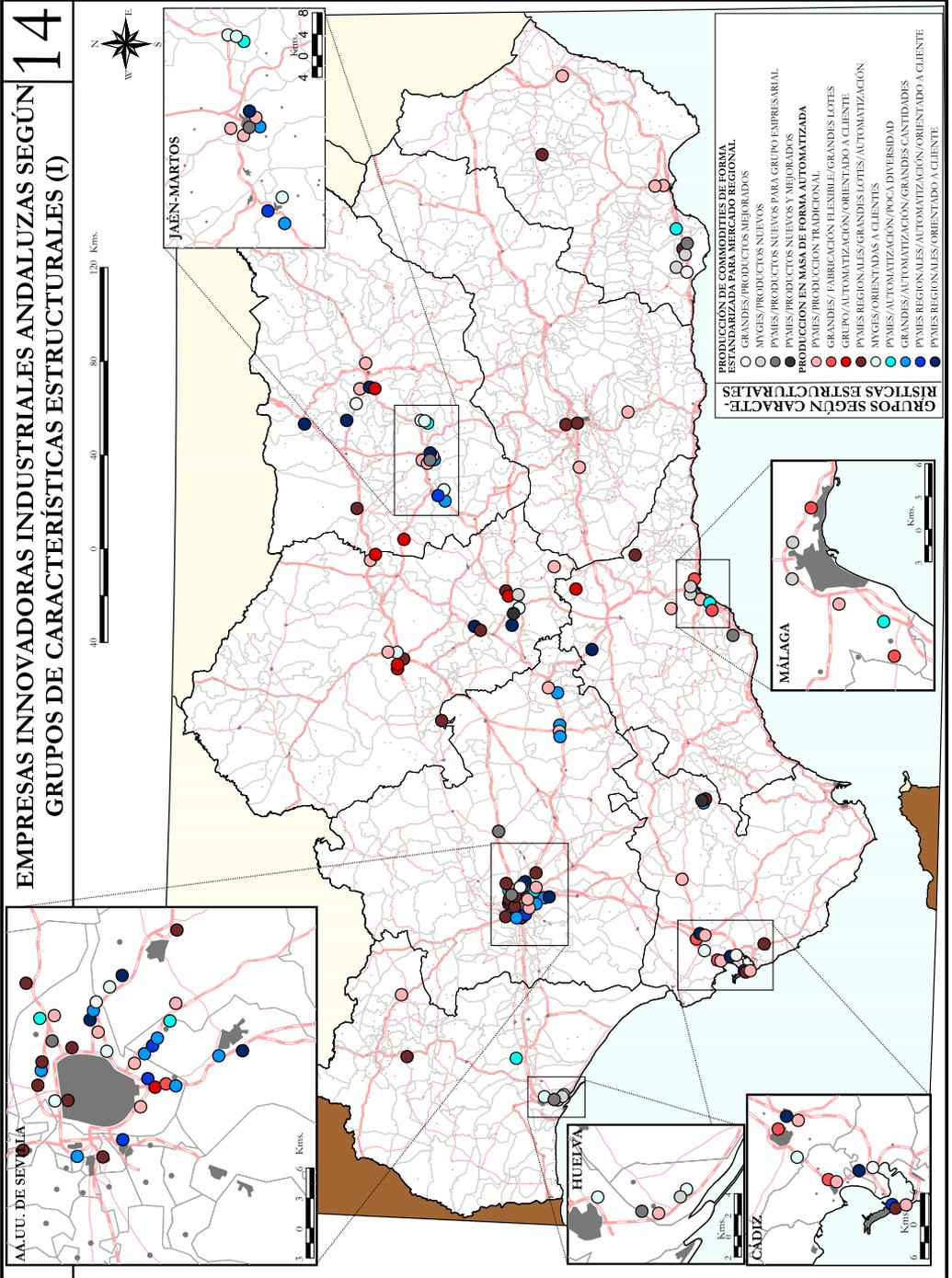


12

EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS
POR SECTORES DE ACTIVIDAD (II)

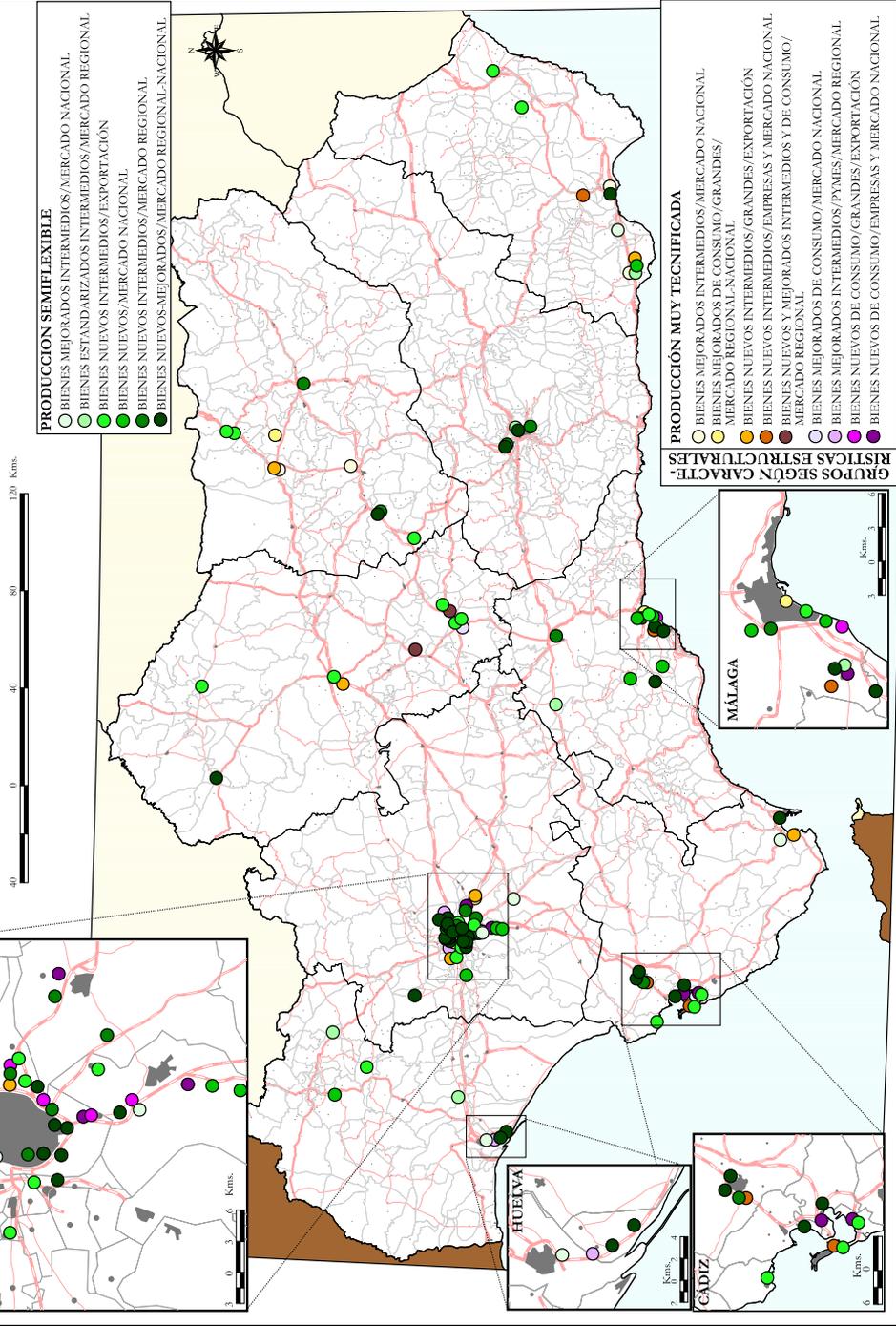






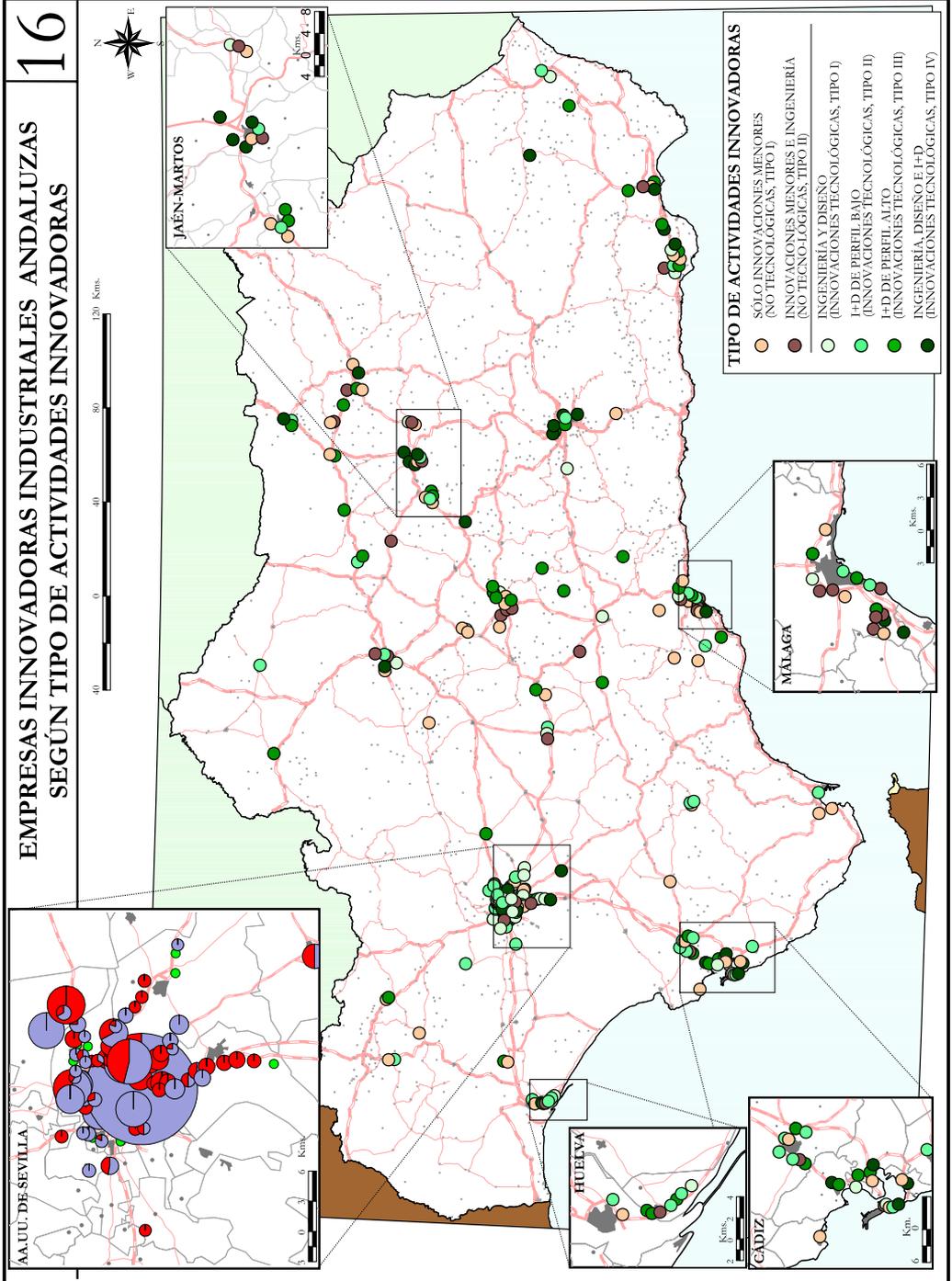
EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS SEGÚN GRUPOS DE CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES (II)

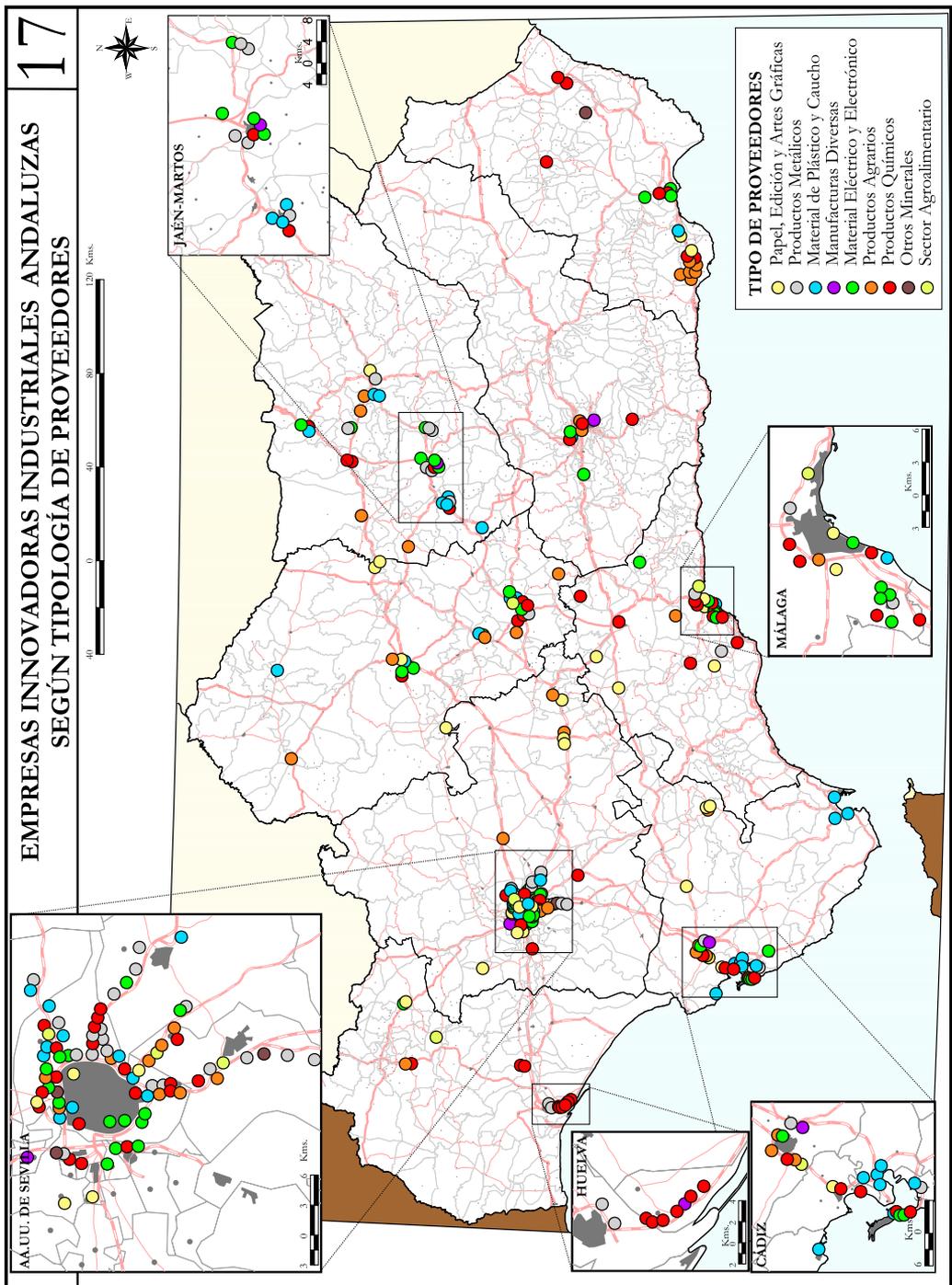
15



16

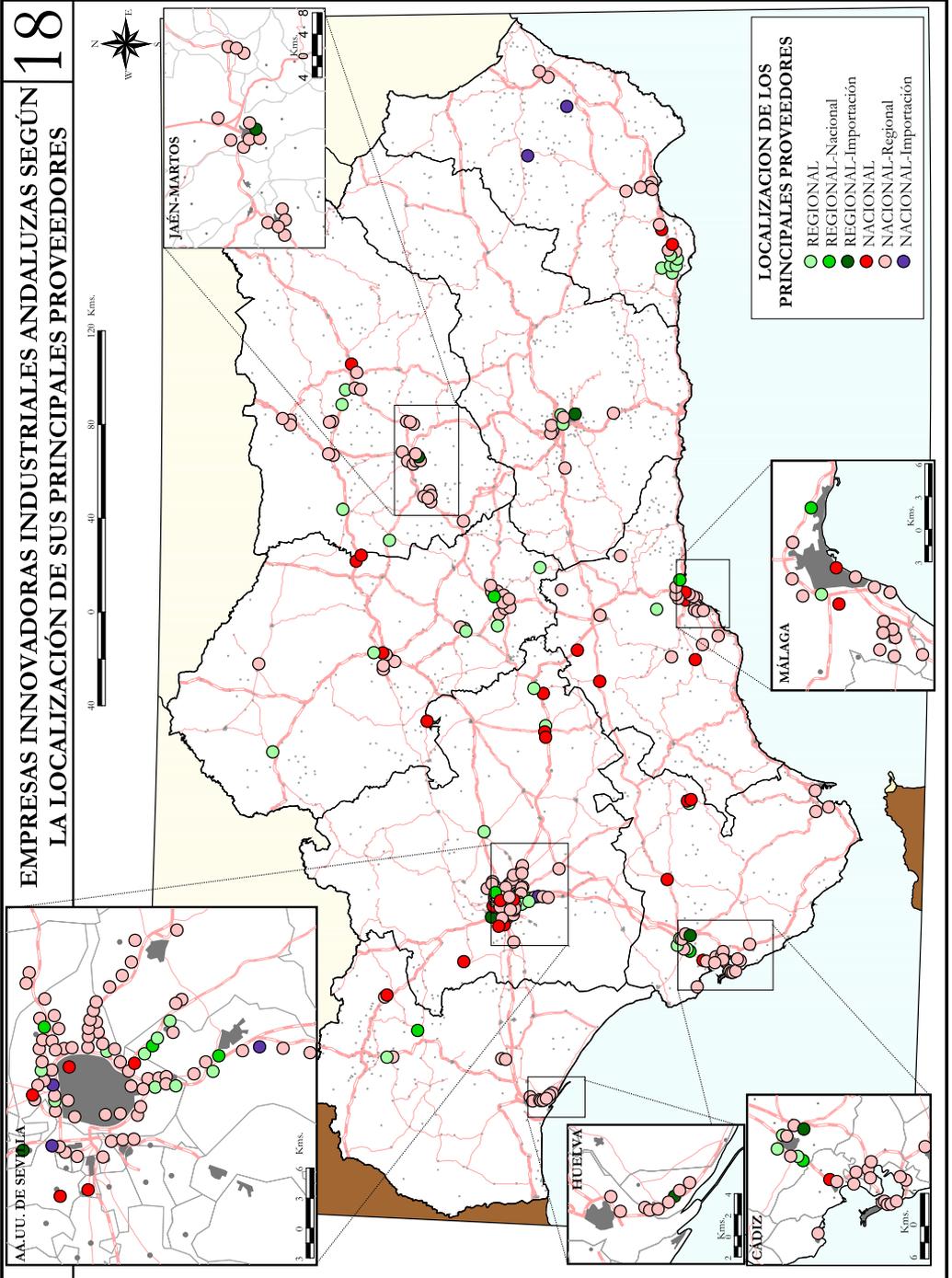
EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS SEGÚN TIPO DE ACTIVIDADES INNOVADORAS

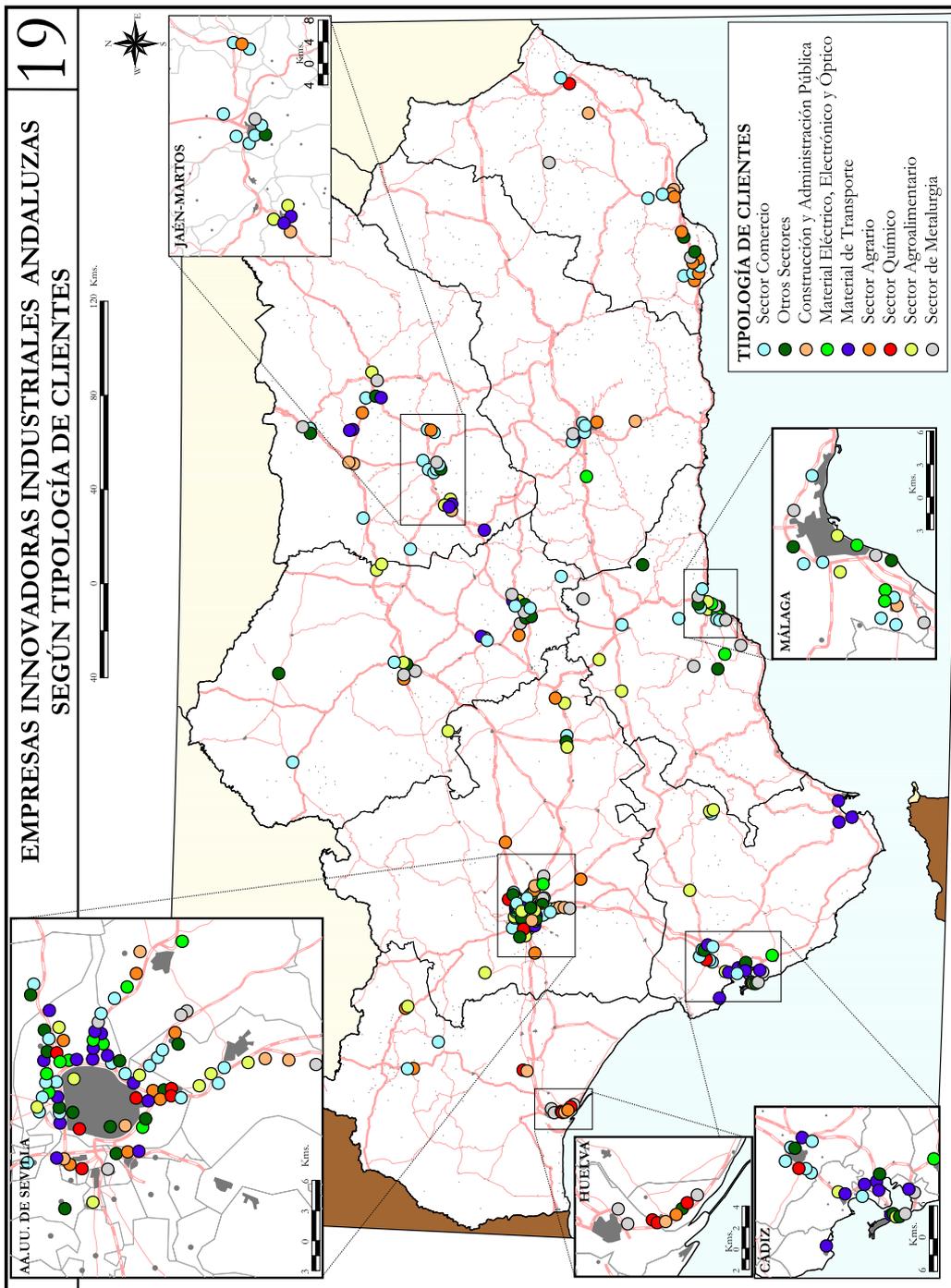




18

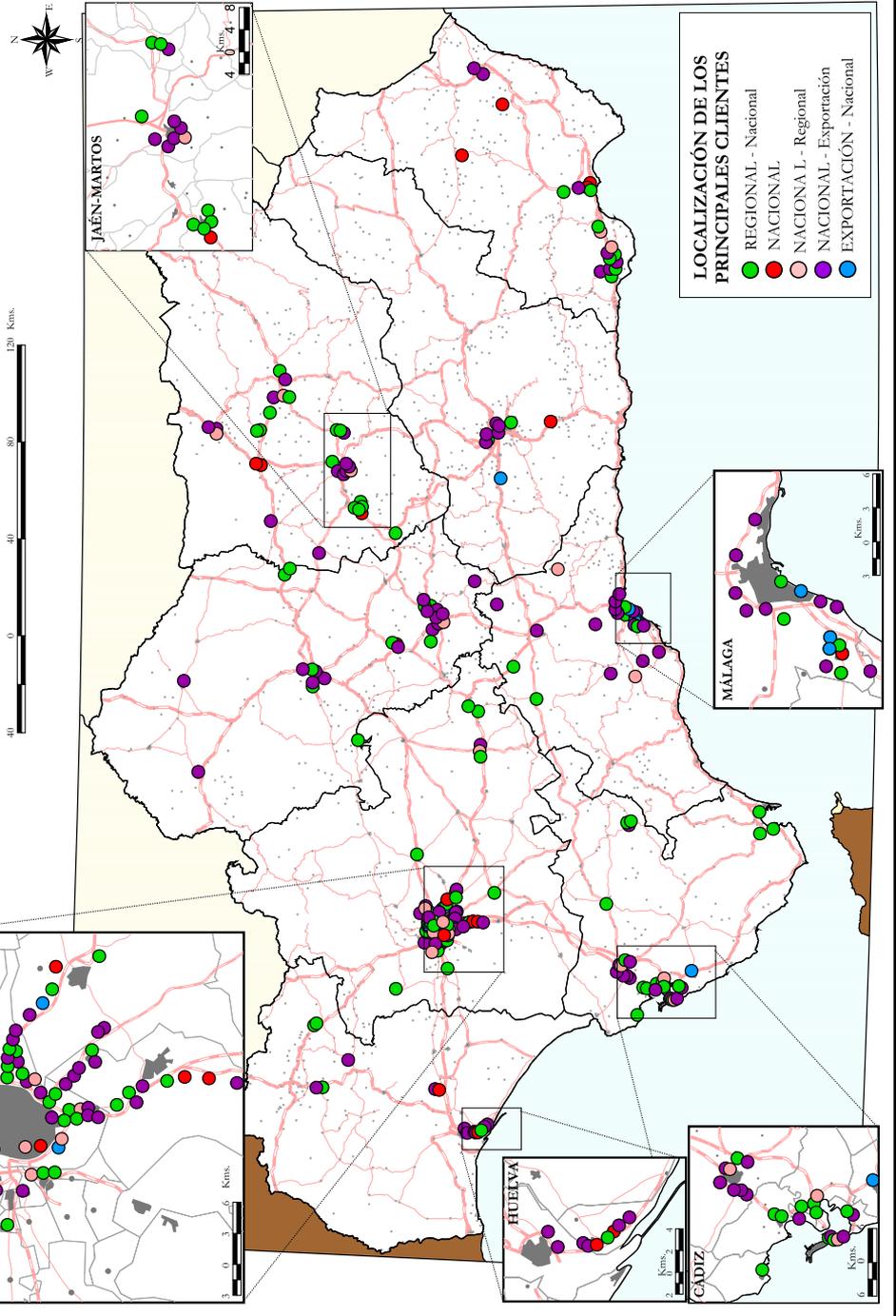
EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS SEGÚN LA LOCALIZACIÓN DE SUS PRINCIPALES PROVEEDORES

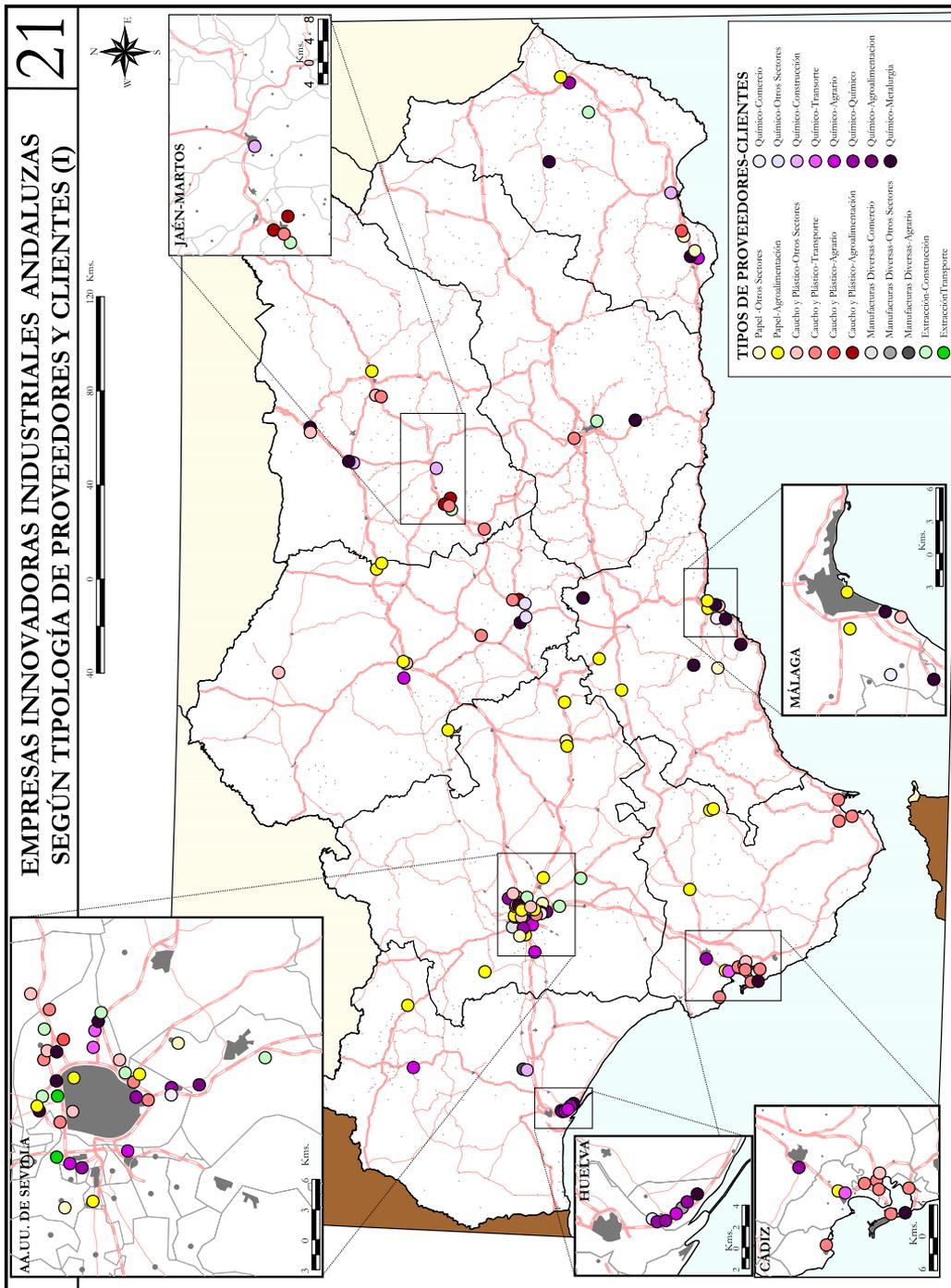




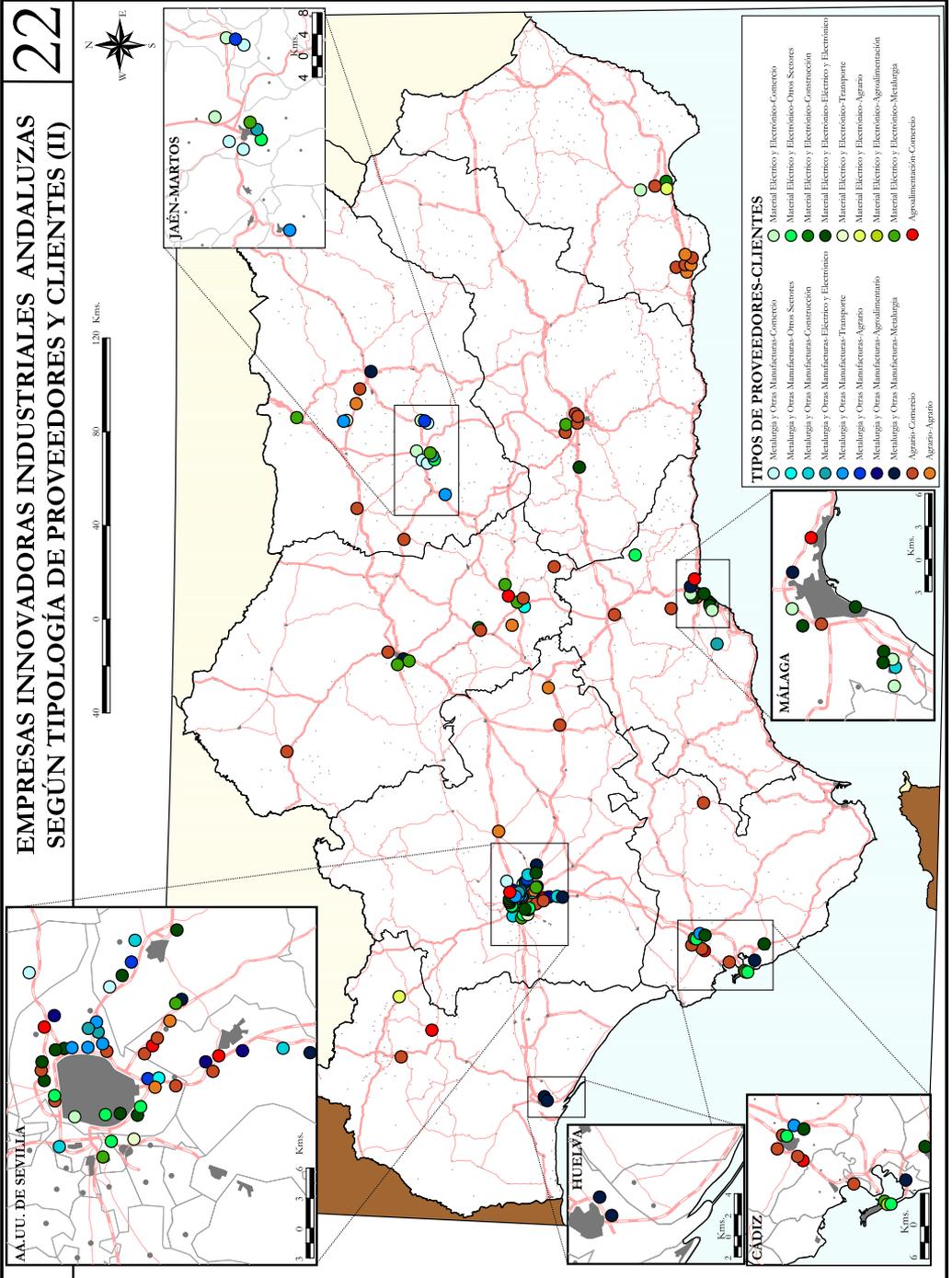
20

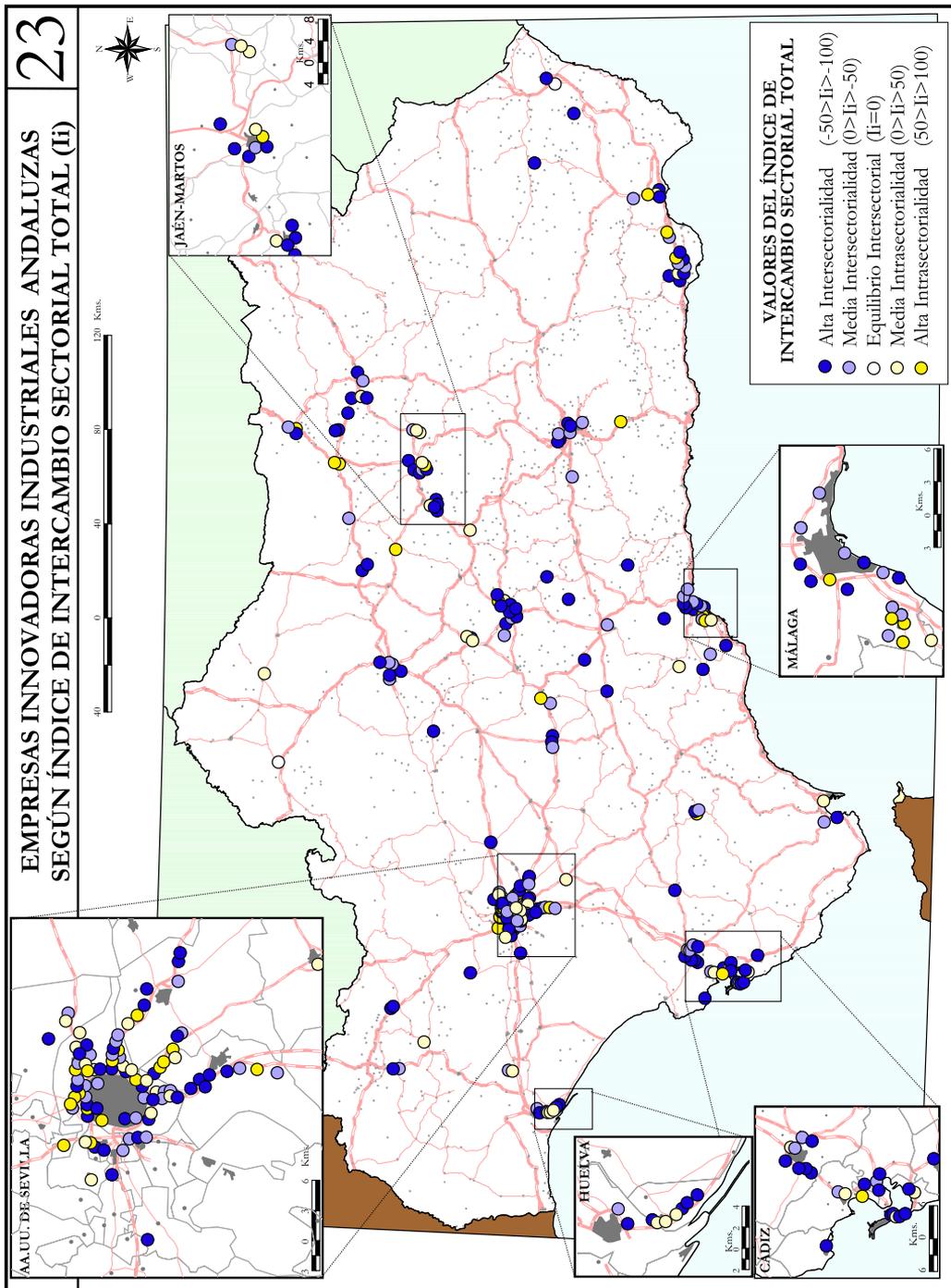
EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS SEGÚN LA LOCALIZACIÓN DE SUS PRINCIPALES CLIENTES



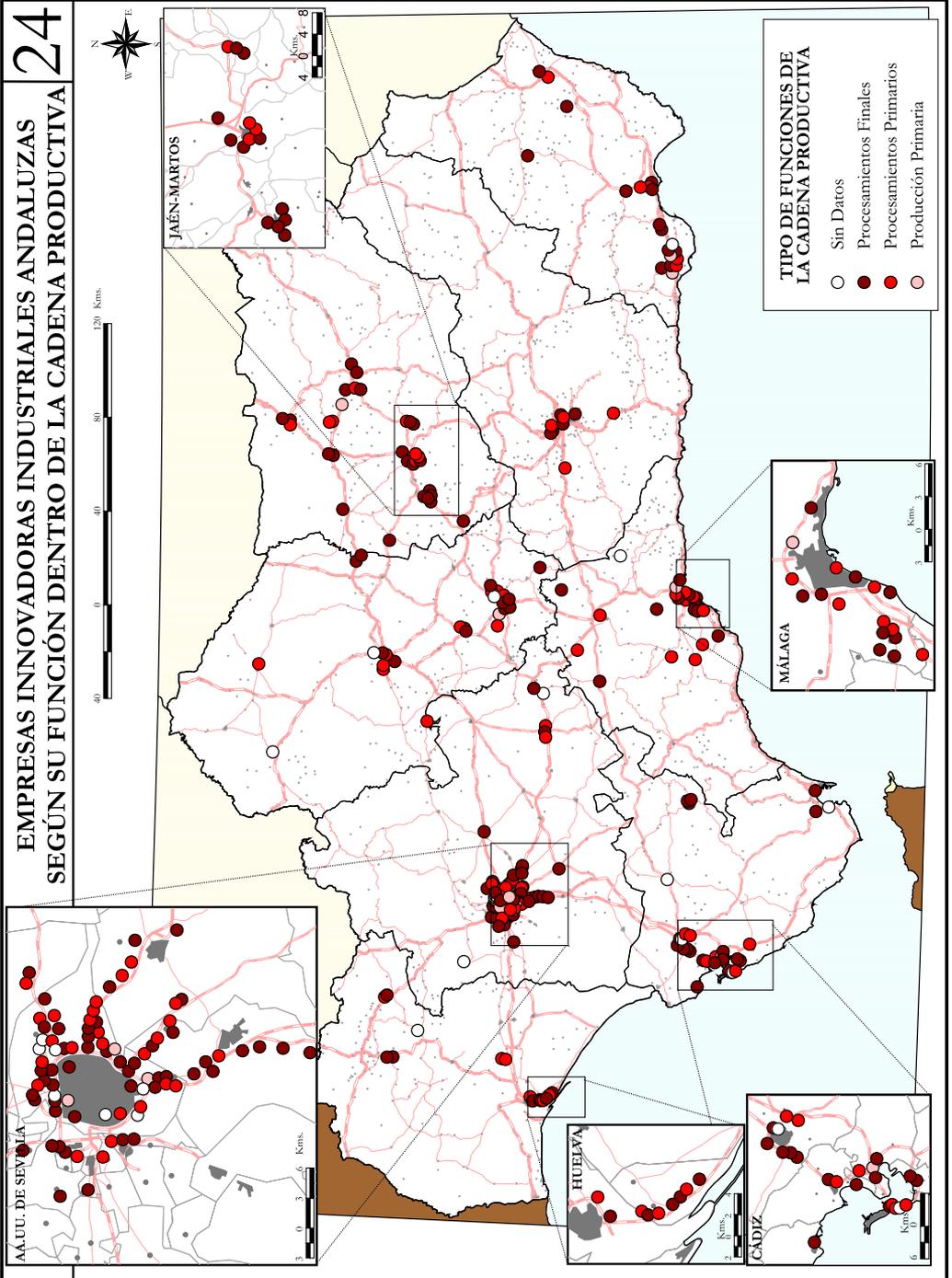


EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS
SEGÚN TIPOLOGÍA DE PROVEEDORES Y CLIENTES (II)

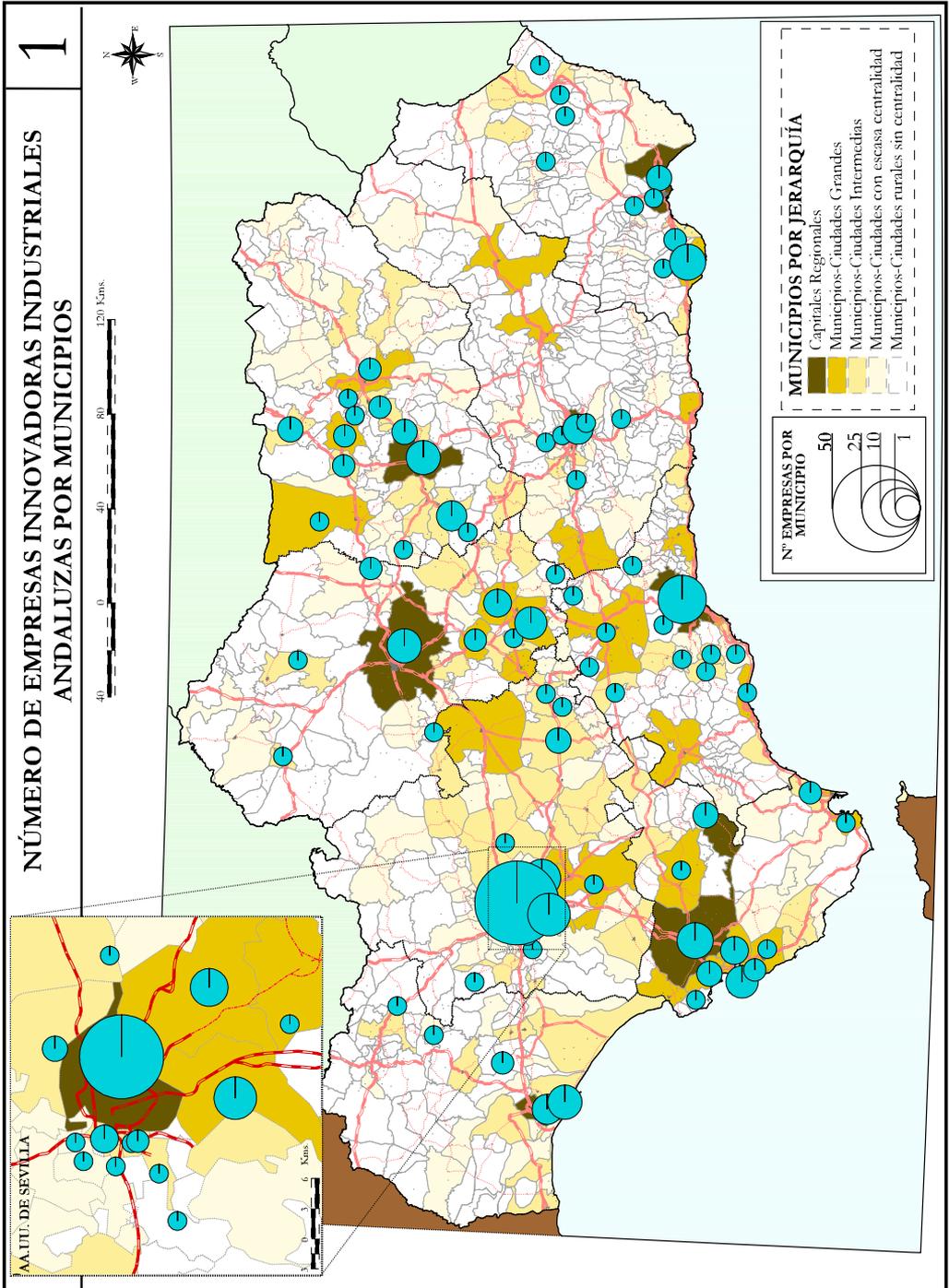




24 EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS SEGÚN SU FUNCIÓN DENTRO DE LA CADENA PRODUCTIVA

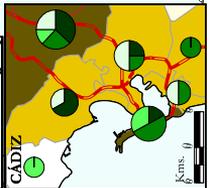
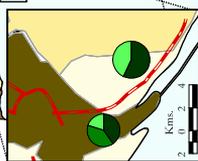
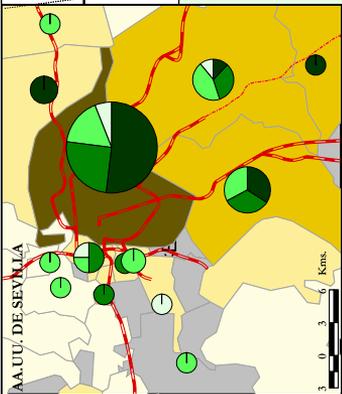
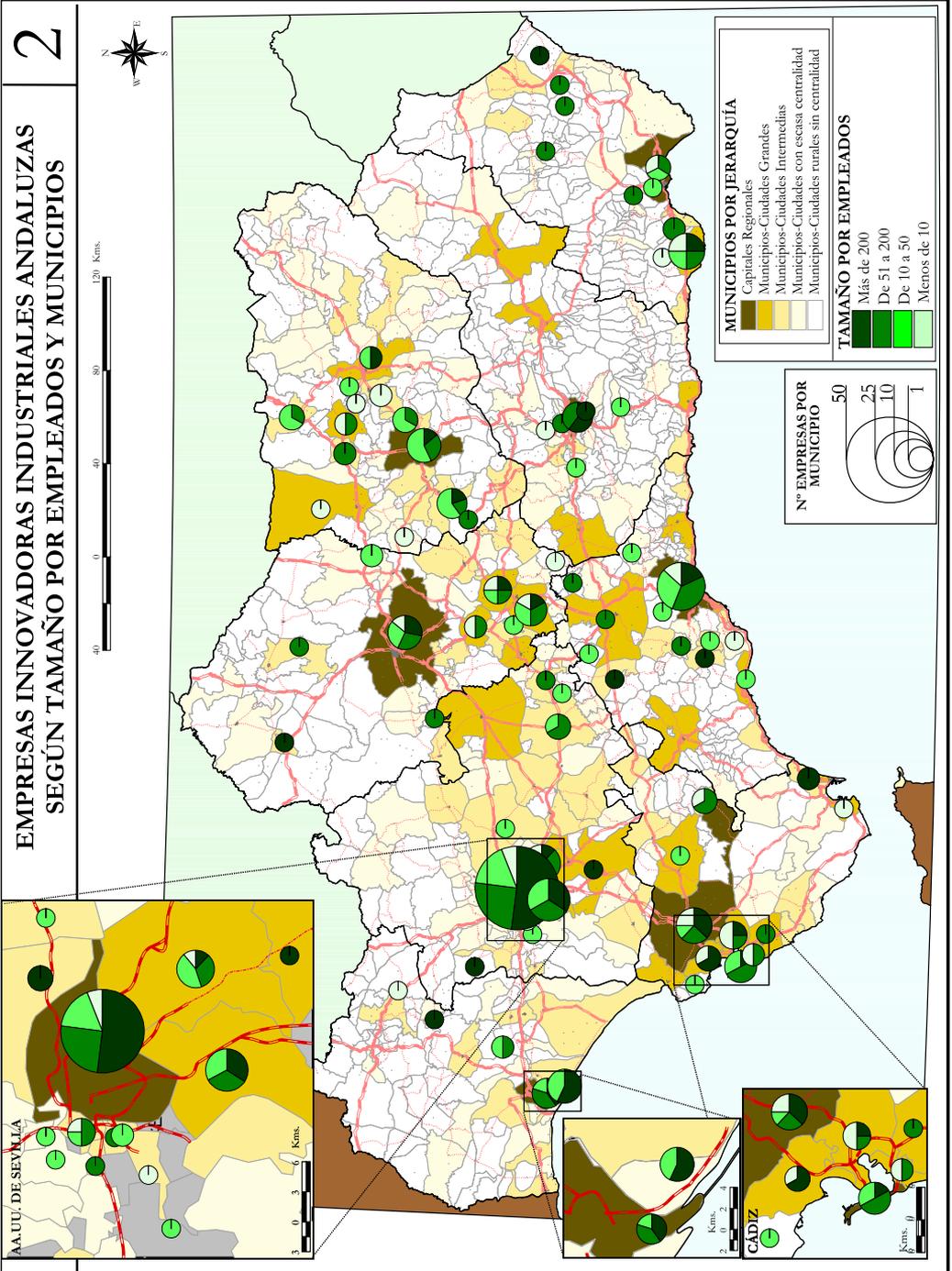


III. MAPAS POR MUNICIPIOS



2

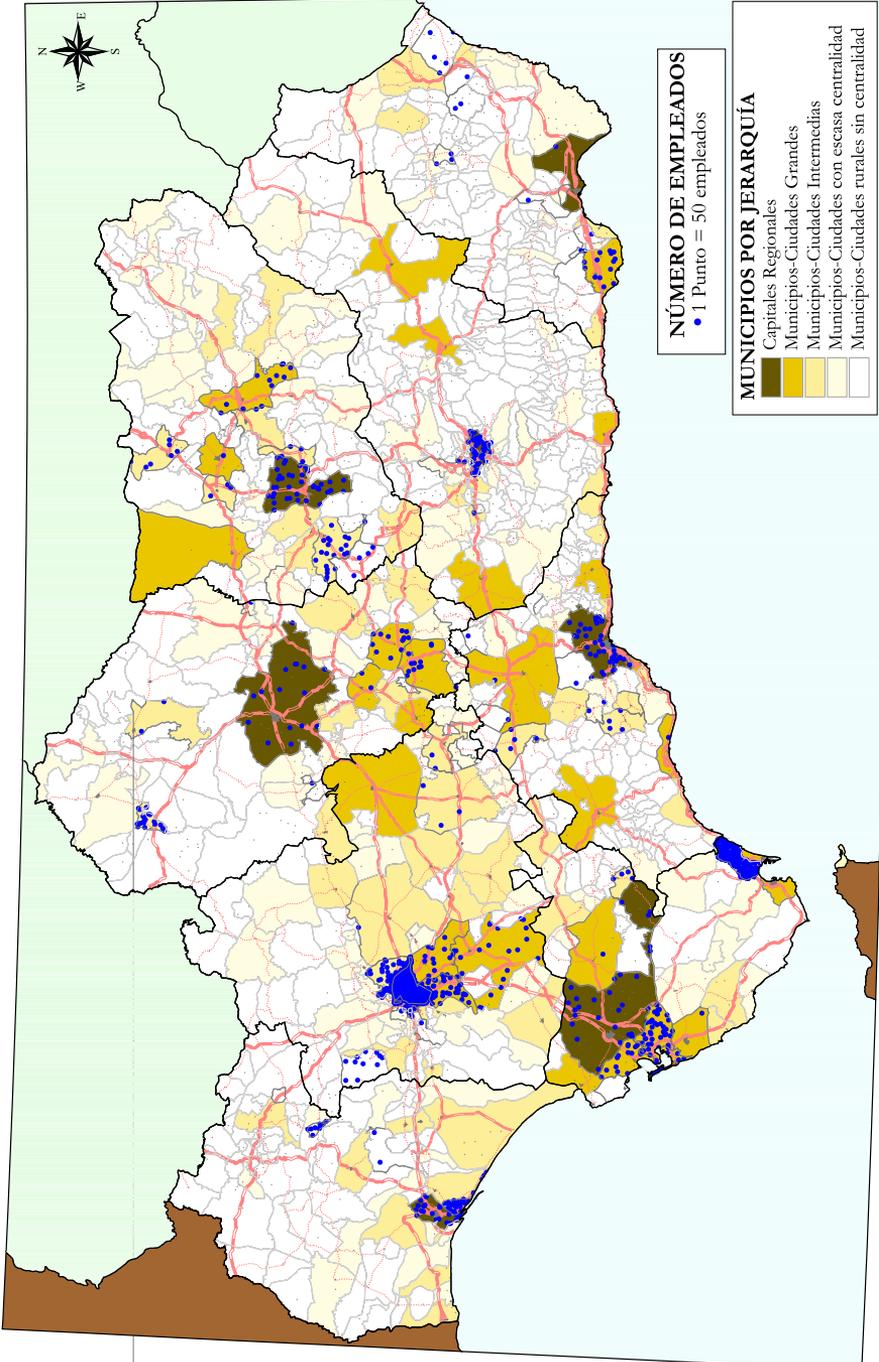
**EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS
SEGÚN TAMAÑO POR EMPLEADOS Y MUNICIPIOS**



NÚMERO DE EMPLEADOS EN EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS

3

POR MUNICIPIOS



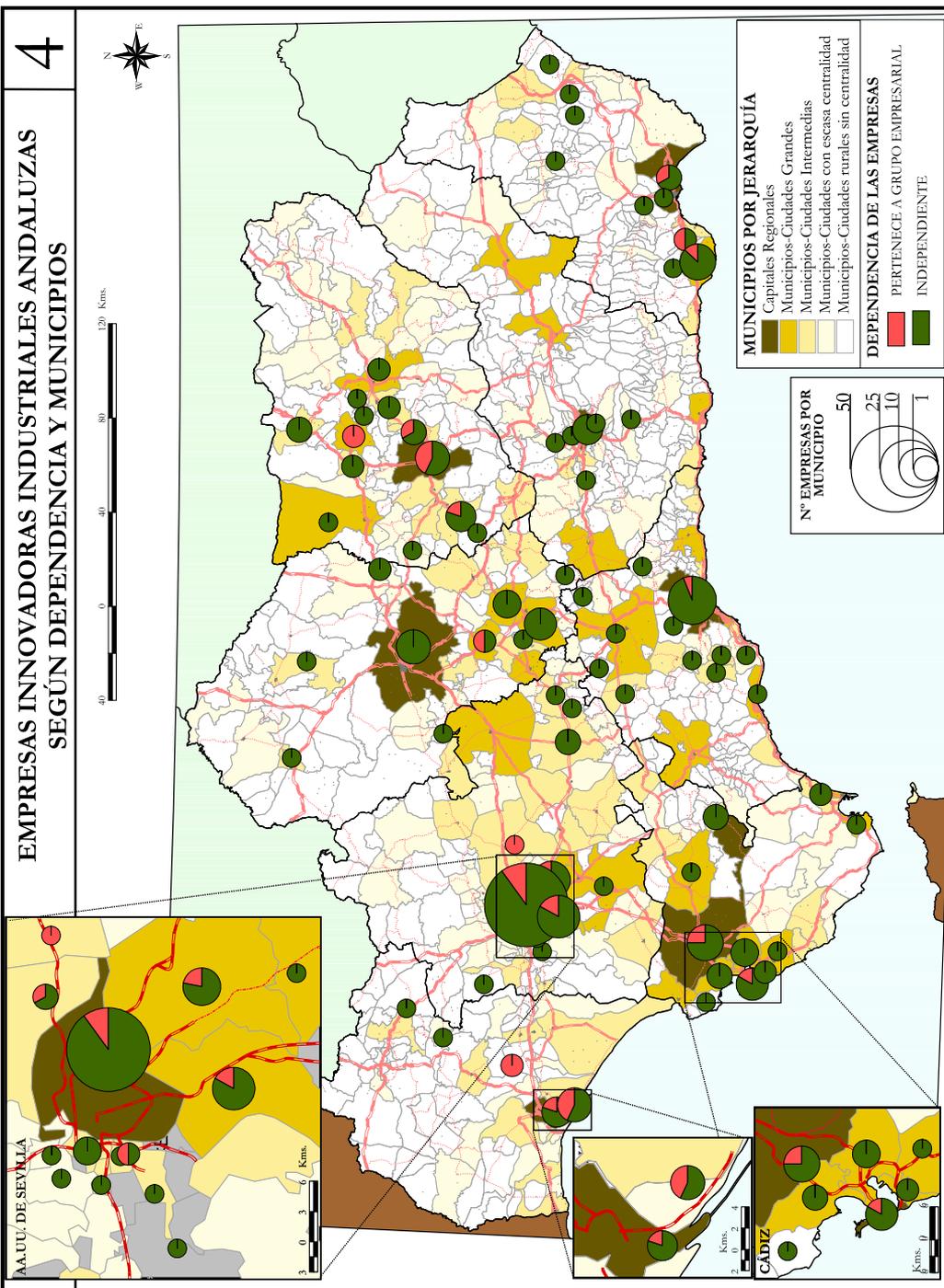
NÚMERO DE EMPLEADOS
• 1 Punto = 50 empleados

MUNICIPIOS POR JERARQUÍA

- Capitales Regionales
- Municipios-Ciudades Grandes
- Municipios-Ciudades Intermedias
- Municipios-Ciudades con escasa centralidad
- Municipios-Ciudades rurales sin centralidad

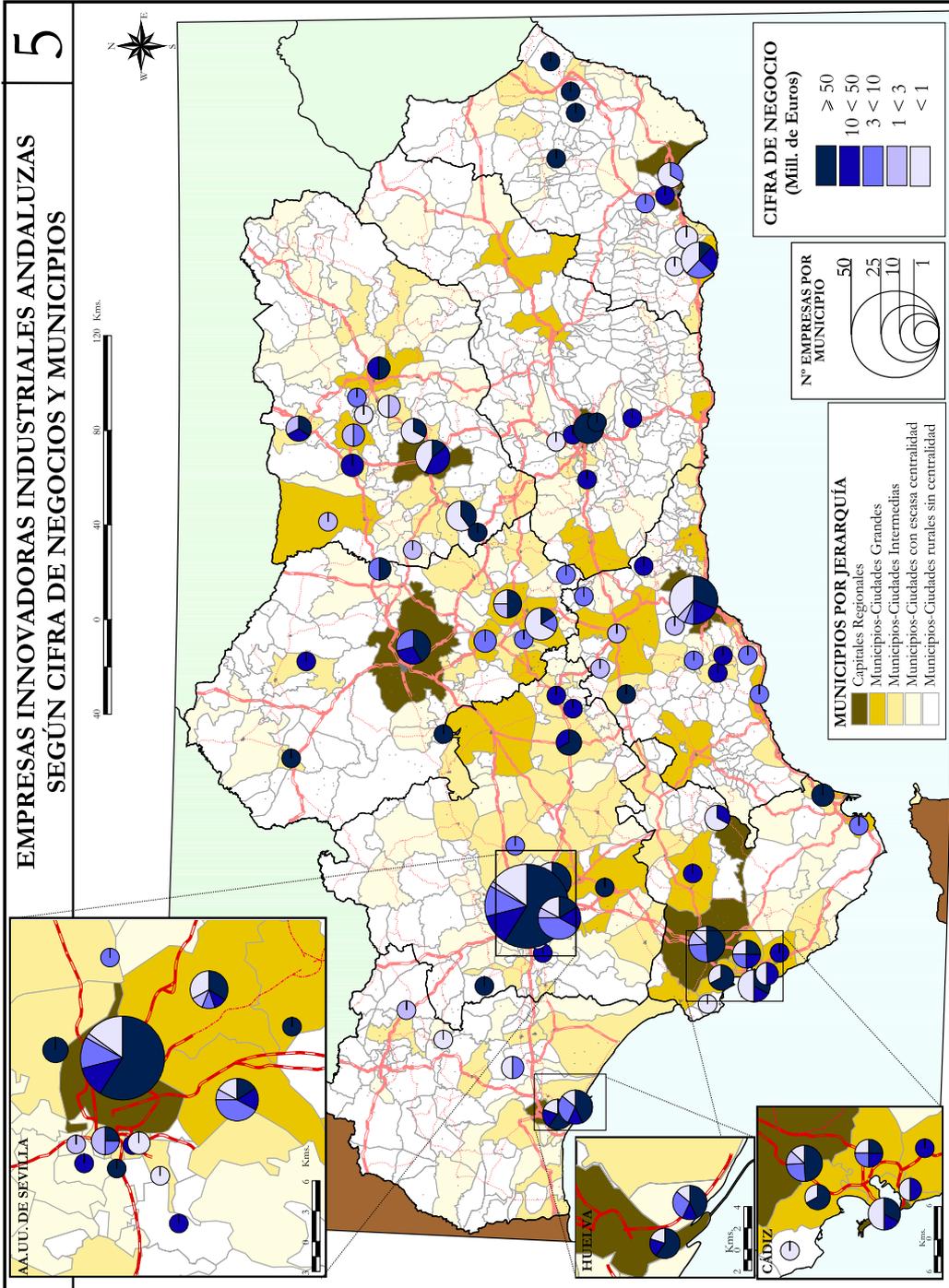
4

**EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS
SEGÚN DEPENDENCIA Y MUNICIPIOS**



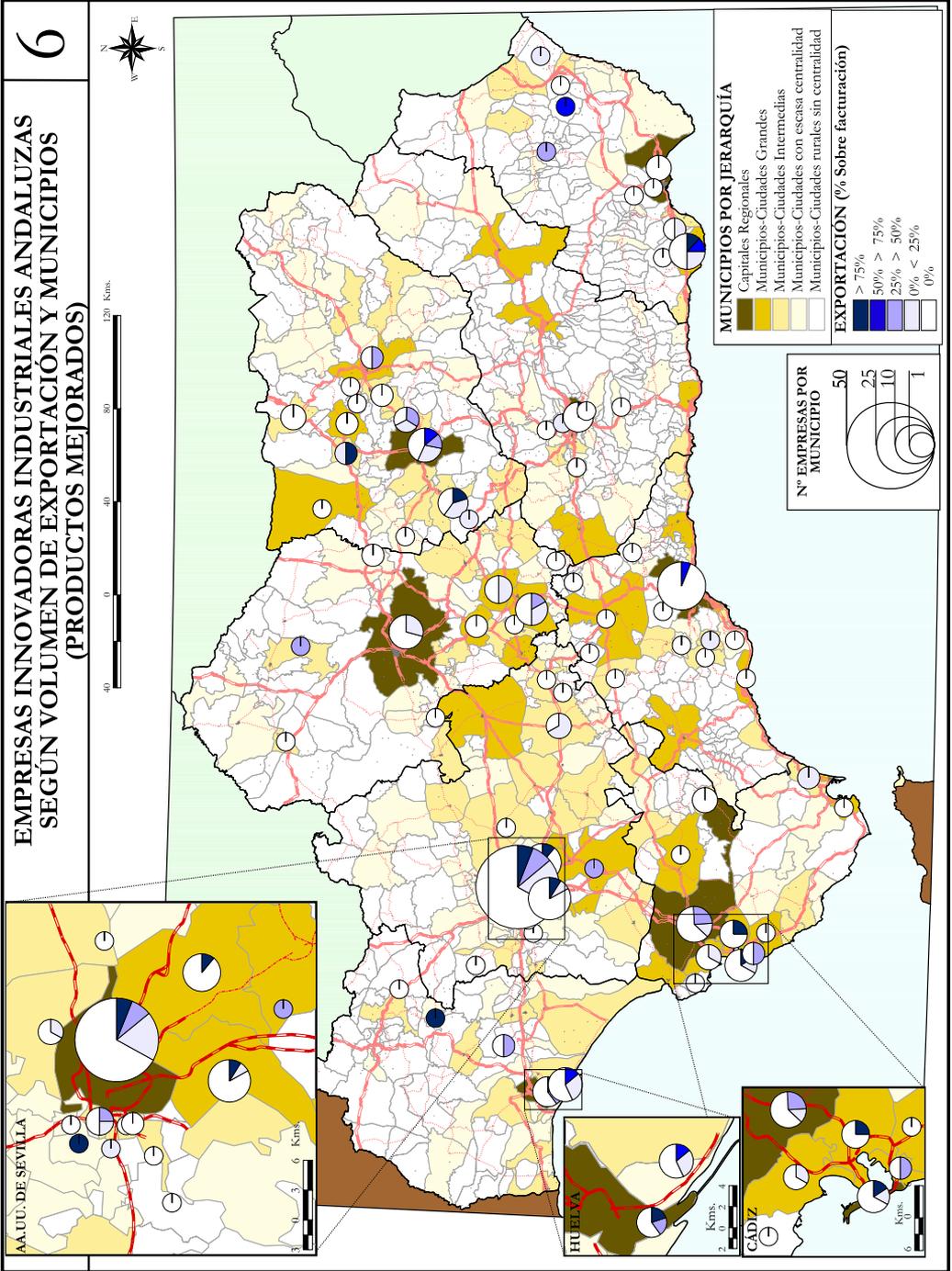
5

**EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS
SEGÚN CIFRA DE NEGOCIOS Y MUNICIPIOS**

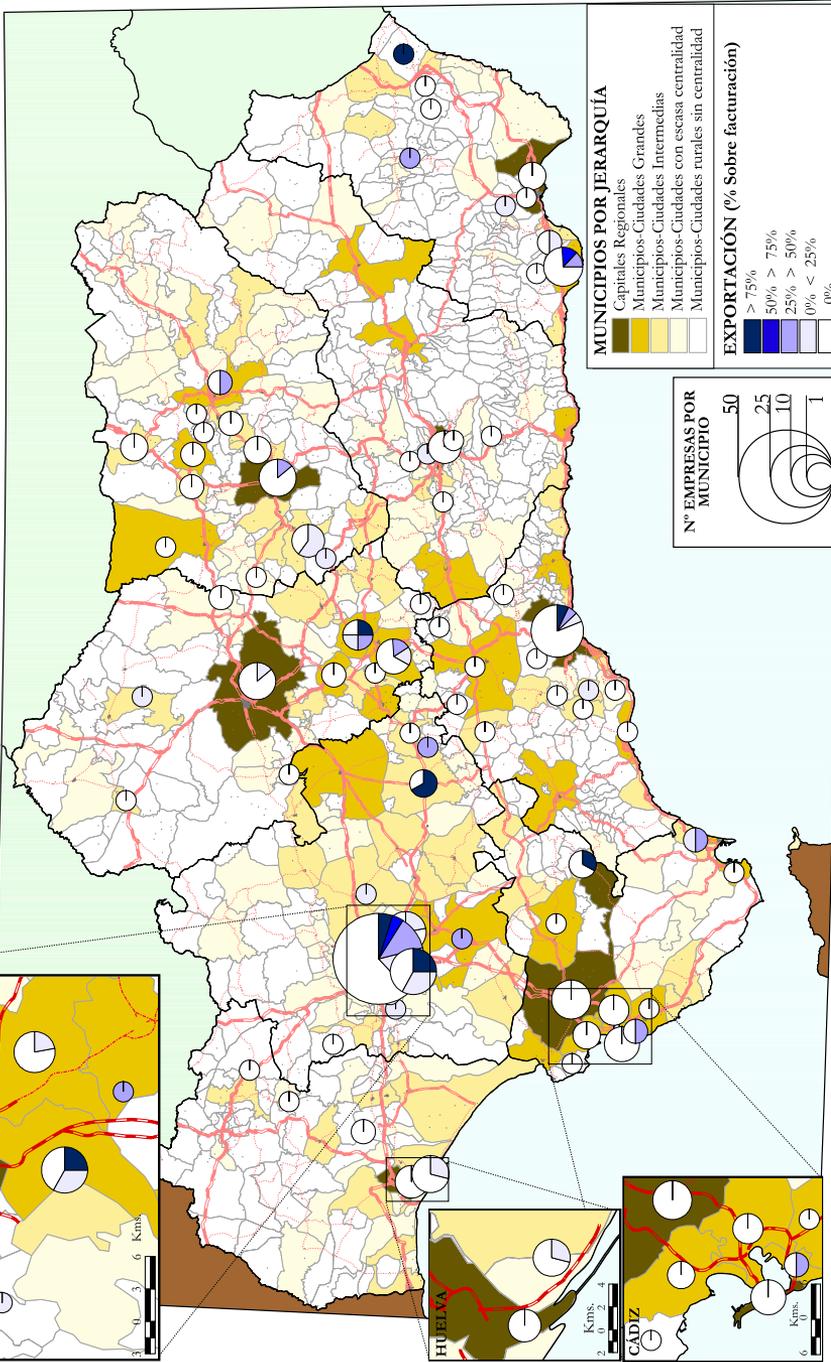


6

**EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS
SEGÚN VOLUMEN DE EXPORTACIÓN Y MUNICIPIOS
(PRODUCTOS MEJORADOS)**



7 EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS SEGUN VOLUMEN DE EXPORTACIÓN Y MUNICIPIOS (PRODUCTOS NUEVOS)



MUNICIPIOS POR JERARQUÍA

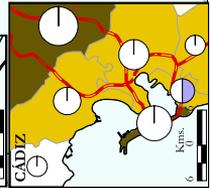
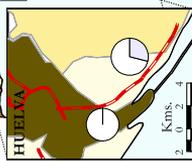
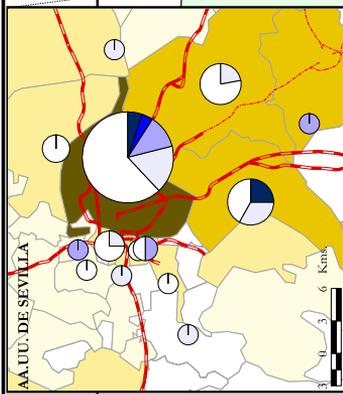
- Capitales Regionales
- Municipios-Ciudades Grandes
- Municipios-Ciudades Intermedias
- Municipios-Ciudades con escasa centralidad
- Municipios-Ciudades rurales sin centralidad

EXPORTACIÓN (% Sobre facturación)

- > 75%
- 50% > 75%
- 25% > 50%
- 0% < 25%
- 0%

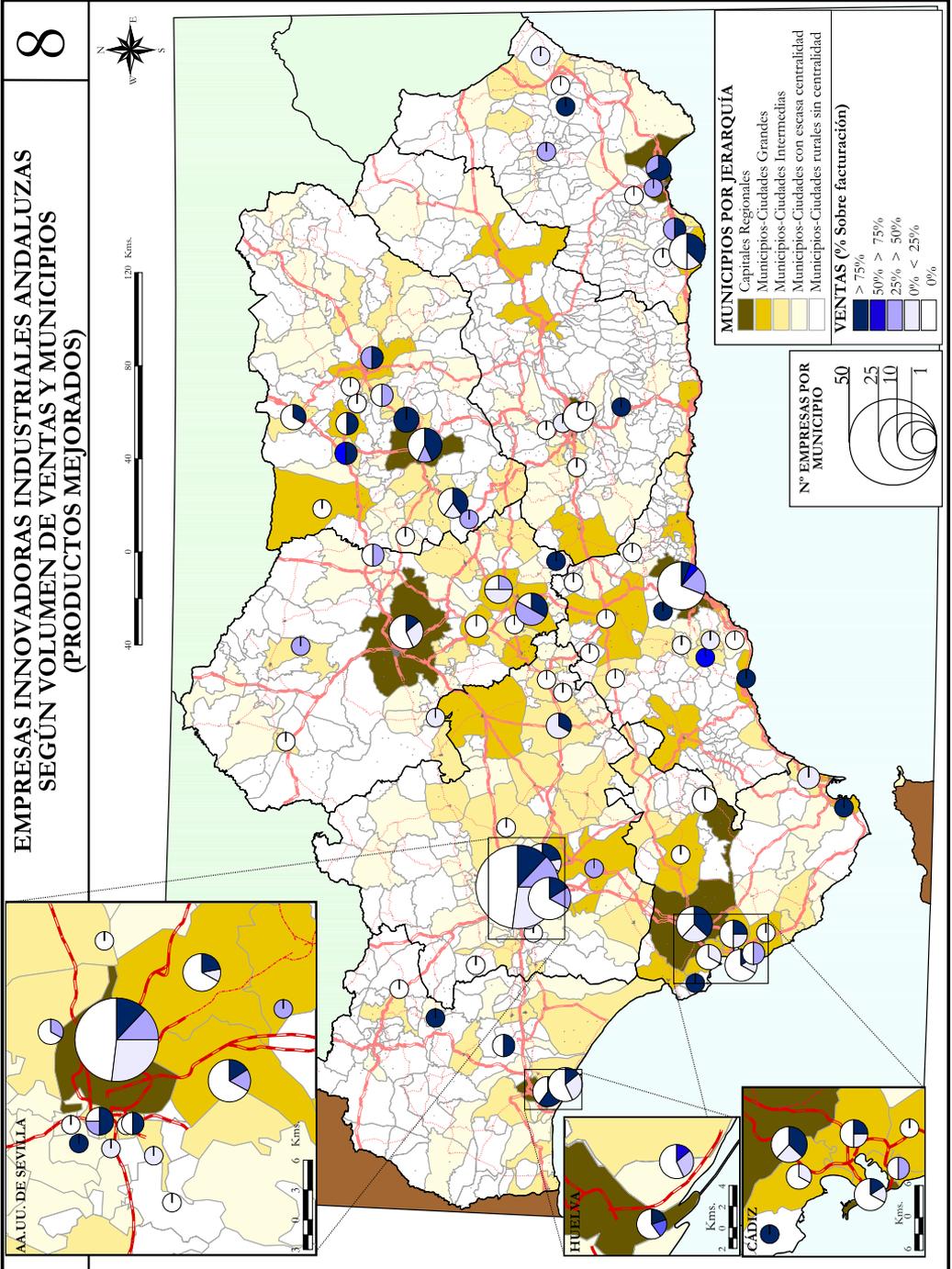
Nº EMPRESAS POR MUNICIPIO

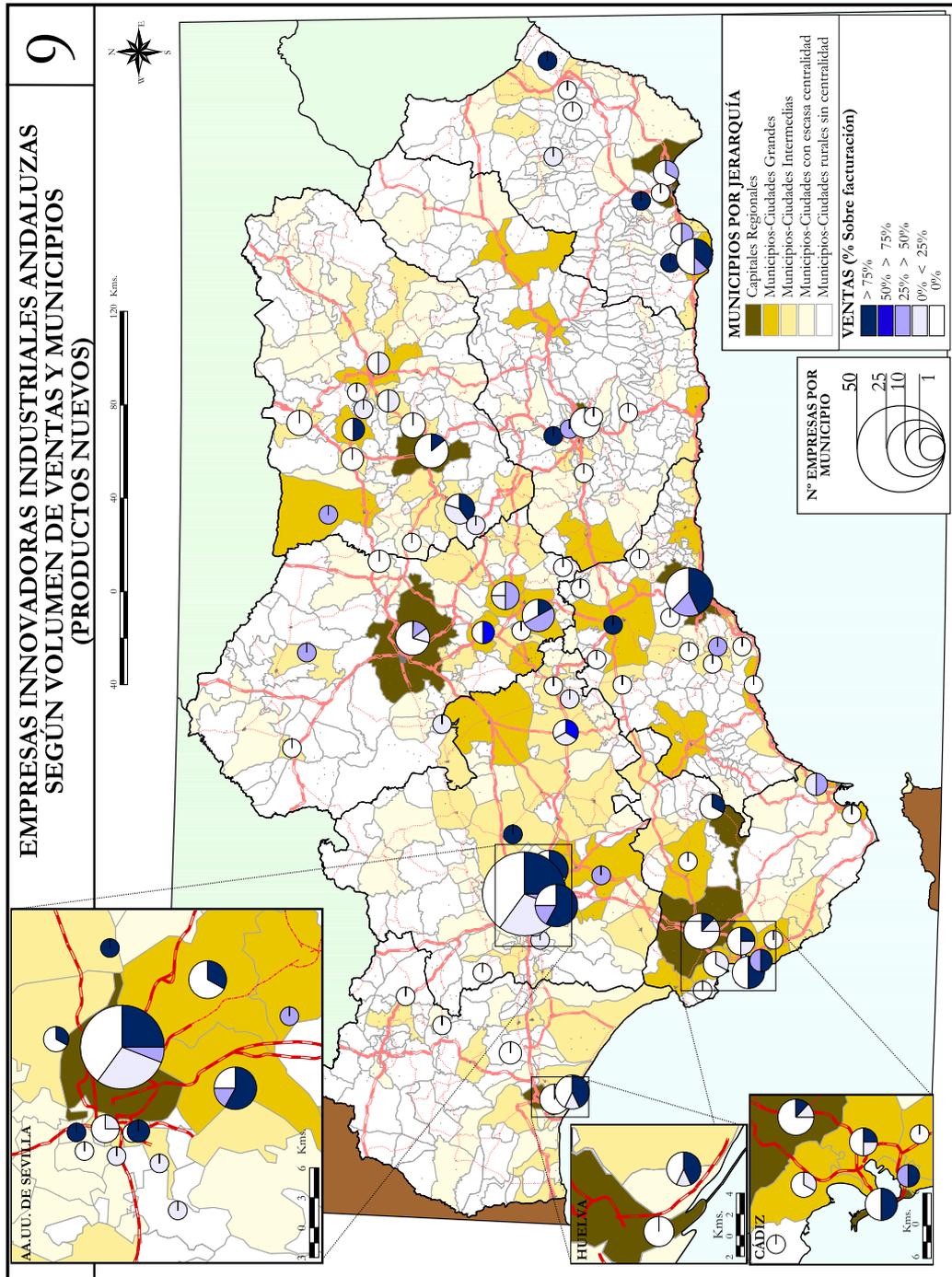
- 50
- 25
- 10
- 1



8

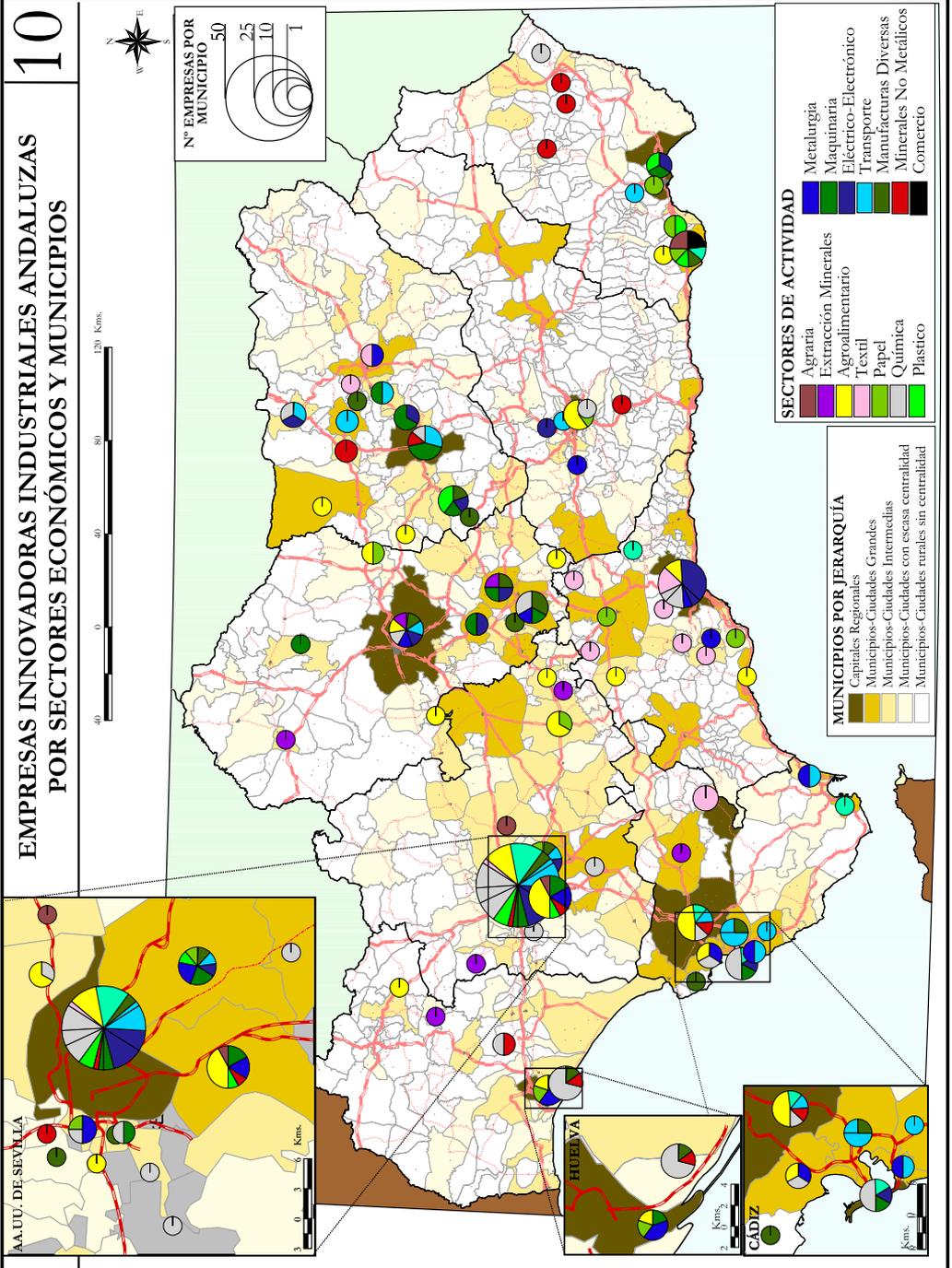
**EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS
SEGUN VOLUMEN DE VENTAS Y MUNICIPIOS
(PRODUCTOS MEJORADOS)**





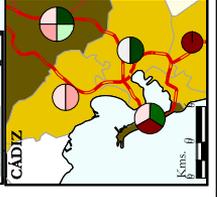
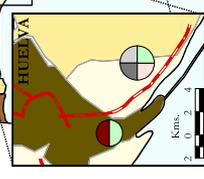
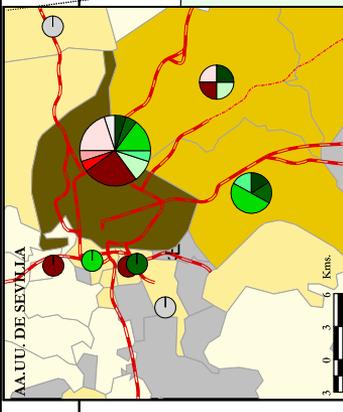
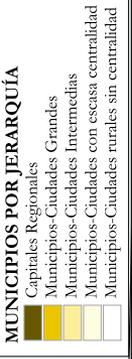
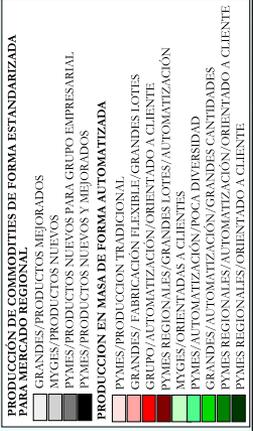
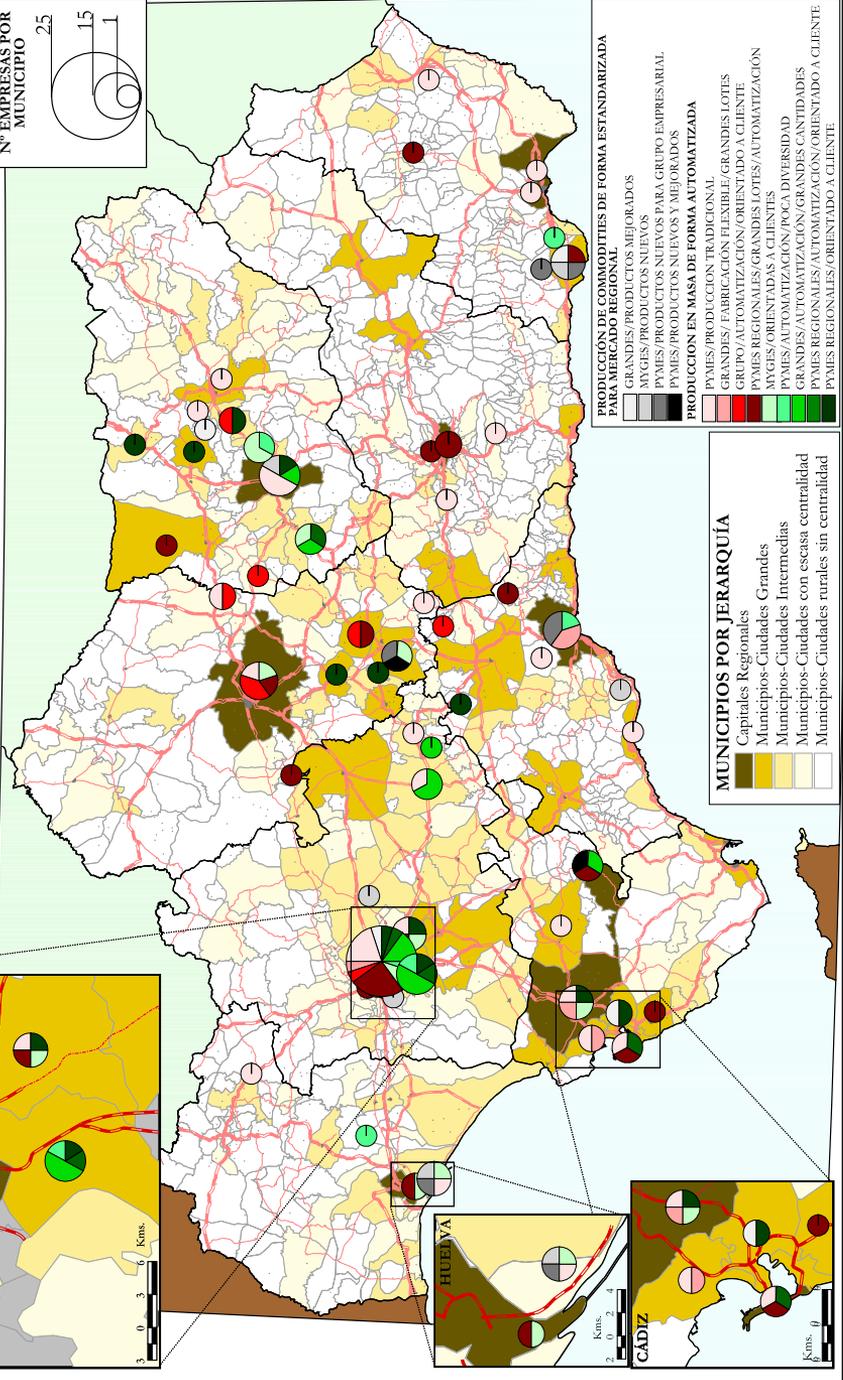
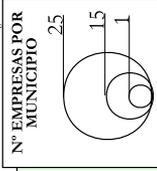
10

EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS
POR SECTORES ECONÓMICOS Y MUNICIPIOS



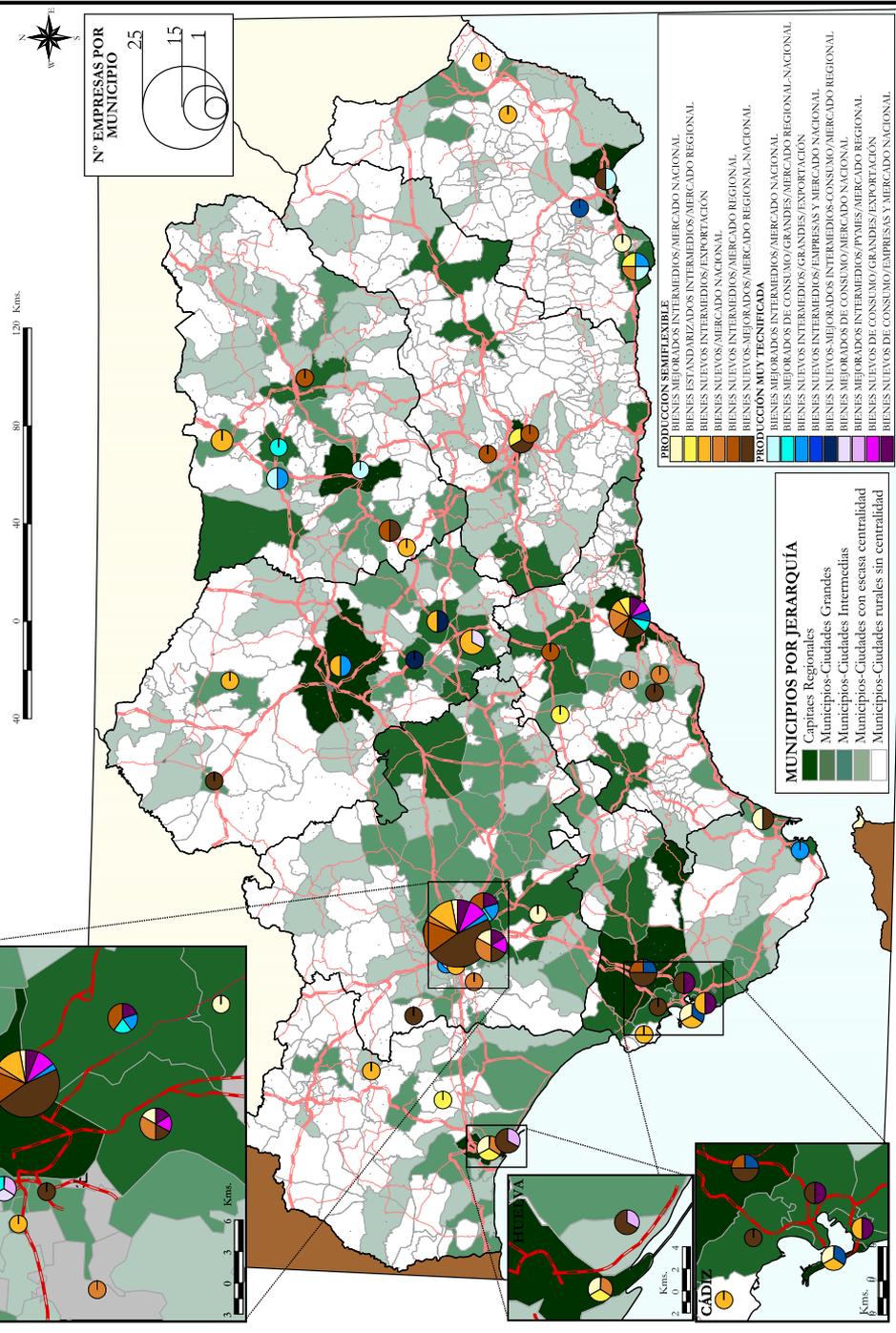
EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS SEGÚN CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES Y MUNICIPIOS (I)

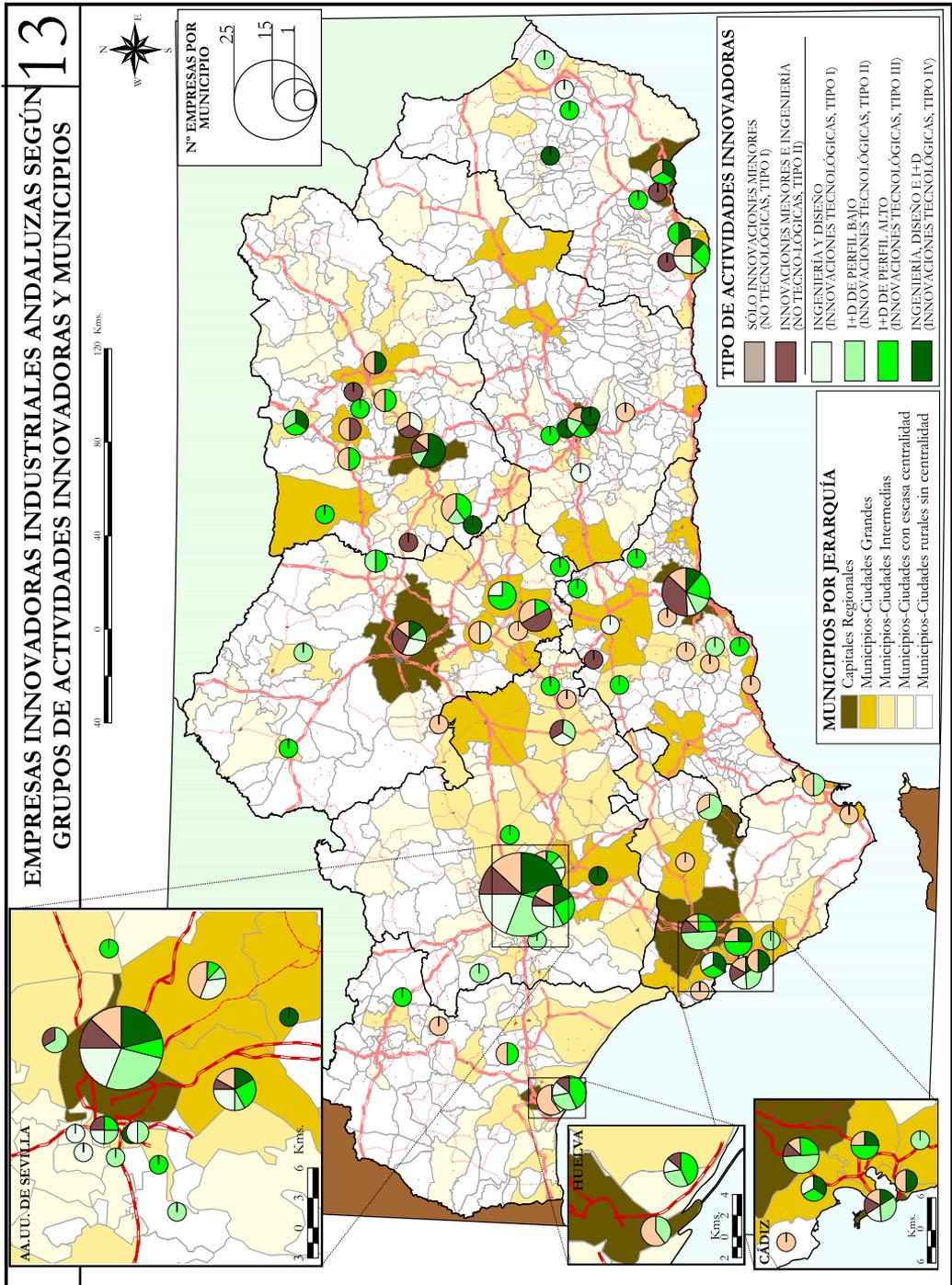
11



EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS SEGÚN CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES Y MUNICIPIOS (II)

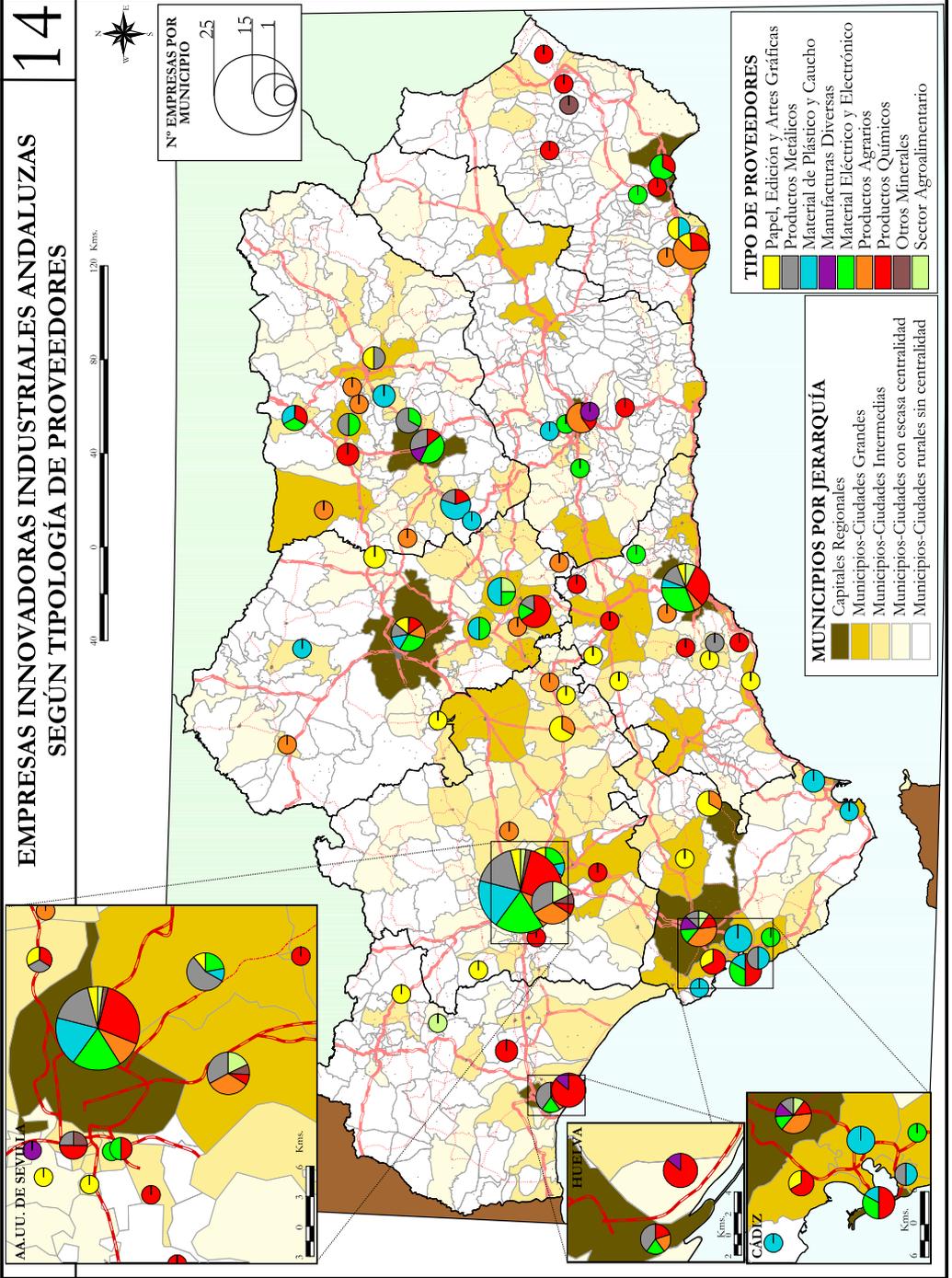
12

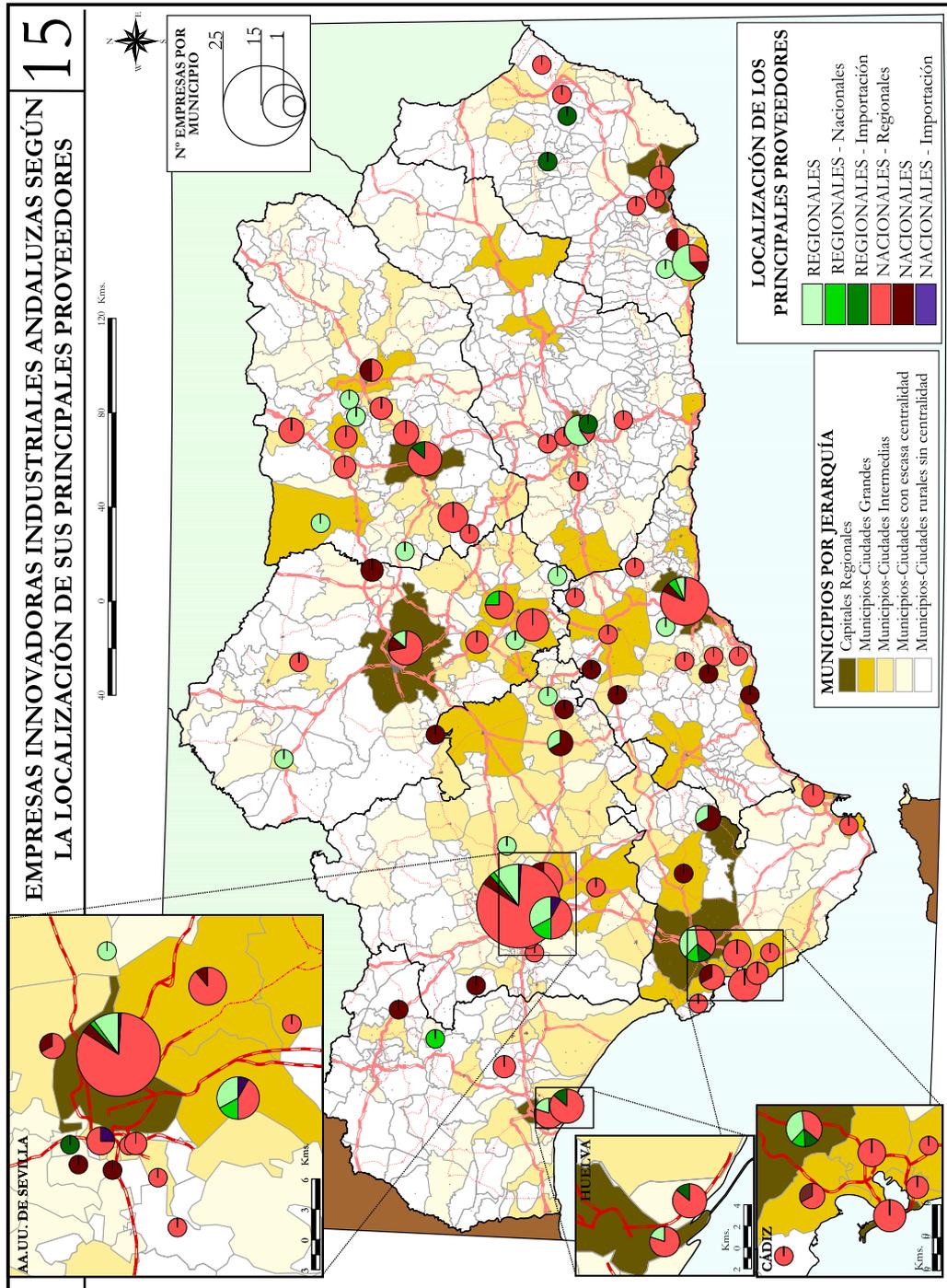




14

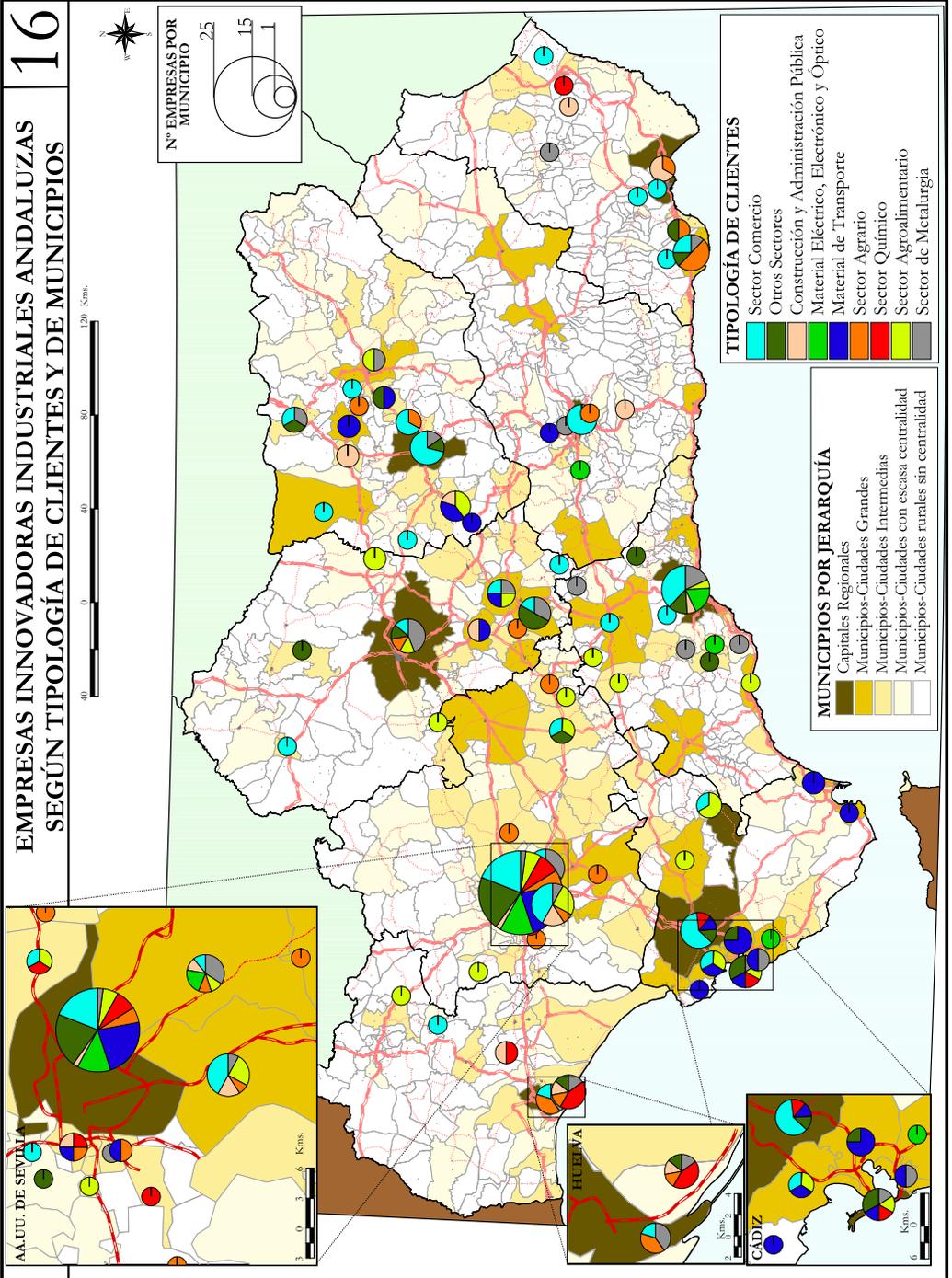
EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS SEGÚN TIPOLOGÍA DE PROVEEDORES

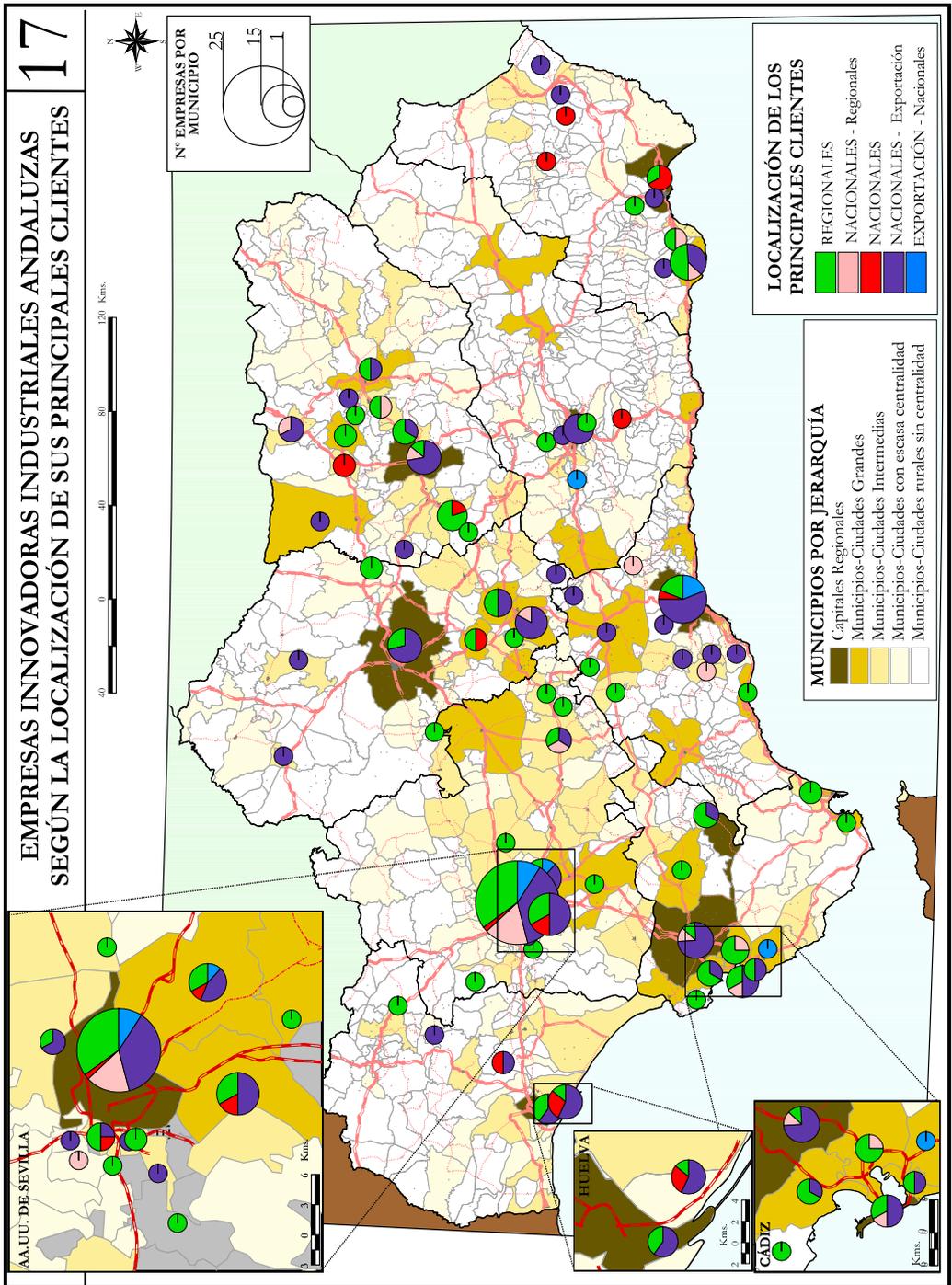




16

EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS SEGÚN TIPOLOGÍA DE CLIENTES Y DE MUNICIPIOS



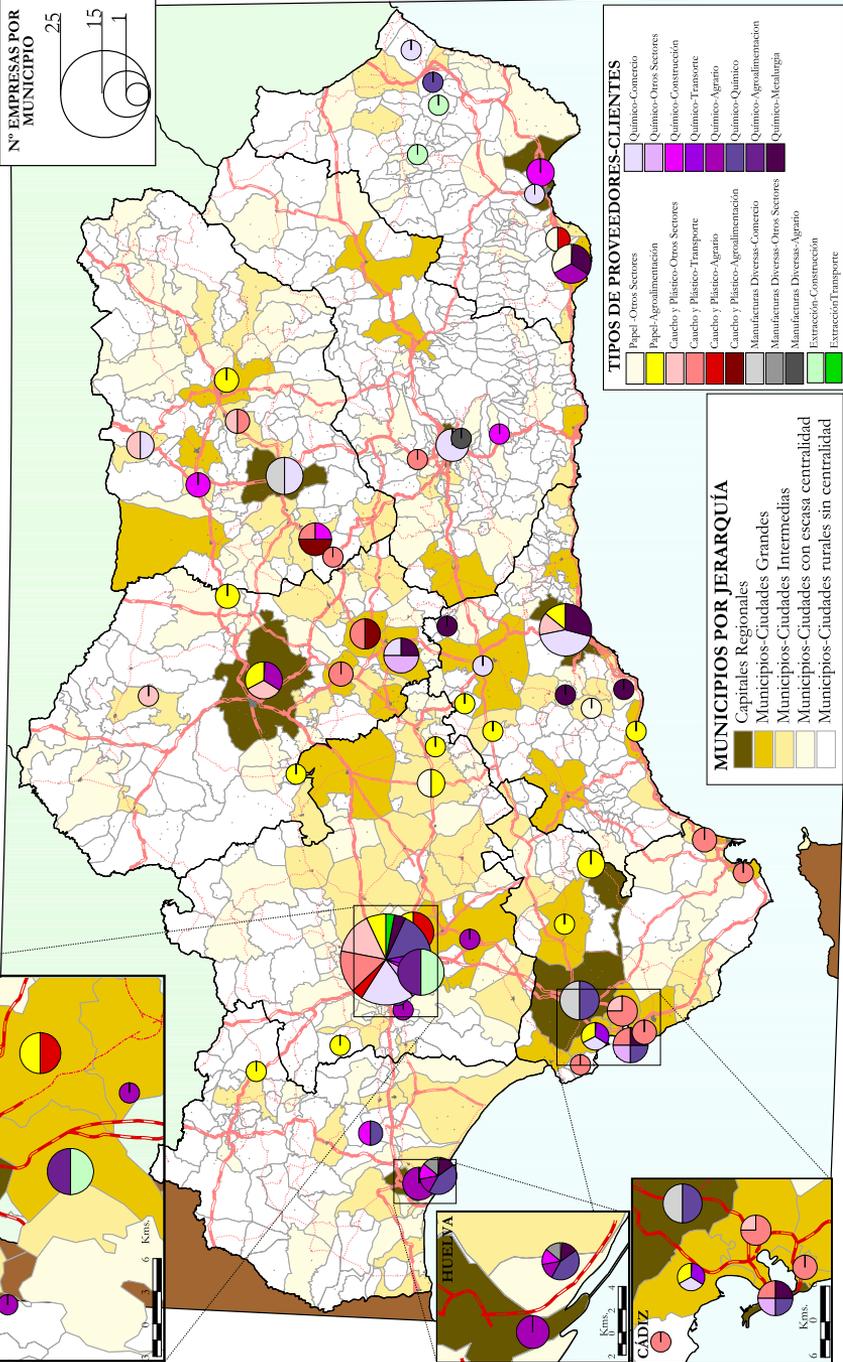
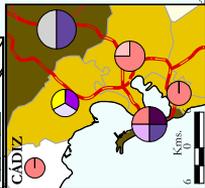
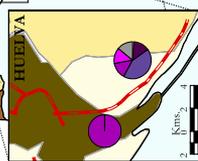
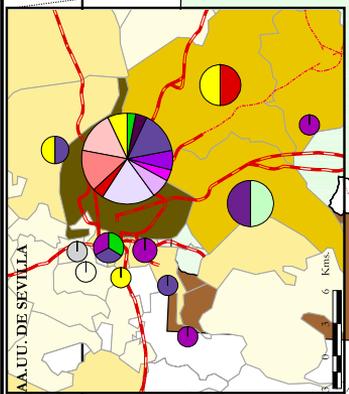
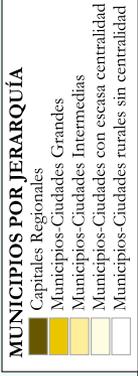
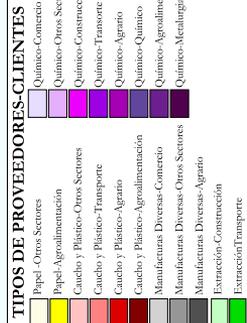
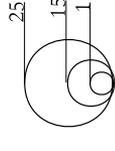


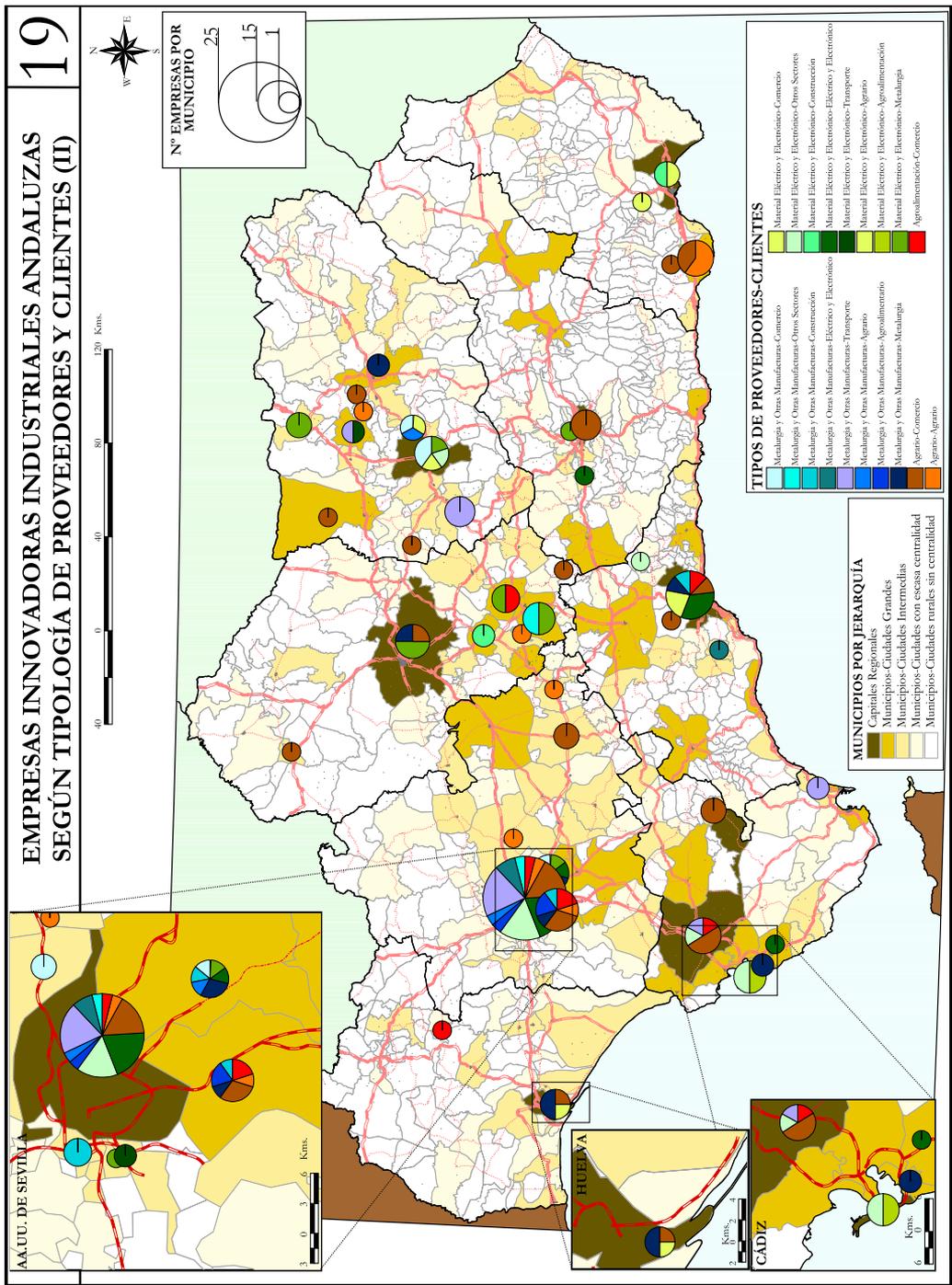
EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS SEGÚN TIPOLOGÍA DE PROVEEDORES Y CLIENTES (I)

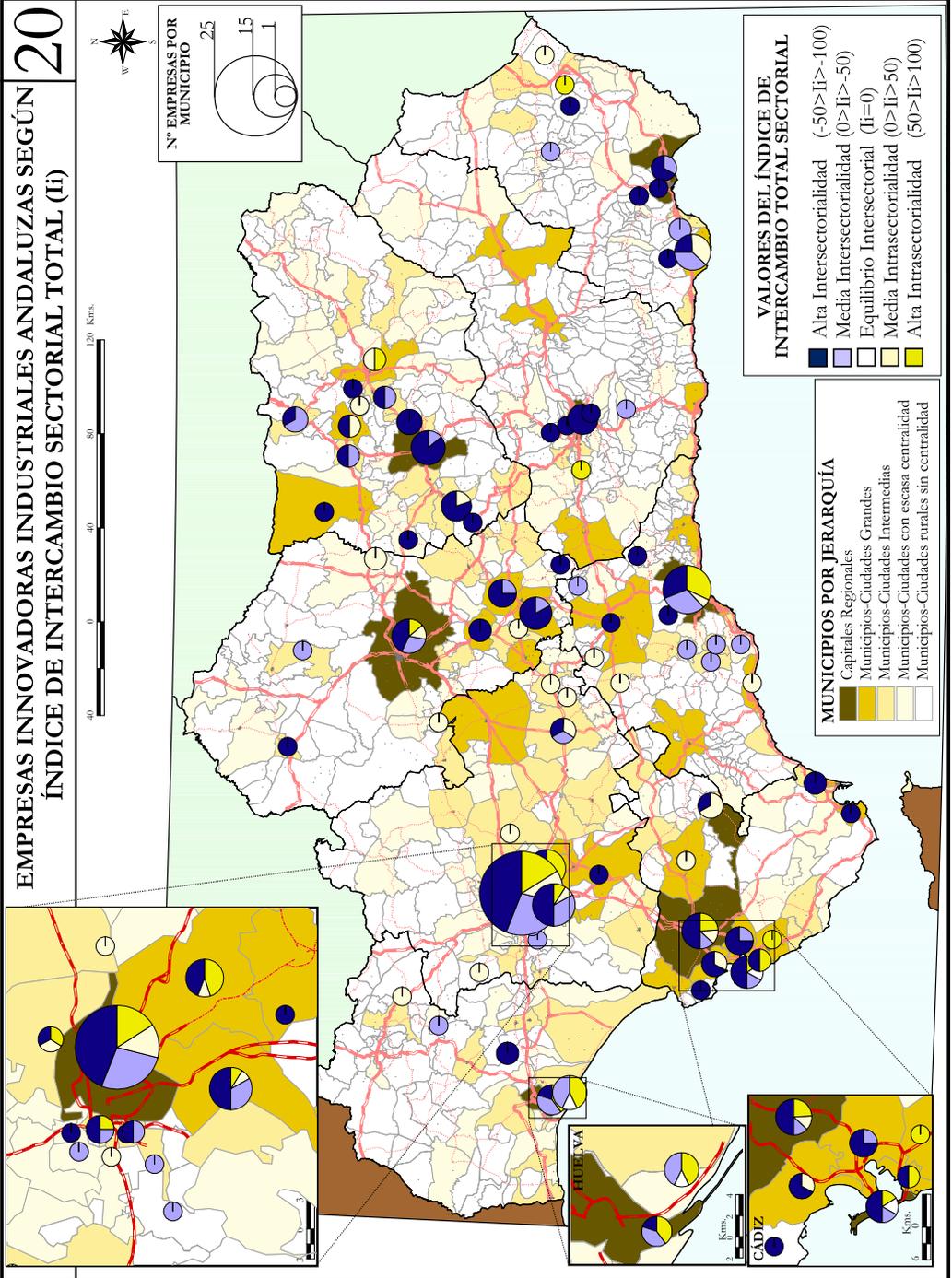
18

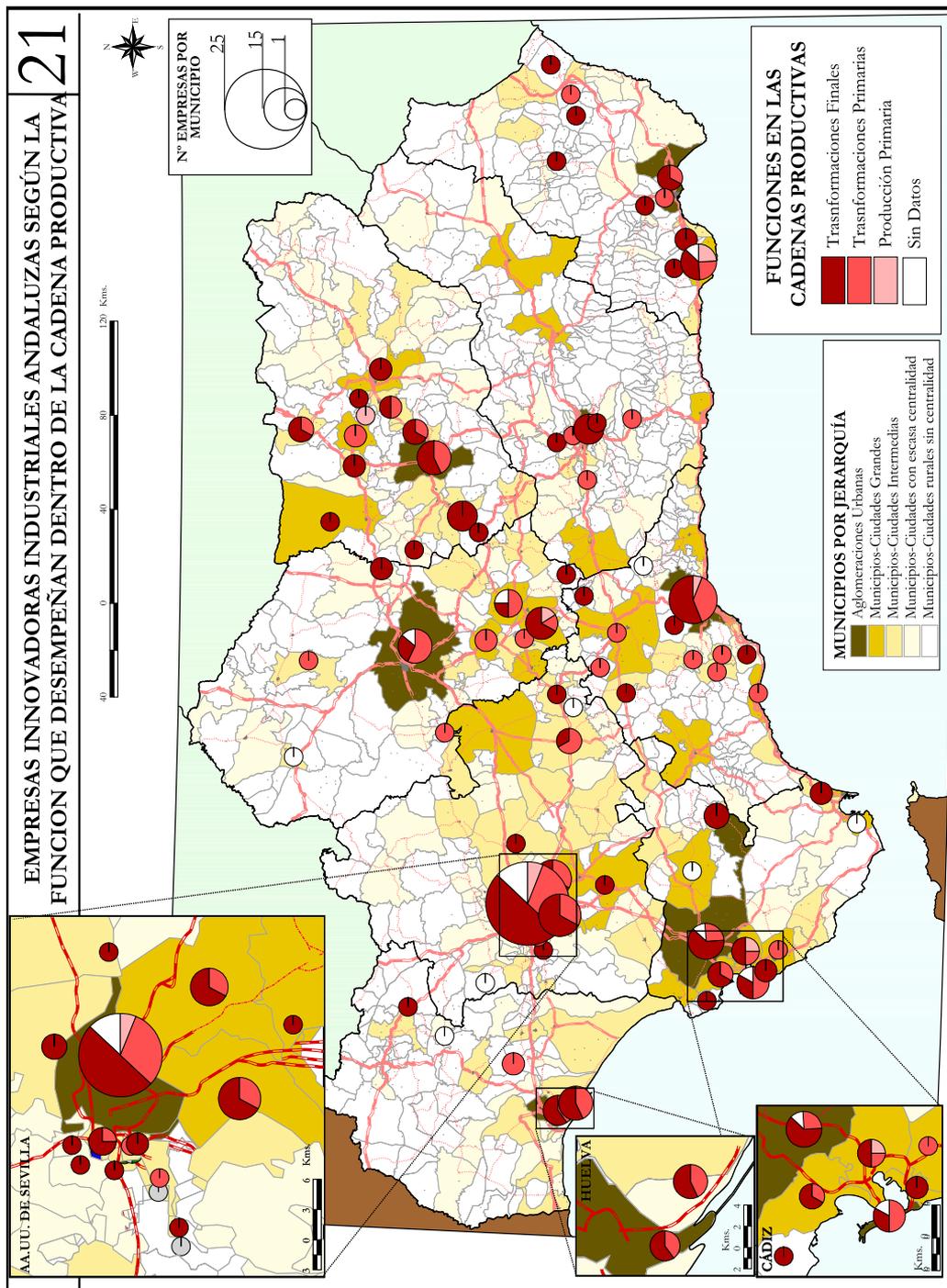


Nº EMPRESAS POR MUNICIPIO

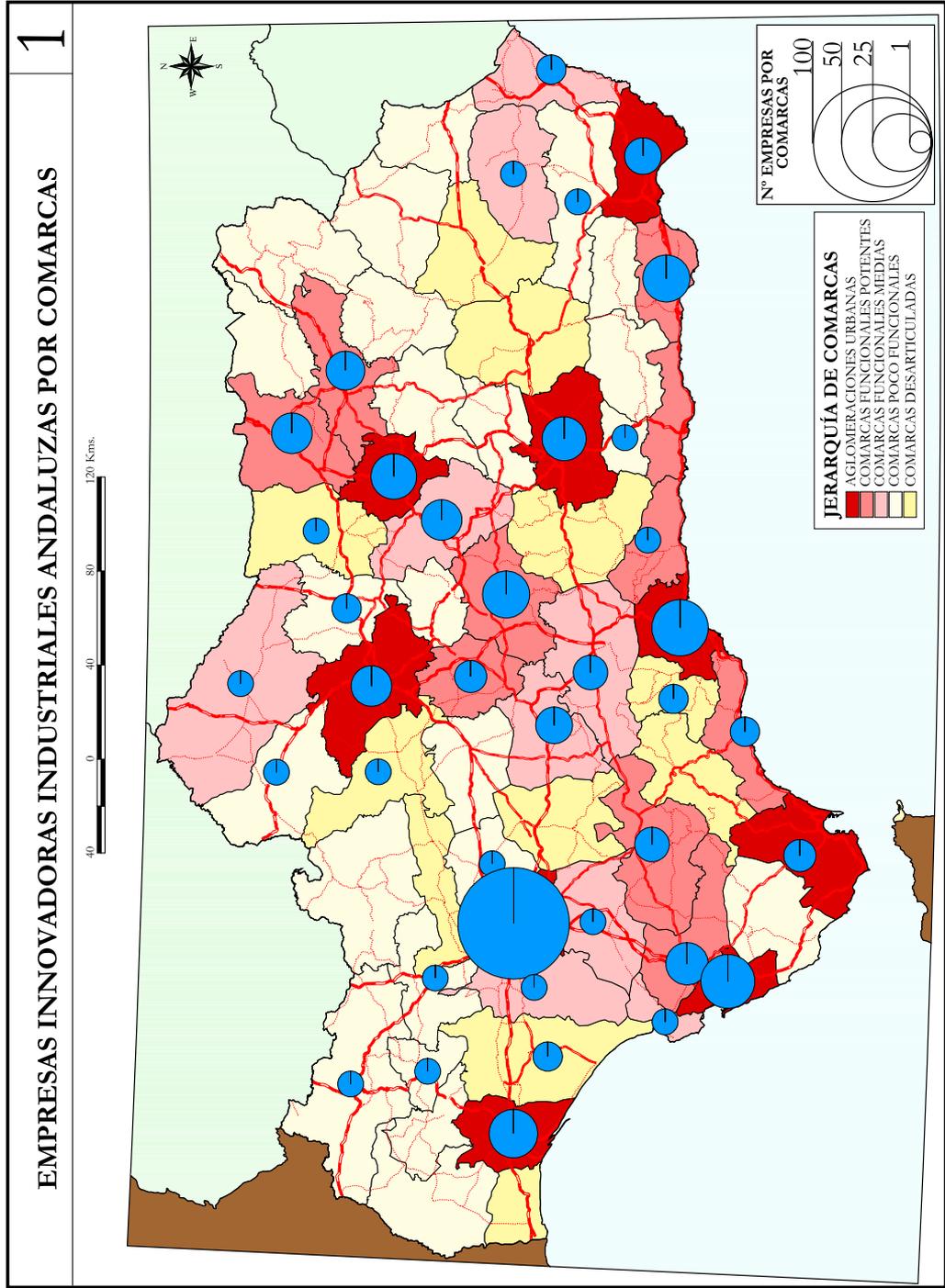






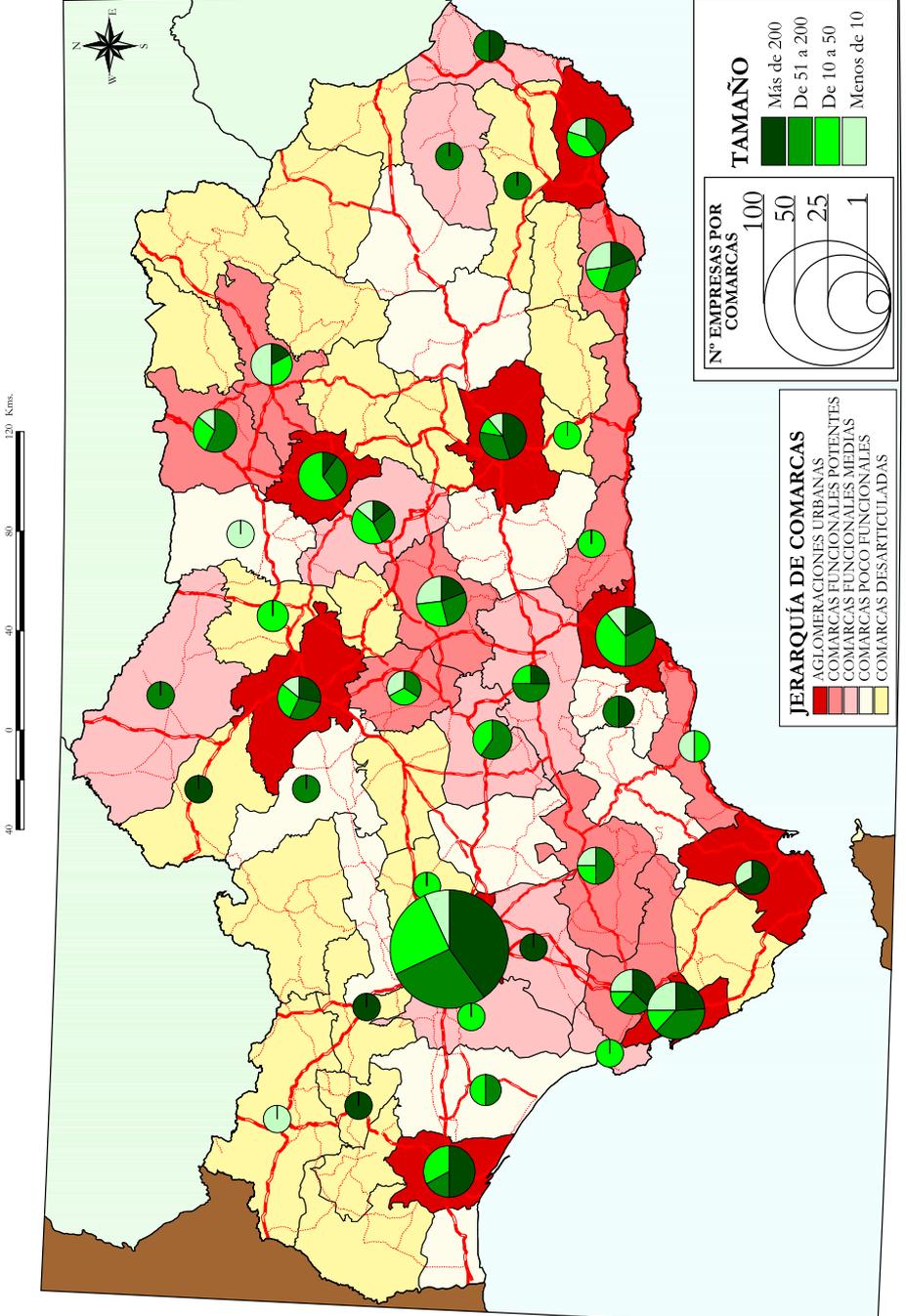


IV. MAPAS POR COMARCAS



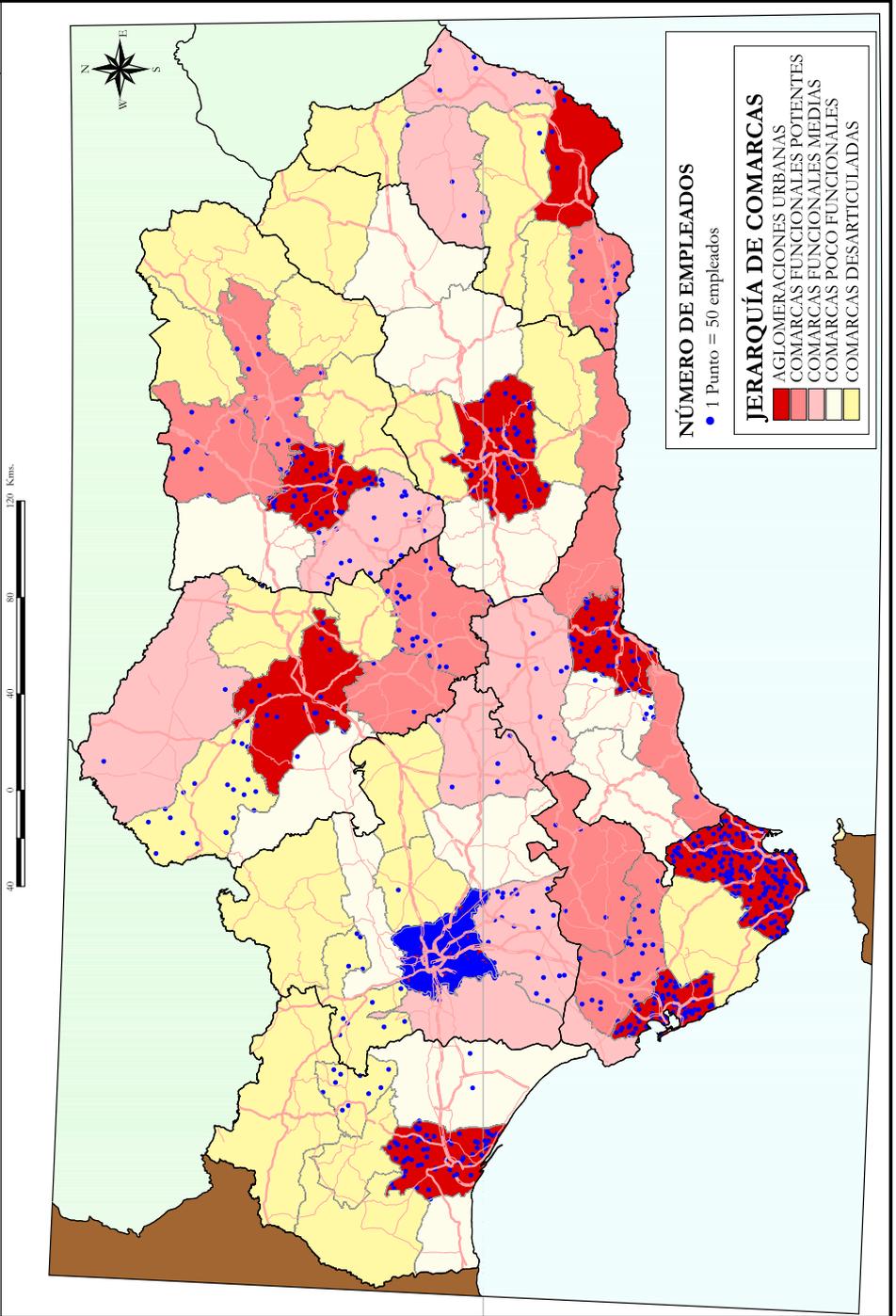
2

EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS SEGÚN TAMAÑO POR EMPLEADOS Y COMARCAS



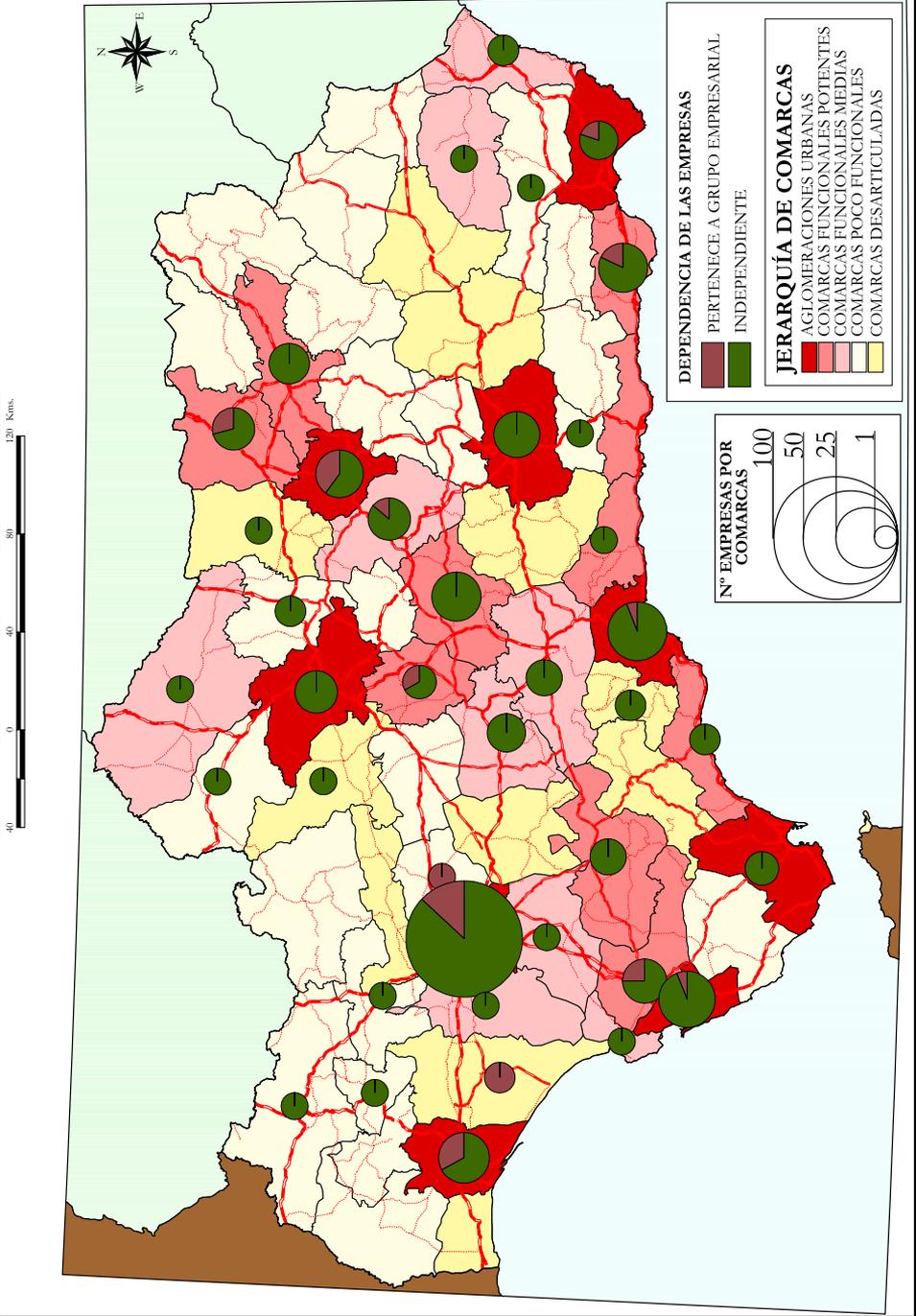
3

**EMPLEADOS EN EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS
POR COMARCAS FUNCIONALES**



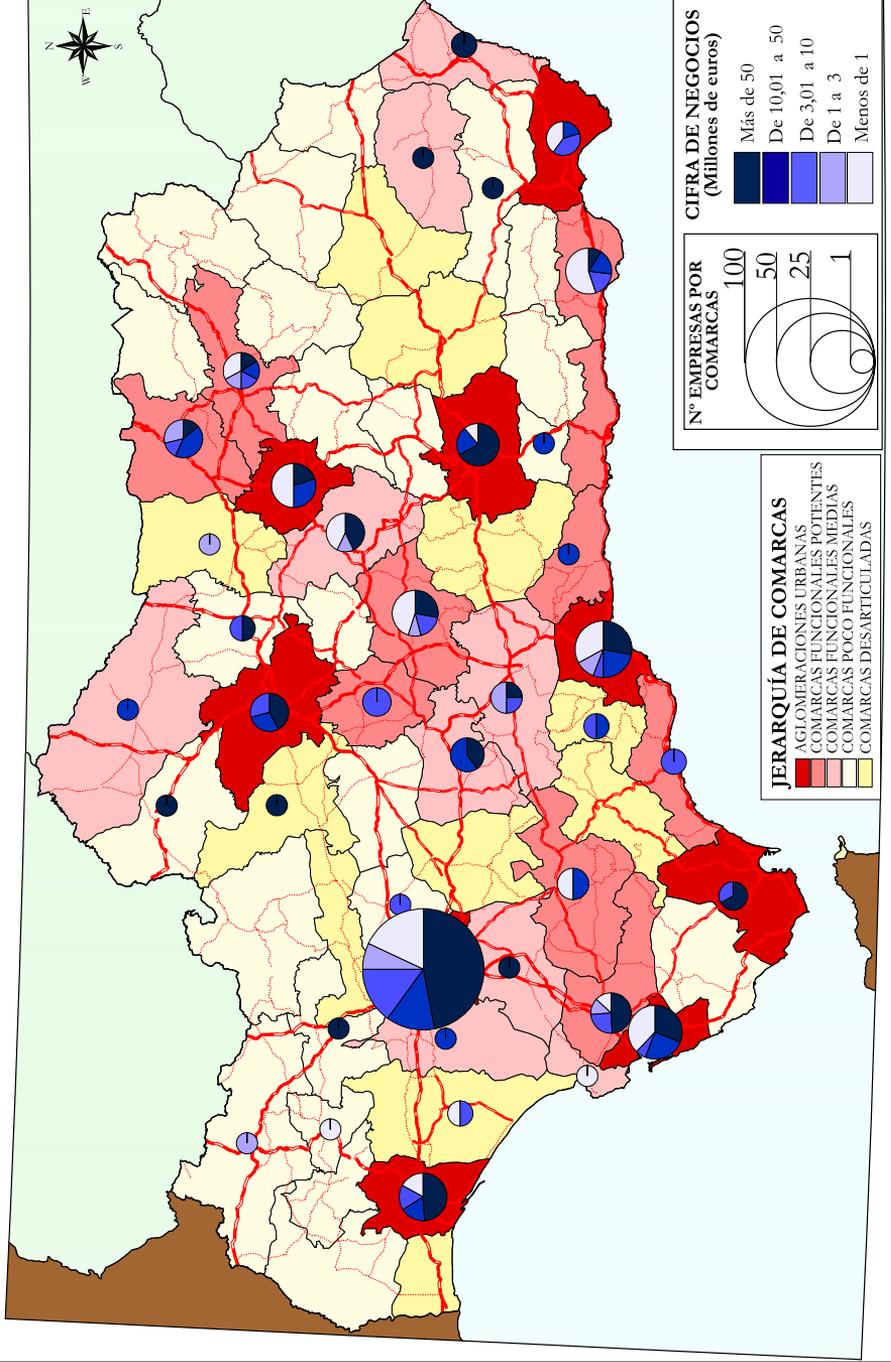
4

EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS SEGÚN DEPENDENCIA Y COMARCAS



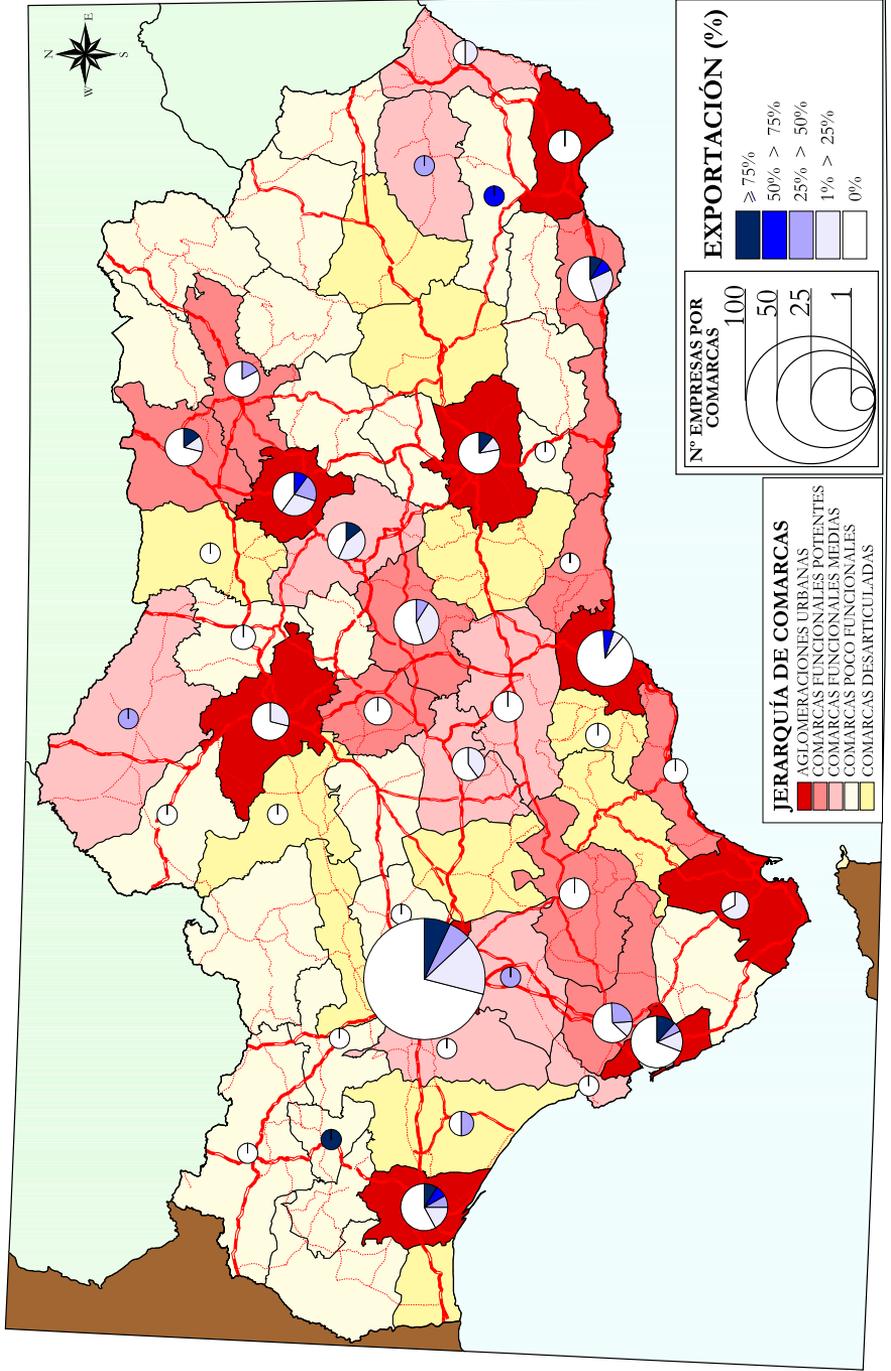
EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS SEGÚN TAMAÑO POR CIFRA DE NEGOCIOS Y COMARCAS

5



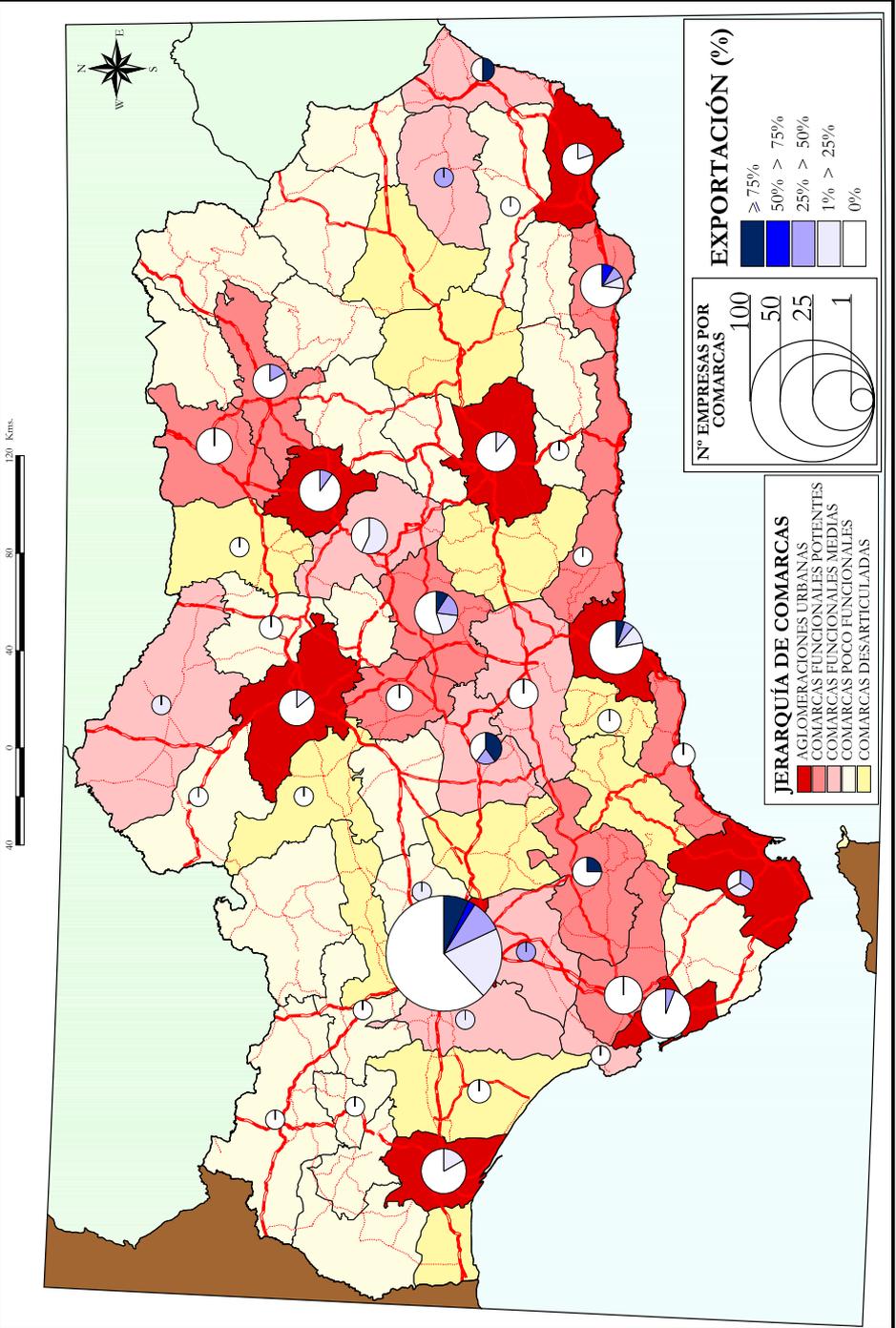
6

EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS SEGÚN VOLUMEN DE EXPORTACIÓN DE PRODUCTOS MEJORADOS Y COMARCAS



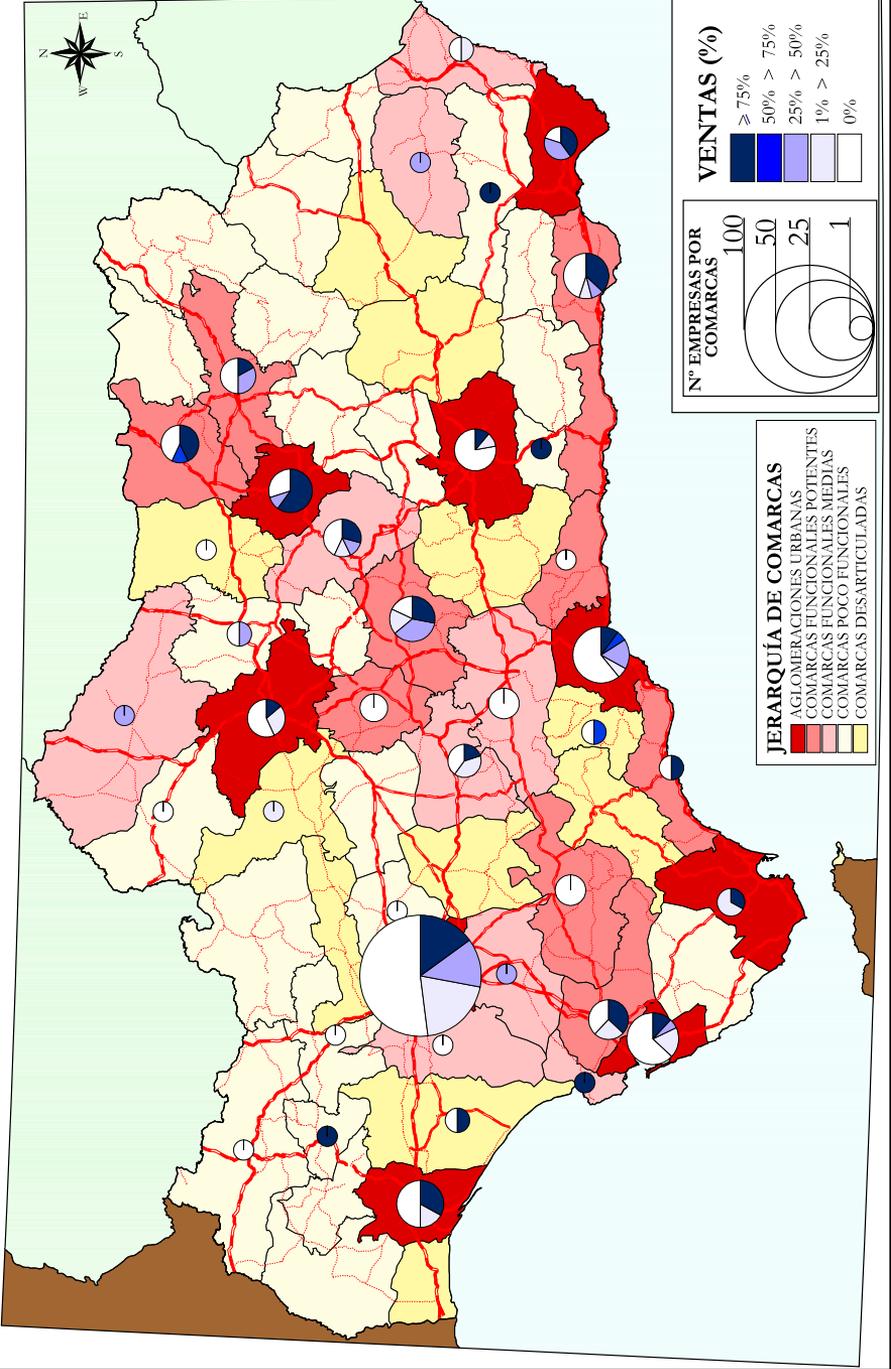
7

EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS SEGÚN VOLUMEN DE EXPORTACIÓN DE PRODUCTOS NUEVOS Y COMARCAS



8

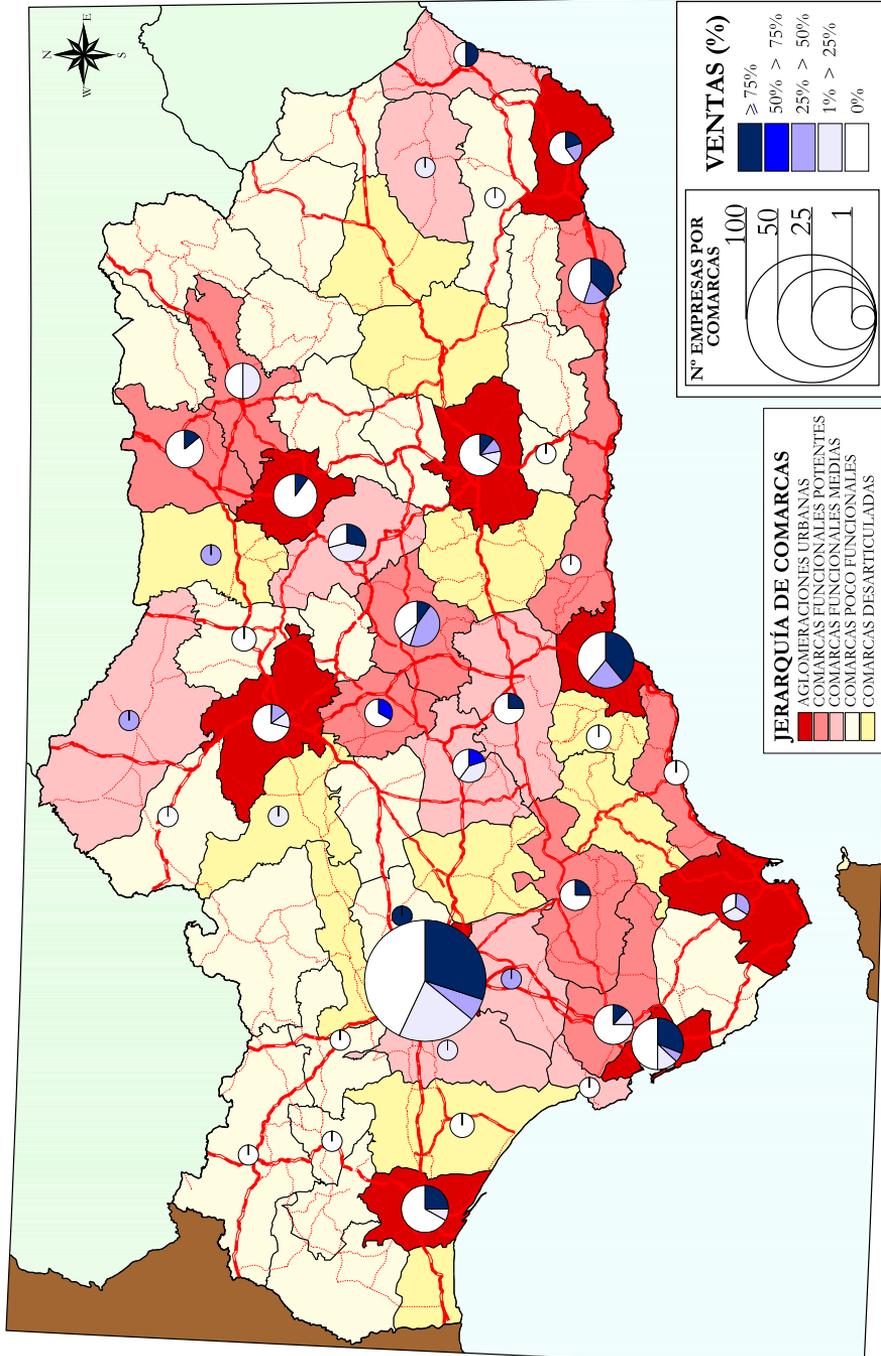
EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS SEGÚN VOLUMEN DE VENTAS DE PRODUCTOS MEJORADOS Y COMARCAS



9

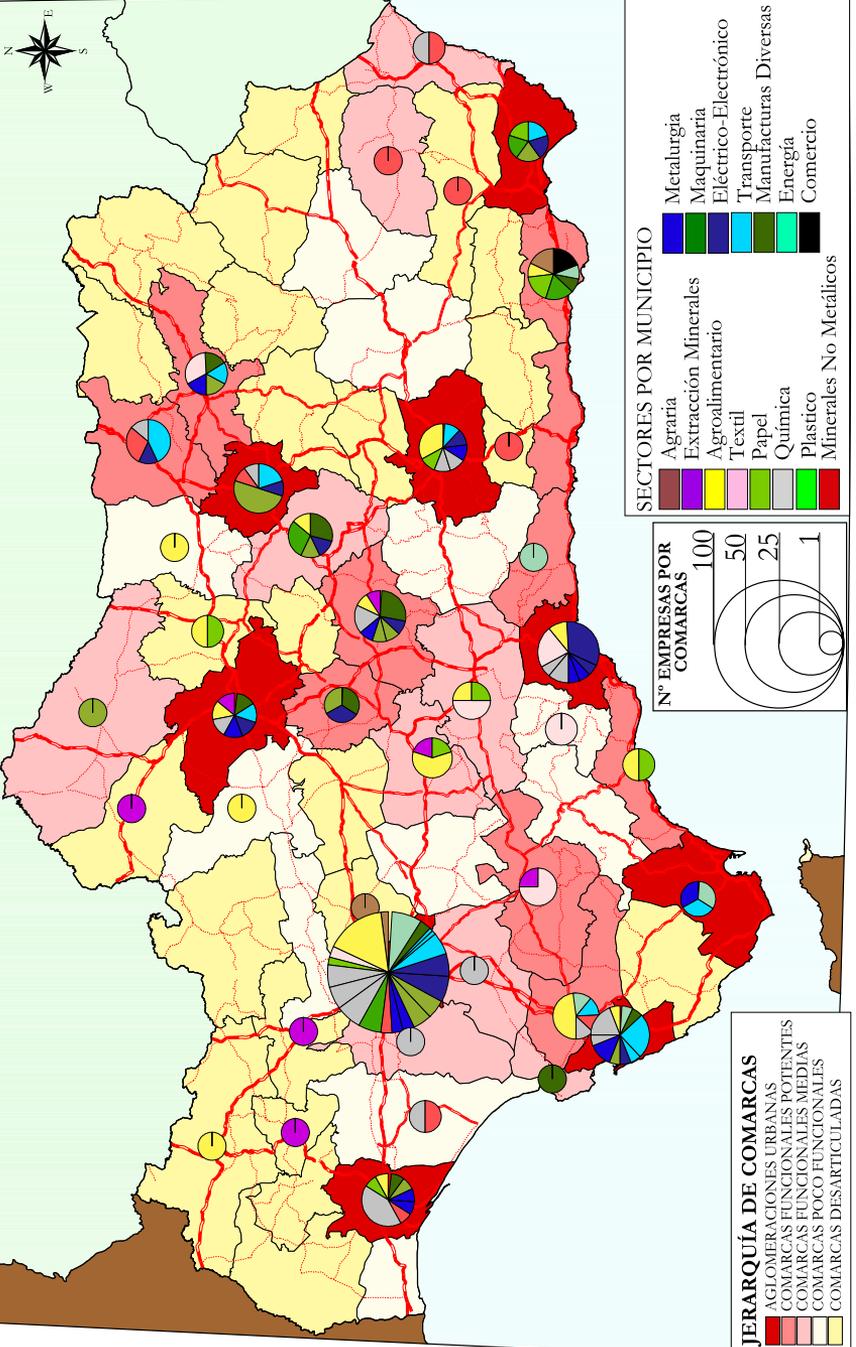
EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS SEGÚN VOLUMEN DE VENTAS DE PRODUCTOS NUEVOS Y COMARCAS

0 40 80 120 Km.



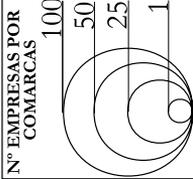
10

EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS POR SECTORES ECONÓMICOS Y COMARCAS



JERARQUÍA DE COMARCAS

- AGLOMERACIONES URBANAS
- COMARCAS FUNCIONALES POTENTES
- COMARCAS FUNCIONALES MEDIAS
- COMARCAS POCO FUNCIONALES
- COMARCAS DESARTICULADAS

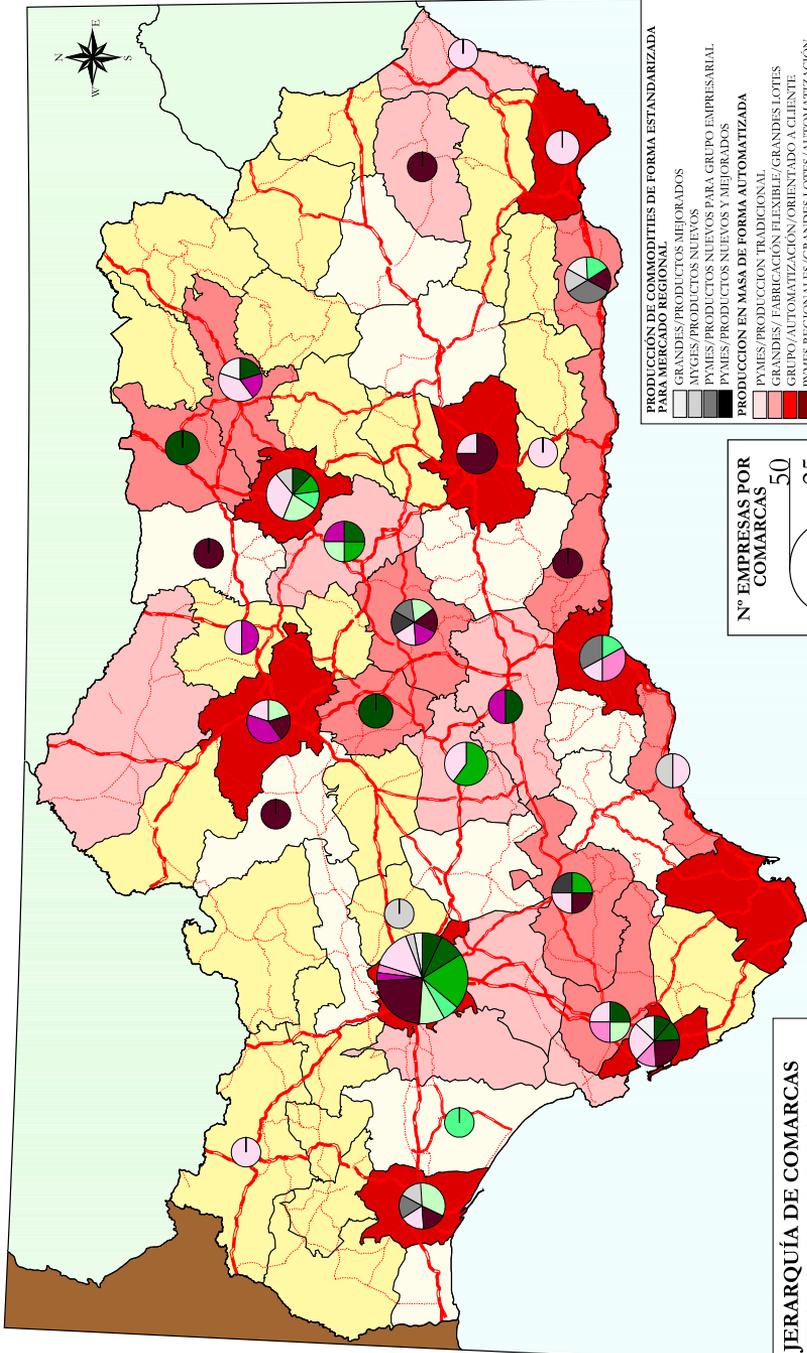


SECTORES POR MUNICIPIO

- Agraria
- Extracción Minerales
- Agroalimentario
- Textil
- Papel
- Química
- Plástico
- Minerales No Metálicos
- Metalurgia
- Maquinaria
- Eléctrico-Electrónico
- Transporte
- Manufacturas Diversas
- Energía
- Comercio

EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS SEGÚN CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES Y COMARCAS (I)

11



JERARQUÍA DE COMARCAS

- AGLOMERACIONES URBANAS
- COMARCAS FUNCIONALES POTENTES
- COMARCAS FUNCIONALES MEDIAS
- COMARCAS POCO FUNCIONALES
- COMARCAS DESARTICULADAS

Nº EMPRESAS POR COMARCAS

50
25
1

PRODUCCIÓN DE COMODIDADES DE FORMA ESTANDARIZADA PARA MERCADO REGIONAL

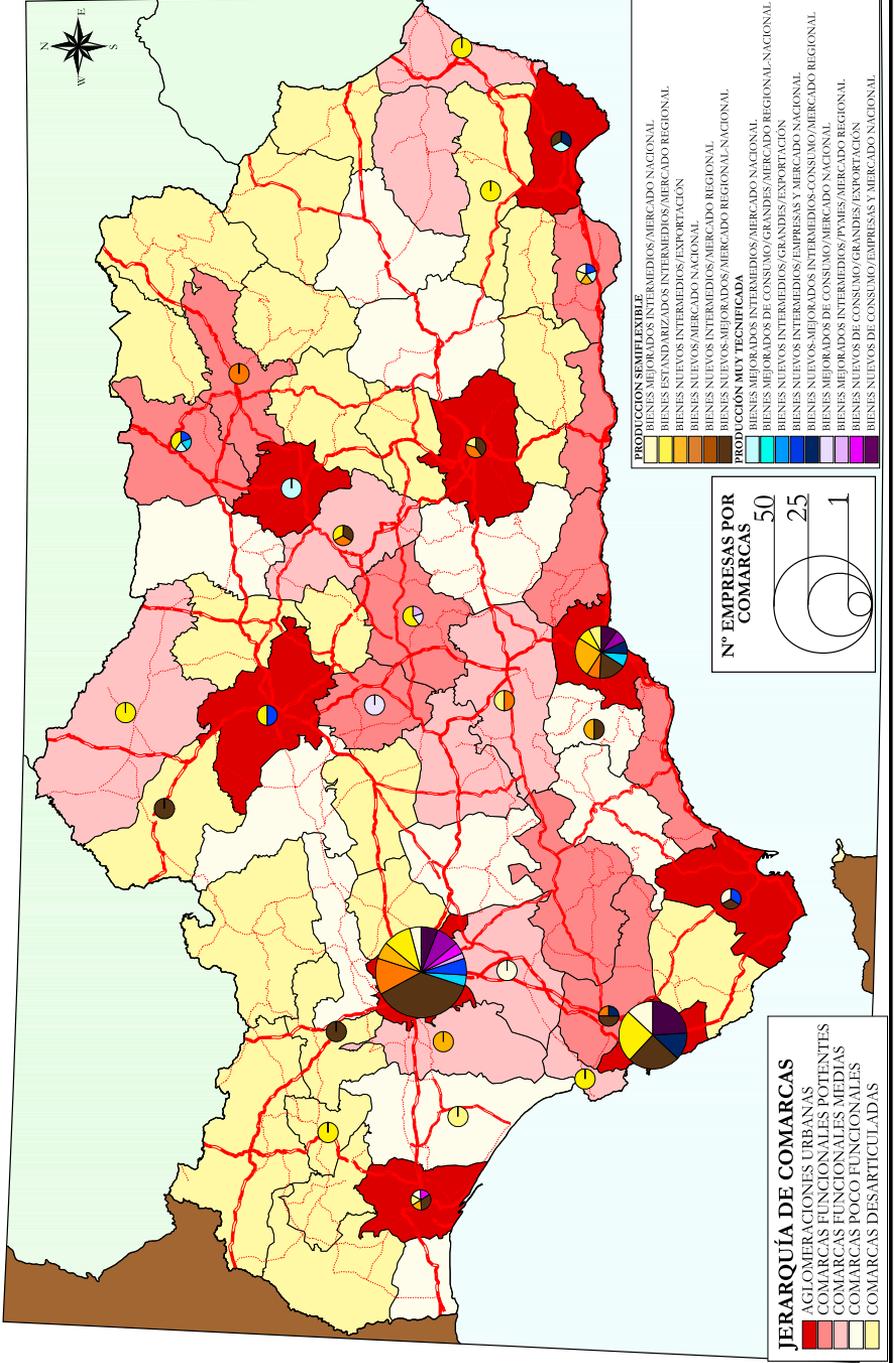
- GRANDES/PRODUCTOS MEJORADOS
- ATQUES/PRODUCTOS NUEVOS
- GRANDES/PRODUCTOS NUEVOS PARA GRUPO EMPRESARIAL
- PYMES/PRODUCTOS NUEVOS Y MEJORADOS

PRODUCCIÓN EN MASA DE FORMA AUTOMATIZADA

- PYMES/PRODUCCIÓN TRADICIONAL
- GRANDES/ FABRICACION FLEXIBLE/ GRANDES LOTES
- GRUPO/AUTOMATIZACION/ORIENTADO A CLIENTE
- PYMES REGIONALES/ GRANDES LOTES/AUTOMATIZACION
- PYMES/ORIENTADOS A CLIENTES
- PYMES/AUTOMATIZACION/POCA DIVERSIDAD
- GRANDES/AUTOMATIZACION/GRANDES CANTIDADES
- GRANDES/GRUPOS/AUTOMATIZACION/GRANDES CANTIDADES
- PYMES REGIONALES/ORIENTADO A CLIENTE

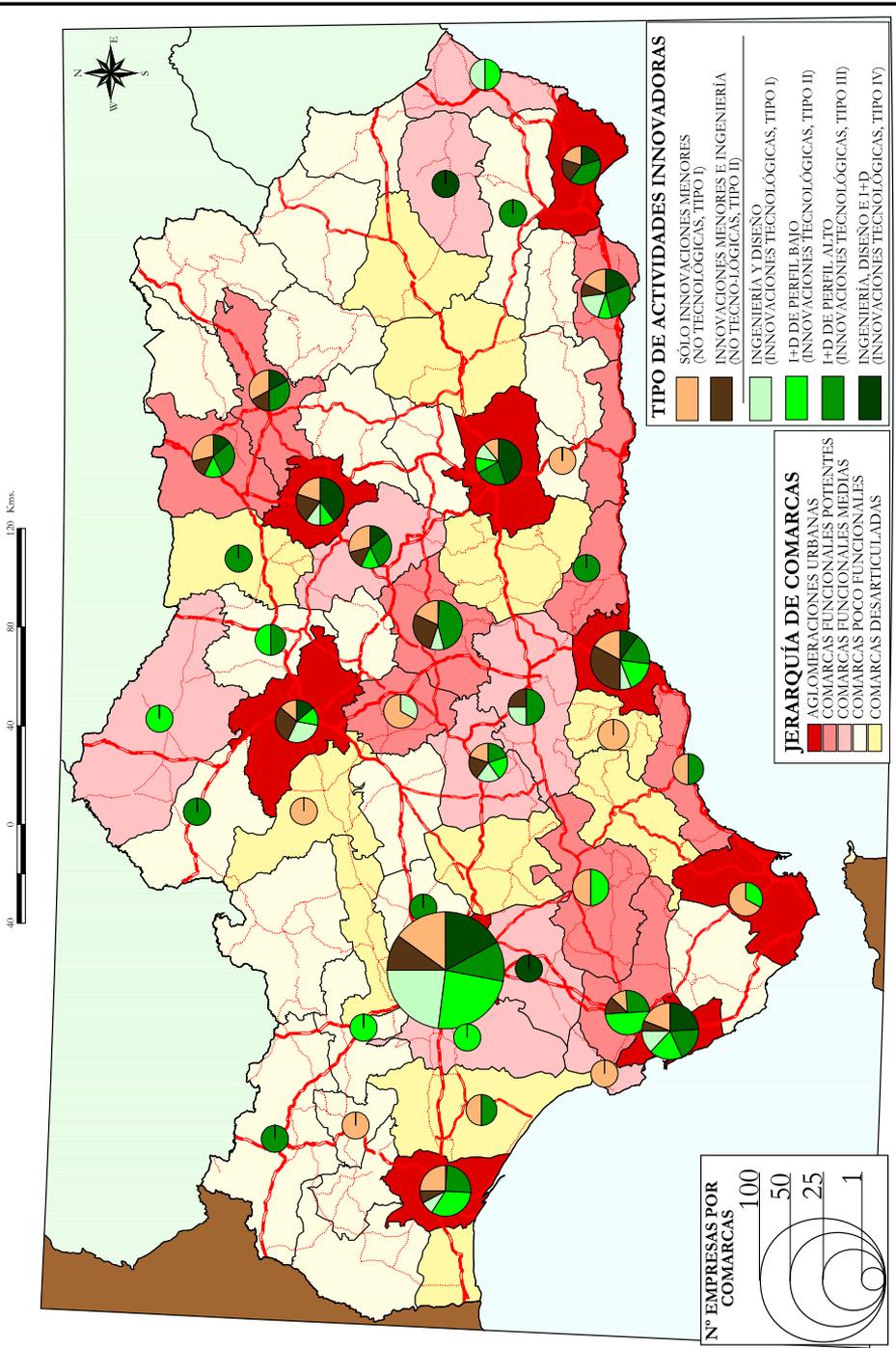
12

EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS SEGÚN CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES Y COMARCAS (II)

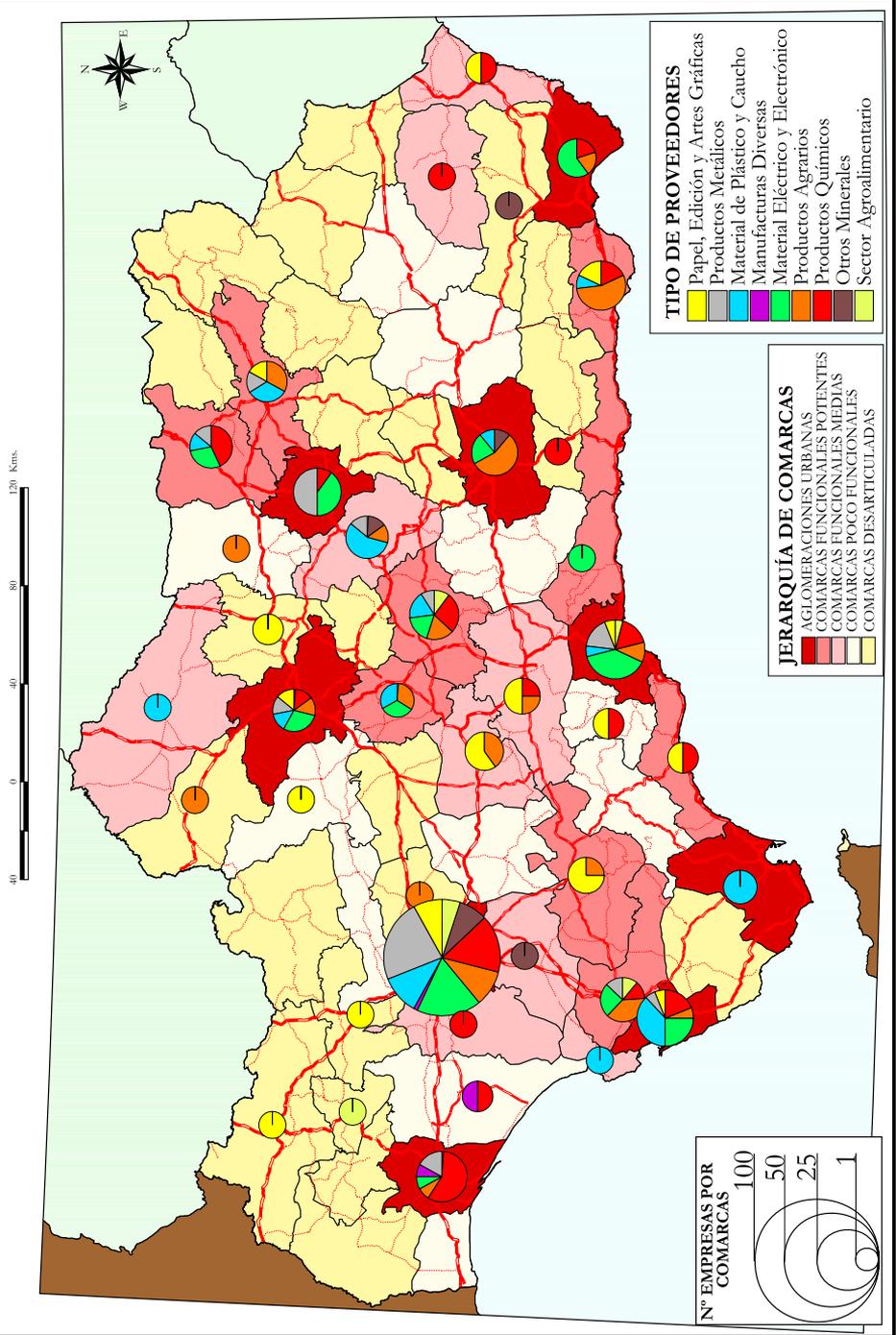


**EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS SEGÚN GRUPOS
POR ACTIVIDADES INNOVADORAS Y POR COMARCAS**

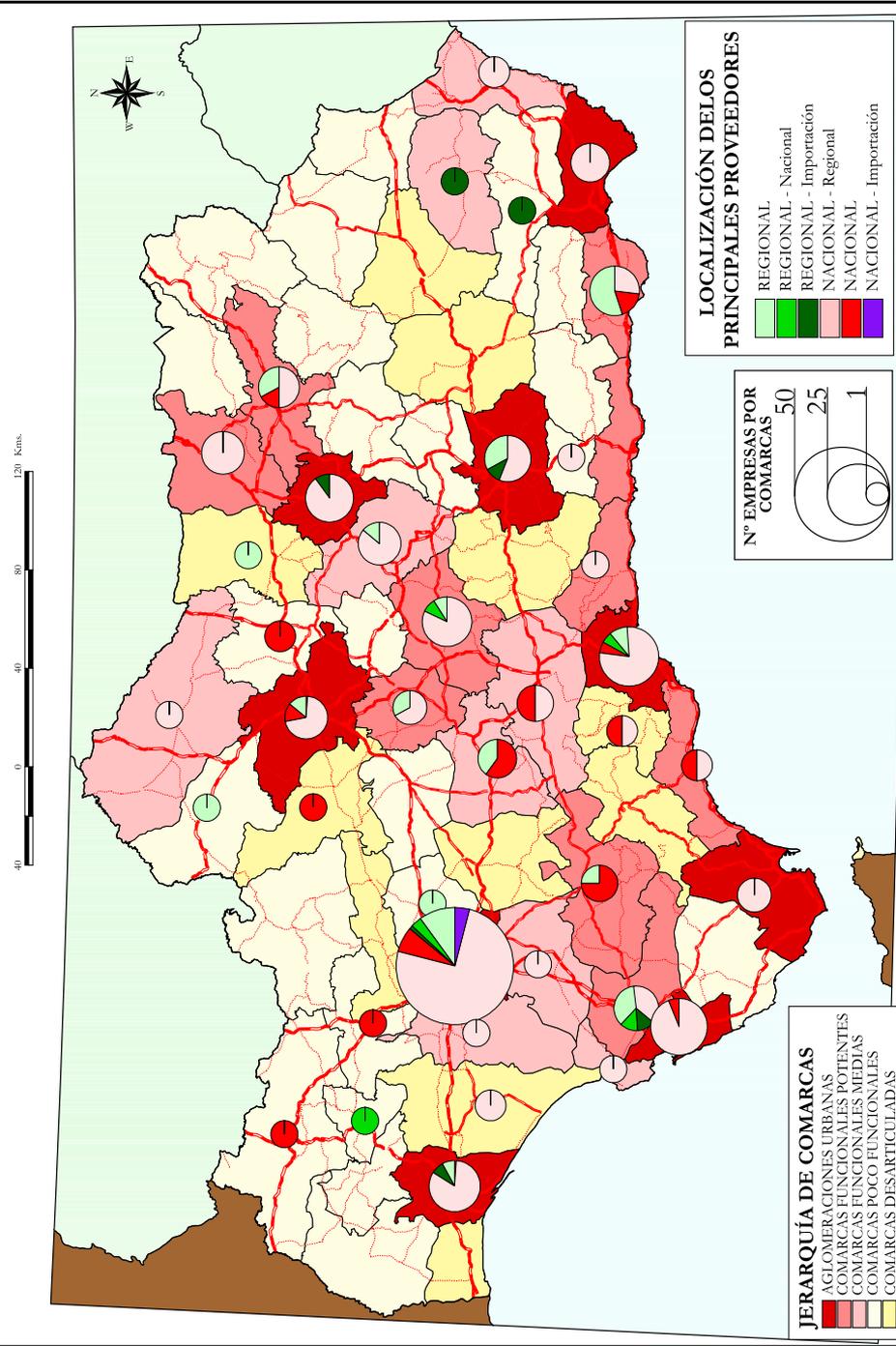
13



EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS SEGÚN TIPOLOGÍA DE PROVEEDORES Y DE COMARCAS

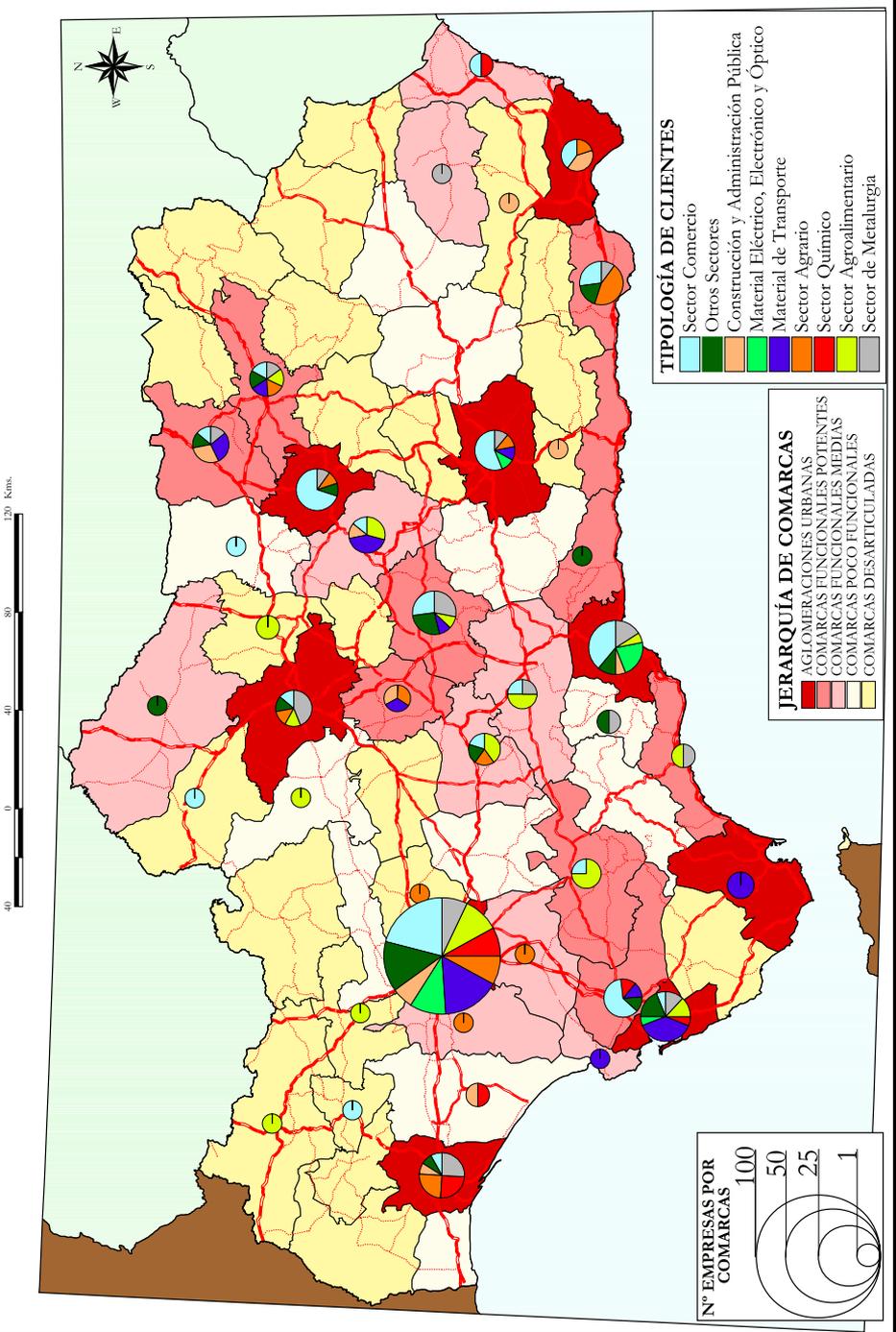


15 LOCALIZACIÓN ESPACIAL DE LOS PRINCIPALES PROVEEDORES DE LAS EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS

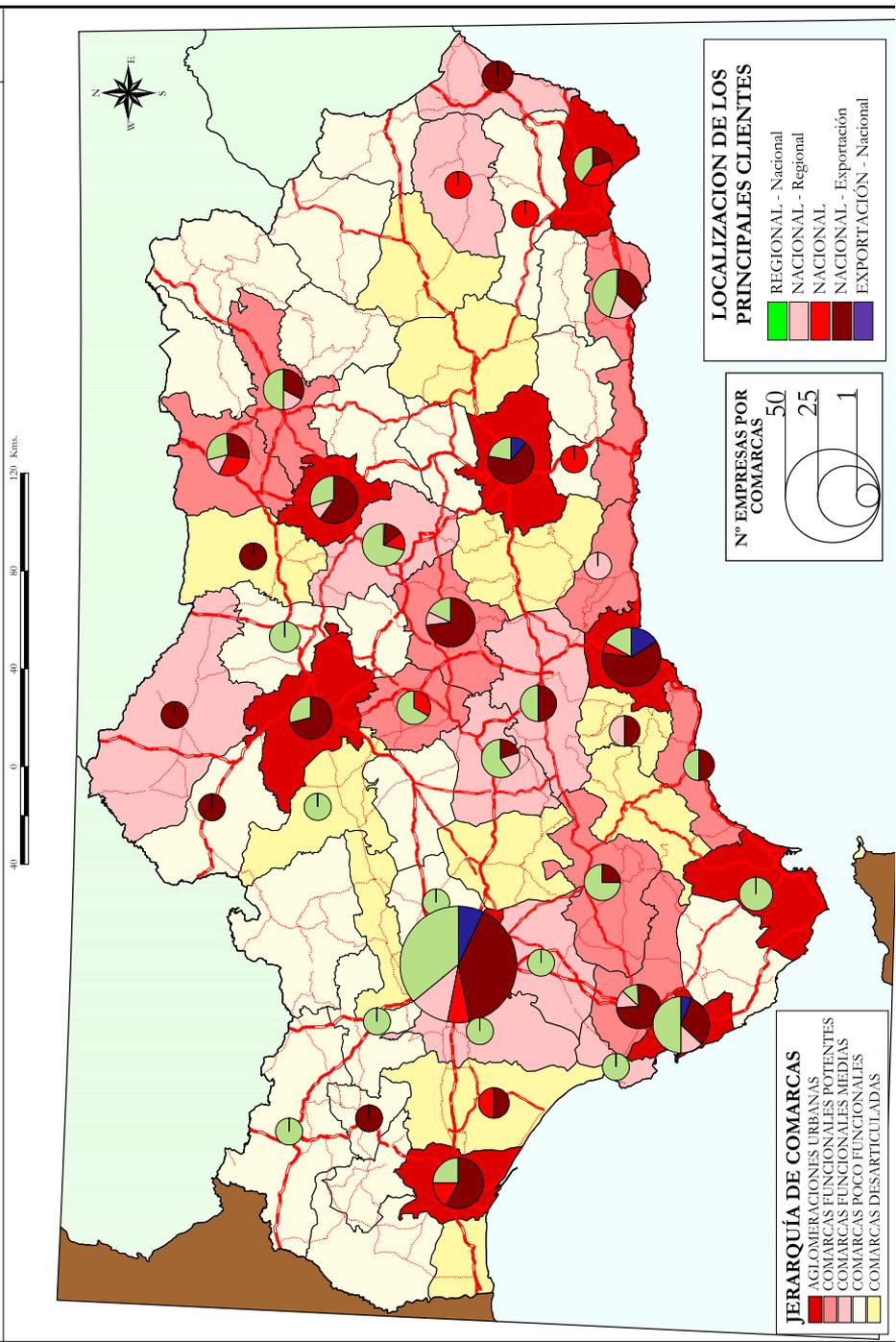


16

EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS SEGÚN TIPOLOGÍA DE CLIENTES Y DE COMARCAS

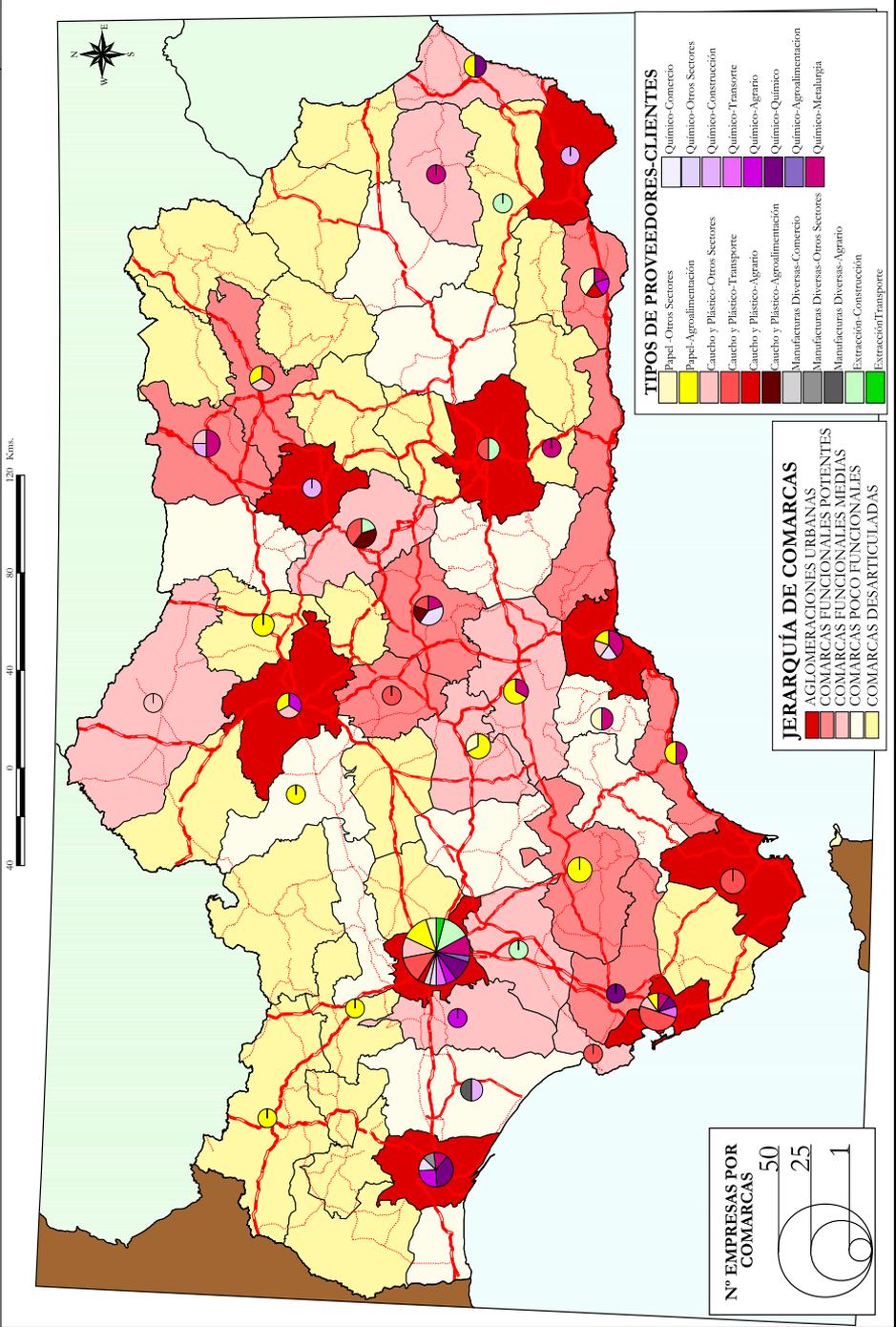


17 LOCALIZACIÓN ESPACIAL DE LOS PRINCIPALES CLIENTES DE LAS EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS

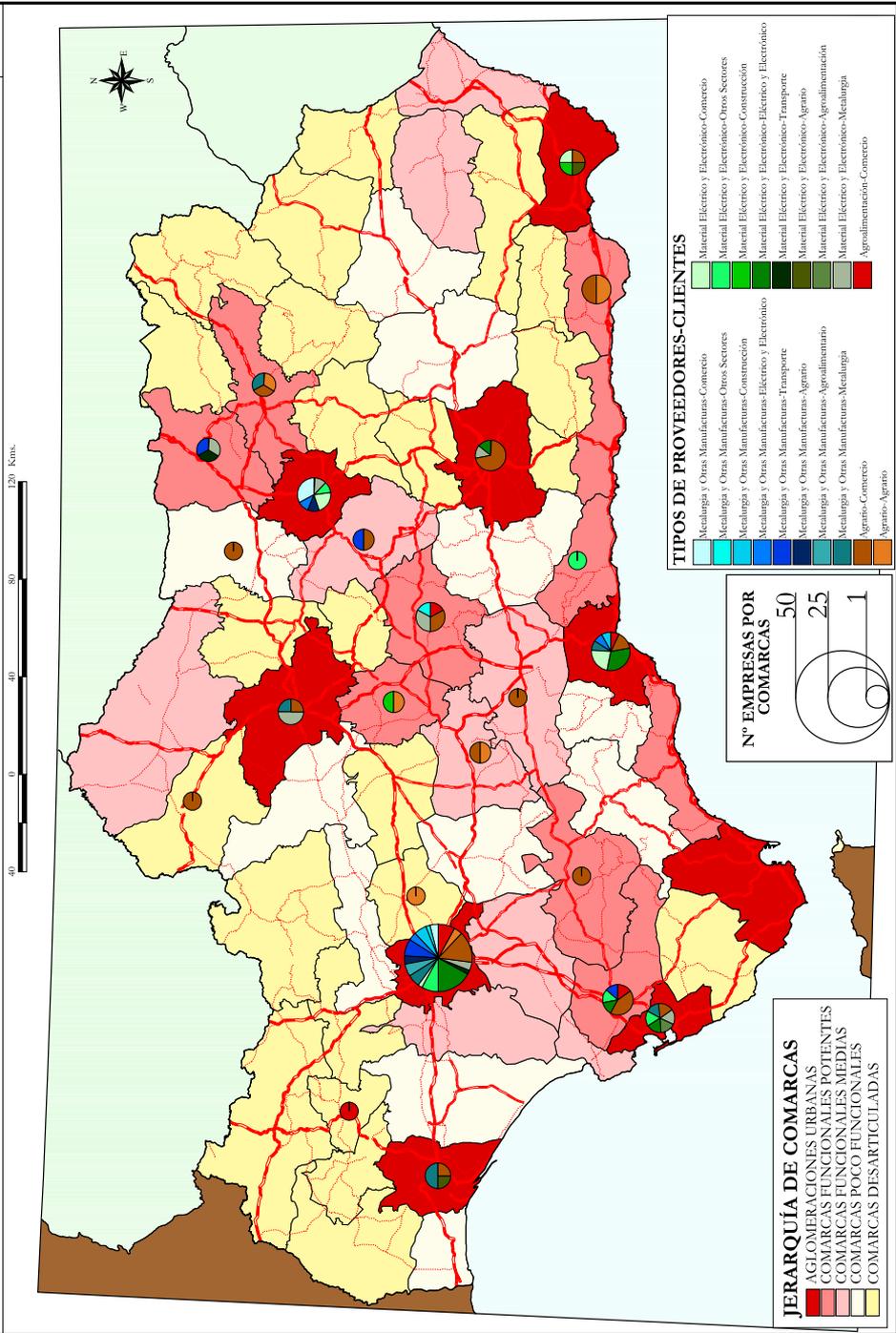


18

EMPRESAS INNOVADORAS ANDALUZAS SEGÚN TIPOLOGÍA DE PROVEEDORES Y CLIENTES Y DE COMARCAS (I)

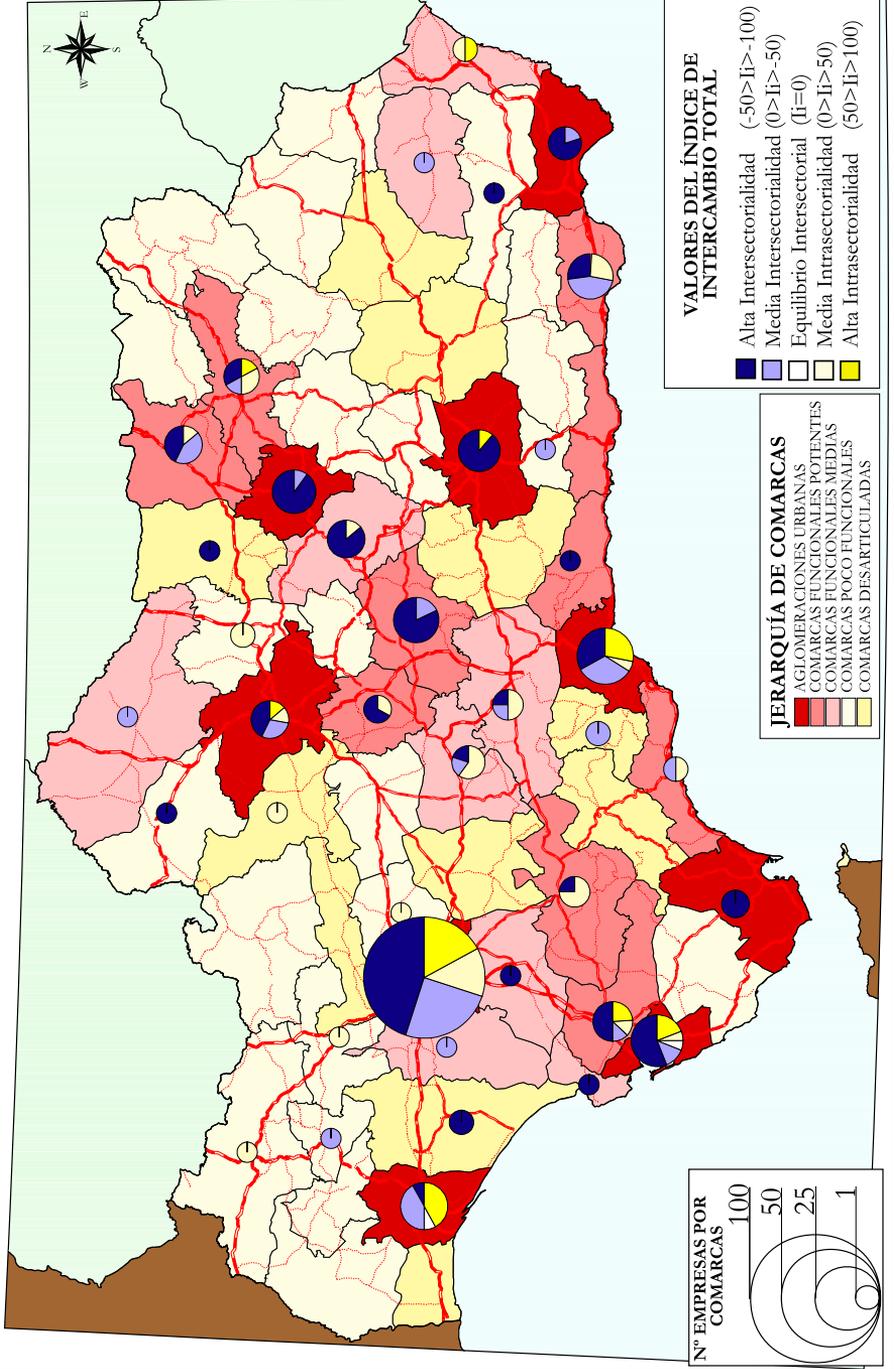


EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS SEGÚN TIPOLOGÍA DE PROVEEDORES Y CLIENTES Y DE COMARCAS (II)



20

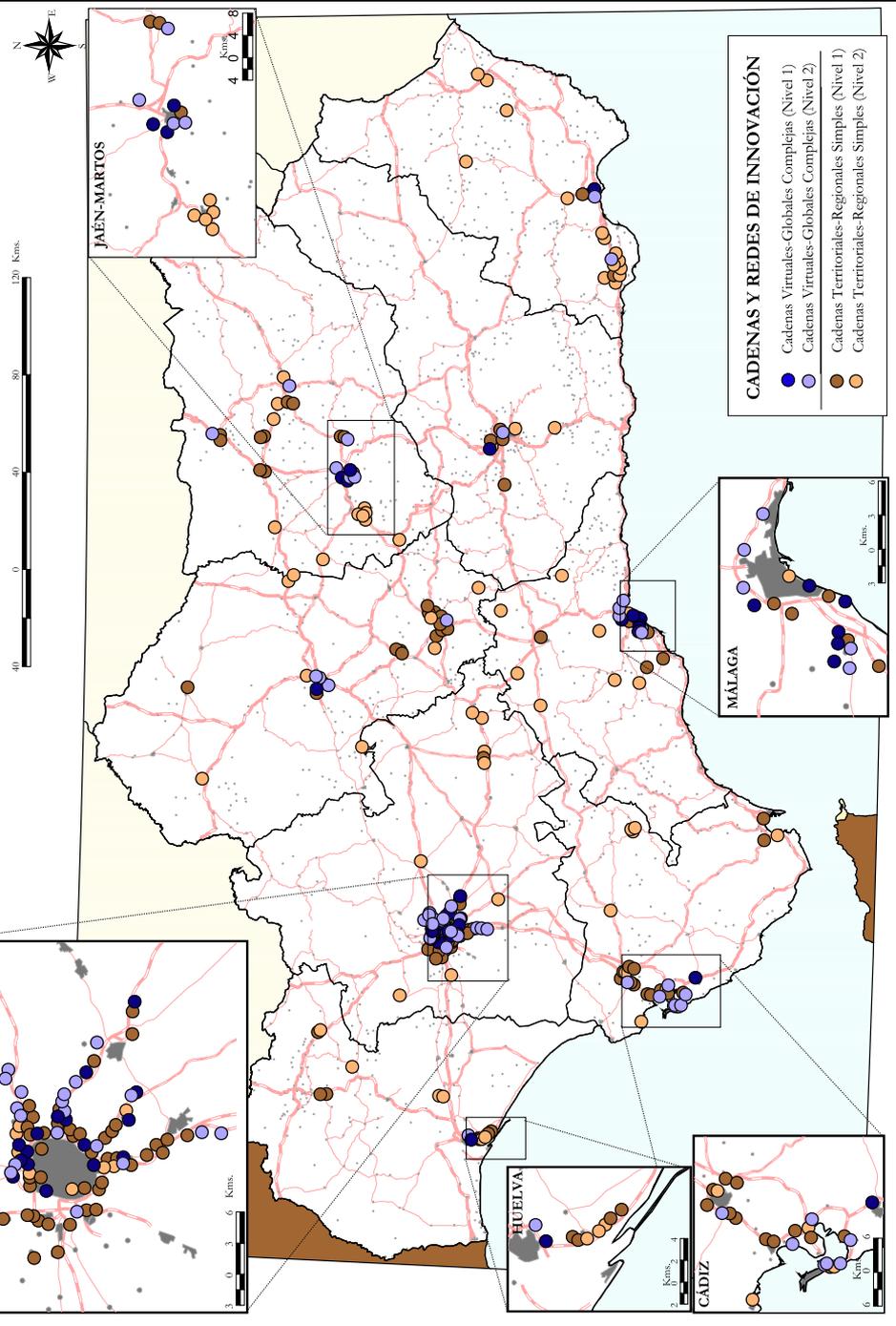
EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS SEGÚN ÍNDICE DE INTERCAMBIO TOTAL (Ii) Y POR COMARCAS



V. MAPAS FINALES

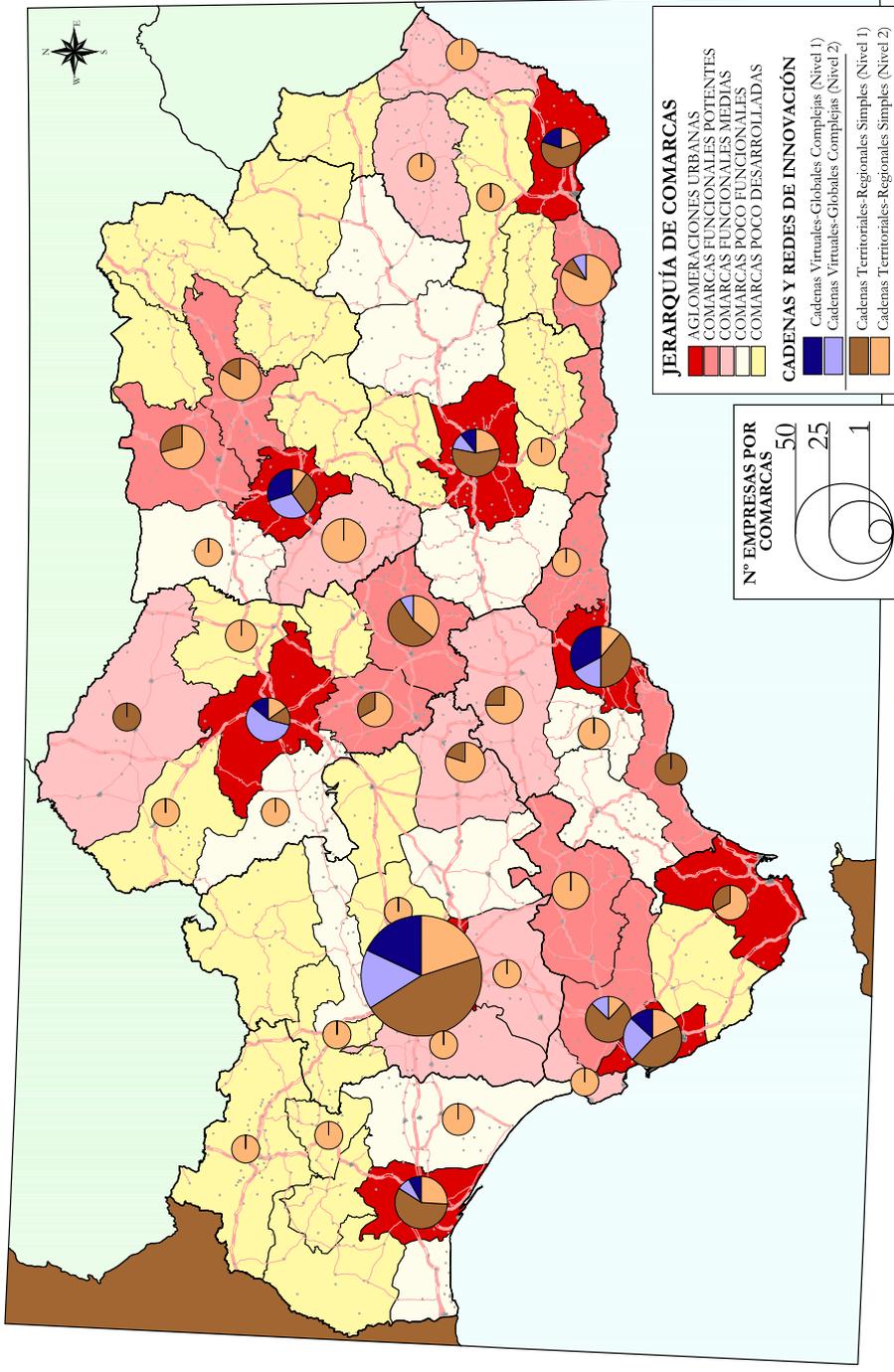
1

EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS SEGÚN TIPO DE CADENAS Y REDES DE INNOVACIÓN



3

EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES ANDALUZAS SEGÚN TIPO DE CADENAS Y REDES DE INNOVACIÓN POR COMARCAS



LOS DOS PLANOS DEL SUBSISTEMA EMPRESARIAL DE INNOVACIÓN REGIONAL ANDALUZ

TIPOS DE CADENAS-REDES DE EMPRESAS INNOVADORAS INDUSTRIALES

Dimensiones delimitadoras

TIPO DE REDES	CABEZA PRODUCTIVA		LÍMITES	
	REBAÑOLA	TIPO POCIÓN	LOCALIZACIÓN	LOCALIZACIÓN
Cadenas Virtuales (Web 2.0) <12>	1	1	1	1
Cadenas Virtuales (Web 2.0) >12>	2	2	2	2
Cadenas Virtuales Globales (Web 2.0) >12>	3	3	3	3
Cadenas Territoriales (Web 2.0) >12>	4	4	4	4
Cadenas Territoriales Regionales (Web 2.0) >12>	5	5	5	5
Cadenas Territoriales Regionales (Web 2.0) >12>	6	6	6	6

LOCALIZACIÓN TERRITORIAL

- MUNICIPAL**
1. Capitales Regionales
 2. Municipios-Ciudades Grandes
 3. Municipios-Ciudades Intermedias
 4. Municipios-Ciudades con escasa centralidad
 5. Municipios-Ciudades rurales sin centralidad

COMARCAL

1. Aglomeraciones Urbanas
2. Comarcas Funcionales Potentes
3. Comarcas Funcionales Medias
4. Comarcas Poco Funcionales
5. Comarcas Poco Desarrolladas

CADENA PRODUCTIVA

TIPO

1. Cadenas Productivas Virtuales y Complejas
2. Cadenas Productivas Mixtas Virtuales
3. Cadenas Productivas Mixtas
4. Cadenas Productivas Mixtas Territoriales
5. Cadenas Productivas Territoriales y Desarticuladas

FUNCION

1. Transformaciones Finales o Proveedores de Bienes Finales
2. Primeras Transformaciones o Proveedores de Insumos, Piezas y Componentes Intermedios
3. Producción Primaria o Producción de Materias Primas

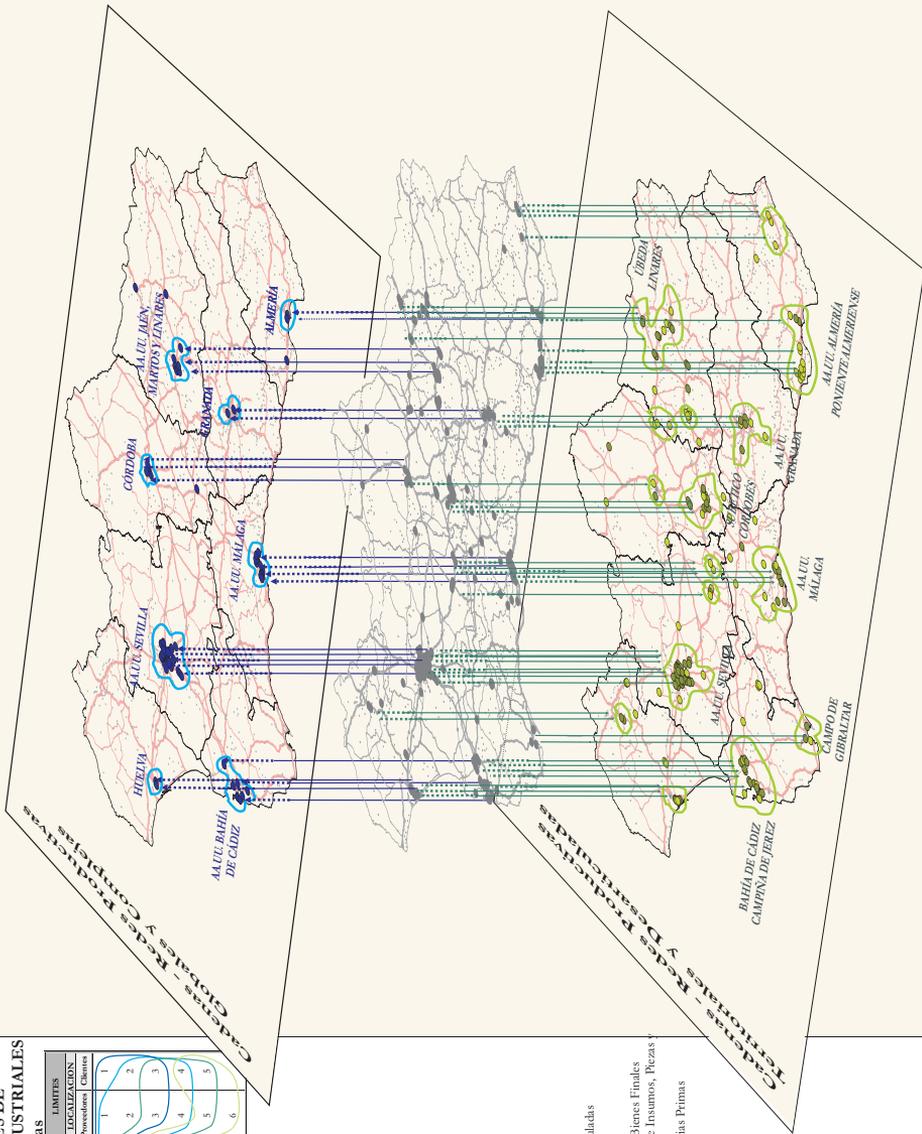
LÍMITES DE LAS REDES

LOCALIZACIÓN PROVEEDORES

1. Nacional - Inporación
2. Nacional
3. Nacional - Regional
4. Regional - Inporación
5. Regional - Nacional
6. Regional

LOCALIZACIÓN CLIENTES

1. Exportación - Nacional
2. Nacional - Exportación
3. Nacional
4. Regional - Nacional
5. Regional



ANEXO II:

**CUESTIONARIO DE EMPRESAS INDUSTRIALES
INNOVADORAS**



UNIVERSIDAD D SEVILLA
FACULTAD DE GEOGRAFÍA E HISTORIA

CUESTIONARIO DE EMPRESAS INDUSTRIALES INNOVADORAS

CUESTIONARIO N°

FECHA:

EMPRESA:

DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA FÍSICA Y
ANÁLISIS GEOGRÁFICO REGIONAL

1. Características estructurales de la empresa

1.1. ¿En qué año se fundó la empresa? -----

¿Cuáles son las principales actividades que desarrolla su empresa? **(En orden de importancia por el % respecto a las ventas)**

1.2. -----

1.3. -----

1.4. -----

1.5. ¿Pertenece a algún grupo (**nombre**)? -----

1.6. ¿Es una empresa independiente? (**Si/no**) -----

1.7. ¿Es la empresa matriz? -----

1.8. ¿Es una empresa filial? -----

1.9. ¿Es una empresa conjunta? -----

1.10. ¿Es una empresa asociada? -----

1.11. Lugar de la sede central -----

Indique el capital de su empresa en función del tipo y la procedencia del mismo (**en %**):

Regional	Nacional	Europeo	Resto mundo
a	b	c	d

1.12. Capital privado -----

1.13. Capital publico -----

1.14. Mixto -----

1.15. ¿Cuál ha sido la facturación de su empresa en el ultimo año?
(en millones ptas.) -----

Detalle cuantos de sus empleados son (número):

1.16. Técnicos superiores -----

1.17. Técnicos medios -----

1.18. Otros empleados -----

1.19. Total -----

¿Cuantos de los productos que genera su empresa son (número):

1.20. Bienes de consumo -----

1.21. Bienes de equipamiento domestico -----

1.22. Bienes de equipo -----

1.23. Bienes intermedios -----

¿Realiza inversiones en alguna de las siguientes empresas? (**en %**)

Delegación	Planta	Joint	Otras
comercial a	productora b	venture c	(especifique) d

1.24. La Unión Europea -----

- 1.25 El norte de África _____
- 1.26 América Latina _____
- 1.27 El resto del mundo _____

Indique las ventas de sus PRODUCTOS según tipo y mercado: (en %)

	Regional a	Nacional b	Europeo c	Resto mundo d
1.28 Totalmente nuevos _____				
1.29 Mejoras de productos que ya fabricaba _____				
1.30 Mejoras de productos que existían en el mercado _____				

Indique las ventas de sus PROCESOS según tipo y mercado: (en %)

- 1.31 Totalmente nuevos _____
- 1.32 Mejoras de procesos que ya fabricaba _____
- 1.33 Mejoras de procesos que existían en el mercado _____

¿Tiene Programas de?

- 1.34 Diseño asistido (CAD/CAM) _____
- 1.35 Fabricación asistida _____
- 1.36 Ingeniería asistida _____
- 1.37 Gestión de almacén _____
- 1.38 Distribución de almacén _____

Describa la maquinaria que hay en su empresa:

	Procedencia A	Antigüedad B	Tecnología*C
1.40 Automática _____			
1.41 Robots _____			
1.42 Control numérico _____			

(*)convencional/experimental/nueva

¿Porqué adquiere la anterior maquinaria?

- 1.43 Automática _____
- 1.44 Robots _____
- 1.45 Control numérico _____

Si tiene laboratorio(s) indique:

- 1.37 ¿Cuántos? (**numero**) _____
- 1.38 Personal (**numero**) _____
- 1.39 Antigüedad (**año**) _____

¿Tiene su empresa.....?

	Año A	Porqué B
1.46 Departamento de calidad _____		
1.47 Manual y procedimientos _____		

- 1.49 Certificación ISO-9001 _____
- 1.50 Otras certificaciones _____

Señale las principales causas qué motivaron el inicio de actividades innovadoras en su empresa (**por orden de importancia**):

- 1.52 Entrada de productos sustitutivos _____
- 1.53 Producir con nuevos procesos _____
- 1.54 Extender la gama de productos _____
- Mantener o aumentar la cuota de mercado en: _____
- 1.55 España _____
- 1.56 Otros países de la UE _____
- 1.57 Resto del mundo _____
- 1.58 Por exigencia de los clientes _____
- 1.59 Por exigencia de los proveedores _____
- 1.60 Mejorar la flexibilidad de la producción _____
- 1.61 Reducir los costes de producción _____
- 1.62 Mejorar la calidad de los productos _____
- 1.63 Mejorar condiciones de trabajo _____
- 1.64 Reducir daños medioambientales _____
- 1.65 Aparición de nuevos competidores _____
- 1.66 Otras _____

Señale las principales barreras para la incorporación de tecnología a su empresa (**por orden de importancia**):

- 1.67 Excesivo riesgos _____
- 1.68 Falta de fuentes de financiación apropiadas _____
- 1.69 Periodo de rentabilidad de la innovación demasiado largo _____
- 1.70 Capacidad de innovación insuficiente _____
- 1.71 Falta de infraestructura _____
- 1.72 Falta de información sobre tecnología _____
- 1.73 Falta de información sobre mercado _____
- 1.74 Coste elevado _____
- 1.75 Legislación _____
- 1.75 Falta de interés de consumidores por los nuevos productos/procesos _____
- 1.50 ¿En qué año comenzaron las actividades innovadoras en su empresa? _____
- 1.51 ¿En qué año comenzaron las actividades I+D en su empresa? _____

Señales las principales innovaciones que ha incorporado para mejorar el funcionamiento de su empresa (en los últimos cinco años)

Innovación Organizativa

Si/no	Por qué
-------	---------

- 1.76 Eficiencia en la organización interna (auditorías, servicios jurídicos, mejoras en la gestión, etc.) _____
- 1.77 Articulación de procesos de control y coordinación _____

1.78 Mejora en la selección, formación y utilización del factor humano _ _ _ _ _

1.79 Mejoras en las diferentes especializaciones funcionales _ _ _ _ _

Innovación Estratégica

1.80 Flexibilidad para entornos dinámicos (Internet, servicios on-line, etc.) _ _ _ _ _

1.81 Posicionamiento en mercados complejos (Internet, telecomunicaciones, etc.) _ _ _

1.82 Información estratégica sobre alianzas _ _ _ _ _

1.83 Información sobre adecuación de productos _ _ _ _ _

1.84 Defensa de su entorno jurídico conflictivo _ _ _ _ _

1.85 Estudios sobre localización de nuevos mercados _ _ _ _ _

Innovación Comercial

1.86 Diseño competitivo de productos _ _ _ _ _

1.87 Comercialización innovadora _ _ _ _ _

1.88 Aprovechamiento de oportunidades _ _ _ _ _

1.89 Búsquedas y vínculos del cliente _ _ _ _ _

1.90 Marketing innovador _ _ _ _ _

1.91 Difusión de buena imagen _ _ _ _ _

Innovación Operativa

1.92 División funcional del trabajo _ _ _ _ _

1.93 Concentración en tareas claves _ _ _ _ _

1.94 Cuidado de la operatividad _ _ _ _ _

1.95 Cuidado de la imagen _ _ _ _ _

Innovación Tecnológica

1.96 Mayor incorporación de tecnología _ _ _ _ _

1.97 Aprovechamiento de tecnología existente _ _ _ _ _

1.98 Adaptación de tecnología a las necesidades de la empresa _ _ _ _ _

1.99 Eficiencia en los procesos avanzados de información y comunicación _ _ _ _ _

1.10 Automatización de procesos rutinarios _ _ _ _ _

1.10 Flexibilización de las estructuras productivas _ _ _ _ _

1.10 Mejora de la calidad _ _ _ _ _

1.10 Los cambios introducidos en su empresa, ¿son de forma ocasional o continua?

(Periodicidad) _ _ _ _ _

2. Principales proveedores¹ de su empresa

2.1 Indique cuantos son (número) _ _ _ _ _

2.2 ¿De donde es su principal proveedor? (localización en %) _ _ _ _ _

¿A qué sector pertenece su principal proveedor? (en % de ventas)

2.3 AGRARIO _ _ _ _ _

¹ Indique sólo aquellos que son clave para el producto(s) innovadores(es) que genera su empresa

- INDUSTRIA _____
- 2.4 Productos minerales no metálicos/Industria Química _____
- 2.5 Productos metálicos _____
- 2.6 Maquinaria mecánica _____
- 2.7 Maquinaria eléctrica _____
- 2.8 Maquinaria electrónica _____
- 2.9 Material de transporte: Automóvil _____
- 2.10 Material de transporte: Aeronáutica _____
- 2.11 Industria agroalimentaria: _____
- 2.12 Bebidas _____
- 2.12 Aceite _____
- 2.14 Conservas de pescado _____
- 2.15 Cárnicas _____
- 2.16 Lácteos _____
- 2.17 Transformación productos hortofrutícola _____
- 2.18 Otros _____
- 2.19 Industria Textil _____
- 2.20 Industria de la Confección _____
- 2.21 Industria de Madera y Mueble _____
- 2.22 Industria de Papel _____
- 2.23 Industria de Caucho y Plástico _____
- 2.24 Editorial _____
- 2.25 Otras industrias _____
- 2.26 CONSTRUCCIÓN _____
- 2.27 ¿Qué producto(s) le suministra y para qué? _____

El capital de su principal proveedor es: (en %)

Regional	Nacional	Europeo	Resto mundo
a	b	c	d

- 2.28 Capital privado _____
- 2.29 Capital publico _____
- 2.30 Mixto _____

Los productos que le suministran sus principales proveedores, ¿son estándares o diferenciados? (en %)

- 2.31 Estándares _____
- 2.32 Diferenciados _____
- 2.33 ¿En qué medida depende de los anteriores proveedores para realizar su proceso productivo (detalle de 1 a 100) _____
- 2.34 Para la adquisición de los principales inputs de su actividad empresarial, ¿se asocia con otras empresas? (si/no y nombres) _____

a) Subcontratación

2.35 ¿Tienen relaciones de subcontratación con alguno de sus proveedores? (**con quienes y para qué**) _____

2.36 ¿Cuánto supone la adquisición de los inputs necesarios para la elaboración de sus productos nuevos/mejorados a través de la subcontratación (**el % del total de inputs**)? _____

¿Con qué periodicidad le suministra inputs las:

Empresas subcontratadas	Empresas con acuerdo verbal
Cada x días A/Cada x meses B	Cada x días A /Cada x meses B

2.37 materias primas _____

2.38 productos intermedios _____

2.39 bienes de equipo _____

b) Servicios avanzados

¿A qué tipo de servicios avanzados recurre, donde se localizan y periodicidad de recurrencia:

% (sí son varios)	Localización	Periodicidad	Contrato
a	b	c	d

2.40 Selección y evaluación de RR.HH. _____

2.41 Formación _____

2.42 Métodos y tiempo _____

2.43 Estudio de costes _____

2.44 Diseño industrial _____

2.45 Ingeniería de bienes _____

2.46 Gestión de calidad _____

2.47 Asesoramiento I+D _____

2.48 Imagen y publicidad _____

2.49 Diseño gráfico _____

2.50 Estudio de mercado _____

2.51 Asesoramiento comercial _____

2.52 Asesoramiento logístico _____

2.53 Organización de empresas _____

2.54 Asesoramiento económico _____

2.55 Control y gestión _____

2.56 Planificación estratégica _____

2.57 Implantación sistemas informáticos _____

2.58 Programas informáticos _____

2.59 Implantación telecomunicaciones _____

2.60 Centro de cálculo _____

2.61 Consultoría territorial _____

2.62 Localización de plantas _____

2.63 Impacto ambiental _____

2.64 Ingeniería civil _____

2.65 Inversión y estudios viabilidad _____

- 2.66 Estudios socioeconómicos _____
- 2.67 En caso de que no se recurra a empresas de servicios, indique el **porqué** _____

3. Principales clientes² de su empresa

- 3.1 ¿Cuántos son? (**número**) _____
- 3.2 ¿De donde es su principal cliente? (**localización en %**) _____
- 3.3 ¿a qué sector pertenece su principal cliente? (**en %**) _____

¿A qué sector pertenece su principal cliente? (**en % de ventas**)

- 3.4 AGRARIO _____
INDUSTRIA _____
- 3.5 Productos minerales no metálicos/Industria Química _____
- 3.6 Productos metálicos _____
- 3.7 Maquinaria mecánica _____
- 3.8 Maquinaria eléctrica _____
- 3.9 Maquinaria electrónica _____
- 3.10 Material de transporte: Automóvil _____
- 3.11 Material de transporte: Aeronáutica _____
- 3.12 Industria agroalimentaria: _____
- 3.13 Bebidas _____
- 3.14 Aceite _____
- 3.15 Conservas de pescado _____
- 3.16 Cárnicas _____
- 3.17 Lácteos _____
- 3.18 Transformación productos hortofrutícola _____
- 3.19 Otros _____
- 3.20 Industria Textil _____
- 3.21 Industria de la Confección _____
- 3.22 Industria de Madera y Mueble _____
- 3.23 Industria de Papel _____
- 3.24 Industria de Caucho y Plástico _____
- 3.25 Editorial _____
- 3.26 Otras industrias _____
- 3.27 CONSTRUCCIÓN _____
- 3.28 ADMINISTRACIÓN _____
- 3.29 OTROS _____

3.30 Respecto de su total de ventas, ¿cuánto representan las que efectúa a sus principales clientes? (**en %**) _____

3.31 Para llevar a cabo las ventas a su principal cliente, ¿se asocia con otras empresas para mejorar su poder de negociación (**si/no**)? _____

Los productos que vende a sus principales clientes, ¿son estándares o diferenciados? (**en %**)

² Indique sólo aquellos clientes más importantes de sus productos innovadores

3.32 Estándares _____ 3.33 Diferenciados _____

3.33 Sus canales de distribución, ¿son propios o a través de intermediarios? _____

El capital de su principal cliente es: (en %)

Regional	Nacional	Europeo	Resto mundo
a	b	c	d

3.34 Capital privado _____

3.35 Capital publico _____

3.36 Mixto _____

a) Subcontratación

3.37 ¿Tienen relaciones de subcontratación con alguno de sus clientes? (**con quienes y para qué**) _____

3.38 En el caso de existir subcontratacion, detalle el % que supone en el total de las ventas

¿Con qué periodicidad le vende a:

Empresas subcontratadas	Empresas con acuerdo verbal
Cada x días A/Cada x meses B/Cada x días A/Cada x meses B	

3.39 Materias primas _____

3.40 Productos intermedios _____

3.41 Bienes de equipo _____

3.42 Bienes de consumo _____

4. Proceso y organización de las actividades innovadoras de su empresa

A) Compra de tecnología

Clientes	Usuarios	Proveedores equipos	Empresas ingeniería	Otras empresas	Servicios avanzados	Otros proveedores	Empresas mismo grupo	Empresas otro grupo	Empresas del mismo sector	Empresas de otro sector (cual)
----------	----------	---------------------	---------------------	----------------	---------------------	-------------------	----------------------	---------------------	---------------------------	--------------------------------

En Andalucía (número) _____

4.1 Licencia de patentes _____

4.2 Modelos de utilidad _____

4.3 Know-how _____

4.4 Asistencia técnica _____

4.5 Bienes de equipo _____

4.6 Software _____

4.7 Marcas _____

- 4.8 Nombre comercial _____
 4.9 Dibujos y modelos industriales _____

En España (número) _____

- 4.10 Licencia de patentes _____
 4.11 Modelos de utilidad _____
 4.12 Know-how _____
 4.13 Asistencia técnica _____
 4.14 Bienes de equipo _____
 4.15 Software _____
 4.16 Marcas _____
 1.17 Nombre comercial _____
 4.18 Dibujos y modelos industriales _____

En el extranjero (número) _____

- 4.19 Licencia de patentes _____
 4.20 Modelos de utilidad _____
 4.21 Know-how _____
 4.22 Asistencia técnica _____
 4.23 Bienes de equipo _____
 4.24 Software _____
 4.25 Marcas _____
 4.26 Nombre comercial _____
 4.27 Dibujos y modelos industriales _____
 4.28 De las anteriores empresas proveedoras de tecnología, ¿cuáles son las más importantes para la realización de sus productos innovadores? (nombre) _____

B) Generación de tecnología propia

Indique las principales fuentes de ideas para generar tecnología (por orden de importancia):

- 4.29 Actividades internas de I+D, diseño e ingeniería _____
 4.30 Actividades de producción de los clientes _____
 4.31 Marketing _____
 4.32 Competidores _____
 4.33 Clientes _____
 4.34 Expertos y firmas consultoras _____
 4.35 Proveedores _____
 4.36 Universidades _____
 4.37 Organismos públicos de investigación (OPIs) _____
 4.38 Divulgación de patentes _____
 4.39 Conferencias, reuniones y publicaciones _____
 4.40 Ferias y exposiciones _____
 4.41 Asociaciones de investigación _____

¿Qué recursos destina su empresa a generar tecnología? (% de ventas)

- 4.42 Menos 2 % _____
- 4.43 Del 2 al 5 % _____
- 4.44 Del 5 al 10 % _____
- 4.45 Más del 10 % _____

4.46 ¿Qué recursos ha presupuestado su empresa para el próximo año en relación con la generación de innovaciones? (**% de ventas**) _____

C) Actividades innovadoras

¿Tiene su empresa departamento propio para algunas de las siguientes actividades innovadoras? (**responda si/no**)

- 4.47 I+D _____
- 4.48 Diseño _____
- 4.49 Ingeniería _____

C1) Actividades de I+D

¿Desarrolla su **departamento de I+D** alguno de los siguientes proyectos innovadores?

Número de proyectos desde 1990 a	Gasto medio desde 1990* b	Número de titulados superiores c	Número titulados medios d	Año de inicio e
----------------------------------	---------------------------	----------------------------------	---------------------------	-----------------

- 4.50 Investigación básica _____
 - 4.51 Investigación aplicada _____
 - 4.52 Desarrollo tecnológico _____
 - 4.53 Adaptación de tecnología _____
- (*) en porcentaje sobre el total de ventas

Para realizar las actividades de I+D (**si/no**):

- 4.54 ¿Realiza consultas a bancos de datos cada vez que intenta crear o mejorar un producto nuevo? _____
- 4.55 ¿Consulta los resultados de las investigaciones científicas y técnicas? _____
- 4.56 ¿Cuánto representa la actividad innovadora que realiza su departamento de I+D respecto del total de estos proyectos? _____

C2) Actividades de ingeniería

¿Qué proyectos innovadores desarrolla su **departamento de ingeniería**?

- 4.57 **Nombre de los principales Proyectos** (desde 1990) _____
 Numero de proyectos desde 1990 a _____
 Gasto medio desde 1990* b _____
 Número de titulados superiores c _____
 Número de titulados medios d _____
 Año inicio e _____

*) en porcentaje sobre el total de ventas

4.58 Cuánto representa la actividad innovadora que realiza su departamento de ingeniería respecto del total de estos proyectos _____

C3) Actividades de diseño

¿Qué proyectos innovadores desarrolla su **departamento de diseño**?

Numero de proyectos desde 1990 a	Gasto medio desde 1990* b	Número de titulados superiores c	Número titulados medios d	Año de inicio e	Adaptación especificación de clientes f	Adaptación innovaciones de proceso g
----------------------------------	---------------------------	----------------------------------	---------------------------	-----------------	---	--------------------------------------

- 4.59 Estética _____
 4.60 Prestaciones _____
 4.61 Ergonomía _____
 4.62 Protección medioambiente _____

(*) en porcentaje sobre el total de ventas

4.63 ¿Cuánto representa la actividad innovadora que realiza su departamento de diseño respecto del total de estos proyectos? (en %) _____

d) Actividades innovadoras en cooperación

¿Realiza su empresa actividades innovadoras en cooperación con **organismos públicos de investigación** (OPIs)?

- 4.64 **Nombre completo** (Universidad, CSIC, etc) _____
 4.65 Tipo de proyecto (**I+D, diseño, ingeniería**) _____
 4.66 Localización _____
 4.67 Dinero que aporta la OPI (**en %**) _____
 4.68 Dinero que aporta la empresa (**en %**) _____

- 4.61 Número de titulados superiores _____
- 4.62 Número de titulados medios _____
- 4.64 Duración media de los proyectos (**en meses**) _____
- 4.65 Tipo de relación (**ocasional o continua**) _____
- 4.66 Tipo de relación (**formal/informal**) _____
- 4.67 Objetivos _____
- 4.68 Porqué se hace el proyecto _____
- 4.69 Se han cumplido los objetivos (**de 1 a 100**) _____
- 4.70 Dificultades _____

¿Realiza su empresa actividades innovadoras en cooperación con otras **empresas**?

- 4.71 Nombre
- 4.72 Sector
- 4.73 Localización
- 4.74 Tipo de empresa con la que colabora* _____
- 4.75 Tipo de proyecto
- 4.76 Dinero que aporta la empresa cooperante (**en %**) _____
- 4.77 Dinero que aporta la propia empresa (**en %**) _____
- 4.78 Número de titulados superiores
- 4.79 Número de titulados medios
- 4.80 Duración media de los proyectos (**en meses**) _____
- 4.81 Tipo de relación (**ocasional o continua**) _____
- 4.82 Tipo de relación (**formal/informal**) _____
- 4.83 Objetivos
- 4.84 Porqué se colabora
- 4.85 Se han cumplido los objetivos (**de 1 a 100**) _____
- 4.86 Dificultades _____

* tipo = clientes, proveedores, empresa del mismo/otro grupo, empresas conjuntas, empresas de servicios

ANEXO III:

DEFINICIONES DE LAS VARIABLES DE LA ENCUESTA

1) El primer grupo de variables lo hemos denominado **características generales** de la firma innovadora. Estaría formado por aquellos datos básicos, identificativos y/o constitutivos de la toda empresa industrial. Concretamente, serían las siguientes variables:

- El *Año de fundación*.
- La *procedencia territorial*
- La *rama de actividad* (código CNAE-93).
- El *Tipo de producto* que genera la empresa (Bienes de consumo, bienes de equipamiento doméstico, bienes de equipo, bienes intermedios y servicios intermedios).
- La *Categoría* de la empresa (si empresa independiente o pertenece a grupo)
- El *Capital* de la empresa (privado, público, mixto) y procedencia territorial del mismo (regional, nacional, europeo, resto del mundo). Relacionada con esta variable, está las *inversiones directas* realizadas en otra empresa fuera de Andalucía.
- El *Volumen de ventas* (facturación).
- El *Tamaño* (número empleados según calificación).
- Las *Ventas o comercialización* de productos (según mercado de destino: local, regional, nacional, internacional; y tipo de bienes: productos/procesos nuevos/mejorados).

2) El segundo conjunto de variables estructurales tienen que ver con el proceso productivo por lo que las hemos denominado **características del proceso productivo** de la empresa innovadora y son:

- La *Maquinaria empleada* (automática, robots, control numérico).
- Los *Medios técnicos empleados* en el proceso productivo (Sistemas de organización flexible; programas de diseño asistido por ordenador, programas de fabricación asistidos por ordenador, programas de ingeniería asistidos por ordenador (CAE), programas de gestión y distribución de almacén por ordenador).
- El tipo, procedencia y antigüedad de la *Maquinaria* empleada en dichos procesos de producción.
- El *laboratorio*, su número, personal y antigüedad.
- Los *Medios de calidad* (departamento de calidad, manual y procedimientos, certificación AENOR).

3) Los *Programas informáticos empleados* en el proceso productivo como son los Sistemas de fabricación flexible; los programas de diseño, fabricación e ingeniería asistidos por ordenador, y los programas de gestión y distribución de almacén por ordenador. La introducción, existencia y/o uso de estas tecnologías permite no sólo planificar mejor los procesos de manufactura, sino que conllevan un aumento de la calidad de los productos y un ahorro de los costes de producción al automatizar ciertas tareas del ciclo de producto y hacerlas más eficientes.

■ **Sistemas de producción flexible (SPF/SFF).** La producción flexible consiste en una serie de maquinaria y herramientas controladas numéricamente por ordenador con capacidad de cambiar y manejar distintos tipos de materiales y piezas, y de aceptar materia prima y entregar productos terminados por uno o varios caminos. De ahí que este sistema requiera equipos de control numérico (CNC) y automatizados. En función de ello, hay cinco tipos SPF que suponen distintos niveles cada vez más integrados y complejos: módulo (maquinaria automática y/o CNC), célula (varios módulos), grupo (compuesto de módulos y célula), sistema (combinación de células y grupos) y línea de fabricación flexible (unión de sistemas). Aplicando uno u otro, las firmas pueden adaptarse mejor a la demanda del mercado ya que permite fabricar una gran variedad de productos simultáneamente en diversos volúmenes con costes muy bajos con lo que la empresa aumenta su flexibilidad, versatilidad y diversidad productiva. Por tanto, la existencia o introducción de un sistema de producción flexible permite a la empresa innovar por distintos caminos¹, aunque para el INE (INE, 2002) es una innovación en sí mismo².

■ **Diseño asistido por ordenador³ (CAD), fabricación asistida por ordenador (CAM) e ingeniería asistida por ordenador (CAE).** Estos términos definen el uso de sistemas informáticos en las fases previas a la fabricación del producto (creación, modificación, análisis u optimización). La ingeniería asistida por ordenador (CAE) permite a los ingenieros simular en el ordenador los modelos que se piensan poner en práctica con el objetivo de apreciar su validez sin incurrir en costes de fabricación, por lo que supone no sólo un ahorro económico y de tiempo, sino mayor calidad y fiabilidad en los productos y procesos. A veces estos sistemas informáticos van integrados en un mismo sistema (CAD/CAE, CAD/CAM o CAD/CAM/CAE) lo que permite controlar automáticamente todo el proceso industrial, desde la concepción, el diseño, la investigación y la propia fabricación (ver Figura 5.1). Así, por ejemplo, el uso del CAD/CAM implica la utilización de maquinaria avanzada como robots, control numérico computerizado y/o sistema de producción flexible (en orden creciente de complejidad) ya que al diseñarse un producto con el CAD, éste se traduce en órdenes de programación de control numérico, el cual, a su vez, genera las instrucciones para la máquina que fabrica el dispositivo (CAM).

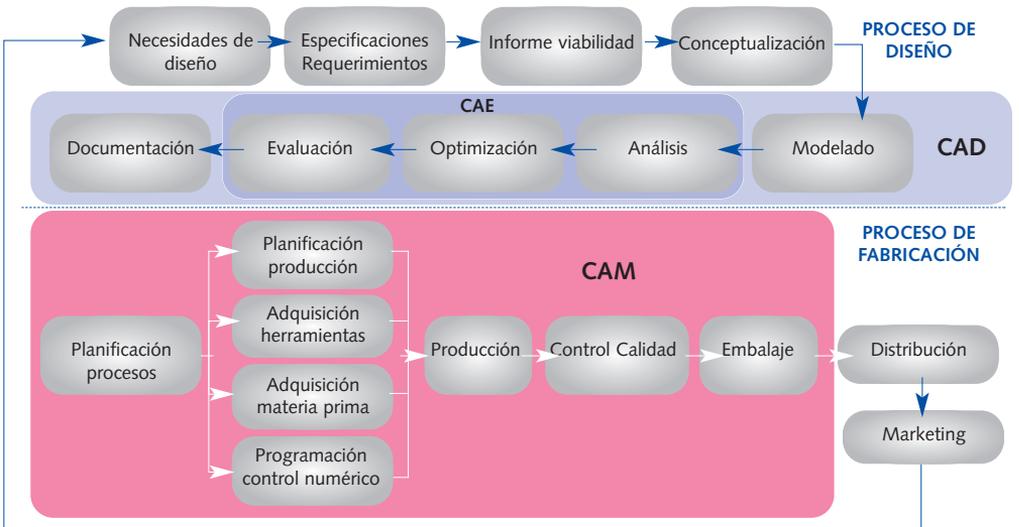
¹ Estos sistemas permitieron innovaciones de procesos muy conocidos como la de fabricación justo a tiempo (*just in time*, JIT) que es un sistema de producción con flujo en línea que produce muchos productos en volúmenes bajos o medios.

² Aunque para el INE los sistemas de producción flexible son considerados como cambios en la organización, son tenidos como innovaciones tecnológicas y no de organización. Así, "aunque la innovación tecnológica pueda referirse a la vez al proceso de producción y/o a los productos de la empresa así como a las actividades accesorias y de apoyo (...) la introducción de sistemas just in time debe ser considerada como una innovación (reorganización del proceso de producción por la que en cada etapa, desde la producción hasta la entrega al cliente, el proceso se ajusta a la demanda del cliente, evitando los altos costos de almacenamiento).

³ Las aplicaciones del diseño asistido por ordenador (CAD) son numerosas pero en determinados sectores de actividad han contribuido al desarrollo de estas técnicas. Son los casos del mecánico, donde más se he usado tradicionalmente fomentado por las industrias aeroespacial, de automoción, y naval; y del eléctrico y electrónico.

- Gestión y distribución de almacén por ordenador. La gestión adecuada de los almacenes permite a la empresa minimizar y aprovechar mejor su espacio físico. Una óptima distribución de los inputs/output neutraliza los posibles desequilibrios entre los aprovisionamientos y la producción que pueden originar una interrupción del proceso de fabricación. Por ello estos medios técnicos son una fuente de mejoras para las empresas andaluzas cuyos principales resultados son el ahorro de costos y una optimización del ritmo de la producción.

Figura 1. Ciclo de producto típico



Fuente: HUERTA GUIJARRO, J. (2002): "Introducción al CAD/CAM".

4) La *Maquinaria avanzada* empleada en los procesos de producción. Son aquellas herramientas que han posibilitado la automatización de las tareas de fabricación como máquinas automáticas, robots y herramientas de control numérico ordenadas de menos a más según el control por ordenador que permiten y el número de productos distintos que se pueden fabricar con ellas; y de más a menos según el volumen de productos que pueden manejar. El uso o introducción de maquinaria avanzada también suponen una serie de mejoras importantes en las empresas entre las que destacan: el aumento de la productividad; la posibilidad de fabricar productos complejos y de forma rápida con una mayor calidad y precisión, y, por todo ello, un abaratamiento de los costes. Las principales características de los tipos de maquinaria avanzada que hemos analizado son:

- **Maquinaria Automática.** La distinguimos de la maquinaria tradicional que serían dispositivos mecánicos no programables informáticamente. La maquinaria automática es la herramienta más simple dentro de las que consideramos como instrumentos avanzados ya que sus componentes electrónicos son menores en general que los de los robots o los de las herramientas de control numérico. Además se pueden programar, trabajar solas o con ayuda de un operario en una o pocas tareas, por lo que no precisan de un control informático.
- **Robots.** Esta maquinaria puede realizar tareas individuales tales como carga, descarga y transporte de equipos y piezas dentro del taller; mantención; operaciones de proceso (soldadura o pintura); montaje; y verificación (Oliver, 1982). Sin embargo, los robots alcanzan mayor eficiencia cuando trabajan con otra maquinaria avanzada e integrados en un sistema informático mayor. Es el caso de CAD o el CAM que permiten la programación de robots que operan normalmente en células de fabricación seleccionando y posicionando herramientas y piezas para las máquinas de control numérico.
- **Herramientas de control numérico computerizado (CNC).** Se trata de la tecnología que utiliza instrucciones numéricas programadas para controlar maquinas-herramientas avanzadas que cortan, doblan, perforan o transforman una materia prima en un producto terminado. Con aplicaciones informáticas (tales como el CAD, CAE y/o CAM) se pueden generar, de forma automática, gran cantidad de instrucciones de control numérico utilizando la información geométrica generada en la etapa de diseño junto con otra información referente a materiales, máquinas, etc. que se encuentra en una base de datos.

5) Los medios de *Gestión y Control de Calidad* utilizados en los procesos productivos. Estos procedimientos pueden ser llevados a cabo por empresas de todos tipos, tamaños y diferentes sectores industriales. Igualmente, posibilitan o suponen innovaciones de diversos tipos ya que implican métodos adecuados y eficientes para alcanzar una posición más competitiva en el mercado globalizado al conseguir un mayor grado de calidad y la mejora continua. En concreto hemos preguntado por el departamento de calidad, el manual y procedimientos y las certificaciones de calidad (AENOR, ISO u otro tipo). Sus principales características y funciones son las siguientes:

- **Departamento de calidad.** Los controles de calidad de la producción se concentran en este departamento cuya principal responsabilidad es vigilar, fiscalizar y denunciar el mal funcionamiento del sistema de fabricación. Esta tarea puede desarrollarse en colaboración con otros departamentos de la misma empresa (ingeniería, diseño, I+D) con el fin de identificar aquellos procedimientos y/o productos ineficientes y proponer posibles soluciones. Las tareas que desarrolla el

departamento de calidad pueden ser de control (realizadas durante las distintas operaciones previas –materias primas–, fases intermedias o sobre el producto ya acabado); de mejoramiento (de cara a elevar y alcanzar unas cotas óptimas); de gestión (que tienen que ver con las acciones de mejora de los propios controles de calidad); y de función (que consiste en aplicar los deseos de los clientes al propio proceso). Y todo ello sobre los productos (a posteriori), los procesos (durante) o sobre el sistema en general (globales).

- **Manual y Procedimientos.** Consiste en la elaboración de un documento en el que se registra todos los procedimientos sobre los procesos esenciales de la empresa (diseño, desarrollo, compras, etc.) y de las actividades que hay que llevar a cabo de acuerdo con dichos procedimientos. La implantación del manual y procedimientos está estrechamente relacionada con el aseguramiento del sistema de calidad ya que éste es un conjunto de acciones planificadas y sistemáticas que las empresas deben tener y seguir. De hecho es una fase indispensable en el proceso de certificación de calidad

- **Certificación de calidad (ISO u otro tipo).** La existencia de ésta implica la decisión por parte de la empresa certificar una serie de estándares para asegurar la calidad de los procesos industriales y los procesos administrativos a través de una “norma”⁴ otorgada oficialmente por un organismo certificador autorizado (que en España es AENOR). Es probable que las empresas ya tuvieran anteriormente sistemas de administración y control de la calidad para sus procesos productivos (como un Manual y Procedimientos u otros programas) lo que contribuirá en gran medida a conseguir la certificación.

La institución mundial que determina los reglamentos de calidad es la Organización Internacional de Estandarización (ISO, International Organization for Standardization) a través de una serie de normas internacionales denominadas ISO 9000 y que aparecieron en 1986⁵. El núcleo de las series de la ISO 9000 a la ISO 9004 consiste en tres normas anidadas jerárquicamente: 9001, 9002 y 9003. Esto significa que el alcance de la norma ISO 9001 es mayor que el de ISO 9002, la que a su vez es mayor que el de ISO 9003. Las certificaciones más habituales son las ISO-9001 e ISO-9002. La primera es más completa ya que abarca la mayor parte de las actividades de organización,

⁴ Una norma es por definición un “documento establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido, que provee, para el uso común y repetitivo, reglas, directrices o características para actividades o, sus resultados dirigido a alcanzar el nivel óptimo de orden en un concepto dado” (ISO/IEC Guía 2:1996).

⁵ Las normas ISO 9000 vigentes actualmente datan de 1994. Existen otras normas de calidad como MIL-Q-9858A, o la AQAP-1 de la OTAN que adaptación de la anterior y que sirvió para elaborar la primera Publicación del Aseguramiento de la Calidad Aliada (SANDOVAL SERRANO, 2002?).

mientras que la segunda excluye las actividades de diseño y desarrollo de productos.

2.1. Principales características estructurales de las empresas de innovación tecnológica

- Sector al que pertenece la empresa.
- Tipo de productos que genera la empresa
- Año de fundación.
- Capital de la empresa y procedencia territorial del
- Tamaño de la empresa (en número de empleados y volumen de ventas).
- Empleados según calificación
- Volumen de ventas/facturación.
- La propensión exportadora
- Ámbito del mercado de la empresa
- Exportación sobre total ventas
- Inversión directa en otros ámbitos no andaluces
- Medios Técnicos de la empresa
- Maquinaria según tipo y tecnología de la maquinaria
- Laboratorio.
- Medios de calidad: Departamento de calidad, manual y procedimientos, certificación AENOR.

2.2. Relaciones proveedor-cliente de las empresas innovadoras en Andalucía

- Proveedores: según su procedencia territorial (local, regional, nacional y/o internacional), los sectores a los que pertenecen, el tipo de producto que proveen (materias primas, productos intermedios, bienes de equipo, servicios etc., ya sean tangibles o intangibles), el tipo de asociaciones a las que están adscritas (según su procedencia territorial y sectores), las redes o grupos empresariales relacionadas con la gama de producción o de servicios (para estudiar el poder de negociación), tamaño empresa y control de capital.
- Clientes: según su procedencia territorial (local, regional, nacional y/o internacional), los sectores a los que pertenecen, los principales clientes (medidos por el % sobre el total de ventas) el tipo de asociaciones a las que están adscritas (según su procedencia territorial y sectores), las redes o grupos empresariales relacionadas con la gama de producción o de servicios (para estudiar el poder de negociación), tamaño empresa y control de capital.

2.3. Estudio de los elementos que forman el proceso de innovación empresarial y los aspectos organizativos de las actividades innovadoras.

2.3.1. Comportamiento innovador de las empresas industriales andaluzas.

- innovaciones tecnológicas: relacionadas con el producto o el proceso de fabricación, diseño e ingeniería
- no tecnológicas: estratégicas y de gestión
- causas que motivaron el inicio de actividades innovadoras
- barreras que impidieron el inicio de actividades innovadoras

2.3.2. Nivel tecnológico de las empresas

- Generación de tecnología propia, existencia de departamentos de ingeniería, diseño y/o I+D, y los proyectos en ellos desarrollados
- Adquisición de tecnología externa: compra de tecnología inmaterial o conocimientos

2.3.3. Las relaciones interempresariales de innovación. Formas de cooperación Los agentes implicados a través de:

- Número y tipo de empresas cooperantes, Número y financiación de los proyectos innovadores con empresas con cooperación, con centros públicos de investigación y de "transferencia de tecnología"
- Agentes incentivadores de la adquisición de tecnología: clientes, proveedores, empresas de servicios avanzados.

Las variables analizadas han sido:

Características Generales:

- *Año de fundación* de la empresa.
- *La procedencia territorial* (municipio y provincia).
- *Principales actividades que desarrolla su empresa.* De estas variables hemos creado otra, el *sector* al que pertenece la empresa según el Código CNAE-93.
- *Tipo de productos que genera la empresa.* Estos se clasifican en "Bienes de consumo", "bienes de equipamiento doméstico", "bienes de equipo" y "bienes intermedios".
- *La clase de empresa* innovadora, cuyas categorías posibles son empresa "independiente" o "forma parte de un grupo" de empresas en cuyo caso se pide el *nombre del grupo*. Éstas últimas, se pueden clasificar a su vez, según su *relación con el grupo* en "empresa

matriz", "empresa filial", "empresa conjunta", "empresa asociada". Asimismo se pregunta a este tipo de empresas, *el lugar* de la sede central del grupo.

- El *tipo de capital de la empresa* (que puede ser "privado", "público" y/o "mixto") según su origen o *procedencia de dicho capital* (clasificados en "regional", "nacional", "europeo" y "resto del mundo").

- El *volumen de ventas o facturación* de la empresa.

- El *tamaño* de la empresa según "número de empleados" diferenciando entre "técnicos superiores", "técnicos medios", "otros empleados" y "total de empleados".

- La *inversión directa en empresas* en otros ámbitos no andaluces ("La Unión Europea", "Norte de África", "América Latina" o "Resto del Mundo") por tipos: delegación comercial, "planta productora", "Joint venture" y/u "otras".

- Las referidas a ámbito del mercado, es decir, las ventas de la empresa según *tipo de producto* y *mercado* al que va dirigido. El tipo de producto hace referencia a si son "productos" y/o "procesos", "nuevos" y/o "mejorados". El mercado puede ser "regional", "nacional", "europeo" y/o "resto del mundo".

- El inicio de *actividades innovadoras* y de *actividades de I+D*.

- Sector al que pertenece la empresa.

- Tipo de productos que genera la empresa (Bienes de consumo, bienes de equipamiento doméstico, bienes de equipo, bienes intermedios y servicios intermedios).

- Año de fundación.

- La *clase de empresa* innovadora, cuyas categorías posibles son empresa "independiente" o "forma parte de un grupo" de empresas. Éstas últimas, se pueden clasificar a su vez, según su *relación con el grupo* en "empresa matriz" (cuando detenta el control efectivo del grupo), empresa filial (si está participada en más del 50 por ciento por una empresa matriz), empresa conjunta (si la participación es del 50 por ciento), empresa asociada (si la participación es inferior al 50 por ciento). Asimismo se pregunta a estas empresas *el lugar* de la sede central del grupo.

- Capital de la empresa (privado, público, mixto) y procedencia territorial del mismo (regional, nacional, europeo, resto del mundo).
- Tamaño de la empresa (en número de empleados y volumen de ventas).
- Empleados según calificación (número de técnicos superiores y medios, administrativos, FP, etc.).
- Volumen de ventas/facturación.
- Ámbito del mercado de la empresa (local, regional, nacional, internacional).
- Exportación sobre total ventas: según contratos de licencia, franquicias, patentes, etc.
- Inversión directa en otros ámbitos no andaluces: sucursal o filial supervisada, delegación, etc.

Características del Proceso Productivo:

- Estudio de los elementos que forman el proceso de innovación empresarial y los aspectos organizativos de las actividades innovadoras. Para cuantificar el proceso de innovación de las empresas, en el que intervienen los siguientes elementos, necesitamos recoger información sobre:
 - Las referidas a los *Medios Técnicos* de la empresa relacionados con el proceso productivo como "sistemas de organización flexible", software aplicado como programas de "diseño asistido por ordenador, CAD/CAM", de "fabricación asistida por ordenador", de "ingeniería asistida por ordenador (CAE)", de "gestión y distribución de almacén por ordenador".
 - Los medios relacionados con el sistema de calidad de la empresa como el *Departamento de calidad, manual y procedimientos, certificación AENOR* y/o de otro tipo.
 - El tipo de *Maquinaria* clasificada en "automática", "robots" y/o "control numérico". También se pregunta por su "antigüedad" y "tecnología de la maquinaria" (que puede ser básica o convencional, clave o nueva, y emergente o experimental).
 - El *Laboratorio*, su número, personal y antigüedad.

Proveedores y Clientes

- Proveedores: según su procedencia territorial (local, regional, nacional y/o internacional), los sectores a los que pertenecen, el tipo de producto que proveen (materias primas, productos intermedios, bienes de equipo, servicios etc., ya sean tangibles o intangibles), el tipo de asociaciones a las que están adscritas (según su procedencia territorial y sectores), las redes o grupos empresariales relacionadas con la gama de producción o de servicios (para estudiar el poder de negociación), tamaño empresa y control de capital.
- Clientes: según su procedencia territorial (local, regional, nacional y/o internacional), los sectores a los que pertenecen, los principales clientes (medidos por el % sobre el total de ventas) el tipo de asociaciones a las que están adscritas (según su procedencia territorial y sectores), las redes o grupos empresariales relacionadas con la gama de producción o de servicios (para estudiar el poder de negociación), tamaño empresa y control de capital.

Fuentes y Tecnología desarrollada

- La tecnología propia, existencia de departamento de I+D, proyectos de I+D, diseño y de ingeniería (según número de proyectos, el gasto empleado, número de empleados, cualificación de los mismos y año de inicio de las distintas actividades); la experiencia innovadora de la empresa (a través de la suma de actividades de I+D, diseño, ingeniería a lo largo de la vida de la empresa y/o por el número de productos (recursos) innovadores creados a lo largo de su historia).
- La tecnología externa: a través de la fecha de incorporación de la tecnología, ciclo de vida de la tecnología adquirida, etc.
- Los agentes implicados a través de:
 - Número y tipo de empresas cooperantes: (cliente, proveedor, empresas de sectores conexos, empresas de servicios avanzados).
 - Número y financiación de los proyectos innovadores con empresas en cooperación (identificando las empresas cooperantes por tipo y procedencia territorial del capital de la empresa, por sectores, por tamaño, por vinculación a un mismo grupo).
 - Número y financiación de los proyectos con centros públicos de investigación y de "transferencia de tecnología" (identificando los tipos y la localización de los centros).

Agentes incentivadores de la adquisición de tecnología: clientes, proveedores, empresas de servicios avanzados.

- Las relaciones interempresariales a través de: Formas de cooperación: verticales (asociaciones con clientes, relaciones proveedor-cliente, acuerdo universidad-empresa, grupo financiero, etc.), horizontal-competitivo (central de compras, laboratorios conjuntos, intercambio de acciones, formación conjunta, etc.), horizontal-complejo (comercialización conjunta, financiación conjunta, intercambio tecnología, intercambio personal, garantías recíprocas, etc.).
- Ámbito de los acuerdos: local, regional, nacional, internacional.
- Otras características de los acuerdos: duración contratos, tipo de inspección (a la entrega, en proceso), planificación del diseño y del producto; tipo de relaciones (ocasionales, continuas), etc.
- Los resultados del proceso innovador a partir de:
 - La intensidad del esfuerzo innovador (medido por el gasto en innovación sobre las ventas, el personal y gasto en personal para actividades de innovación sobre ventas).
 - La recurrencia de las actividades innovadoras (número de productos y procesos nuevos y/o mejorados en los últimos tres años).
 - El tipo y número de innovaciones producidas (radicales, incrementales, imitativas).
 - La propensión exportadora (cuota del mercado nacional, europeo y resto del mundo).
 - La tasa de dependencia tecnológica (número de recursos tecnológicos importados/recursos tecnológicos totales de la empresa).
 - La transferencia de tecnología: clasificada por tipos, mercado al que se orienta, empresas receptoras (procedencia territorial del capital, sectores, etc.).

ANEXO IV:

ABREVIATURAS DE LOS SECTORES

Abreviaturas de los sectores

A	Agrario
CB	Extracción de otros minerales excepto productos energéticos
DA	Industria agroalimentaria (alimentación, bebidas y tabaco)
DB	Industria textil y de la confección
DC	Industria del cuero y del calzado
DD	Industria de la madera y del corcho
DE	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción de soportes grabados
DG	Industria química
DH	Industria de transformación del caucho y materias plásticas
DI	Industria de otros productos minerales no metálicos
DJ	Industria de la metalurgia
DK	Industria de maquinaria y equipo mecánico
DL	Industria de materia y equipo eléctrico, electrónico y óptico
DM	Industria de transporte
DN	Industria de manufacturas diversas
F	Construcción
G	Comercio
H	Hostelería
I	Transporte
L	Administración Pública
M	Educación

BIBLIOGRAFÍA

- ▶ AAGE, T. (2001): "External relations and industrial districts". *Summer Conference Danish Research Unit for Industrial Dynamics (DRUID)*. Copenhagen, June. Disponible en Web <<http://www.druid.dk/conferences/nw/paper1/aage.pdf>>
- ▶ ABRAMO, L., MONTERO, C. y REINECKE, G. (1997): "Cambio tecnológico, encadenamientos productivos y calificaciones en Chile: un balance". En Novick, M. y Gallart, M. (coord.) *Competitividad, redes productivas y competencias laborales*, p. 394. ISBN 92-9088-067-5
- ▶ AGULLÓ, F. (2000): "Las alianzas estratégicas, una respuesta a la demanda global". *Revista de Economía Industrial*, num. 331/I, p11-15.
- ▶ ALBA C. et al. (1998): *Las regiones ante la globalización: Competitividad territorial y recomposición sociopolítica*. El Colegio de México, México, 728 p.
- ▶ ALBINO, V., GARAVELLI, A.C. y SCHIUMA, G (1999): "Knowledge transfer and inter-firm relationships in industrial districts: the role of the leader firm". *Technovation*, num. 19. p. 53-63. Disponible en Web: <<http://www.elsevier.nl:locate:econbase>>.
- ▶ ALBORNOZ, A. y YOGUEL, G. (2001): "Competitividad y redes de producción: un desarrollo conceptual aplicado al sector automotor argentino". En *Tercera Jornada Anual de investigación*, Universidad Nacional de General Sarmiento, Noviembre.
- ▶ ALBORS GARRIGÓS, J. y DEMA PÉREZ, C.M. (2001): "La gestión de la innovación tecnológica en las pyme's Validación del modelo Churchill y aplicación sobre 200 empresas del área mediterránea española". *ALTEC: IX Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica*.
- ▶ ALBU, M. (1997): "Technological learning and innovation in industrial clusters in the south". *Electronic Working Paper Series*, num. 7 SPRU, Science and Technology Policy Research. Disponible en Web: <<http://www.sussex.ac.uk/Units/spru/publications/imprint/sewps/sewp07/sewp07.pdf>>
- ▶ ALBURQUERQUE F. (1999): Cambio estructural, desarrollo económico local y reforma de la gestión pública, en Marsiglia, J. (comp.): *Desarrollo Local en la Globalización*. Centro Latinoamericano de Economía Humana (CLAEH), Montevideo, Uruguay.
- ▶ ALBURQUERQUE, F. (2002): *Desarrollo territorial. Una guía para agentes*. Instituto de Desarrollo Regional, Fundación Universitaria, Sevilla.
- ▶ ALONSO SANTOS, J.A. (2002a): «Procesos de innovación en los sistemas productivos locales de Castilla y León». *Revista de Economía y Finanzas de Castilla y León* num.5, págs. 77-116.

- ▶ ALONSO, J., CARRILLO, J. y CONTRERAS, O. (2000): *Trayectorias tecnológicas en empresas maquiladoras asiáticas y americanas en México*. Serie Desarrollo Productivo num. 72 CEPAL, 56 p.
- ▶ ALONSO, J.L. y MÉNDEZ, R. (2000): *Innovación, pequeña empresa y desarrollo local en España*. Cívitas, Madrid, 323 p.
- ▶ ALVARO DÍAZ (1996): "Flexibilidad productiva en las economías de la región y nuevos modelos de empresa". *Boletín Cinterfor* num. 137, octubre-diciembre.
- ▶ AMARA, N., LANDRY, R. y OUIMET, M. (2003): "Milieux innovateurs: determinants and policy implications". *Summer Conference on DRUID, Creating, Sharing and Transferring Knowledge. The role of Geography, Institutions and Organizations*. Copenhagen, June. Disponible en Web: <http://www.druid.dk/conferences/summer2003/Papers/amara_landry_ouimet.pdf>
- ▶ AMIN, A. Y COHENDET, P. (2003): "Geographies of knowledge formation infirms". *Summer Conference on DRUID, Creating, Sharing and Transferring Knowledge. The role of Geography, Institutions and Organizations*. Copenhagen, June. Disponible en Web: <http://www.druid.dk/conferences/summer2003/Papers/amin_cohendet.pdf>
- ▶ ANDERSEN, E. (1998): "The evolution of the organisation of industry". *The DRUID Working Paper* num. 98-13. Disponible en Web: <http://www.druid.dk/wp/pdf_files/98-13.pdf>
- ▶ ANDERSSON, M. y KARLSSON, CH. (2002): "Regional Innovation Systems in Small & Medium-Sized Regions. A Critical Review & Assessment". *JIBS Working Paper Series* num. 2.
- ▶ ARCHIBUGI, D. y MICHIE, J. (1995): "The globalisation of technology: a new taxonomy", *Cambridge Journal of Economics*, vol. 19, no. 1, p. 121-140.
- ▶ ARITAA, T. y MCCANN, P. (2002): "The spatial and hierarchical organization of japanese and us multinational semiconductor firms". *Journal of International Management*, num. 8, p. 121-139. Disponible en Web: <<http://www.elsevier.nl/locate/econbase>>.
- ▶ ARNOLD, M. y OSORIO, F. (1998): *Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas*. Disponible en Web: <<http://rehue.csociales.uchile.cl/publicaciones/moebio/03/frprinci.htm>>
- ▶ AROCENA, R. y SUTZ, J. (1999): "Mirando los Sistemas Nacionales de Innovación desde el Sur". *Sala de Lectura CTS+I*, Biblioteca virtual sobre Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación. Disponible en Web: <<http://www.campus-oei.org/salactsi/sutzarcena.htm>>. En inglés, *DRUID*

Working Paper, 02-05, Copenhagen. Disponible en Web: <http://www.druid.dk/wp/pdf_files/02-05.pdf>.

▶ AROCENA, R. y SUTZ, J. (2000): "Interactive learning spaces and development policies in latin america". *DRUID Working Paper* num. 00-13. Danish Research Unit for Industrial Dynamics (DRUID). Disponible en Web: <http://www.druid.dk/wp/pdf_files/00-13.pdf>.

▶ ARVANITIS, R. y MEDELLÍN, E. (1996): "Aprendizaje y gestión tecnológica: estudios de casos y reflexiones para la gestión de la tecnología". *Revista Espacios*. vol. .17, num 3.

▶ ASHEIM, B. T. y ISAKSEN, A. (1996): "Location, agglomeration and innovation: Towards regional innovation systems in Norway?" R-13, *STEP Report Series*. Disponible en Web: <<http://www.step.no/>>.

▶ ATTIA, R. (2000): "Strategic behaviours and Dynamic territory: Some Elements for modelling innovative networks in the microelectronic milieu of the pays d'Aix". *DRUID Winter Conference*, Copenhagen, 7- 8 January.

▶ AUDRETSCH, D. y FELDMAN, M. (1996): "R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production," *American Economic Review*, vol. 86, num. 3, p. 630-640.

▶ AUTIO, E. (1998): "Evaluation of R&TD in regional systems of innovation", *European Planning Studies*, vol. 6, num.2.

▶ BAPTISTA, R. (2001): "Geographical clusters and innovation diffusion". *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 66, p. 31-46. Disponible en Web: <<http://www.elsevier.nl/locate/econbase>>.

▶ BAPTISTA, R. (2001): "Productivity and the density of regional clusters". *En Innovation clusters and interregional competition*. Local Economic and Employment Development. Programme de la OECD, Kiel Institute of World Economics y el Institute of Regional Research.

▶ BARANES, E. y TROPEANO, J. (2003): "Why are technological spillovers spatially bounded? A market orientated approach". *Regional Science and Urban Economics*, num. 33, p. 445-466. Disponible en Web: <www.elsevier.nl/locate/econbase>.

▶ BARCELÓ, M. (1994): *Innovacion tecnologica en la industria*. Beta, Barcelona, p.153.

▶ BARRIOS, S. y STROBL, E. (2002): "Learning by Doing and Spillovers: Evidence from Firm-Level Panel Data". *FEDEA D.T.* num. 09. Disponible en

Web <<http://www.fedea.es/hojas/publicaciones.html#> Documentos de Trabajo>.

- ▶ BAUMERT, T. y HEIJS, J.(2002): "Los determinantes de la capacidad innovadora regional: Una aproximación econométrica al caso español." *Documentos de trabajo del Instituto de Análisis Industrial y Financiero*, num. 33.
- ▶ BAYONA SÁEZ, C., GARCÍA MARCO, T. y HUERTA ARRIBAS, E. (2000): "Elección de los socios y razones para cooperar en I+D en las empresas manufactureras españolas". III *Encuentro de Economía Aplicada*. Valencia, 1, 2 y 3 de junio.
- ▶ BECATTINI, G. (1979): "Dal 'Settore' Industriale al 'Distretto' Industriale. Alcune Considerazioni sull'Unità di Indagine dell'Economia Industriale", *Rivista di Economia e Politica Industriale* (actualmente L'Industria), num. 1, ene-abr, p. 7-21.
- ▶ BECATTINI, G. (1992): "El Distrito Industrial Marshalliano como Concepto Socioeconómico"; en Pyke, F., Becattini, G., y Sengenberger, W. (eds.): *Los Distritos Industriales y las Pequeñas Empresas (vol. I). Distritos Industriales y Cooperación Interempresarial en Italia*, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Madrid, 1992.
- ▶ BECATTINI, G. (1998): "Politica per i distretti industriali cercasi", en Becattini, G. (1998): *Distretti industriali e "made in Italy"*, Bollati Boringhieri, Torino, p.128-131.
- ▶ BECATTINI G. y RULLANI E. (1993): "Sistema locale e mercato globale", en *Economia e politica industriale*, n. 80.
- ▶ BEKERMAN, M. y CATAIFE, G. (2001): "Encadenamientos productivos: estilización e impactos sobre el desarrollo de los países periféricos". Trabajo presentado *Reunión de la Asociación Argentina de Economía Política (AAEP)*. Disponible en Web <http://www.aaep.org.ar/epa/anales/resumen_01/bekerman_cataife.htm>
- ▶ BENAVIDES VELASCO, C.A. y QUINTANA GARCÍA, C. (2002): "Regiones en aprendizaje ¿Una nueva dimensión territorial de la innovación?". *Boletín Económico del ICE*, N° 2722.
- ▶ BERRA, M. (1995): "Innovación tecnológica y estrategias de participación y consenso". *Edición Digital de Gestión y Estrategia* num. 8: julio-diciembre
- ▶ BOSCHERINI, F.; LÓPEZ, M. y YOGUEL, G. (1998): "Sistemas locales de Innovación y el desarrollo de la capacidad innovativa de las firmas: un instrumento de captación aplicado al caso de Rafaela". *Documento de Trabajo* Universidad Nacional de General Sarmiento, num. 10, 1998.

- ▶ BOSCHERINI F. y POMA L. (Eds) (2000): *Territorio, conocimiento y competitividad de las empresas: el rol de las instituciones en el contexto global*, Editorial Miño y Davila, Buenos Aires.
- ▶ BOTTAZZI, J., DOSI, G.y ROCCHETTI, G. (2001): "Modes of Knowledge Accumulation, Entry Regimes and Patterns of Industrial." *Rev. Industrial and Corporate Change*, vol 10, num.3, Oxford University Press.
- ▶ BOTTAZZI, L. (2001): "Globalization and local proximity in innovation: a dynamic process". *Science, R&D, and Geography European Economic Review*, num. 45, p.731-741. Disponible en Web: <<http://www.elsevier.nl:locate/econbase>>.
- ▶ BOZARTH, C. (1993): "A conceptual model of manufacturing focus". *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 13, num.1, p. 81-92.
- ▶ BRACZYCK, H-J, COOKE, P. y HEINDERINCH, M., eds. (1998): *Regional Innovation Systems*, London: University College.
- ▶ BRENNER, T. (2000): "Industrial districts: a typology from an evolutionary perspective". *Summer Conference Danish Research Unit for Industrial Dynamics (DRUID)*, Rebild/Denmark, June 15-17. Disponible en Web: <<http://www.druid.dk/summer2000/Gallery/Brenner.pdf>>.
- ▶ BRESCHI, S. y MALERBA, F. (1997): "Sectoral Innovation Systems: Technological Regimes, Schumpeterian Dynamics, and Spatial Boundaries". In Edquist (ed.). *Systems of innovation: technologies, institutions and organizations*. London: Pinter.
- ▶ BRESCHI, S. y LISSONI, F. (2000): "Geographical Boundaries of Sectorial Systems", *Regional Studies*, vol. 34, num. 3, p. 213-229.
- ▶ BRESCHI, S. y MALERBA, F. (2001): "The Geography of Innovation and Economic Clustering: Some Introductory Notes". *Rev. Industrial and Corporate Change*, vol. 10, num. 4, Oxford University Press
- ▶ BRITTO, J. (2001): "Industrial competitiveness and inter-firm cooperation: an analysis of stylised models of interfirm networks". *Winter Conference Danish Research Unit for Industrial Dynamics (DRUID)*. Disponible en Web: <<http://www.druid.dk/conferences/nw/paper1/britto.pdf>>.
- ▶ BROUWER, E., BUDIL-NADVORNIKOVA, H. y KLEINKNECHT, A. (1998): "Are Urban Agglomerations a Better Breeding Place for Product Innovation? An Analysis of New Product Announcements". *Regional Studies*, vol. 33, num. 6, p. 541-549.

- ▶ BUESA, M. y MOLERO, J. (1996): *Innovación y diseño industrial. Evaluación de la política de promoción del diseño en España*, Civitas, Madrid.
- ▶ BUESA, M. y MOLERO, J. (1998): "La regularidad innovadora en empresas españolas". *Revista de Economía Aplicada*, vol. VI, num. 17, p. 111-134.
- ▶ BUESA, M. y MOLERO, J. (1996): "Tamaño empresarial e innovación tecnológica en la economía española", *Documento de Trabajo*, num. 1, Instituto de Análisis Industrial y Financiero, Universidad Complutense, Madrid. Disponible en Web: < <http://www.ucm.es/bucm/cee/iaif/>>.
- ▶ BUESA, M. y MOLERO, J. (1992a): *Patrones del cambio tecnológico y política industrial. Un estudio de las empresas innovadoras madrileñas*. Ed. Civitas. Madrid.
- ▶ BUESA, M. y MOLERO, J. (1992b): "Capacidades tecnológicas y ventajas competitivas en la industria española: un análisis a partir de las patentes". *Ekonomiaz*, num. 22.
- ▶ BUESA, M. y MOLERO, J. (1995): *Innovación y Diseño Industrial. Evaluación de la política de promoción del diseño en España*, Ed. Civitas. Madrid.
- ▶ BUESA, M. (2002): "El sistema regional de innovación de la Comunidad de Madrid". *Documento de trabajo Instituto de Análisis Industrial y Financiero*, Universidad Complutense, Madrid, num. 30. Disponible en Web: < <http://www.ucm.es/bucm/cee/iaif/>>.
- ▶ BUESA, M. et al. (2001): "Sistemas nacionales y regionales de innovación: una aproximación teórica." *Informe de investigación Instituto de Análisis Industrial y Financiero*, num. 3, Universidad Complutense, Madrid.
- ▶ BUITELAAR, R. PADILLA, R. y PÉREZ, E. (1999): "La subcontratación como proceso de aprendizaje: el caso de la electrónica en jalisco (México): en la década de los noventa". *Serie Desarrollo Productivo CEPAL*, num. 55.
- ▶ BUNNELL, T. y COE, N. (2001): "Spaces and scales of innovation". *Progress in Human Geography*, vol. 25, num. 4, p. 569-589.
- ▶ CALVO GONZÁLEZ, J.L. (2000): "Una caracterización de la innovación tecnológica en los sectores manufactureros españoles: Algunos datos". *Economía Industrial*, num. 331, p. 139-150.
- ▶ CAMAGNI, R. Ed. (1991a): *Innovation networks. Spatial perspectives*. London, GREMIBelhaven Press.
- ▶ CAMAGNI, R. (1991b): "Local Milieu, uncertainty and innovation networks:

towards a new dynamic theory of economic space", in Camagni (ed.) *Innovation Networks: spatial perspectives*, Belhaven Press, London.

▶ CAMAGNI, R. (1993) "From city hierarchy to city networks: reflections about an emerging paradigm" en T.R. Lakshmanan y P. Nijkamp (eds.) *Structure and change in the Space economy*, p. 66-87. Springer Verlag.

▶ CAMAGNI, R. (1999) "El desarrollo urbano sostenible. Razones y fundamentos de un programa de investigación", *Papeles de Economía Española*, num. 80, 266-289.

▶ CÁMARAS DE COMERCIO INDUSTRIA Y NAVEGACIÓN DE ESPAÑA (2000): *Informe Económico Anual (2000)*. Servicios de Estudios. Disponible en Web: <<http://www.camaras.org>>.

▶ CAMISÓN, C., LAPIEDRA, R., SEGARRA, M. y BORONAT, M. (2003): "Marco conceptual de la relación entre innovación y tamaño organizativo. Madri+d". Monografía. *Revista de Investigación en Gestión de la Innovación y Tecnología*, vol XII, num. 8, p. 50-61.

▶ CAMISÓN, C. y GUÍA, J. (1999): "Relaciones verticales y resultados: estudio empírico de la eficiencia comparativa de la integración vertical versus descentralización productiva". *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, vol. 8, num. 2, p. 101-126.

▶ CAMISÓN, C. y MOLINA, F.J. (1998a): "Configuraciones organizativas y desempeño: un análisis comparativo de diversos enfoques teóricos basados en una aplicación a las concentraciones de PYME con base territorial". *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, num. 2, julio-diciembre, p. 231-251.

▶ CANIËLS, M. (1996): "Regional differences in technology Theory and empirics". *MERIT Research Memorandum*, 2/96-009, Maastricht.

▶ CANO GARCÍA, G. Dir. (1989): *Geografía de Andalucía*. Tartessos, D.L. 2000-2002, Madrid.

▶ CANO GARCÍA, G. Dir. (2000): *Sistema de Ciudades Andaluzas. Infraestructuras y Ordenación del Territorio*. Sevilla. Tartessos. 2000. Pag. 11-71. ISBN: 84-7663-067-0

▶ CANO GARCÍA, G. (2001): "Poderes Públicos y Articulación del Territorio en Andalucía." *X Congreso Sobre el Andalucismo Histórico*. Sevilla. Fundación Blas Infante. 2003. Pag. 123-154.

▶ CANO GARCÍA, G. Coord. (2002a): *Una Propuesta de Comarcalización para Andalucía. Pueblos, Ciudades y Comarcas Andaluzas*. Sevilla., Tartessos. 2002. Pag. 10-86. ISBN: 84-7663-072-7.

- ▶ CANO GARCÍA, G. Dir. (2002b): *Conocer Andalucía: gran enciclopedia andaluza del siglo XXI*. Tartessos, D.L. 2000-2002, Sevilla.
- ▶ CAPELLIN, R. (2001): "The spatial context of technological development." En *Innovation clusters and interregional competition*. Local Economic and Employment Development. Programme de la OECD, Kiel Institute of World Economics y el Institute of Regional Research.
- ▶ CAPELLO, R. (2002): "Spatial and Sectoral Characteristics of Relational Capital in Innovation Activity." *European Planning Studies*, vol. 10, num. 2, p. 177-200.
- ▶ CARAVACA BARROSO, I. (1998): "Hacia una nueva lógica de articulación territorial", en Ponencia presentada para el *IV Seminario Internacional de la Red Iberoamericana de Investigadores sobre Globalización y Territorio*, Santa Fe de Bogotá, Colombia: 2 a 24 de abril.
- ▶ CARDONA ACEVEDO, M. (2001): "Relaciones productivas y configuración de la política sectorial en el Valle de Aburrá". *Rev. Economla, Sociedad y Territorio*, vol. III, num. 10, 261-290.
- ▶ CARMONA, A. (1992): *Economía e innovación*. Prensa y Ediciones Iberoamericanas, Madrid, 304 p.
- ▶ CARRILLO, J. (1996): "Flexibilidad y calificación en la nueva encrucijada industrial." *Boletín Cinterfor*, num.b137, octubre-diciembre.
- ▶ CARRILLO, J. y GONZALEZ LOPEZ, S. (1998): "Relación clientes y proveedores en empresas automotrices alemanas en México". Proyecto de investigación *German suppliers in the globalization of production and sourcing in Brazil, Mexico and the USA*, coordinado por Ludger Pries del Institute Arbeit un Technik, junio.
- ▶ CASANUEVA, C. (2003): "Relaciones estratégicas entre pymes: contraste de hipótesis empresariales mediante ARS. *Rev. Redes*, vol. 4, num. 4. Disponible en Web: <<http://revista-redes.rediris.es>>.
- ▶ CASTRO MARTÍNEZ, E. y FERNÁNDEZ DE LUCIO, I. (2001): *Innovación y sistemas de innovación*. Curs de gestió de projectes d'I+D i innovació en cooperació. Palma de Mallorca.
- ▶ CENTRO DE INVESTIGACIÓN y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL SECTOR FIBRAS TEXTIL CONFECCIÓN DE COLOMBIA (2000): *Agrupamientos industriales vs Centros de investigación y desarrollo tecnológico: dos herramientas para la gestión de la innovación en colombia*. Disponible en Web: <<http://www.textil-confeccion.com.co>>.

- ▶ CHESHIRE, P. CH. (2001): "Territorial competition: lessons for (innovation): policy." *Innovation clusters and interregional competition*, Local Economic and Employment Development. Programme de la OECD, Kiel Institute of World Economics y el Institute of Regional Research.
- ▶ CHICA, R., JARAMILLO, H. LUGONES, G. y SALAZAR, M. (2000): *Criterios para la Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina: Hacia un Manual Regional*. Tercer Taller Iberoamericano e Interamericano de Indicadores de Innovación Tecnológica. Disponible en Web: <<http://www.redhucyt.oas.org/ricyt/interior/biblioteca/critnorm.doc>>.
- ▶ CIARLI, T. y VALENTE, M. (2003): "Local innovation systems and emergent industrialisation processes: modelling firms production and networks structure". En *Summer Conference Danish Research Unit for Industrial Dynamics (DRUID): "Creating, sharing and transferring knowledge. The role of Geography. Institutions and Organizations"*. Copenhagen, June.
- ▶ CIMOLI, M. y DE LA MOTHE J. (2001): "The Governance of Technology and Development". En J. de la Mothe (ed): *Science, Technology and Governance*, Continuum-Pinter Publishers, New York/London.
- ▶ CIMOLI, M. y DOSI, G (1995): "Technological Paradigms, Patterns of Learning and Development. An Introductory Roadmap", *Journal of Evolutionary Economics*, vol. 5, num. 3 (working paper n.83, IIASA, Laxenburg, Austria).
- ▶ CLARK, J. y GUY, K. (1997): "Innovation and competitiveness". *Technopolis*. Disponible en Web: <<http://www.technopolis.co.uk>>.
- ▶ CLARK, M., FELDMAN, P. y GERTLER, M. (2003): *The Oxford Handbook of Economic geography*. Editado por Gordon L. y Kate Williams. Publicación Oxford, Oxford University Press.
- ▶ CLIMENT SERRANO, S. (2003): "Costes de calidad y estrategia de las organizaciones: Evidencia Empírica", Ponencia presentada en el *XIII congreso de ACEDE*, Salamanca 21, 22, 23 de septiembre de 2003.
- ▶ COHEM, W., MALERBA, F., MOWERY, y D. WINTER, S. (2001): "Introduction to the Special Issue in Honor of Richard Nelson". *Rev. Industrial and Corporate Change*, vol. 10, num.3. Oxford University Press.
- ▶ COMISIÓN EUROPEA (1993): *Libro verde de la Innovación*. Comisión Europea. Diciembre. 152 p.
- ▶ COMISIÓN EUROPEA (1996): *La Dimensión Regional de las Estadísticas de I+D e Innovación. Manual Regional*. Luxemburgo. OCDE.

- ▶ COMISION NACIONAL DE INVESTIGACION CIENTIFICA y TECNOLOGICA, CONICYT (1998): *Indicadores científicos y tecnológicos*. Informe.
- ▶ CONCA, F.J. y MOLINA, H. (1998): *La Administración de las Operaciones y la Competitividad Empresarial*. Ed. Instituto de Cultura Juan Gil-Albert. Alicante.
- ▶ CONSEJO ESTATAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE JALISCO, COECYTJAL (2002): "Cadenas de valor". *Documentos*. Disponible en Web <<http://coecyt.jalisco.gob.mx/documentoscadena.html>>.
- ▶ CONFEDERACIÓN EMPRESARIAL DE MADRID (2001): *La innovación: un factor clave para la competitividad de las empresas. Sistema Regional de Información y Promoción Tecnológica madri+d*. Ed. Dirección General de Investigación de la Comunidad de Madrid.
- ▶ COOKE, P.; GÓMEZ-URANGA, M. y ETXEBARRÍA, G. (1997): «Regional innovation systems: Institutional and organizational dimensions». *Research Policy*, vol. 26, p. 475-491.
- ▶ COOKE, P., DAVIS, C. y WILSON, R. (2002): "Innovation advantages of Cities: From Knowledge to Equity in Five Basic Steps". *European Planning Studies*, vol. 10, num. 2, p. 233-250.
- ▶ COOKE, P. (2001): "Regional Innovation Systems, Clusters, and the Knowledge Economy." *Rev. Industrial and Corporate Change*, vol. 10, num. 4, Oxford University Press
- ▶ CORBETT, C y WASSENHOVE, L.V. (1993): "Trade-offs? What Trade-offs? Competence and Competitiveness in Manufacturing Strategy". *California Management Review*, vol. 35, p. 107.
- ▶ CORIAT, B. (1994): *Globalización de la economía y dimensiones macroeconómicas de la competitividad*. Seminario Intensivo de Investigación, Programa de Investigaciones Económicas sobre Tecnología y Empleo (PIETTE) y Centre d'Etudes et Documentation sur l'Amérique Latine (CREEDLA del CNRS), (22-25).
- ▶ CORONA, J. M. (1996): "Organización, aprendizaje e innovación en la empresa: un estudio de caso." *Revista COMEXT*, vol. 46, num.10. Banco Nacional de Comercio Exterior, Mexico.
- ▶ COSTA CAMPI, M.T. (1992): "Cambios en la organización industrial: coope-ración local y competitividad internacional. Panorama General". *Economía Industrial*, num. 286. pp. 19-36.
- ▶ COSTA CAMPI, M.T. y VILADECANS MARSAL, E. (1999): "Efecto distrito y competitividad de las empresas manufactureras en sistemas productivos loca-

les". En VAZQUEZ, A. y CONTI, G. : *Convergencia y desarrollo regional en Italia y España*. Universitat de Barcelona, pp. 283-300

▶ COSTA, M., SEGARRA, A. y VILADECANS, E. (2000): "Pautas de localización de las nuevas empresas y flexibilidad territorial." *Institut d'Economia de Barcelona*, Document de treball (2000)/3.

▶ COSTA, M.T., DUCH, N. y LLADÓS, J. (2000): "Determinantes de la innovación y efectos sobre la competitividad: el caso de las empresas textiles." *III Encuentro de Economía Aplicada*, Valencia, junio, (2001). Disponible en Web <<http://www.pcb.ub.es/ieb>>.

▶ COTEC (1998a): *Libro Blanco 1998. El Sistema Español de Innovación: Diagnósticos y recomendaciones*. Fundación COTEC, Madrid.

▶ COTEC (1998b): "Innovación para el Desarrollo Local". *Encuentro Innovación para el Desarrollo Local*, Gijón Febrero.

▶ COTEC (1999a): *Informe COTEC Tecnología e Innovación en España*. Fundación COTEC, Madrid, 223 p.

▶ COTEC (1999b): *Informes sobre el sistema español de innovación: Relaciones de la empresa con el sistema público de I+D*. Fundación COTEC, Madrid, 252 p.

▶ COTEC (1999c): *Informes sobre el sistema español de innovación: Financiación de la innovación*. Fundación COTEC, Madrid. p.175

▶ COTEC (2001): *Informe COTEC Tecnología e Innovación en España*. Fundación COTEC, Madrid, p.254.

▶ CHRISTALLER, W. (1933): *Central Places in Southern Germany*, (Trans. C. W. Baskin). Englewood Cliffs, NJ.: PrenticeHall, 1966.

▶ CRONE, M. y ROPE, S. (2001): "Local Learning from Multinational Plants: Knowledge Transfers in the Supply Chain." *Regional Studies*, vol. 35, num. 6, p. 535-548.

▶ DAHL, M. (2001): "What is the essence of geographic clustering?" *Nelson & Winter Conference, Danish Research Unit for Industrial Dynamics (DRUID)*. Aalborg, June.

▶ DÁVALOS LÓPEZ, E. *Las economías externas, lo local y lo global en la teoría sobre la región*. Red de Estudios de la Economía Mundial (REDEM). Disponible en Web <<http://www.redem.buap.mx/t1davalos.html>>.

- ▶ DE LUCIO FERNÁNDEZ, J.J. (1998): *Un análisis global, regional y sectorial de los efectos externos de conocimiento*. Fundación de Estudios de Economía Aplicada, Madrid, 29 p.
- ▶ DE MEYER, A. y WITTENBERG-COX, A. (1994): *Nuevo enfoque de la Función de Producción*. Barcelona: Folio.
- ▶ DE POEL, I. (2002): "The transformation of technological regimes." *Research Policy*, vol. 1374, num. 1-20. Disponible en Web: <<http://www.elsevier.nl:locate:econbase>>.
- ▶ DICKEN, P. (1998): "A brief historical perspective", & " The global economic map: trends in production, trade and investment." In Dicken P., *Global Shift: Transforming the World Economy* (3rd edition), p. 19-70.
- ▶ DICKEN, P. (1994): "Global-Local Tensions: Firms and States in the Global Space-Economy. The Competitiveness of Nations in a Global Knowledge-Based". *Rev. Economic Geography*, vol.70, num. 2, Abril, p.101-128.
- ▶ DICKEN, P. (1998): *Global Shift. Transforming the World Economy*. New York. London: Third Edition, The Guilford Press
- ▶ DOLOREUX, D. (2002): "What we should know about regional systems of innovation." *Rev. Technology in Society*, num. 24, p. 243-263. Disponible en Web: <<http://www.elsevier.nl:locate:econbase>>.
- ▶ DOMINGO, C. y TONELLA, G. (2000): "Towards a theory of structural change." *Structural Change and Economic Dynamics*, num. 11, p. 209-225. Disponible en Web: <<http://www.elsevier.nl:locate:econbase>>.
- ▶ DOSI, G. (1988a): The Nature of the Innovative Process, en Dosi, G. et al (ed) *Technical change an Economic Theory*, Pinter, Londres.
- ▶ DOSI, G., et al. (1988b): *Technical Change and Economic Theory*, Londres, Pinter.
- ▶ DOSI, G. (1992): *Technology and enterprise in historical perspective*. OUP.
- ▶ DOSI, G. y NELSON, R. (1998a): "Evolutionary Theories". En Arena, R. y Longhi, C. (ed), *Markets and organization*. London. Pinter, p. 205-304.
- ▶ DOSI, G. y NELSON, R. (1998b): "An introduction to Evolutionary Theories in Economics". *Journal of Evolutionary Theories*. vol. 4, num.3, p. 153-172.
- ▶ DOSI, G., FREEMAN, C., NELSON, R.R., SILVERBERG, G. y SOETE, L. (eds.) (1988): *Technical Change and Economic Theory*, London: Frances Pinter.

- ▶ DREJER, I. y VINDING, A. (2003): "Collaboration between manufacturing firms and knowledge intensive services. The importance of geographical location". *Summer Conference Danish Research Unit for Industrial Dynamics (DRUID)*. Copenhagen June.
- ▶ DUCATEL K. (1998): "Learning and skills in the knowledge economy." *Documento de Trabajo*, Danish Research Unit for Industrial Dynamics (DRUID), num. 98-2.
- ▶ DUMONT, M. y MEEUSEN, W. (2000): "Knowledge spillovers through R&D cooperation." Ponencia en el seminario *OECD-NIS Focus Group on Innovative Firms and Networks*, Roma, 2-3 de octubre.
- ▶ DURÁN, Alicia (coord.) (1999): *La geografía de la innovación: ciencia, tecnología y territorio en España*. Madrid: Los Libros de Catarata.
- ▶ DURANTON, G. y PUGA, D. (1999): "Diversity and specialisation in cities. Why, where and when does it matter?" *UFAE and IAE Working Papers* num. 443, p. 99. Unitat de Fonaments de l'Anàlisi Econòmica (UAB) and Institut d'Anàlisi Econòmica (CSIC).
- ▶ DURANTON, G. y PUGA, D. (2001): "From Sectoral To Functional Urban Specialisation," *CEP Discussion Papers* 0511, Centre for Economic Performance, LSE.
- ▶ DUSSEL, E. (1999): "Tecnología para el desarrollo Hacia una comprensión de las relaciones entre tecnología, sociedad y desarrollo". *Documentos de Ciencia, Tecnología y Sociedad* CTS, OEI.
- ▶ EATON, J. y KORTUM, S. (1997): *Technology, geography and trade*. Boston University.
- ▶ ECHELTEL, F. y WYNSTRA, F. (2002): "Managing supplier integration into product development: a literature review and conceptual model," *ECIS Working Papers* 02.03, Eindhoven Centre for Innovation Studies, Eindhoven University of Technology.
- ▶ EDQUIST, C., Ed. (1997): *Systems of innovation; technologies, institutions and organizations*. Science, technology and the international political economy series. London, Pinter.
- ▶ EDQUIST, C. (2001): "The Systems of Innovation Approach and Innovation Policy: An account of the state of the art." *Summer Conference on Danish Research Unit for Industrial DRUID*, National Systems of Innovation, Institutions and Public Policies. Copenhagen, June.

- ▶ EDWARDS, T. (1999): "Innovation and organisational change: developments towards an interactive process perspective. Innovation & organisational change: Developments towards an interactive process perspective." *Aston Business School Research Papers*. Disponible en Web: <<http://www.abs.aston.ac.uk>>.
- ▶ EHRNBERG, E. y JACOBSSON, S. (1997): "Indicators of discontinuous technological change: An exploratory study of two discontinuities in the machine tool industry." *R&D Management*, num. 27, p. 107-126.
- ▶ ELIZALDE, A. (2003): "Planificación estratégica territorial y políticas públicas para el desarrollo local." *Serie Documentos de Trabajo, CEPAL*, num. 29. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES).
- ▶ ERNST, D. (1999): "Globalization and the changing geography of innovation systems A policy perspective on global production networks." *International Workshop: The Political Economy of Technology in Developing Countries*.
- ▶ ERNST, D. (1999): "How globalization reshapes the Geography of innovation systems. Reflections on Global Production Networks in Information Industries". *Summer Conference on Danish Research Unit for Industrial DRUID*, Conference on Innovation Systems. Copenhagen, June.
- ▶ ESBJERG, L. (1999): "Consequences of information technology usage on retailer-supplier relations". *MAPP Working Paper*; num. 68.
- ▶ ESCORSA, P. (1997): *Tecnología e innovación en la empresa: dirección y gestión*. Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, p 282.
- ▶ ESSER K., HILLEBRAND W., MESSNER D. Y MEYER-STAMER J. (1996): "Competitividad sistémica: Nuevo desafío a las empresas y a la política". *Revista de la CEPAL*, Santiago, num. 59, p. 39-52.
- ▶ FAGIOLO, G. (2001): "Coordination, local interactions and endogenous neighborhood formation." *Laboratory of Economics and Management (LEM): Working Paper Series*, num. 15. Disponible en Web: <<http://http://lem.sssup.it>>.
- ▶ FARINELLI, F. (1996): "Las redes industriales frente al reto de la globalización: la experiencia italiana". Número Especial: *Inovación The IPTS Report*, num. 7. Instituto de Prospectiva Tecnológica (IPTS), del Centro Común de Investigación (JRC) de la Comunidad Europea.
- ▶ FELDMAN, M. P. y D. B. AUDRETSCH. (1999): "Innovation in Cities: Science-based Diversity, Specialization, and Localized Competition". *European Economic Review*, num. 43, p. 409-429.

- ▶ FELDMAN, M. P. (1994): *The Geography of Innovation*. Boston: Kluwer Academic Publishers, Second Printing. (1999).
- ▶ FELDMAN, M. P. (1996): "Geography and Regional Economic Development: The Role of Technology-Based Small and Medium Sized Firms". *Small Business Economics*, num. 8, p. 71-74.
- ▶ FELDMAN, M. P. y Massard, N. (Eds.) (2002): *Institutions and Systems in the Geography of Innovation*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- ▶ FERIA TORIBIO, J.M (1984): *Sistema de ciudades en Andalucía*. Sevilla.
- ▶ FERIA TORIBIO, J.M (1992): *El Sistema Urbano Andaluz. Aglomeraciones urbanas, área de centralidad y ámbitos desarticulados*. Sevilla, Instituto de Desarrollo Regional, Consejería de Obras Públicas y Transportes. Junta de Andalucía.
- ▶ FERNÁNDEZ DE LUCIO, I. (2000): "El Sistema Valenciano de Innovación en el inicio del siglo XXI". Curso – Taller *Promoción y Gestión de Proyectos de Innovación Tecnológica*. OEI/CYTED/UIA
- ▶ FERNÁNDEZ DEL LUCIO, I. (1991): "Industria: innovación y tecnología. La Comunitat Valenciana". En *l'Europa Unida*. Depósito Legal V.2074-1991, tomo: VIII, p. 13-31.
- ▶ FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, M.C. (1999): "Alianzas estratégicas de carácter tecnológico." *Revista de Economía Industrial*, num. 330/I.
- ▶ FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, A. (2002): *Manual y procedimientos de un sistema de calidad ISO 9001-2000*. Instituto de Fomento Regional, Asturias.
- ▶ FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, E. (1996): *Innovación, tecnología y alianzas estratégicas: factores clave de la competencia*. Civitas, Madrid, p 463.
- ▶ FERRO, C.; RODRÍGUEZ, M. M. Y VILA, M. (2000): "El proceso de creación de Clusters", *Harvard DeustoBusiness Review*, n. 97, julio-agosto, p. 82-88.
- ▶ FERRER, A. (1996): *Historia de la globalización*. Fondo de Cultura Económica, Buenos Aires
- ▶ FIGUERA, J.R. (1999): "La introducción de innovaciones en la organización de las empresas españolas". *Revista de Economía Industrial*, num. 330/I.
- ▶ FILIPPI, M. (1999): "Proximity and co-ordination: how spatial economics tries to better understand spatial agglomeration activity?" *Winter seminar on Danish Research Unit for Industrial DRUID Seminary*, January. Disponible en Web: <<http://www.druid.dk/conferences/winter1999/conf-papers/filippi.pdf>>.

- ▶ FISCHER, M. (2001) "Innovation, Knowledge Creation and Systems of Innovation". *The Annals of Regional Science*, vol. 35, p. 199-216.
- ▶ FITZGERALD, V. (1998): "La CEPAL y la teoría de la industrialización. Cincuenta años reflexiones sobre América Latina y el Caribe". *Revista de la CEPAL*, Santiago, num. extraordinario, Octubre.
- ▶ FONFRÍA, A. (1998): "Factores tecnológicos y estructurales explicativos de la internacionalización de las empresas innovadoras". *Documentos de Trabajo del Instituto de Análisis Económico y Financiero*. Disponible en Web: <<http://www.ucm.es/BUUCM/index.html>>.
- ▶ FONSECA, H. (1999): "Articulación productiva: la subcontratación Una alternativa para las empresas centroamericanas." *Revista Acta Académica*, num.25, Noviembre, p. 69-76.
- ▶ FREEMAN, C. (1975): *La teoría económica de la innovación industrial*. Madrid Alianza Universidad, p. 401, ISBN: 84-206-2143-9.
- ▶ FREEMAN, C. (1988): *Technical Change and Economic Theory*. G. Dosi, R. Nelson, G. Silverberg and L. Soete (eds.), Pinter, London.
- ▶ FREEMAN, C. (1994): "Technical change and technological regimes", en Hodgson, G., Samuels W. and Tool, M. (eds.): *The Elgar Companion to Institutional and Evolutionary Economic*. Edward Elgar Publishing Ltd., Aldershot, p. 309-315.
- ▶ FREEMAN, C. (1996): *Cambio tecnológico y empleo: una estrategia de empleo para el siglo XXI*. Madrid Fundación Universidad-Empresa.
- ▶ FREEMAN, C. (1998): "The economics of technical change." En Archibugi, D. y J. Michie (eds.), *Trade, Growth and Technical Change*, Cambridge University Press, 1998.
- ▶ FREEMAN, C. (2001): *Economía de la innovación: la economía del cambio tecnológico*. Fundación COTEC, Madrid.
- ▶ FREEMAN, C. (2002): "Continental, national and sub-national innovation systems-complementarity and economic growth". *Research Policy*, num. 31, p. 191-211. Disponible en Web: <<http://www.elsevier.nl:locate/econbase>>.
- ▶ FRIEDMAN, J. y WEAVER, C. *Territorio y función*. Madrid: Instituto de Administración Local, 1979.
- ▶ FURMAN, J., PORTER, M. y STERN, S. (2002): The Determinants of National Innovative Capacity. *Research Policy*, num. 31, p. 899-933. Disponible en

Web: <<http://www.kellogg.northwestern.edu/faculty/sstern/htm/NEWresearchpage/Publications/Furman%20Porter%20Stern%20RP.pdf>>.

- ▶ GALENTE DEL CANTO, J. (2001): "Factores determinantes del comportamiento innovador de las empresas". *XI Congreso Nacional de la ACEDE "La Nueva Economía: Retos y Oportunidades para la Gestión Empresarial"*.
- ▶ GALLIE, E. (2003): "Creating, sharing and transferring knowledge. The role of Geography, Institutions and Organizations". Theme B or E Spillovers diffusion inside networks of cooperation: the role of temporary geographical and organisational proximities. *Summer Conference Danish Research Unit for Industrial Dynamics (DRUID)*. Copenhagen, June 12-14.
- ▶ GARCÍA MACÍAS, A. (1999): "Redes sociales y 'clusters' empresariales". *Rev. Redes, Revista Hispana para el análisis de redes sociales*, num. 1-6. Disponible en Web: <<http://revista-redes.rediris.es>>.
- ▶ GARCÍA QUEVEDO, J. (2000): "Factores explicativos de la localización de las actividades innovadoras: universidades e infraestructura tecnológica en España". *III Encuentro de Economía Aplicada*, Valencia, junio.
- ▶ GARCÍA ROMERO, A. (2000): "El conocimiento y las fuentes de la innovación". *Encuentro Miembros ICTNET*.
- ▶ GARCÍA, A., MERTENS L. y WILDE, R. (1999): *Procesos de subcontratación y cambios en la calificación de los trabajadores: estudios de caso en México*. Santiago de Chile, CEPAL, (Desarrollo Productivo, num. 54), p. 77.
- ▶ GARCÍA, C.E, FERNÁNDEZ Mellizo-Soto, M. y SANZ MENÉNDEZ, L. (1999): ¿Con quién colaboran las empresas en el desarrollo de productos? *Ekonomiaz*, num. 45, p. 214-249.
- ▶ GARELLI, S. (2002): (2002): *Competitiveness of Nations: The Fundamentals*. World Competitiveness Yearbook, IMD.
- ▶ GEREFFI, G. (2001): "Beyond the producer-driven/buyer-driven dichotomy. The evolution of Global Value Chains in the Internet Era", *IDS Bulletin*, vol. 32, N. 3.
- ▶ GERSBACH, H. y SCHMUTZLER, A. (1999): "External spillovers, internal spillovers and the geography of production and innovation". *Regional Science and Urban Economics*, num. 29, p. 679-696. Disponible en Web: <<http://www.elsevier.nl/locate/econbase>>.
- ▶ GERTLER, M. (2001): "Tacit knowledge and the economic geography of context or the undefinable tacitness of being (there)". *Summer Conference Danish Research Unit for Industrial Dynamics (DRUID)*, Copenhagen, June.

- ▶ GOBIERNO DE CANARIAS (1998): *Entorno sectorial e innovación en Canarias. Identificación de agentes del sistema regional de innovación plan estratégico de innovación de canarias (PEINCA)*. Dirección General de Ordenación y Fomento Industrial, Consejería de Industria y Comercio.
- ▶ GODDARD LÓPEZ, J.G. (1998): Revisión de la literatura sobre los determinantes de la innovación tecnológica. *Serie Documentos de Trabajo Dirección Adjunta de Política Científica y Tecnológica*, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México.
- ▶ GOMES DE CASTRO, A., VALLE LIMA, S. y PEDROSO NEVES, C. (2002): "Cadena productiva: Marco conceptual para apoyar la prospección tecnológica". *Revista Espacios*, mayo, vol.23, no.2, p.11-26. ISSN 0798-1015.
- ▶ GONZÁLEZ, M., ARRUÑADA, B. y FERNÁNDEZ, A. (1997): "La decisión de subcontratar: el caso de las empresas constructoras". *Investigaciones económicas*, vol. XXI, num. 3, p. 501-521.
- ▶ GREGERSEN, B. y JOHNSON, B. (1997): "How do Innovations affect Economic Growth? Some Different Approaches". En *Economics*. Sub-Project 3.1.2: Employment and Growth Program of the European Commission (DG XII).
- ▶ GUADAMILLAS, F. (1999): "El modelado social de las innovaciones industriales". *Documentos de Ciencia, Tecnología y Sociedad CTS, OEI*. Publicación original: "The Social Shaping of Industrial Innovations", *Social Studies of Science* (1988) vol. 18, pp. 483-513.
- ▶ GUERRIERI, P. y PIETROBELLI, C. (2000): "Models of industrial districts' evolution and changes in technological regimes". *Summer Conference Danish Research Unit for Industrial Dynamics (DRUID)*, The Learning Economy. Firms, Regions and Nation Specific Institutions. Copenhagen, June.
- ▶ GUESNIER, B. (1998): "Innovative milieu and regional development". *Revue européenne de Géographie*, num 48, (26), février.
- ▶ GUMBAU, M. (1996): *Dimensión regional de la innovación tecnológica*. Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas Valencia, p 44.
- ▶ HAGGETT, P. (1976): *Análisis locacional en la geografía humana*. Gustavo Gili, Barcelona.
- ▶ HARRINGTON, J.W., BARNES, T.J., GLASMEIER, A.K. HANINK, D.M. y RIGBY, D.L. (1999): *Economic geography: reconceiving "the economic" and "the region"*. The Association of American Geographers.
- ▶ HAYTER, R. (1997): *The Dynamics of Industrial Location. The Factory, the Firm and the Production System*, Chichester, Wiley.

- ▶ HENDRICHS TROEGLIN, N.J. y FLORES PINEDA, K. (2000): "¿La calidad obstaculiza la innovación?". *Transferencia Revista Digital de Postgrado, Investigación Y Extensión del Campus de Monterrey*, num. 54. Disponible en la Web <<http://www.mty.itesm.mx/die/ddre/transferencia/Transferencia54/eli4-54.html>>
- ▶ HERMOSILLA, A. y ORTEGA, N. (2001): "Crecimiento y empleo en las empresas industriales". *Colección Estudios Económicos*, num. 23 Servicio de Estudios de la Caja de Ahorros y Pensiones de Barcelona, La Caixa. Disponible en la Web: <[http://www.pdfs.lacaixa.com/webes/wpp0pdfp.nsf/vico/ee23_inx_esp.pdf/\\$file/ee23_inx_esp.pdf](http://www.pdfs.lacaixa.com/webes/wpp0pdfp.nsf/vico/ee23_inx_esp.pdf/$file/ee23_inx_esp.pdf)>.
- ▶ HERNÁNDEZ CARRIÓN, J. y MARTÍNEZ DE LEJARZA, I. (1999): "El papel de los distritos industriales y productivos en un contexto de globalización". *Revista Valenciana d'estudis Autonòmics*, núm. 28, tercer trimestre, p. 112-132.
- ▶ HIDALGO NUCHERA, A. (1999): "La gestión de la tecnología como factor estratégico de la competitividad industrial". *Revista de Economía Industrial*, num. 330/1.
- ▶ HIRSCHMAN A. (1957): *The strategy of Economic Development*. New Haven. Yale University.
- ▶ HOLBROOK, J.A. D. (2002): *El uso de sistemas nacionales para desarrollar indicadores de innovación y capacidad tecnológica*. Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT).
- ▶ HOLBROOK, J.A.D. (1998): "Problems in Adapting the Frascati Manual for Use in Resource-based Economies". *Informe CPROST*, 98-08.
- ▶ HOLBROOK, J.A.D., PADMORE, T. HUGHES, L.P., & FINCH J.A. (1999): "Innovation in Enterprises in a non-Metropolitan Area: Quantitative and Qualitative Perspectives". *Informe CPROST*, 99-02.
- ▶ HOUMAN ANDERSEN, P. (1999): "Organizing international technological collaboration in subcontractor relationships: an investigation of the knowledge-stickiness problem". *Elsevier Science B.V.* Disponible en la Web: <<http://www.elsevier.nl/locate/reconbase>>.
- ▶ HOUMAN ANDERSEN, P. (2000): "Division of inter-firm activities in the knowledge-based economy: the crucial role of knowledge processors". *Summer Conference Danish Research Unit for Industrial Dynamics (DRUID)*, Rebild, Junio (15-17).
- ▶ HOUNIE, A., PITTALUGA, L., PORCILE, G. y SCATOLIN, F. (1999): "La CEPAL y las nuevas teorías del crecimiento". *Revista de la CEPAL*, num. 68.

- ▶ HUMPHREY, J. y SCHMITZ, H. (2001): "Governance in global value chains", *IDS Bulletin*, vol. 32, num. 3.
- ▶ HURTIENNE, T. (1998): "Cambio tecnológico, competitividad estructural y los nuevos patrones del desarrollo económico en los países industriales y los países en desarrollo". *III Encontro Nacional de Economia Política*, Universidade Federal Fluminense - Niteró - RJ.
- ▶ INE (1998): *Estadística sobre las actividades en investigación científica y desarrollo tecnológico (I+D) 1997*. INE, Madrid.
- ▶ INE (2000): *Estadística sobre las actividades en investigación científica y desarrollo tecnológico (I+D). Indicadores básicos 1999*. INE, Madrid.
- ▶ ISAKSEN, A. (1998): *Regionalisation and regional clusters as development strategies in a global economy*. R-01, STEP Report Series. Disponible en la Web: <<http://www.step.no/reports/Y1998/0198.pdf>>.
- ▶ JAFFE, A., TRAJTENBERG, M. y HENDERSON, R. (1993): "Geographical localisation of knowledge spillovers, as evidenced by patent citations", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 58, num. 3, August, p. 577-598.
- ▶ JASSO, J. (2000): "Los sistemas de la innovación como espacios regionales, sectoriales y empresariales: Características y Taxonomía". *Documentos de Trabajo, División de Administración Pública*. C Centro de Investigación y Docencia Económicas A.C. (CIDE):
- ▶ JONES, O. y BECKINSALE, M. (1999): "Analysing the innovation process: networks, micropolitics and structural change. Analysing the innovation process: networks, micropolitics & structural change". *Aston Business School Research Papers*. Disponible en la Web: <<http://www.abs.aston.ac.uk>>.
- ▶ JORDÁ, R. (1992): *Las relaciones ciencia-tecnología-industria en Andalucía y el papel de la administración*. Instituto de Desarrollo Regional. Universidad de Sevilla. Sevilla. 262 p.
- ▶ JORDÁ, R. (Dir.) (2000): *Diseño Metodológico de la Estadística de I+D e Innovación Tecnológica de las empresas en Andalucía*. IEA, Sevilla.
- ▶ JORDA, R. (2003): "Rapports des services avancés (SA) avec les secteurs économiques en andalousie". En *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, num. 1.
- ▶ JORDÁ, R., RUIZ, 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*. num. 344, p. 177-190.
- ▶ JORDÁ, R., POSADA, C. y LUCENDO, A.L. (2002): "Metodología para la Elaboración de una Estadística Sobre Innovación en Andalucía". *Encuentro de Ciencia Regional en Andalucía: Identidad Regional y Globalización*. Huelva. Asociación Española de Ciencia Regional y Asociación Andaluza de Ciencia Regional, p. 14-28. ISBN: 84-607-3930-9.
- ▶ 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*. num. 41. 2002. Pag. 59-79.
- ▶ JUNTA DE ANDALUCÍA (1998): *Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía: bases y estrategias*. Consejería de Obras Públicas y Transportes, D.L., Sevilla
- ▶ JUNTA DE ANDALUCÍA (1999): *Informe Económico de Andalucía 1999*. Consejería de Economía y Hacienda.
- ▶ JUNTA DE ANDALUCÍA (2000): *Plan Económico de Andalucía Horizonte 2000*. Consejería de Economía y Hacienda
- ▶ JKANTIS, H. (1996): "Inercia e innovación en las conductas estratégicas de las pymes argentinas Elementos conceptuales y evidencias empíricas". *Documento de Trabajo de la CEPAL*, num. 73.
- ▶ KARP, L. y LEE, H. (2000): "Learning by doing and the choice of technology: the role of patience". *CUDARE Working Paper Series*, num. 857, University of California at Berkeley, Department of Agricultural and Resource Economics and Policy.
- ▶ KATZ, J. (1998): "Aprendizaje tecnológico ayer y hoy". *Revista de la CEPAL*, número extraordinario. Octubre. pp. 63-75.
- ▶ KATZ, J. (1999): "Reformas estructurales y comportamiento tecnológico: reflexiones en torno a las fuentes y naturaleza del cambio tecnológico en América Latina en los años noventa". *Serie Reformas Económicas CEPAL*, num. 13.
- ▶ KATZ, J. (2000): "Cambios en la estructura y comportamiento del aparato productivo latinoamericano en los años 1990 después del consenso de Washington, ¿qué?". *Serie Desarrollo Productivo CEPAL*, num. 65.
- ▶ KATZ, J. (2000): "Cambios estructurales y Productividad en la industria Latinoamericana, (1970-1996)". *Revista de la CEPAL*, 71, agosto.

- ▶ KATZ, J. y STUMPO, G. (2001): "Regímenes competitivos sectoriales, productividad y competitividad internacional". *Serie Desarrollo Productivo CEPAL*, num. 103.
- ▶ KAUTONEN, M. y TIAINEN, M. (2000): "Trajectories, Innovation Networks and Location. A Comparative Study of Two Regions in Finland". *Winter Conference on Industrial Dynamics, Copenhagen DRUID*, Denmark, 7-8th of January.
- ▶ KELLEY, M. y HELPER, S. (1997): "Firm size and capabilities, regional agglomeration, and the adoption of new technology". *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 8, num. (1-2), p. 79-103.
- ▶ KIM, L. (1999): *La dinámica del aprendizaje tecnológico en la industrialización*. Disponible en Web: <<http://www.oei.es/>>.
- ▶ KIM, L., y NELSON, R. (2001): *Technology, learning, and innovation*. Cambridge University Press
- ▶ KITSON, K. (2001): "Markets, Competition, Cooperation and Innovation". *ESRC Centre for Business Research, University of Cambridge Working Paper*, num. 212.
- ▶ KLINE, S. y ROSENBERG, N. (1986): "An Overview of Innovation". En Landau, R. and Rosenberg, N: *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*, Washington DC, National Academy Press, p. 275-304.
- ▶ KNORRINGA, P. y MEYER-STAMER, J. (1998): "New dimensions in local enterprise co-operation and development: from clusters to industrial districts". *ATAS Bulletin XI*, 'New approaches to science and technology co-operation and capacity building', November.
- ▶ KNUDSEN, T.Y MADSEN, T. K. (2001): "Determinants of the firm's environmental performance". *5th Nordic Environmental Research Conference Aarhus*, Denmark.
- ▶ KONSTADAKOPULOS, D. (1998): "The principles of collective learning in agglomeration economies: a descriptive pre-study of the west of England". *HERD Project: Facilitating the Learning Behaviour of Small Innovative Firm*.
- ▶ KOSACOFF, B. y LÓPEZ, A. (2000): "Los cambios organizacionales y tecnológicos en las pequeñas y medianas empresas. Repensando el estilo de desarrollo argentino". *Revista de la Escuela de Economía y Negocios*, Año II, num. 4, abril.
- ▶ KOSCHATZKY, K. (1999): "Innovative Networks of Industry and Business-Related Services - Relations Between Innovation Intensity of Firms and Regional

Inter-Firm Cooperation". *European Planning Studies*, vol. 7, num. 6, p. 737-757.

▶ KOSCHATZKY, K. (2002): "Fundamentos de la economía de redes. Especial enfoque a la innovación". *Economía Industrial*, num. 346/IV.

▶ KOSCHATZKY, K. y ZENKER, A. (2002): "Networking of Small Firms: Is the Region a Knowledge Source for Innovation?" En Schätzl, L.; Revilla Diez, J. (eds.): *Technological Change and Re-gional Development in Europe*. Heidelberg u. a.: Physica, p. 174-198.

▶ KOSCHATZKY, K., KULICKE, M. y ZENKER, A. (eds.) (2000): *Innovation Networks*. ISI.

▶ KOSFELD, M. (2003): "Network Experiments". *IEW, Working Papers* num. 152, Institute for Empirical Research in Economics (IEW), ISSN 1424-0459.

▶ KRISTENSEN, F. S. (1998): "Understanding learning in technological trajectories: combining organizational integration and industrial dynamics". *Summer Conference on Industrial Dynamics DRUID*, 'Competences, Governance and Entrepreneurship'. Bornholm, June 9-11.

▶ KRÜGER, K. (2000): "Proceso de innovación y difusión de conocimientos en empresas". Número extraordinario dedicado al II Coloquio Internacional de Geocrítica: Innovación, desarrollo y medio local. Dimensiones sociales y espaciales de la innovación *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. num. 69, p. 31, agosto.

▶ KRUGMAN, P. (1997): *Desarrollo, geografía y teoría económica*. Publicación Barcelona Antoni Bosch.

▶ KYUNG SUNG, T. y GIBSON, D. (2000): "Knowledge and Technology Transfer: Levels and Key Factors". *4th International Conference on Technology Policy and Innovation* Curitiba (2000).

▶ LANDABASO, M., OUGHTON, C. y MORGAN, K. (1999): "La política regional de innovación de la UE en el inicio del siglo XXI". *VIII Semirario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica*, Valencia.

▶ LANDABASO, M. y MOUTON, B. (2002): *Towards a different regional innovation policy: eight years of European experience through the European Regional Development Fund innovative actions*. Raft for publication in Greenwood Publishing, Brussels.

▶ LAPIEDRA, R. (1997): *Redes de cooperación empresarial y sistemas de información inter-organizacionales*. Universidad Jaume I. Servicio de Comunicación y Publicaciones.

- ▶ LAURSEN, K. y MELICIANI, V. (1999): "The importance of technology based inter-sectoral linkages for market share dynamics". Ponencia presentada en el *European Meeting on Applied Evolutionary Economics*, 7- 9. June, Grenoble, France.
- ▶ LAURSEN, K., MAHNKE, V. y VEJRUP-HANSEN, P. (1999): "Firm growth from a knowledge structure perspective". *DRUID Working Papers* 99-11, Aalborg University, Department of Business Studies.
- ▶ LAZONICK, W. (2000): "The theory of innovative enterprise: organization of innovation in the learning economy". *Conference 'The Learning Economy. Firms, Regions and Nation Specific Institutions'*, Danish Research Unit for Industrial Dynamics (DRUID). Disponible en la Web: <<http://www.insead.fr/projects/cgep>>.
- ▶ LECOQ, B. (1999): "L'economie de la coordination ex ante: les milieux innovateurs". *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, num. 3. p. 547-566.
- ▶ LEED PROGRAMME (2002): "Local clusters". 4^a Round Tables. *International Conference on Territorial Development*. Local Economic and Employment Development Programme of the OECD.
- ▶ LÓPEZ LEYVA, S. (1999): "Teoría económica de la innovación tecnológica". *La Revista del Doctorado*, Año II, num. doble 4-5, Abril. Disponible en la Web: <<http://www.uasnet.mx/dcs/revista/No4-5>>.
- ▶ LÓPEZ MARTOS, J. (1992): "Política de ciudades en Andalucía". *Revista Ciudad y Territorio*, Vol. XI, num. 36, verano-otoño.
- ▶ LÓPEZ, A. y LUGONES, G. (1998): *Hacia la normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina*. Documento de Trabajo num.7. Instituto de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes, Grupo Redes.
- ▶ LÓPEZ, A. y LUGONES, G. (1999): "Los sistemas locales en el escenario de la globalización", En J. Cassiolato y H. Lastres (eds.), *Globalizacao e Inovacao Localizada. Experiencias de sistemas locais no MERCOSUR*. IBICT/MCT/OED. Brasilia. Disponible en la Web: < <http://www.race.nuca.ie.ufrj.br/gei/gil.shmtl>>.
- ▶ LÓPEZ, C. y RIPOLL, C. (1999): "Distritos industriales. Experiencias de acción conjunta y cooperación interempresarial para el desarrollo de la pequeña y mediana industria". *Espacios. Revista Venezolana de Gestion Tecnologica*, vol. 20, num. 2.
- ▶ LOTERO, J. (2002): "Reestructuración productiva en territorio en América Latina: aproximación hacia su conceptualización y resultados" (Gt 5.22). *Red*

Iberoamericana de Investigadores Sobre Globalización y Territorio. V Seminario Internacional, Cuba. Disponible en la Web: <<http://www.cmq.edu.mx/rii/cuba%202002/grupo/grupo5/t5/gt%20522.htm>>.

▶ LOVE, J. y ROPER, S. (2001): "Location and network effects on innovation success: evidence for UK, German and Irish manufacturing plants". *Research Policy*, num. 30, p.643-661. Disponible en la Web: <<http://www.elsevier.nl/locate/econbase>>.

▶ LOZANO CHAVARRÍA, P. (1999): "La empresa multinacional en el valle medio del Ebro: una propuesta de clasificación", en *Economía Aragonesa*, num.5, p. 96-116.

▶ LUND, R. y GJERDING, A. (1996): "The flexible company innovation, work organisation and human resource management". Danish Research Unit for Industrial Dynamics (DRUID): *Working Paper* num. 96-117.

▶ LUNDVALL, B.-A., ed., (1992): *National systems of innovation*. Pinter.

▶ LUNDVALL, B.-A., (1998): "Why study national systems of innovations and national styles of innovation". *Technology Analysis and Strategic Management*, vol. 10, num. 4, p. 407-421.

▶ LUNDVALL, B., JOHNSON, B., ANDERSEN, E.S, y DALUM, B. (2001): "National systems of production, innovation and competence building". *Nelson and Winter Summer Conference Danish Research Unit for Industrial Dynamics (DRUID)*. Disponible en la Web: <http://www.druid.dk/conferences/nw/paper1/bal_bj_bd_esa.pdf>.

▶ LUNDVALL, B.-A., (1995): *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. Pinter, London 342 p.

▶ MACKINNON, D., CUMBERS, A. y CHAPMAN, K. (2002): "Learning, innovation and regional development: a critical appraisal of recent debates". *Progress in Human Geography*, vol. 26 (3), p. 293-311.

▶ MADRID, Á. (1994): *Conceptos básicos de referencia para el estudio de la innovación tecnológica*. Fundación Cotec, Madrid.

▶ MAHDI, S. (2002): "Search strategy on product innovation process: theory and evidence from the evolution of agrochemical lead discovery process". Science and Technology Policy Research University of Sussex, SPRU, UK, *Electronic Working Paper Series*, num. 79.

▶ MAILLAT, D. (1988): "PME, innovation et développement territorial". *Dossiers Université de Neuchâtel*, num.1 18. 27 pp.

- ▶ MAILLAT, D., CREVOISIER, O. et LECOQ, B. (Eds.) (1993): "Réseaux d'innovation et dynamique territoriale: le cas de l'Arc Jurassien". En MAILLAT, D. et alii: *Réseaux d'innovation et milieux innovateurs: un pari pour le développement régional*. pp. 17-50.
- ▶ MAILLAT, D., QUEVIT, M. et SENN, L. (1993): *Réseaux d'innovation et milieux innovateurs: un pari pour le développement régional*. Neuchâtel, EDES, 376 pp.
- ▶ MAILLAT D., CREVOISIER O. y LECOQ B., (1994): "Innovation, Networks and Territorial Dynamic: A Tentative Typology", in: JOHANSSON B., KARLSSON C. and WESTIN L. (eds), *Patterns of a Network Economy*. Springer Verlag, pp. 33-52.
- ▶ MALDONADO, L. (1996): "Competitividad industrial y cambio tecnológico". *Revista de Economía, Teoría y Práctica*, num. 6. Disponible en la Web <<http://www.azc.uam.mx/publicaciones/etp/num6/a2.htm>>.
- ▶ MALERBA, F. (2002): "Sectoral systems of innovation and production". *Research Policy*, num. 31, p.247-264. Disponible en la Web <<http://www.elsevier.nl/locate/econbase>>.
- ▶ MALERBA, F. y MONTOBBIO, F. (2000): "Sectoral Systems and International Technological and Trade Specialisation", *Summer Conference Danish Research Unit for Industrial Dynamics (DRUID)*, Rebuild, June 15-17.
- ▶ MALERBA, F. y ORSENIGO, L. (2000): "Knownledge innovative activities and industrial evolution". *Rev. Industrial and Corporate Change*, vol. 9, num.2. Oxford University Press
- ▶ MAÑÀ, F. (2000): *El fenómeno de la innovación: definición, importancia, modelos, orígenes y tipos*. Instituto Catalán de Tecnología (ICT):
- ▶ MARIEN, M. (2000): *Innovación vs "innovación"*. CDN, Competitive Desing Network.
- ▶ MARÍN, F. y DELGADO, J. (2000): "Las técnicas justo a tiempo y su repercusión en los sistemas de producción". *Revista de Economía Industrial*, num. 331/1.
- ▶ MARSHALL A. (1920): *Principles of economics*, Macmillan and Co., Londres.
- ▶ MARSHALL, A. (1919): *Industry and Trade*. 4ª edición inglesa de Macmillan, London, 1923, Augustus M. Kelley Publishers, New York. Reimpresión de 1970.
- ▶ MARSILI, O. (1999): "Technological regimes:theory and evidence". *The Laboratory of Economics and Management (L.E.M.) at the Sant'Anna School of*

Advanced Studies, Pisa (Italy). Disponible en la Web <http://www.lem.sssup.it/Dynacom/files/D20_0.pdf>.

▶ MARSILI, O.Y VERSPAGEN, B. (2001): "Technological regimes and innovation: looking for regularities in dutch manufacturing". *Nelson and Winter Summer Conference Danish Research Unit for Industrial Dynamics (DRUID)*, June (12-15).

▶ MARTÍN, R. y SUNLEY, P. (2002): "Deconstructing Clusters: Chaotic Concept or Policy Panacea". *ESRC Centre for Business Research, Working Papers* num. 244, ESRC Centre for Business Research.

▶ MARTÍNEZ PELLITERO, M. (2002): "Recursos y resultados de los sistemas de innovación: elaboración de una tipología de sistemas regionales de innovación en España". *Documento de trabajo Instituto de Análisis Industrial y Financiero*, num. 34. Universidad Complutense Madrid. Disponible en la Web: <<http://www.ucm.es/bucm/cee/iaif>>.

▶ MARTÍNEZ, M. y BAUMERT, TH. (2003): "Medida de la capacidad innovadora de las Comunidades Autónomas españolas: construcción de un índice regional de innovación". *Documento de trabajo. Instituto de Análisis Industrial y Financiero*, num. 35. Universidad Complutense Madrid. Disponible en la Web: <<http://www.ucm.es/bucm/cee/iaif>>.

▶ MASKELL, P. (2001): "Growth and the territorial configuration of economic activity". *Summer Conference Danish Research Unit for Industrial Dynamics (DRUID)*, Copenhagen June.

▶ MASKELL, P. (2001): "Towards a Knowledge-based Theory of the Geographical Cluster". *Rev. Industrial and Corporate Change*, vol. 10, num. 4. Oxford University Press.

▶ MCCANN, P. y SHEPPARD, S. (2003): "The Rise, Fall and Rise Again of Industrial Location Theory". *Regional Studies*, vol. 37, num 6-7, p. 649-663.

▶ MCKELVEY, M. (1998): "Evolutionary innovations: learning, entrepreneurship and the dynamics of the firm". *Journal of Evolutionary Economics*, num. 8, p. 157-175.

▶ MÉNDEZ GUTIÉRREZ DEL VALLE, R. (1997): *Geografía económica. La lógica espacial del capitalismo global*. Barcelona: Ariel.

▶ MÉNDEZ GUTIÉRREZ DEL VALLE, R. (1998); "Innovación tecnológica y reorganización del espacio industrial: una propuesta metodológica". *Revista EURE*, Santiago de Chile, num.23, pp. 31-54.

- ▶ MÉNDEZ GUTIÉRREZ DEL VALLE, R. (2000); "Procesos de innovación en el territorio: los medios innovadores." En J.L. ALONSO-R. MÉNDEZ (coords.). *Innovación, pequeña empresa y desarrollo local en España*. Civitas, Madrid, p. 23-59.
- ▶ MÉNDEZ GUTIÉRREZ DEL VALLE, R. (2001): "Innovación y redes de cooperación para el desarrollo local". *Interações, UCDB*, Campo Grande (Brasil), vol. 2, num.3, p. 37-44.
- ▶ MÉNDEZ GUTIÉRREZ DEL VALLE, R. (2002): "Innovación y desarrollo territorial: algunos debates teóricos recientes". *EURE. Revista de Estudios Regionales y Urbanos*. Pontificia Univ. Católica de Chile, Santiago de Chile, vol. XXVIII, num. 84, p. 63-83.
- ▶ MÉNDEZ GUTIÉRREZ DEL VALLE, R. (2003): "Innovación y redes locales como estrategias de desarrollo territorial". *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*, num. 55, p. 177-198.
- ▶ MÉNDEZ GUTIÉRREZ DEL VALLE, R. (2003): "Globalización, redes y nuevos contrastes territoriales". En M. VALENZUELA coord. *Un mundo por descubrir en el siglo XXI*. Real Sociedad Geográfica, Madrid, p. 215-242.
- ▶ MÉNDEZ GUTIÉRREZ DEL VALLE, R. (2003): "Sistemas de ciudades e innovación en la política territorial de las regiones periféricas. En Nuevos territorios para nuevas sociedades". *IV Congreso Internacional de Ordenación del Territorio*, Zaragoza, p. 66-76.
- ▶ MÉNDEZ, R. y ALONSO, J.L. (eds.) (2002): *Sistemas locales de empresas y redes de innovación en Castilla-La Mancha y Castilla y León*. Ediciones Universidad de Salamanca, Salamanca, 295 pp.
- ▶ MERTENS, L. (1997): *Competencia laboral: sistemas, surgimiento y modelos*. México, CONOCER-OIT/CINTERFOR.
- ▶ MEYER-STAMER, J (1998): "Path dependence in regional development: persistence and change in three industrial clusters in Sanata Catarina, Brazil", *World Development*, vol. 26, 8.
- ▶ MOLENAAR, R. (1982): "Revisión del artículo 'Technological paradigms and technological trajectories' de Giovanni Dosi". *Research Policy*, num. 11.
- ▶ MOLERO, J. (1983): *Tecnología e industrialización*. Pirámide, Madrid, 150 p.
- ▶ MOLERO, J. (2000): "La internacionalización del cambio técnico: conceptos y tendencias básicas". *Documentos de Trabajo, ICEI*, 01/2000. Instituto Complutense de Estudios Internacionales

- ▶ MOLINA MOLARES, F.J. (1997): "Sistemas Productivos Descentralizados: Factor Territorial y Estrategias Empresariales". Director: César Camisón Zornoza. Facultad de Ciencias Jurídicas y Económicas de la Universitat Jaume I de Castelló.
- ▶ MONCAYO, E. (2002): "Nuevos enfoques teóricos, evolución de las políticas regionales e impacto territorial de la globalización". CEPAL, Serie *Gestión Pública* num. 27.
- ▶ MONCAYO, E. (2003): "Nuevas teorías y enfoques conceptuales sobre el desarrollo regional: ¿hacia un nuevo paradigma?", *Revista de Economía Institucional*, num. 8, p. 32-65.
- ▶ MONNET, J. (1999): "Globalización y territorializaciones 'areolar' y 'reticular': Los casos de Los Angeles y la Ciudad de México", en Ponencia presentada para V Seminario Internacional de la Red Iberoamericana de Investigación sobre Globalización y Territorio, 21 al 24 de septiembre, Toluca, México.
- ▶ MONTES, M., PÉREZ, S. y VÁZQUEZ, C. (2003): "La capacidad de aprendizaje en las empresas españolas. Un análisis empírico". *Revista madri+d*, num. 14. Transferencia de Tecnología. Disponible en la Web: <<http://www.madri-masd.org/revista/revista14/aula/aulas1.asp>>.
- ▶ MOÑUX, D. (1998): "La mejora continua y la gestión de la innovación en las empresas industriales españolas". Empresa y cambio tecnológico". *Revista de Economía Industrial*, num. 319/1.
- ▶ MORCILLO ORTEGA, P. (1991): *La dimensión estratégica de la tecnología*. Ariel, Barcelona, 191 p.
- ▶ MOULAERT, F. y SEKIA, F. (2003): "Territorial Innovation Models: A Critical Survey". *Regional Studies*, vol. 37, num.3, p. 289–302.
- ▶ MYTELKA, L. K. (1998): "Competition, innovation and competitiveness: Learning to innovate under conditions of dynamic Industrial change". *International Conference: The Economics of Industrial Structure and Innovation Dynamics*, Centro Cultural de Belem, Lisbon, (16-17): October UNCTAD doc.
- ▶ MYTELKA, L. K. y FARINELLI, F. (2000): "Local cluster, innovation systems and sustained competitiveness". *UNU/INTECH Discusión Paper Series* (2000-5). The United Nations University. Disponible en la Web: <<http://www.intech.unu.edu>>.
- ▶ NACHUM, L. Y KEEBLE, D. (2001): *External Networks and Geographic Clustering as Sources of MNE Advantages: Foreign and Indigenous*

Professional Service Firms in Central Londo. ESRC Centre for Business Research, University of Cambridge, Working Paper 195, 47 p.

▶ NACHUM, L. Y KEEBLE, D. (2003): MNE Linkages and Localised Clusters: Foreign and Indigenous Firms in the Media Cluster of Central London, *Journal of International Management*, vol. 9, p. 171-192.

▶ NACHUM, L. y KEEBLE, D. (2003): "Neo-Marshallian Clusters and Global Networks: the Linkages of Media Firms in Central London". *Long Range Planning*, vol. 36, num. 5, p. 459-480.

▶ NARULA, R. y HAGEDOORN, J. (1998): "Innovating through strategic alliances: moving towards international partnerships and contractual agreements". *R-05, STEP Report Series*.

▶ NAVARRO ARANCEGUI, M. (2002): "El marco conceptual de los sistemas de innovación nacionales". *Revista Madri+d*, num. 10, abril-mayo. Disponible en la Web < <http://www.madrimasd.org/revista/revista10/default.asp>>.

▶ NAVARRO ARANCEGUI, M. (2001): "Los sistemas nacionales de innovación: una revisión de la literatura2. *Documento de Trabajo del Instituto de Análisis Económico y Financiero* (26).

▶ NAVARRO ARANCEGUI, M. (2001a): "El análisis y la política de clusters", *Documento de trabajo del Instituto de Análisis Industrial y Financiero*, num. 28, Universidad Complutense de Madrid. Disponible en la Web: <<http://www.ucm.es/bucm/cee/iaif>>.

▶ NELSON, R y ROSEMBERG, N. (1993): *Technical Innovation and National Systems*. En: *National Innovation Systems*. Nelson, R (ed) Oxford U. Press. P 3 -21.

▶ NELSON, R. (1993): *National Innovation Systems: a comparative analysis*. Oxford University Press, New York, 541 p.

▶ NELSON, R. (1991): "Why do firms differ, and how does it matter?", *Strategic Management Journal*, vol. 12, p. 61-74.

▶ NELSON, R. (1992): "The roles of firms in technical advance: a perspective from evolutionary theory", in Dosi, G., Giannetti, R. and Toninelli, P.A. (Eds.), *Technology and Enterprise in a Historical Perspective*, Oxford: Oxford University Press.

▶ NELSON, R. y WINTER, S.G. (1982): *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Harvard University Press.

- ▶ NIELSEN, P. y LUNDEVALL, B. (2003): "Innovation, Learning Organizations and Industrial Relations," *DRUID Working Papers 03-07*, Copenhagen Business School, Department of Industrial Economics and Strategy/Aalborg University, Department of Business Studies.
- ▶ NORTON, R. D. (1999): *Cluster theories: spatial externalities*. Regional Research Institute, WVU.
- ▶ NOVICK M. (1998): "Estrategias de capacitación y aprendizaje de las firmas. Reflexion sobreempresas innovadoras en Argentina, Brasil y Mexico". En *Políticas para mejorar la calidad, eficiencia y la relevancia del entrenamiento profesional en América latina y el Caribe* (FRG/96/S38), Proyecto Conjunto Cepal-GTZ.
- ▶ NOVICK, M (1999a): "La organización del trabajo en América Latina". En E. de la Garza (compil): *Sociología del Trabajo en América Latina*, México, Fondo de Cultura Económica.
- ▶ NOVICK, M (1999b): "Estrategias de capacitación y aprendizaje de las firmas reflexion sobre empresas innovadoras en Argentina, Brasil y México". Publicado en Labarca, G. (edit): *Educación y empresa*, Montevideo CINTERFOR/OIT-CEPAL, GTZ.
- ▶ 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.
- ▶ NOVICK M. y CATALANO, A (1998): "Reestructuración productiva y relaciones laborales en la Industria automotriz argentina" en *Revista Estudios del Trabajo*, num.11, Buenos Aires.
- ▶ NOVICK M. y GALLART A., (1997): *Competitividad, redes productivas y competencias laborales*, Montevideo Centro Interamericano de Investigación y Documentación sobre Formación Profesional (CINTERFOR), Oficina Internacional del Trabajo (OIT), p. 394.
- ▶ NOVICK, M., MIRAVALLS, M. y SENEN, C. (1997): "Vinculaciones interfirmas y competencias en la Argentina: Los casos de la industria automotriz y las telecomunicaciones", en Novick y Gallart, op. Cit.
- ▶ NOVICK M. y YOGUEL G.(1999): " La vulnerabilidad de una trama productiva: la compleja relacion Cliente-proveedor en el complejo automotriz argentino", en De Paiva Abreu, A. (2000): *Producao flexibel e novas institucionalidades na America Latina*, Rio de Janeiro, UFRJ.

- ▶ NOVICK M., YOGUEL G. y MILESI, D. (2002): "Redes productivas: un estudio comparativo entre dos cadenas de producción en la Argentina". Presentado en *International Conference, CEBRAP-ILA*. Disponible en la Web: <<http://www.conference.hpg.com.br>>.
- ▶ OCDE (1994): *Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development. Frascati-Manual*. París.
- ▶ OCDE (1996): *Globalisation and linkages to 2020*. Challenges and opportunities for OECD countries. París.
- ▶ OCDE (1997): *Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data. Oslo-Manual*. París.
- ▶ OCDE (1999): *Boosting Innovation: the Cluster Approach*. OECD Proceedings.
- ▶ OCDE (2001): *Forums World Congress on Local Clusters*, París.
- ▶ OERLEMANS, L., MEEUS, M. y BOEKEMA, F. (1998): "Learning, innovation and proximity. An empirical exploration of patterns of learning: a case study," *ECIS Working Papers*, num. 3, Eindhoven Centre for Innovation Studies, Eindhoven University of Technology.
- ▶ OERLEMANS, L., MEEUS, T. y BOEKEMA, F. (2001): "Firm clustering and innovation: Determinants and effects". *Papers in Regional Science*, num. 80, p. 337-356.
- ▶ OINAS, P. y MALECKI, E.J. (1999): "Technological Trajectories in Space: From 'National' and 'Regional' to 'Spatial' Innovation Systems". Ponencia presentada en el *North American Meetings of the Regional Science Association International*, Montréal, Québec, Canada, Novemver.
- ▶ OLIVERAS, J. (1991a): "El sector industrial: de las actividades tradicionales a la petroquímica", *Tarragona. Territorio, Historia, Arte, Cultura*, p. 135-151.
- ▶ OLIVERAS, J. (1991b): "El paper del territori en l'activitat del sector financer a Catalunya: 1970-1990." Ponències en *Primer Congrés Català de Geografia*: Publicada a les Actes del Congrés. [13 de març].
- ▶ OLIVERAS, J. (2000): "La geografia industrial". Secció del llibre *Transformacions territorials a Catalunya (segles XIX-XX)* (Lleida: Pagès editors,) a cura de Joan Vilagrasa.
- ▶ ONDATEGUI, J.C. (2001): *Los parques científicos y tecnológicos en España: retos y oportunidades. Sistema Regional de Información y Promoción Tecnológica madri+d*. Ed. Dirección General de Investigación de la Comunidad de Madrid.

- ▶ OOSTERWIJK, H. (2003): "National-Sectoral Systems of Innovation". *Innovation in Europe: Dynamics, Institutions and Values*. Roskilde University, Denmark.
 - ▶ ORSENIGO, L. (1995): "Schumpeterian patterns of innovation", (con F. Malerba), *Cambridge Journal of Economics*.
 - ▶ ORSENIGO, L. (1995): "Technological Regimes, Selection and Market Structures", (with G. Dosi, O. Marsili, R. Salvatore), *Small Business Economics*.
 - ▶ ORSENIGO, L. (1988): "Innovation, Diversity and Diffusion: A Self-Organisation Model", (with G. Silverberg e G. Dosi), *The Economic Journal*, vol. 98, December.
 - ▶ PACI, R. y USAI, S. (2000): "Externalities, knowledge spillovers and the spatial distribution of innovation. Learning and Regional Development: Theoretical Issues and Empirical Evidence". Ed. *Ron Boschma GeoJournal*, vol. 4.
- PALACIOS, A. (1994): *Conceptos básicos de referencia para el estudio de la innovación tecnológica*. Fundación COTEC, Madrid,
- ▶ PALMA, L. y GARCÍA, A. (2000): "Análisis del nivel tecnológico y de los procesos de difusión tecnológica en la industria andaluza: una explotación de las tablas input-output". Ponencia en la *XIV Reunión ASEPELT-España*, Oviedo, 22 y 23 de junio.
 - ▶ PANTZALIS, CH. (2001): "Does location matter?: An empirical analysis of geographic scope and mnc market valuation". *Journal of International Business Studies*, num. 1.
 - ▶ PAREDES, L. y PAREDES, S. (1996): "Factores incidentes en el comportamiento innovativo de empresas medianas". *Revista Espacios*. vol.17, num. 2.
 - ▶ PATEL, P. y PAVITT, K. (1991): "Large firms in the production of the world's technology: an important case of non-globalisation", *Journal of International Business Studies*, vol. 22, num. 1, p. 1-21.
 - ▶ PATEL, P. y PAVITT, K.L.R. (1994): "Technological competencies in the world's largest firms: characteristics, constraints and scope for managerial choice", *SPRU Discussion Paper*, University of Sussex, March.
 - ▶ 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.
 - ▶ PAVITT, K. (1984): "Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory", *Research Policy*, vol. 13, p. 353-369.

- ▶ PAVITT, K., ROBSON, M. y TOWNSEND, J. (1989): "Accumulation, diversification and organisation of technological activities in UK companies, 1945-83", in Dodgson, M. (ed.), *Technology Strategy and the Firm: Management and Public Policy*, Longman, Harlow, p. 47-54, 64-67.
- ▶ PEÑA CEDILLO, J. (1999): "Perfiles dominantes en la relación cliente-proveedor: los sectores conexos a la industria petrolera". *Revista Espacios*, vol. 20, num. 1.
- ▶ PEÑA CEDILLO, J. (2000): "Relaciones inter-empresariales verticales e innovación. El caso del cluster petrolero venezolano". *Revista Espacios*. Vol, 21, num. 3.
- ▶ PERRONS, D. (2001): The new economy and uneven geographical development: towards a more holistic framework for economic geography. *EGRC Working Papers 00/01*, Economic Geography Research Group. Disponible en la Web: <<http://www.econgeog.org.uk/pdfs/perrons.pdf>>.
- ▶ PETIT, P. y SOETE, L. (1999): "La globalización en busca de un futuro". *International Social Science Journal*, vol., num.51, 2 (num. 160), p. 165-181.
- ▶ PETRAKOS, G. y TSIAPA, M. (2001): "The spatial aspects of enterprise learning in transition countries". *Regional Studies*, vol. 35, num. 6, p. 549-562.
- ▶ PETROCCHI, P. y FERREIRA, M. (2000): "Technological cooperation for learning and innovation". *4ª International Conference on Technology Policy and Innovation*, Curitiba (2000).
- ▶ POMA L (2000): "La producción de conocimiento. Nuevas dimensiones competitivas para el territorio. Conocimiento y competitividad en el espacio global", en Boscherini y Poma (Ed.) *Territorio, conocimiento y competitividad de las empresas: el rol de las instituciones en el espacio global*; Editorial Miño y Dávila.
- ▶ POMARES, I. (1998): *Comportamientos innovadores de las empresas industriales en Andalucía*. Publicación Escuela Superior de Turismo, Huelva.
- ▶ POMARES, I. et al. (2000): *La industria andaluza: innovación tecnológica y factor empresarial*. Instituto de Estadística de Andalucía, Sevilla.
- ▶ PORTER, M. (1985): *Competitive Advantage: Creating And Sustaining Superior Performance*, The Free Press, Nueva York.
- ▶ PORTER, M. (1990): *The Competitive Advantage of Nations*, London: Macmillan.
- ▶ PORTER, M. (1997): *Clusters and Competition' n On Competition*, Harvard Business School Press.

- ▶ PORTER, M. (2000): "Location, Competition and Economic Development: Local clusters in a global economy". *Economic Development Quarterly*, vol 14, num. 1, p. 15-34.
- ▶ PORTER, M. (2001): *Clusters of innovation: regional foundations of us Competitiveness*. US Council on Competitiveness
- ▶ PORTER, M., FURMAN, J. y STERN, S. (2000): "Los factores impulsores de la capacidad innovadora nacional: implicaciones para España y América latina". *Claves de la Economía Mundial ICEX*: Madrid, Spain, (2000, 78-88):
- ▶ PROKOPENK, J. (1998): "Globalización, competitividad y estrategias de productividad". *Boletín Cinterfor*, num. 143, mayo-agosto.
- ▶ QUEVIT, M. (Eds.) (1993): "Réseaux de partenariats technologiques et milieux innovateurs". En MAILLAT, D. et alii: *Réseaux d'innovation et milieux innovateurs: un pari pour le développement régional*. p. 119-148
- ▶ QUINTERO, V. (1997): "Manual de Oslo: contexto, proyecciones". *Tercer taller iberoamericano/interamericano sobre indicadores de Ciencia y Tecnología*.
- ▶ RAÑÉ, J.M. (1997): "Políticas territoriales en la globalización económica". *La Factoría, Revista Cuatrimestral digital*. Disponible en la Web: <<http://www.lafactoriaweb.com>>.
- ▶ REICHSTEIN, T. (2000): "Product development and performance of firms". *Winter Conference Danish Research Unit for Industrial Dynamics (DRUID)*, Disponible en la Web: <<http://www.bussiness.auc.dk>>.
- ▶ REVILLA GUTIERREZ, E. (1994): *Innovación tecnológica: ideas básicas*. Colección Innovación Práctica, Fundación Cotec. Madrid.
- ▶ RICCABONI, M. y PAMMOLLI, F. (2001): "Technological Regimes and the Growth of networks". *The Nelson and Winter Conference Danish Research Unit for Industrial Dynamics (DRUID)*, Aalborg, Denmark June.
- ▶ RICYT, OEA y CYTED (2001): *Manual para la Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina. "Manual de Bogotá"*.
- ▶ RODERO, A. (1996): "El tejido industrial andaluz" Ponencia *Actas del I Congreso de Ciencia Regional de Andalucía: Andalucía en el umbral del siglo XXI*.
- ▶ ROELANDT, T. y DEN HERTOOG, Y. (1998): "Cluster analysis & cluster-based policy in OECD countries. Various approaches, early results & policy implications". *OECD-Focus Group on industrial clusters*.

- ▶ ROPER, S. (2001): "Innovation, Networks and Plant Location: Some Evidence for Ireland". *Regional Studies*, vol. 35, num.3, p. 215- 228.
- ▶ ROSENBERG, N. (ed.), 1971, *The Economics of Technological Change*, Penguin.
- ▶ ROSENBERG, N. (1979): *Economía del cambio tecnológico*. Fondo de Cultura Económica, México, 478 p.
- ▶ ROSENBERG, N. (1982): *Inside the Black Box: Technology and Economics*, Cambridge University Press.
- ▶ ROSENBERG, N. (1993): *Dentro de la caja negra: tecnología y economía*. Hogar del libro, Barcelona, 302 p.
- ▶ ROSENBERG, N. (1994): *Exploring the Black Box*, Cambridge University Press, chapter 8.
- ▶ ROY, J. (1999): "Areas, nodes and networks: Some analytical considerations". *Papers in Regional Science*, vol. 78, p. 135-155.
- ▶ RÓZGA, R. (2000): "Región y Globalización". Ponencia para el VI *Encuentro Nacional sobre el Desarrollo Regional en México*, (13-16): de junio (2000), Ciudad de México.
- ▶ RUFFIER, J. (1998): *La eficiencia productiva: cómo funcionan las fábricas*. Centro Interamericano de Investigación y Documentación sobre Formación Profesional (Cinterfor/OIT).
- ▶ RUIZ DURÁN, C. (1998): "Redes industriales: organización fundamental de la economía globalizada", *Revista Mercado de Valores*, s.p.i.
- ▶ RUIZ MOLINA, A. (1997): "Estrategias para el desarrollo de la agroindustria en andalucía". *Actas del I Congreso de Ciencia Regional de Andalucía, Andalucía en el umbral del siglo XXI*, p. 297-310.
- ▶ RUÍZ RODRÍGUEZ, F. (2003): "La innovación empresarial a través de I+D en Andalucía". *Cuadernos de Geografía*, un. 75.
- ▶ RUÍZ RODRÍGUEZ, F. (2003): *Las actividades de I+D en el subsistema empresarial de innovación andaluz. El espacio relacional de las firmas de I+D*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Sevilla, Sevilla.
- ▶ RUIZ-MAYA L. et al. (1995): *Análisis estadístico de encuestas: datos cualitativos*. Publicación Madrid, Edita AC.
- ▶ RULLANI E. (2000): "El valor del conocimiento", en Boscherini F. y Poma L.

(comp.), *Territorio, conocimiento y competitividad de las empresas: El rol de las instituciones en el espacio global*. Miño y Dávila editores, Buenos Aires.

▶ SAFÓN, V. (1997): "¿Del fordismo al postfordismo? El advenimiento de los nuevos modelos de organización industrial". *II Congreso de Ciencia Regional: Andalucía en el umbral del siglo XXI*.

▶ SALAS FUMÁS, V. (1989): "Acuerdos de cooperación entre empresas: Bases teóricas". *Revista de Economía Industrial*, num.266, marzo-abril, p. 47-60.

▶ SALAS, C., AGUILAR, I. y SUSUNAGA, G. (2000): "El papel de la innovación en el desarrollo económico regional: algunas lecciones y experiencias del contexto internacional." *Transferencia*, año 13, num. 49.

▶ SALÍS, J. (1999): "Evolución de la calidad: de la conformidad con las certificaciones a la satisfacción del cliente". *Revista de Economía Industrial*, num. 330/I.

▶ SALOM, J. (1997): "Política industrial de apoyo a la innovación en áreas de desarrollo endógeno: el caso de la Comunidad Valenciana a la luz de las experiencias europeas recientes". *Cuadernos de Geografía*, num.61, Valencia.

▶ SALOM, J. et. Al. (1999): *Sistema urbano e innovación industrial en el País Valenciano*. Universidad de Valencia, Departamento de Geografía, Valencia.

▶ SALOM, J. et. Al. (2003): "Innovación y actores locales en los nuevos espacios económicos: un estado de la cuestión". *Boletín de la A.G.E.* num. 36, p. 7-30.

▶ SALOM, J., ALBERTOS, J.M., PITARCH, M^a y DELIOS, E. (1999): *Sistema Urbano e Innovación Industrial en el País Valenciano*. Departamento de Geografía, Universitat de València. 192 pp.

▶ SÁNCHEZ, M. y CHAMINADE, C. (1998): *El proceso de innovación en las empresas españolas: Análisis de las encuestas de innovación*. Fundación COTEC, Madrid, 233 p.

▶ SÁNCHEZ VIZCAÍNO, G. (1996); "La innovación tecnológica en los sistemas productivos locales: los desafíos de la globalización". *I Congreso de Ciencia Regional: Andalucía en el umbral del siglo XXI*.

▶ SÁNCHEZ VIZCAÍNO, G. (1999): "Análisis del comportamiento innovador de la PYME industrial en Andalucía". *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, vol. 7, num. 4, p. 27-46. ISSN: 1019-6838.

▶ 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.

- ▶ SANTOS, M. (2000): *La naturaleza del espacio: técnica y tiempo, razón y emoción* Ed. Ariel. Barcelona 2000.
- ▶ SANZ, L. y GARCÍA, C.E. (1992): "La ciencia y la tecnología en el desarrollo regional". *Documento de Trabajo* 92-10 Instituto de Estudios Sociales Avanzados (CSIC)
- ▶ SARAVÍ, G. (1998): "Cultura Empresarial en un Distrito Industrial Mexicano: Comunidad y Relaciones Inter-firmas". Encuentro *The Latin American Studies Association*.
- ▶ SBRAGIA, R., KRUGLIANSKAS, I., ANDREASSI, T. y SBRAGIA, R.A. (1999): "Los indicadores de I+DT en las empresas mas y menos innovadora"s. *Revista Espacios*. vol. 20, num. 1.
- ▶ SBRAGIA, R., KRUGLIANSKAS, I. y ARANGO-ALZATE, T. (2000): "Empresas inovadoras no brasil: uma proposição de tipologia e características associadas". Disponible en la Web <<http://www.oei.es>>.
- ▶ SCHIBANY, A., HÄMÄLÄINEN, T. y SCHIENSTOCK, G. (2000): "Interfirm Co-operation and Networking: Concepts, Evidence and Policy". Paper for *OECD project on National Systems of Innovation*.
- ▶ SCHONBERGER, R. (1993): *La cadena cliente - proveedor en la empresa: la estrategia común hacia el producto*, Barcelona Parramón, 1993.
- ▶ SCHUMPETER, J.(1930): *Teoría del desenvolvimiento económico*. México: Fondo de Cultura Económica 1963.
- ▶ SCOTT, A. Y STORPER, M. (2003): "Regions, globalization, development". *Regional Studies*, vol. 37, num. 6-7, p. 579-593.
- ▶ SEGARRA, A. (2002): "Sectores productivos, economías externas y desarrollo local". Disponible en la Web <http://www.portalbesana.es/documentos/documentacion/congreshorticmedit/sects_ecns_desarrlocal.pdf>.
- ▶ SHEFER, D. y FRENKEL, A. (1998): "Local milieu and innovations: Some empirical results". *Regional Science*, num.32, p. 185-200.
- ▶ SILVA, R. (2002): "Desarrollo Empresarial Versus Desarrollo Territorial en el Sistema Productivo Almeriense". *III Congreso Ibérico Sobre Gestión y Planificación del Agua*, num. 3, p. 756-761. ISBN: 84-699-9558-8.
- ▶ SIMMIE, J. (2003): "Innovation and Urban Regions as National and International Nodes for the Transfer and Sharing of Knowledge". *Regional Studies*, vol. 37, num. 6-7, p. 607-620.

- ▶ SCHMITZ, H. (1995): "Collective Efficiency: growth path for small-scale Industry", *Journal of Development Studies*, vol. 31, num. 4, Abril.
- ▶ SMITH, D.J. y TRANFIELD, D.R. (2001): "Strategic suppliers: new patterns of innovation in high technology industries". Conferencia *The future of Innovation Studies*, Eindhoven University of Technology, (20-23): septiembre.
- ▶ SOETE, L. (1996): "Los retos de la innovación". Número Especial: "Innovación" *The IPTS Report Instituto de Prospectiva Tecnológica (IPTS)*, del Centro Común de Investigación (JRC): de la Comunidad Europea.
- ▶ SOUITARIS, V. (2002): "Technological trajectories as moderators of firm-level determinants of innovation". *Research Policy* num. 31, p. 877-898. Disponible en la Web <<http://www.elsevier.nl:locate/econbase>>.
- ▶ SPEARMAN, C. y THURSTONE, L. (1947): *Multiple factor analysis*. Chicago: University of Chicago Press
- ▶ STABER, U. y MORRISON, C. (1999): "The empirical foundations of industrial district theory". *ISRN Workshop on Globalization and Regional Innovation Systems*, Toronto, May (17-19):
- ▶ STAHLCKER, T. y KOSCHATZKY, K. (2004): "On the Significance of Geographical Proximity for the Structure and Development of Newly Founded Knowledge-intensive Business Service Firms". *Working Papers Firms and Regions*, R2/2004). Karlsruhe: ISI.
- ▶ STORPER, M. (1992): "The Limitations to Globalization: Technology Districts and International Trade. The Competitiveness of Nations in a Global Knowledge-Based Economy". *Rev. Economic Geography*, vol.68, num. 1, Enero, p. 60-93.
- ▶ STORPER, M. (1995): "The Resurgence of Regional Economies. Ten Years Later", *European Urban and Regional Studies*, vol. 2, num. 3.
- ▶ STORPER, M., CHEN, Y-C. y DE PAOLIS, F. (2000): "The effects of globalization on location of industries in the OECD and European Union". *Danish Research Unit for Industrial Dynamics DRUID Working Paper*, num. 00-7.
- ▶ STUART, T. E. (1999): "A structural perspective on organizational innovation". *Rev. Industrial and Corporate Change*, vol. 8, num.4. Oxford University Press.
- ▶ SUTZ, J. (1999): "La innovación realmente existente en América Latina: medidas y lecturas". Presentada para o *Projeto Globalização e Inovação Localizada: Experiências de Sistemas Locais no Âmbito do Mercosul e Proposições de Políticas de C&T*. Rio de Janeiro, IE/UFRJ. Nota Técnica num. 33/99 (Universidad de la Republica).

- ▶ THERRIEN, P. (2003): "City and innovation: different size, different strategy. Summer conference on druid, creating, sharing and transferring knowledge". *Summer Conference Danish Research Unit for Industrial Dynamics (DRUID): The role of Geography, Institutions and Organizations*, Copenhagen June.
- ▶ THISSE, J.F. (2000): "Agglomeration and regional imbalance: why? And is it bad?". *EIBPapers*, vol.5, num.2, p. 47.
- ▶ TIRADO VALDEZ, G. (2001): "Innovación y Región, Empresas innovadoras en los corredores industriales de Querétaro y Bajío" (reseña). *Revista Aportes de la Facultad de Economía-BUAP*. Año VII núm. 20. Universidad Autónoma de Querétaro, México.
- ▶ TORRES LÓPEZ, J. Y MONTERO SOLER, A. (1994): "¿Del fordismo al toyotismo?". *Cuadernos de Ciencias Económicas y Empresariales* num. 24.
- ▶ UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION. (2000): *Promoción de las empresas mediante el establecimiento de redes de desarrollo regionales*. Subdivisión de Políticas Industriales e Investigaciones, Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.
- ▶ UNIVERSIDAD DE CHILE (2002): "Innovación tecnológica Geografía de la innovación: significado y principales contenidos". *Cursos de Formación General: Cambio Tecnológico y Globalización: Impacto en el espacio urbano*.
- ▶ URIEL, E. (1995): *Análisis de datos: series temporales y análisis multivariante*. Publicación AC, Madrid.
- ▶ URRACA RUIZ, A. (2000): "Patrones sectoriales de cambio técnico en la industria española". *Revista de Economía Industrial*, num. 332/II.
- ▶ UTTERBACK, J. (1994): "Mastering the Dynamics of Innovation". *Harvard Business School Press*, chapter 4.
- ▶ UTTERBACK, J. y ABERNATHY, W. (1975): "A dynamic model of process and product innovation". *Omega*, vol. 3.
- ▶ UTTERBACK, J. y SUAREZ, F. (1993): "Innovation, competition and industrial structure". *Research Policy* vol. 22.
- ▶ VALENTI LÓPEZ, P. (2000): "Territorio y sistemas de innovación". *Curso Taller Promoción y Gestión de Proyectos de Innovación Tecnológica OEI/CYTED/ UIA*.
- ▶ VÁZQUEZ BARQUERO, A. (1996): "Desarrollos Recientes de la Política Regional. La Experiencia Europea". *Eure*, vol. XXII, num. 65, p. 101-116.

- ▶ VÁZQUEZ BARQUERO, A. (1999a): "Desarrollo, redes e innovación. Lecciones sobre desarrollo endógeno". En *La nueva generación de políticas de desarrollo endógeno*. Cap. 8, p. 181-203. Pirámide, Madrid.
- ▶ VÁZQUEZ BARQUERO, A. (1999b): "La política de desarrollo local". En *La nueva generación de políticas de desarrollo endógeno*, cap. 10, p. 225-253. Pirámide, Madrid.
- ▶ VÁZQUEZ BARQUERO, A. (2000): "Desarrollo endógeno y globalización". *Eure*, vol. XXVI, núm. 79, p. 45-65.
- ▶ VÁZQUEZ, J.L., PLACER, J.L. y GUTIÉRREZ, P. (2000): "La posición y el desarrollo tecnológico de España en la unión europea". Ponencias del XIV Reunion ASEPELT-España, *Anales de Economía Aplicada*. Oviedo.
- ▶ VELTZ, P. (1999): *Mundialización, ciudades y territorios: La economía del archipiélago*. Ed. Ariel Económica, Barcelona.
- ▶ VENCE, X. (1995): *Economía de la innovación y del cambio tecnológico: una revisión crítica*. Siglo Veintiuno Editores, Madrid, 470 p.
- ▶ VERBEEK, H. (1999): *Innovative Clusters. Identification of Value-Adding Production Chains and Their Networks of Innovation, an International Studies*, MA-Thesis, University of Rotterdam, Rotterdam.
- ▶ VERSAPAGEN B. (1994): "Technology and Growth: The Complex Dynamics of Convergence and Divergence". En Silverberg, G. and Soete, L. (eds), *The Economics of Growth and Technical Change*, Aldershot: Edward Elgar.
- ▶ VERTOVA, G. (2002): "A historical investigation of the geography of innovative activities". *Structural Change and Economic Dynamics* (in progress). Disponible en la Web: <<http://www.elsevier.nl:locate/econbase>>.
- ▶ VILADECANS, E. (2001): "La concentración territorial de las empresas industriales: un estudio sobre la unidad geográfica de análisis mediante técnicas de econometría espacial". *Documento de Trabajo Institut d'Economia de Barcelona* (2001)/2. Disponible en la Web: <<http://www.pcb.ub.es/ieb>>.
- ▶ VILLAVICENCIO, D. (1994): "Las pequeñas y medianas empresas innovadoras". *Revista COMEXT*, vol. 44, num.9. Banco Nacional de Comercio Exterior, Mexico.
- ▶ VON HIPPEL, E. (1987): "Cooperatin between rivals: informal know-how trading". *Research Policy*, vol. 16. p. 291-302.
- ▶ WINTER, S, (1984): "Schumpeterian competition in alternative technological regimes". *Journal of Economic Behaviour and Organization*, Septiembre-Diciembre.

- ▶ WINTER, S. (1987): "Knowledge as competence as strategic assets". En D. Teece (eds.), *The competitive challenge: strategies for industrial innovation and renewal*. 159-184. Cambridge: Ballinger
- ▶ WINTER, S.G., KANIOVSKI, Y.M. y DOSI, G. (2000): "Modeling industrial dynamics with innovative entrants". *Rev. Structural Change and Economic Dynamics*, vol. 1, p. 255-293. Disponible en la Web: <<http://www.elsevier.nl/locate/econbase>>.
- ▶ WOGNUM, P.M., FISSCHER, O. y WEENINK, S. (2002): "Balanced relationships: management of client-supplier relationships in product development". *Technovation*, vol. 22, p. 341-351. Disponible en la Web: <<http://www.elsevier.nl/locate/econbase>>.
- ▶ YEUNG, H.W.C. (2000): "Organizing 'the firm' in industrial geography i: networks, institutions and regional development". *Progress in Human Geography*, vol. 24, num. 2, p. 301-315.
- ▶ YEUNG, H.W.C. (2002a): "Producing 'the firm' in industrial geography: industrial restructuring and labour markets". *Progress in Human Geography*, vol. 26, num.32, p. 366-378.
- ▶ YEUNG, H.W.C. (2002b): "The limits to globalization theory: a geographic perspective on global economic change". *Special Issue on 'Global Economic Change' Economic Geography*, vol.78, num. 3, July.
- ▶ YEUNG, H.W.C. (2002c): "Towards a relational economic geography: Old wine in new bottles?". *98th Annual Meeting of the Association of American Geographers*, Los Angeles, USA, (19-23): Marzo.
- ▶ YOGUEL, G. (1999): "De las firmas: los espacios locales y las tramas productivas". *Globalização e Inovação Localizada:Experiências de Sistemas Locais no Âmbito do Mercosul e Proposições de Políticas de C&T*. Nota Técnica num. 34/99. Grupo de Economia da Inovação do Instituto de Economia da UFRJ. Disponible en la Web: <<http://www.race.nuca.ie.ufrj.br/gei/gil.shtml>>.
- ▶ YOGUEL, G. (2000a): "Algunas reflexiones acerca de la importancia de los procesos de aprendizaje en el desarrollo de la ventaja competitiva de los agentes". *Revista de la CEPAL*, num. 71, agosto.
- ▶ YOGUEL, G. (2000b): "Sistemas locales de innovación y el desarrollo de la capacidad innovativa de las firmas: las evidencias del cuasi distrito industrial de Rafaela". *Revista Redes*, vol. VII, num. 15, agosto. Instituto de Industria de la Universidad.

- ▶ YOGUEL G. y BOSCHERINI F. (1996) "La capacidad innovativa and el fortalecimiento de la competitividad de las firmas: el caso de las Pymes exportadoras argentinas". *CEPAL, Documento de Trabajo* num. 71, Buenos Aires.
- ▶ YOGUEL, G. y BOSCHERINI, F. (2000): "The environment in the development of firms' innovative capacities: argentine industrial smes from different local systems". *Danish Research Unit for Industrial Dynamics DRUID Working Paper*, num. 00-12.
- ▶ 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.
- ▶ YOGUEL G. y RABETINO R. (2002): "La incorporación de tecnología en la industria manufacturera argentina en la década del noventa: Algunas evidencias recientes". En Lugones G., Bisang R. & Yoguel G. (eds) *Apertura e Innovación en la Argentina. Para desconcertar a Vernon, Schumpeter y Freeman*, Edición Grupo Redes e Instituto de Industria, Universidad Nacional de General Sarmiento, Editorial Miño y Dávila.
- ▶ YOGUEL, G, MILESI, D y NOVICK, M. (2003): *Desarrollo de proveedores, entorno productivo y creación de ventajas competitivas: el caso de una trama siderúrgica argentina*. Informes de Investigación n°17, Universidad Nacional General Sarmiento.
- ▶ YOGUEL, G; NOVICK, M y MARIN, A. (2001): "Estilos de vinculación, procesos de innovación y tecnologías de gestión social en una trama productiva del complejo automotriz argentino". Disponible en la Web: <<http://www.littec.ungs.edu.ar/pdfespa%F1ol/littec-DT2001-06.pdf>>
- ▶ YUTRONIC, J. (2000): "Gestión Tecnológica en la Empresa". *Curso Taller "Promoción y Gestión de Proyectos de Innovación Tecnológica*. OEI/CYTED/UIA.

El presente trabajo se enmarca dentro de los estudios sobre los Sistemas Regionales de Innovación (SRI). A partir del concepto de cadena productiva, o sistema de valor de Porter, aborda la descripción y explicación de la naturaleza, organización y funcionamiento del Subsistema Empresarial de Innovación Andaluz (SEIA) y de los procesos innovadores y de aprendizaje que surgen en el mismo, lo que además permite estudiar la innovación empresarial en el territorio andaluz. El concepto de cadena productiva contempla los procesos innovadores bajo su naturaleza sistémica que es fruto de las interrelaciones e intercambios que tienen que ver con la producción, difusión y uso de conocimientos entre un conjunto de empresas, instituciones y agentes regionales. El trabajo se divide en dos partes principales. La primera analiza los elementos y relaciones que configuran el SEIA, en concreto los procesos de innovación que se originan, por un lado, en el interior de las firmas industriales andaluzas a partir de factores o capacidades endógenas; y, por otro, como producto de las interrelaciones externas que mantienen con otras empresas, especialmente las de mercado. La segunda parte analiza el sistema como un todo, considerando que el SEIA puede ser entendido como un conjunto de cadenas productivas en las que se insertan las diferentes industrias innovadoras (eslabones). La investigación se ha basado en encuestas-entrevistas realizadas a una muestra de 162 industrias innovadoras andaluzas. Desde el punto de vista territorial, se estudian las correlaciones entre empresas y/o cadenas productivas del SEIA y el espacio jerarquizado en el que se ubican bajo dos escalas de complementarias: las ciudades o municipios y las comarcas. El resultado es la cartografía realizada, que constituye un pequeño atlas de la geografía de la empresa y la innovación en Andalucía.

Publicaciones CES-A

COLECCIÓN PREMIO DE INVESTIGACIÓN
PRIMER PREMIO. CONVOCATORIA 2006

Cadenas Productivas e Innovación en el Marco Territorial Andaluz

Ángel Luis Lucendo Monedero

DC50
MXD

DC50
MXD

DC50
MXD