

FRANCISCA RUIZ RODRÍGUEZ*

LA INNOVACIÓN EMPRESARIAL A TRAVÉS DE I+D EN ANDALUCÍA

RESUMEN

El artículo estudia como las características sectoriales de la economía regional condicionan el desarrollo de actividades de Investigación y Desarrollo Tecnológico (I+D) empresarial en Andalucía. Desde un enfoque sistémico el objetivo es medir el nivel tecnológico y la posición competitiva de la región en el marco estatal, europeo y resto del mundo. La especialización en sectores de baja tecnología y la falta de efectos multiplicadores la ubican internacionalmente en una situación de dependencia tecnológica que no favorece la innovación empresarial, y mucho menos el desarrollo de actividades de I+D. La riqueza regional se sustenta principalmente en costes y precios.

PALABRAS CLAVE: Andalucía, I+D, innovación, empresas, competitividad regional.

ABSTRACT

THE FIRMS INNOVATION THROUGH RESEARCH AND DEVELOPMENT (R+D) IN ANDALUSIA

This article studies how the sectorial characteristics of the regional economy determines the development of activities in Research and Development (R+D) in Andalusia's firms. From a systemic approach, the aim of this paper is to measure the technological level and the competitive position of the Andalusia region in national, European and rest-of-the-world markets. The specialization in low technology sectors and the lack of multiplying effects place it in a situation of a internationally technological dependence that not allow the firms innovation processes and, still less, the development of activities of R+D. Regional wealth is mainly based on cost and prices.

KEY WORDS: Andalusia, R+D, Innovation, Enterprises, Regional Competence

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas la capacidad de innovar se ha convertido en uno de los principales factores a tener en cuenta a la hora de explicar el desarrollo, el crecimen-

* Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional. Universidad de Sevilla. e-mail: fruiuz@us.es
Fecha de recepción: abril 2004. Fecha de aceptación: abril 2005.

to económico, la competitividad y las desigualdades territoriales (GRILICHES, 1986; LICHTENBERG /SIEGEL, 1991; FAGEBERG, 1988, 1994; FREEMAN, 1994). La producción de nuevas y avanzadas tecnologías es un "determinante" importante de la posición competitiva que ocupa un país o región, y de la capacidad de reacción respecto a los cambios del entorno (FREEMAN, 1987; PORTER, 1990; NELSON 1993, STERN, PORTER Y FURMAN, 2000). La tecnología definida como "el conjunto de conocimientos y métodos incorporados al proceso productivo para mejorar su eficiencia y rentabilidad, tanto si se incorporan a los procesos, elevando su rapidez y precisión, reduciendo sus costes, etc., como a los productos, mejorando su calidad y diferenciación, constituye un factor de primera importancia para elevar la capacidad competitiva, tanto de las empresas individuales como de los territorios donde se generan y/o aplican esas innovaciones" (MÉNDEZ, 1997 a).

Dentro de las múltiples actividades de innovación, las actividades de Investigación y Desarrollo Tecnológico (I+D) han tenido un gran papel en el desarrollo de países, regiones y/o localidades. En especial la capacidad de llevarlas a cabo por los agentes privados de un espacio, fundamentalmente empresas, de acuerdo con sus propias necesidades y en el marco de una economía globalizada, se convierte en la mayor fuente de valor añadido y por tanto de riqueza para ese territorio. En un sistema regional de innovación las empresas y las relaciones interempresariales convierten las innovaciones en productos comercializados en el mercado mientras que otros agentes sólo pueden facilitar o catalizar el proceso (HEIJIS, 2001).

Desde la perspectiva del análisis económico se destaca el papel de las empresas innovadoras puesto que aseguran la imbricación del sistema de innovación en el sistema productivo y de este modo posibilitan el empleo de los nuevos conocimientos para la obtención, de una forma cada vez más eficiente, de bienes y servicios (BUESA, 2001). Para la geografía el funcionamiento y las transformaciones producidas por la innovación y la economía en red fragmenta el territorio a escala regional resultado de la capacidad competitiva y de organización de las firmas (JORDÁ, 2003; CAGMANI, 1994). Las empresas son elementos claves en la creación de un medio innovador. Las relaciones proveedores-usuarios de la tecnología y de la innovación en el mundo empresarial otorgan una determinada función al espacio.

La Comunidad Autónoma andaluza posee un sistema de innovación regional, como otras muchas regiones periféricas, que se sustenta en la Universidad como principal ejecutor de las actividades de I+D. El gasto interno empresarial en I+D para el 2001 según el INE (2003) sólo representa unos 149,51 millones de euros. En términos relativos supone para 1998 menos del 0,30 % del PIB¹ generado y el 32,45% de toda la inversión en I+D (RUIZ, 2003 a). De esta forma se opone la buena posición relativa que ocupa Andalucía en el marco regional español en el desarrollo de estas actividades, tercera en el 2001 en gastos totales y personal empleado, con el bajo esfuerzo del sector empresarial; posicionándose en el tren de cola de las regiones españolas en correlación con la décima posición que ocupa en gastos internos totales en I+D respecto al PIB (0,61).

¹ Gastos internos en porcentaje del PIB (base 1995)

METODOLOGÍA Y OBJETIVOS

El objetivo principal de este trabajo ha sido analizar las causas de la escasa capacidad innovadora del tejido empresarial² de Andalucía. Ante la multitud de factores que pueden influir, muchos de ellos interrelacionados, y las diversas orientaciones teóricas para abordarlos hemos optado por un enfoque sistémico. El marco teórico en el que se cimienta la investigación se basa por una parte en la teoría porteniana (PORTER, 1990), en la literatura del cambio tecnológico, especialmente en los sistemas tecnológicos (CARLSSON, 1995) y en los sistemas sectoriales de innovación (BRESCHI y MALERBA, 1997); y por otro se fundamenta en los resultados de la teoría del crecimiento que subraya la importancia de la innovación en el progreso y desarrollo económico para las áreas geográficas. Las actividades innovadoras generan externalidades positivas (ROMER, 1986, 1990; LUCAS, 1988) que pueden ser aprovechadas sobre todo por los agentes regionales (STERN, PORTER, FURMAN, 2000).

Desde esta perspectiva se puede interpretar que el origen de la escasa propensión innovadora del tejido empresarial regional, medido por la realización de actividades de I+D, puede estar, entre otras causas, en las características estructurales fundamentalmente sectoriales del tejido productivo en general y en particular del innovador, que condicionan las actitudes y competencias empresariales ante la innovación y, más concretamente, ante las actividades de I+D. Partiendo de los trabajos de Porter (1990), de la taxonomía de Pavitt (1984) que presta atención a las diferencias intersectoriales en el modo de aprendizaje y de protección de la innovación, de la idea de trayectoria y paradigma tecnológico de Dosi (1988) y de la definición de los sistemas sectoriales de innovación realizada por Breschi y Malerba (1997), las empresas innovan para ser competitivas en sus mercados o para ampliar estos últimos, siendo un Territorio más competitivo cuanto mayormente posea una red de empresas relacionadas de forma vertical (cliente-proveedor) y horizontal (intra e intersectorial) en productos especializados o innovadores. Es la pertenencia a un sector o área tecnológica la que fija la forma o procesos de innovación de las empresas y, por tanto, la intensidad en actividades de I+D y el límite o frontera espacial del sistema de innovación.

En Andalucía no se ha formado un sistema de relaciones cliente-proveedor de insumos-productos especializados en sectores de alta tecnología que estimulen e impulsen la transferencia tecnológica por toda la región. A su vez, la competitividad de un territorio necesita de la existencia en dicho territorio de proveedores y sectores conexos internacionalmente competitivos. Por otra parte, el nivel tecnológico alcanzado por el subsistema empresarial de I+D y la integración de éste en el de innovación sitúan a la región en el marco regional español, europeo y en el resto del mundo en una relación de depen-

² Se entiende por sector empresas o privado, siguiendo el criterio utilizado por la estadística nacional (INE) todas aquellas empresas, organismos e instituciones cuya actividad principal es la producción de bienes y servicios destinados a la venta a un precio que corresponda a la realidad económica. Por lo tanto una empresa es toda aquella entidad 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 una 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). En esta investigación también se incluyen los establecimientos que son unidades económicas de producción dependientes de una empresa cuya sede social está fuera de Andalucía. Por tanto no poseen autonomía de decisión ni Código de Identificación Fiscal (CIF).

dencia tecnológica que favorece la realización de otras actividades innovadoras diferentes a la I+D.

Para ello a lo largo de este artículo se estudia como las características productivas de la economía regional a) condicionan el desarrollo de actividades de I+D empresariales en Andalucía y, por lo tanto, la formación de un subsistema empresarial de I+D que aliemente y se integre en el sistema de innovación regional; y b) provocan relaciones de dependencia o independencia tecnológica de otros sistemas regionales de innovación de carácter regional, estatal, europeo o mundial.

El análisis se realiza a través del método comparativo entre las características tecnológicas de la economía regional y las del subsistema empresarial de I+D, y tiene en cuenta:

- a) La estructura tecnológica del tejido productivo basado en dos clasificaciones de uso generalizado³ en la literatura referente a esta temática:
 - i. La clasificación de la OCDE 1997 (OCDE, 1997) que nos acerca indirectamente a la intensidad tecnológica del tejido productivo andaluz. A partir de ella podemos agrupar las ramas CNAE y las empresas-establecimientos en cuatro sectores: Alta, Media-Alta, Media y Baja Tecnología.
 - ii. La Taxonomía de Pavitt (1984) para las manufacturas y la de Soete y Miozzo (1989) para las actividades de servicios con la intención de aproximarnos al conocimiento de los patrones de innovación. Éstos se pueden resumir en cuatro categorías para la industria: Dominados por los proveedores (DP), productores a gran escala (PGE), proveedores especializados (PE) y de base científica (BC). Para los servicios, las firmas se pueden reagrupar en sectores dominados por los proveedores, servicios intensivos en producción, intensivos en escala y servicios de redes, proveedores especializados en tecnología y sectores de base científica.

Para esto contamos con los datos que nos aporta el Directorio de establecimientos con actividad económica en Andalucía (IEA y DIRCE, 2003) y los Indicadores de Alta Tecnología del Instituto Nacional de Estadística (INE, 2001).

- b) Los efectos multiplicadores de la economía andaluza analizados por grado o intensidad tecnológica a través de índices de Sensibilidad de Dispersión y del Poder de Dispersión con los que se elaboraran los indicadores normalizados de Rasmussen a partir de los datos de las Tablas Input-Output de Andalucía (IEA, 1999).

³ Aunque estas dos clasificaciones poseen ciertas limitaciones de carácter general y en particular de aplicación a regiones periféricas como Andalucía. Entre ellas podemos destacar: a) ambas resaltan mucho la innovación tecnológica, olvidándose de la no tecnológica, tan frecuente en el sector servicios; b) La existencia de sectores como el de las comunicaciones o empresas de servicios avanzados que pueden situarse en más de una categoría; c) La asignación de los sectores CNAE a los grupos de Pavitt no es fácil, y sería necesario para una adscripción más correcta utilizar una desagregación de la CNAE a 4 dígitos. Además en cada grupo no se tienen en cuenta el tamaño con capacidades tecnológicas diferente, así como establecimientos donde puede realizarse tareas de valor y contenido innovador muy desigual (Méndez, R., 1997 b); y d) al igual que la anterior también la clasificación de la OCDE encuentra grandes dificultades de aplicación por los continuos cambios que sufren los listados en función del ciclo de vida de las tecnologías. Y en concreto su aplicación en regiones atrasadas por las grandes diferencias existentes en el ámbito tecnológico con los países en donde la OCDE realizó sus cálculos.

Cuadro 1. Intensidad Tecnológica del tejido productivo andaluz.

INTENSIDAD TECNOLÓGICA	N. E. (%)*	PIB (%)**	VAB (%)**
PRIMARIO	-	6,57	8,04
MANUFACTURAS	100,00	24,75	13,75
Alta Tecnología	1,65	0,29	0,14
Media Alta Tecnología	7,52	3,15	2,62
Media Tecnología	33,23	12,39	6,69
Baja Tecnología	57,60	8,92	4,30
SERVICIOS	100,00	68,68	78,21
Alta y Media-alta Tecnología	2,57	1,78	2,75
Media Tecnología	32,26	4,90	2,73
Baja Tecnología	65,16	62,00	72,73

Elaboración propia.

* N.E: Número de Establecimientos. Datos del Directorio de establecimientos con actividad económica en Andalucía (IEA y DIRCE, 2003).

**PIB: Producción Interior Bruta; VAB: Valor Añadido Bruto. Datos TIOAN 95 (IEA, 1999)

- c) El papel de la posición competitiva internacional en el desarrollo de actividades de I+D mediante el estudio de los sectores receptores de inversión extranjera y la componente tecnológica de las importaciones a través de la información que suministra la estadística: Inversiones extranjeras directas en sociedades no cotizadas en Andalucía (serie 1998-2000 por ramas CNAE) y las Tablas Input-Output de Andalucía publicadas por el IEA en el 2001 y 1999 respectivamente.

Todo ello se correlaciona con los datos sobre el comportamiento innovador de las empresas-establecimientos que realizan I+D en Andalucía y el grado de integración en el sistema de innovación regional y en la economía en general y, por lo tanto, la dependencia o independencia del exterior. Esta información es suministrada por una encuesta-entrevista realizada por quien suscribe este artículo a 156 empresas-establecimientos de I+D en el 2001, la estadística nacional (INE) y regional (IEA) sobre actividades de I+D e innovación y la base de datos de empresas-establecimientos innovadores en Andalucía 2003 (EGA, 2003).

INTENSIDAD TECNOLÓGICA Y PATRONES DE INNOVACIÓN DEL TEJIDO PRODUCTIVO

Si aplicamos la clasificación tecnológica de la OCDE, la Comunidad Autónoma se singulariza por el predominio de empresas de sectores de baja tecnología, principalmente de servicios; sustentándose fundamentalmente el VAB regional en las ramas más tradicionales del terciario y, aunque en menor medida, en la industria manufacturera y el sector agrario en correlación con el número de establecimientos existentes (cuadro 1).

Esto explica, en parte, la existencia de un reducido tejido innovador, poco más de 2.000 empresas-establecimientos en el 2003, y una escasa presencia de firmas de alta tecnología entre ellas. Las firmas regionales que han llevado a cabo algún tipo de innovación, según la base de datos de empresas innovadoras de Andalucía, se caracterizan por

Cuadro 2. Grado Tecnológico y Patrones de innovación de las empresas-establecimientos innovadores.

SECTORES	Número de empresas (%)
GRADO TECNOLÓGICO	
Media-alta y Alta Tecnología (MAT)	44,87
Media Tecnología (MT)	23,29
Media-baja Tecnología (MBT)	9,67
Baja Tecnología (BT)	22,17
Total	100
PATRONES DE INNOVACIÓN	
Dominado por los Proveedores (DP)	15,09
Producción a Gran Escala (PGE)	37,79
Proveedores Especializados (PE)	34,73
Base Científica (BC)	12,38
Total	100

Elaboración propia a partir de la base de datos de empresas innovadoras en Andalucía (EGA, 2003).

Cuadro 3. Patrones de innovación de los establecimientos industriales y de servicios con actividad económica en Andalucía.

PATRONES DE INNOVACIÓN	Número de establecimientos (%)
MANUFACTURAS	
Dominada por Proveedores (DP)	39,66
Producción a Gran Escala (PGE)	49,91
Proveedores Especializados (PE)	4,51
Base Científica (BC)	5,91
Total	100
SERVICIOS	
Dominado por los Proveedores (DP)	65,16
Producción a Gran Escala (PGE)	0,25
Proveedores Especializados (PE)	34,16
Base Científica (BC)	0,43
Total	100

Elaboración propia a partir del Directorio de establecimientos con actividad económica en Andalucía (IEA y DIRCE, 2003).

ser de media, media-alta y de baja tecnología correspondiente a sectores productores a gran escala y de proveedores especializados (cuadro 2). Se trata de una estructura productiva con escasa propensión a realizar actividades de I+D (cuadro 3). La especialización productiva en bienes de consumo final destinados a grandes mercados con un cierto grado de estandarización y en sectores en los que no se desarrolla directamente una gran actividad innovadora, sino que les llega incorporada en las materias primas y maquinaria y equipo que adquieren a sus proveedores, implica a priori que el tejido productivo se caracterice por sectores con poca tendencia a innovar y si lo hace vendrá inducida fundamentalmente por las necesidades de reducir costes.

Cuadro 4. Número de empresas de Alta y Media-Alta tecnología en Andalucía.

SECTORES	Número de empresas	%	%
MANUFACTURAS DE ALTA TECNOLOGÍA			
Total	70	1,7	100,0
Ind. Farmacéutica	10		14,3
Máquinas de oficina y material informático	24		34,3
Componentes electrónicos	17		24,3
Aparatos de radio, TV y comunicaciones	12		17,1
Construcción aeronáutica y espacial	7		10,0
MANUFACTURAS DE MEDIA Y ALTA TECNOLOGÍA			
Total	1865	45,5	100,0
Industria química excepto industria farmacéutica	301		16,1
Maquinaria y equipos	765		41,0
Maquinaria y aparatos eléctricos	287		15,4
Instrumentos médicos, de precisión, óptica y relojería	145		7,8
Industria automóvil	125		6,7
Otro material de transporte	242		13,0
SERVICIOS DE ALTA TECNOLOGÍA			
Total	2167	52,8	100,0
Correos y telecomunicaciones	209		9,6
Actividades informáticas	1450		66,9
Investigación y desarrollo	508		23,4
			0,0
TOTAL	4102	100,0	

Elaboración propia a partir de los Indicadores de Alta Tecnología del INE, 2001.

Como se comprueba con los datos que nos facilita la estadística oficial del IEA⁴ en este tipo de sectores la inversión en innovación se centra más en otras actividades innovadoras tales como la adquisición de maquinaria, diseño, ingeniería industrial, preproducción, comercialización o la formación que en actividades de I+D. Pero además los llamados sectores de alta tecnología en la región (*servicios avanzados*) y de media-alta (*industria farmacéutica, química, maquinaria y equipos, etc.*) obtienen poco porcentaje de la cifra de negocios en productos nuevos y mejorados en concordancia con el bajo esfuerzo en innovación y sobre todo en I+D.

Consecuentemente, Andalucía muestra unos bajos niveles de modernización tecnológica y de inversión en actividades de I+D empresariales que la diferencian de otras comunidades autónomas españolas. Según los datos que aporta el INE (2001) a través de los *Indicadores de Alta Tecnología*, se trata de disparidades de orden más bien cualitativo que cuantitativo:

- a. Una escasa proporción de empresas y de ocupados en manufacturas de alta tecnología, 1,7% y el 4% del total respectivamente alto (cuadro 4).

⁴ Explotación estadística de los valores regionales de la encuesta Nacional sobre actividades de Innovación de 1998, publicada en el Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas. Resultados de Andalucía. Año 1998 (IEA, 2001). Estos datos están extraídos de la Encuesta del INE y sólo contemplan los sectores industriales y los servicios de telecomunicaciones

- b. Falta de actividades productivas de alto valor añadido en los sectores considerados de alta tecnología. Así, tras el análisis del porcentaje del Valor Añadido Bruto sobre el total de ventas por subsectores, sólo es significativo para alguno de éstos en determinadas regiones: *Máquinas de oficina y material informático* en la CCAA de Madrid (231,33%), *Construcción aeronáutica y espacial* en Cataluña (121,6 %), *investigación y desarrollo* de Madrid (111,84 %) y Cantabria (70,19%), *correos y telecomunicaciones* en Madrid (68,70%) e *instrumentos médicos, de precisión, óptica y relojería* en Aragón (62,11%), Cantabria (62,09 %) y País Vasco (61,67%).

La región no logra superar la brecha existente con otras regiones españolas y europeas, a pesar de contar con la presencia de *servicios avanzados* de alta tecnología como los *informáticos y manufacturas* de base científica donde la innovación descansa fundamentalmente en un intenso nivel de investigación propia, y que es responsable de que las actividades de I+D representen el 42,65% de los gastos totales en innovación regionales según las encuestas.

La reducida capacidad innovadora de un sistema productivo, caracterizado por un limitado número de empresas innovadoras, y sobre todo de I+D en ramas de media-alta y alta tecnología con baja intensidad en dichas actividades, es la base de la escasa integración de las actividades de I+D empresariales en el tejido productivo. Existe una gran diferencia de carácter estructural, y más en concreto sectorial, entre el conjunto innovador y el productivo que impide el desarrollo de flujos de tecnología que incentiven el desarrollo de actividades innovadoras y la difusión territorial de éstas.

La innovación empresarial a través de I+D, en Andalucía, está unida claramente a la actividad industrial. Las empresas más innovadoras corresponden mayoritariamente al sector manufacturero (55,6 %) en el que sobresale la *rama agroalimentaria, química y maquinaria*, y a sectores muy relacionados o auxiliares de dicha actividad industrial, ya sean proveedores de servicios, como la *Distribución Energética y los Servicios Avanzados*, y/o empresas *agrarias* suministradoras de insumos a la *industria agroalimentaria*. Mientras que, siguiendo a Díez de Castro (1995), prácticamente el 70% de las empresas andaluzas pertenecen al *sector Servicios*.

La actividad innovadora andaluza, medida por los gastos internos y el número de empresas-establecimientos de I+D por sectores, no se correlaciona estadísticamente con la riqueza que éstos generan. Las ramas con mayor número de empresas e inversión (76%) en actividades de I+D son las que menos aportan al VAB regional (29,6 %). En concreto: *Distribución de Energía, Agua y gas, Agroalimentaria, Química, industria de Productos no Metálicos, Eléctrica, Electrónica y Óptica*, y los *Servicios Avanzados*.

De igual forma, la capacidad sectorial de realizar estas actividades no está en relación con los empleados y puestos de trabajo de cada una de las ramas del tejido productivo regional según los datos que aporta la tabla Input-Output. Prácticamente el 80% de los puestos de trabajo de Andalucía pertenecen a ramas que no realizan I+D (gran sector de los *Servicios y de la Construcción*). Sin embargo, los sectores con mayor *productividad aparente*⁵ de nuestra economía en 1995 coincide con los más innovadores a través de I+D, con la excepción, por una parte de sectores bastante innovadores en empresas e inversión, como

⁵ Productividad aparente es la relación entre el VAB y los puestos de trabajo equivalentes. Entendiendo por éste último los puestos de trabajo equivalentes a tiempo completo, elaborado a partir del total de horas trabajadas. Se calcula dividiendo el total de horas trabajadas en un puesto de trabajo asalariado a tiempo completo.

Cuadro 5. Aportación al VAB regional por tipo ramas y grado tecnológico.

TIPO DE RAMAS	PBT *	MAT	MM-AT	MMT	MBT	SAT	SMT	SBT	TOTAL
Arrastre	15,13	73,92	59,88	35,17	48,90	0,00	0,00	3,30	9,74
Estratégicas	49,15	0,00	0,00	0,00	0,00	83,37	78,35	29,30	29,69
Impulsoras	0,00	26,08	4,41	61,49	51,10	0,00	0,00	18,47	19,89
Resto	35,72	0,00	35,70	3,35	0,00	16,63	0,00	48,93	40,08
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Elaboración propia a partir de las Tablas Input-Output de Andalucía (IEA, 1999). * Abreviaturas Anexo I 2.

la industria de maquinaria y equipo mecánico y del sector agrario (subsector semillas) y, por otra, de ramas poco innovadoras (I+D) como *Coquerías, refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares, Intermediación financiera, actividades inmobiliarias y de alquiler.*

LAS RELACIONES INTRA E INTERSECTORIALES. EFECTOS MULTIPLICADORES DE LA ECONOMÍA Y DEL SUBSISTEMA EMPRESARIAL DE I+D

El análisis cuantitativo de los vínculos intersectoriales, a través de los índices de Sensibilidad de Dispersión y del Poder de Dispersión, delata la escasez de relaciones de dependencia e interdependencia sectorial de la economía regional. Las ramas más importantes como proveedoras de insumos intermedios al resto de las actividades productivas (Sensibilidad de Dispersión mayor a 1) pertenecen principalmente a los *Servicios*, generalmente de baja tecnología, al *Agrario* (viña y olivar) y a la industria madura de diferente grado tecnológico (*Refino de Petróleo, Química básica, metalurgia, maquinaria y equipo mecánico, caucho y plásticos y embarcaciones y servicios de reparación*). Mientras que, como demandantes de inputs (Poder de Dispersión mayor a 1), cobran peso otras ramas como los *minerales no metálicos, la Construcción, el Textil, la industria del mueble* y, sobre todo, el sector *agroalimentario*.

La asimetría entre la oferta y demanda en la economía interior implica, por una parte que el 40,67% de la riqueza regional (VAB) es producida por ramas que no tienen efectos multiplicadores, es decir, no tienen capacidad de estimular el crecimiento de otras actividades económicas; y por otra, obliga a muchas a recurrir al mercado exterior para la obtención de los inputs necesarios en su proceso de producción. Por consiguiente el número de sectores claves o de arrastre con capacidad para estimular a otras actividades económicas, transferir las innovaciones y, en definitiva, contribuir al crecimiento económico de la economía regional es muy reducido.

Las ramas claves o de arrastre, con fuertes vínculos hacia atrás y hacia delante, que dinamizan al tejido productivo se ven incrementadas en número gracias a las importaciones realizadas en mercados foráneos. La componen actividades con gran importancia en la producción regional (44,71% del PIB) pero de escaso valor añadido (9,74% VAB regional). Se trata de industriales y de servicios de baja, media y media-alta tecnología de producción a gran escala, mientras que las ramas consideradas de alta tecnología y de base científica tienen poca presencia y aportan muy poco al VAB regional, 0,10% y 1,29% respectivamente (cuadro 5).

Cuadro 6. Número de empresas de I+D con más del 50% de las compras y ventas de productos innovadores según mercado origen y destino (%).

COMPRAS	VENTAS				
	R*	N	UE	RM	TOTAL
R	34,95	12,62	4,85	4,85	57,28
N	7,77	17,48	2,91	1,94	30,10
UE	0,97	3,88	0,00	1,94	6,80
RM	1,94	0,97	0,00	2,91	5,83
TOTAL	45,63	34,95	7,77	11,65	100,00

Elaboración propia a partir de las encuestas.

*R: regional; N: nacional; UE: Unión Europea; RM: Resto del Mundo.

Cuadro 7. Fronteras espaciales de las relaciones proveedor-cliente en las empresas andaluzas de I+D.

SISTEMA DE INNOVACIÓN	FRONTERAS ESPACIALES.			RAMAS CNAE
	REGIONAL	FORÁNEO	FÓRANEO (alguna participación andaluza)	
REGIONAL	PROVEEDORES Y CLIENTES			Agrario
				Energía, gas y agua
				Servicios Avanzados
	PROVEEDORES		CLIENTES N. y R.	Manufacturas Diversas
			Minerales no metálicos	
	CLIENTES UE R. M.		Agroalimentario	
	CLIENTES	PROVEEDORES EXTRANJEROS		Papel, Edición y Artes Gráficas
FORÁNEO			PROVEEDORES N.	Maquinaria y Equipo Mecánico
			CLIENTES R, N, UE Y RM	Metalurgia
	CLIENTE N. Y R.M.*			Caucho y Materias Plásticas
	PROVEEDORES N.		CLIENTES R, N, UE Y RM	Químico
	PROVEEDORES UE, RM.		CLIENTES R, N, UE Y RM	Eléctrico-electrónico
		CLIENTES FORÁNEOS		Material de Transporte

Elaboración propia a partir de las encuestas.

* Abreviaturas: RM: Resto del Mundo; UE: Unión Europea; N: Nacional; R: Regional.

La falta de relaciones en el tejido productivo muestra claramente la existencia de una gran dependencia de mercados foráneos, principalmente del ámbito nacional. Dependencia no sólo para las actividades de media-alta y alta tecnología, que son las que más importan, principalmente a la Unión Europea (30-40% del total de insumos), sino también para las ramas claves de arrastre de baja tecnología con grandes importaciones del Resto del Mundo. Las ramas CNAE más importadoras corresponden a sectores tecnológicos de proveedores especializados, o dominados por éstos, de origen foráneo, en tanto la región no oferta desarrollos propios. Lo que nos viene a señalar que la economía regional está necesitada por una parte de ramas estratégicas, primordialmente de inputs industriales intermedios, y por otra, de ramas impulsoras industriales de media-alta tecnología.

Estas características han posicionado internacionalmente, y de forma muy clara, a la región en el marco de una economía global en una situación de dependencia tecnológica que no favorece el desarrollo de actividades de I+D en particular y de innova-

ción en general. El estudio detallado a partir de las encuestas de las relaciones sectoriales y espaciales de mercado de productos innovadores de las empresas de I+D confirma que:

- a) La I+D empresarial de la región tiene una fuerte dependencia de los proveedores y clientes foráneos. Únicamente el 35% de las empresas de I+D ubicadas en Andalucía realizan más del 50% de sus compras y ventas de productos innovadores en la región (cuadro 6). El resto tiene que recurrir mayoritariamente a mercados foráneos, principalmente al nacional para abastecerse o vender sus productos innovadores.
- b) El comportamiento espacial de las relaciones cliente-proveedor de productos especializados de las empresas regionales de I+D se puede resumir en seis sistemas sectoriales de innovación de carácter regional. En tres de ellos está presente la componente regional (compra, ventas o ambas) y aparece garantizada la conexión con el tejido productivo y mientras que en los otros tres es foránea (cuadro 7).
- c) La región sólo cuenta con un importante agrupamiento o cluster de innovación en donde las compras y las ventas totales se realizan entre un 40-100% en el territorio andaluz (Figura 1). Este cluster que se centra en el sector agrario estaría formado por empresas de cinco ramas CNAE (Anexo I.1) y por numerosos vínculos intrasectoriales entre empresas de baja y media tecnología. Se compone de las relaciones directas que se establecen entre *la industria del plástico, la industria agroalimentaria y el comercial (distribución de productos agrarios)*, e indirectamente con *la industria del papel, edición y artes gráficas* por sus vínculos con el *agroalimentario y el comercial*. Por otra parte las firmas de I+D de los *Servicios Avanzados y energéticas* con fuertes relaciones intrasectoriales no desarrollan cluster de productos innovadores con otras ramas ni por la vía proveedores ni por la vía clientes. Lo que confirma que la empresa de I+D andaluza, principalmente industrial, no percibe como fuente de conocimiento y, por tanto, de innovación al *Sector Servicios Avanzados*. Ahora bien si tenemos en cuenta el porcentaje de compra y venta entre el 20 al 40% regional de productos innovadores se aprecian dos nuevas pequeñas agrupaciones en donde ya forman parte de ellas empresas de media-alta tecnología. Por una parte la que se establece entre el *sector químico-minerales no metálicos y el sector de la construcción* como proveedor y cliente respectivamente. Y por otra entre los *servicios avanzados y otras industrias manufactureras (incluida textil, cuero y calzado y muebles)* (Figura 2). Apareciendo igualmente dos nuevos sectores que destacan por las relaciones intrasectoriales: *maquinaria y equipo mecánico y metalurgia*. Por último tendríamos que descender a menos del 20% de compras y ventas de productos especializados en la región para ampliar o reconocer otras agrupaciones sectoriales.

La mayor parte de la industria de mayor intensidad tecnológica que realiza actividades de I+D a las que hay que añadir las empresas metalúrgicas de baja tecnología, están inmersas en sistemas de innovación casi íntegramente extraregionales y consiguientemente tienen escasa capacidad de transferir sus resultados al tejido productivo regional y local. Es decir las empresas de I+D de estos sectores se proveen y venden sus productos innovadores principalmente en el mercado exterior. La difusión de la innovación al tejido innovador regional viene de la mano concretamente de grandes multinacionales,

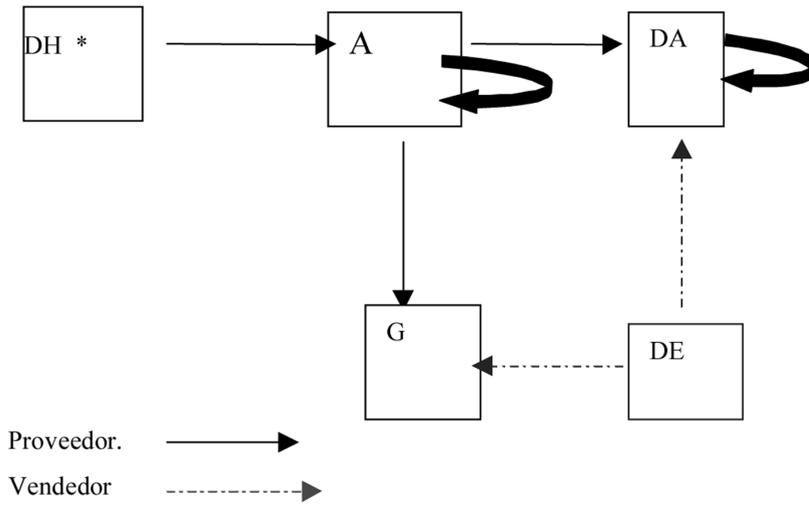


Figura 1. Cluster regional centrado en las empresas del I+D del Agrario y Alimentario.

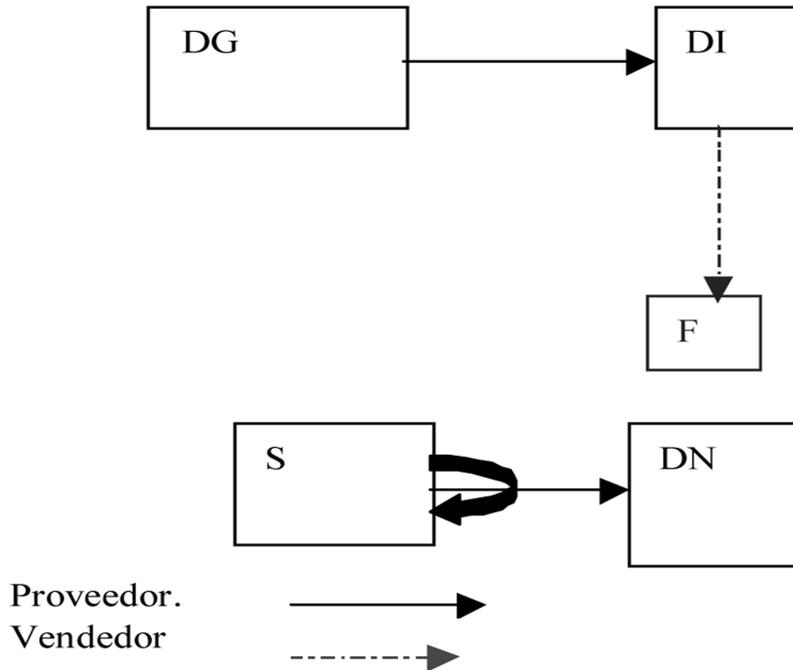


Figura 2. Cluster centrado en las empresas de I+D de las ramas minerales no metálicas y de servicios avanzados-otras manufacturas.

clientes de las firmas de I+D del *Caucho y Materias Plásticas, Eléctrico y electrónico* o proveedores de la rama *Maquinaria y Equipo Mecánico*. Estas empresas no sólo descentralizan ciertas fases de su proceso de producción sino también de innovación. La necesidad de intensificar sus inversiones en alta tecnología para mantener una posición de liderazgo en su actividad reduce las inversiones en baja y media tecnología, actividad que recae en los proveedores regionales. Así las fronteras geográficas de la adquisición de insumos y de los outputs (sistemas sectoriales de innovación de la producción) y el tamaño de las agrupaciones empresariales de innovación (cluster) nos revela una vez más la debilidad del sistema empresarial de innovación regional en tanto que a) el tejido productivo andaluz tiene una escasa capacidad de absorber la innovación resultante de las actividades de I+D y por tanto de crear I+D y b) los flujos que se desarrollan son de reducida complejidad tecnológica.

LA POSICIÓN COMPETITIVA INTERNACIONAL.

¿RESULTADO O CAUSA DE LA DEFICIENTE ACTIVIDAD DE I+D EMPRESARIAL?

En relación a la falta de conexiones intra e intersectoriales de la economía regional, y la dependencia tecnológica del mercado foráneo se hace necesario como parte del mismo estudiar el destino de la inversión extranjera y la posición competitiva internacional para ver la influencia del mercado exterior en el desarrollo de actividades de I+D empresariales.

La inversión extranjera

En Andalucía la entrada de capital exterior se ha producido principalmente en sectores intensivos en capital (*refino de petróleo*), manufacturas de tecnología media (*alimentación y bebidas*) y en el sector servicios (*financieros, inmobiliarios y de servicios a las empresas*) (cuadro 8). Aplicando el modelo de desarrollo económico para regiones atrasadas de Ozawa (1992) la región se encuentra en las primeras etapas en tanto la inversión extranjera se dirige principalmente a actividades trabajo-intensivas de baja cualificación e industriales relativamente intensivas en el uso del capital físico. Por lo tanto Andalucía no ha alcanzado la tercera etapa, la más avanzada, que vendría caracterizada por el crecimiento de las actividades intensivas en conocimiento y capital humano.

En definitiva, las oportunidades de aprendizaje que se incrementarían como consecuencia de la inversión directa extranjera, de las actividades de las corporaciones transnacionales, y de la participación en el comercio internacional, todavía no se han dado en nuestra región ya que la inversión directa extranjera no ha estimulado el desarrollo de actividades de alta tecnología. Aunque como dice Albertos (1997) se debe partir de la idea de que las corporaciones transnacionales no tienen, en principio, ningún interés en la libre difusión de los conocimientos tecnológicos y organizativos que, poseen puesto que además de haber invertido recursos y para ello probablemente corrido grandes riesgos en su obtención, constituyen el núcleo de su ventaja estratégica en un mercado mundial crecientemente competitivo.

De hecho, y según la información obtenida de los cuestionarios, es el capital andaluz el que más apuesta por la I+D con el 41,36% de los gastos, el resto es aportado por el capital nacional en un 35%. La presencia de capital nacional en las empresas de gran tamaño

Cuadro 8. Inversiones extranjeras directas en sociedades no cotizadas en Andalucía. Serie 1998-2000 por ramas CNAE (%)

RAMAS CNAE	%
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	3,47
Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua	0,07
Industrias extractivas, refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	10,01
Alimentación, bebidas y tabaco	26,76
Industria textil, de la confección y del cuero y del calzado	0,26
Industria del papel, edición y artes gráficas	0,40
Industria química y transformación del caucho y materias plásticas	0,16
Otras manufacturas: madera y corcho, productos minerales no metálicos, metalurgia, construcción de maquinaria, material eléctrico, electrónico y óptico, material de transporte y manufacturas diversas	11,37
Construcción	1,28
Comercio	7,61
Hostelería	2,05
Transporte y comunicaciones	1,05
Intermediación financiera, banca y seguros	9,48
Actividades inmobiliarias y servicios	22,11
Gestión de sociedades y tenencia de valores	0,71
Otros	3,21
TOTAL	100

Elaboración propia a partir de los datos del IEA (2001)

explica la relación existente entre capital foráneo, tamaño e inversión en I+D resultando que el 41,63% de los gastos en I+D realizados en la región se efectúan por firmas de más de 2.000 millones de facturación controladas por el capital nacional a pesar de que sólo significan el 13,6% del total de empresas (RUIZ, 2003 b).

Exportaciones e Importaciones

La economía andaluza es extrovertida principalmente en el contexto español, fundamentalmente por el lado de las importaciones, 70,26% de ellas. La exportación es importante para las ramas agrarias y las manufacturas de media y baja tecnología (cuadro 9), ramas que más aportan después de los servicios de baja tecnología al PIB y al VAB andaluz (27,88 y 17,58% respectivamente). El saldo comercial regional sólo es positivo para los productos *agrarios*, las manufacturas de tecnología media y para las de media-alta tecnología. Estas últimas actividades productivas sólo exportan el 14,34% de su producción y tienen poca representación en la producción y riqueza regional (cuadro 9). La comunidad autónoma andaluza se enmarca claramente en el área de influencia comercial de empresas de otras comunidades españolas, dirigiéndose las exportaciones principalmente a dicho mercado, excepto en las ramas de baja tecnología que son competitivas en el resto del mundo (cuadro 10).

Las características sectoriales de exportación y de importación nos revelan la nula existencia de competitividad fuera de nuestras fronteras en ramas tecnológicamente

avanzadas y, sobre todo, una escasa modernización del tejido productivo que impide la adopción del cambio tecnológico, debido a que no se desarrollan clusters regionales en sectores de alta y media tecnología.

La estructura de las exportaciones y de las importaciones muestra a su vez claramente la especialización del tejido productivo andaluz en el contexto de la Unión Europea en actividades tradicionales y de demanda madura, importando fundamentalmente maquinaria, productos químicos y bienes de alta tecnología. Desde el punto de vista tecnológico la base exportadora andaluza es de baja composición en I+D, predominando los sectores de baja tecnología. Consecuentemente la región padece un fuerte déficit tecnológico y una dependencia tecnológica del espacio exterior.

Ahora bien la capacidad de innovación de los sectores de la economía andaluza se correlaciona con la disposición a exportar e importar del mercado europeo. Esto implicaría en principio que, aún manteniendo las dependencias tecnológicas, la internacionalización de la economía abre las puertas a la innovación. Así:

- i. *La disposición sectorial de exportar al mercado europeo (Unión Europea) está correlacionada con el desarrollo de actividades de I+D.* De esta forma se puede apreciar:
 - a. Que los sectores industriales con una presencia relativamente importante en el mercado europeo coinciden con las ramas que más número de empresas realizan actividades de I+D, aunque no sean los que más inviertan en dichas actividades: *Sector Agrario, Metalurgia y fabricación de productos metálicos, industria del papel, industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico, sector eléctrico, electrónico y óptico, material de transporte, industria química, industria de la madera y el corcho e industria de la transformación del caucho y materias plásticas.*
 - b. Por otra parte, como ramas con peso en las exportaciones extranjeras (Unión Europea y Resto del Mundo), poseen pocas empresas que realizan I+D, e invierten poco en dichas actividades: *Pesca, industria extractiva.*
 - c. Actividades con numerosas empresas e importantes gastos en I+D (*Industria Agroalimentaria y Servicios Avanzados*) con poca importancia de las exportaciones en términos relativos al mercado europeo y al resto del mundo.
- ii. *Igualmente la capacidad sectorial de llevar a cabo I+D se correlaciona con las importaciones de la economía andaluza, independientemente del origen de éstas.* De todas las variables estudiadas sobre la economía andaluza es el comportamiento importador de ésta la que mayor similitud ofrece con el tejido productivo de empresas que realizan I+D (0,84⁶). Ambos conjuntos recurren principalmente al mercado nacional para abastecerse de productos y servicios. Aunque existen claras diferencias, puesto que el principal proveedor a todo el tejido productivo regional es el mercado nacional (80%), mientras que, y sobre todo, para los productos intermedios especializados de las empresas que realizan I+D provienen, no sólo del resto de España (53,6%), sino también del mercado europeo y del resto del mundo. Al igual que ocurría en el comportamiento de las exportaciones, serán:

⁶ Correlación de Pearson es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

Cuadro 9. Origen espacial de las importaciones y propensión exportadora de la economía andaluza según intensidad tecnológica (%)

GRADO TECNOLÓGICO	IMPORTACIONES				PROPENSIÓN EXPORTADORA	
	IMP* RE.	IMP. UE	IMP. RM	TOTAL	PRODUCCIÓN (%)	DEMANDA FINAL (%)
PBT*	70,65	18,50	10,85	100	30,37	69,12
MAT	63,18	19,19	17,63	100	11,43	13,82
MM-AT	58,90	16,37	24,73	100	14,34	23,53
MMT	73,61	13,31	13,07	100	31,53	54,09
MBT	46,11	8,98	44,91	100	24,07	48,30
SAT	99,07	0,56	0,37	100	0,27	0,70
SMT	98,06	1,67	0,26	100	2,35	17,92
SBT	84,34	9,75	5,91	100	3,93	5,21
TOTAL	70,26	11,18	18,56	100	13,12	20,76

Elaboración propia a partir de las Tablas Input-Output de Andalucía (IEA, 1999).

Abreviaturas: * Anexo I 2. IMP: Importación; RE: Resto de España; UE: Unión Europea; RM: Resto del Mundo.

Cuadro 10. Exportación de la economía regional según intensidad tecnológica (%)

INTENSIDAD TECNOLÓGICA	APORTACIÓN			DESTINO			
	RE	UE.	R M	RE	UE.	RM	TOTAL
PBT*	11,71	31,43	3,42	49,56	47,60	2,83	100
MAT	0,24	2,04	1,40	19,22	58,69	22,09	100
MM-AT	6,83	11,19	26,59	42,58	24,96	32,46	100
MMT	40,80	23,23	27,66	74,82	15,25	9,93	100
MBT	20,65	22,20	34,31				
SAT	0,05	0,00	0,00	100,00	0	0,00	100
SMT	1,01	0,25	0,12	89,87	8,06	2,07	100
SBT	18,70	9,66	6,51	79,80	14,76	5,44	100
TOTAL	100	100	100	64,36	23,04	12,60	100

Elaboración propia a partir de las Tablas Input-Output de Andalucía (IEA, 1999). *Abreviaturas véase cuadro 9

Cuadro 11. Origen de las Tecnologías adquiridas por el tejido productivo regional (%)

SECTORES GRADO DE TECNOLOGÍA	ORIGEN				TECNOLOGÍAS ADQUIRIDAS			
	IMP. RE*	IMP. UE	IMP. RM	TOTAL	IMP.*	IMP. RE	IMP. UE	IMP. RM
PBT*	62,99	17,64	19,37	100	6,57	5,37	12,06	9,49
MAT	87,87	3,03	9,10	100	3,23	3,68	1,02	2,19
MM-AT	78,63	14,29	7,08	100	32,43	33,12	48,23	17,14
MBT	68,44	5,07	26,50	100	22,64	24,47	17,99	15,41
SAT	68,96	0,79	30,24	100	25,03	22,25	13,20	49,48
SMT	68,96	0,79	30,24	100	1,16	1,04	0,10	2,62
SBT	85,34	8,55	6,11	100	1,02	1,27	0,34	0,06
TOTAL	76,99	9,61	13,40	100	7,93	8,79	7,05	3,61
					100	100	100	100

Elaboración propia a partir de las Tablas Input-Output de Andalucía (IEA, 1999). *Abreviaturas véase Cuadro 9.

- a. Los sectores que más importan de la Unión Europea los que mayor representación tienen en empresas y gastos en I+D: *Agrario, industria agroalimentaria, química y metalúrgica y fabricación de productos metálicos y, en menor medida, la industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico, el sector eléctrico, electrónico y fabricación de material de transporte.*
- b. Sólo existen grandes diferencias entre el número y los gastos en I+D en el *subsector Servicios Avanzados* con claro mercado regional.

CONCLUSIONES

En definitiva, la escasa inversión del sector privado en actividades de I+D en Andalucía está en relación, por una parte, con la exigua presencia de empresas manufactureras de base científica y de proveedores especializados, y las que hay realizan un escaso esfuerzo tecnológico. Por otra parte, con servicios de proveedores especializados, considerados de alta tecnología, gracias a la integración de las tecnologías de la información y de la comunicación, pero que no suelen realizar desarrollos propios. Los sectores de alta y media-alta tecnología (servicios avanzados, industria farmacéutica, química, maquinaria y equipos) obtienen un reducido porcentaje de cifra de negocios por la venta de productos nuevos o mejorados.

Consecuentemente la región muestra unos bajos niveles de modernización tecnológica, medida a través de la inversión y resultados de las actividades de I+D, que se traduce en una dependencia tecnológica de ámbitos territoriales suprarregionales, especialmente del nacional. Ello se debe, entre otras razones, a que la economía regional posee un reducido número de sectores claves o de arrastre con capacidad para estimular otras actividades económicas, transferir innovaciones y, en definitiva, contribuir al crecimiento económico y aumentar la competitividad de la región. Además, la inversión extranjera no se ha dirigido hacia actividades intensivas en conocimiento y capital humano.

La conjunción del análisis espacial y sectorial de las relaciones cliente-proveedor de la economía y de las empresas que realizan I+D evidencia la existencia de un círculo "vicioso" difícil de romper y por el cual la región encuentra enormes dificultades para la formación de clusters de innovación complejos, con alto grado de innovación. Así las empresas de I+D andaluzas se abastecen principalmente de su propio sector careciendo de conexiones intersectoriales, y además existe una gran dependencia de insumos y/o clientes de cierto grado tecnológico extrarregionales. Los flujos de conocimiento en el interior de la comunidad autónoma son de escasa complejidad tecnológica ya que se transfiere desde las empresas de I+D industriales de sectores maduros, tradicionales y/o de tecnología media o baja hacia proveedores del mismo grado tecnológico y a partir de las empresas de Servicios, especialmente de los *Servicios Avanzados* en donde las relaciones se establecen en dos direcciones hacia a) proveedores y clientes regionales del mismo sector y grado tecnológico y b) clientes industriales de Media Tecnología.

La fuerza "dinamizadora" de la innovación regional desde el sector empresarial emana de las firmas *agroalimentarias* (media tecnología) y *comerciales* (baja tecnología) como clientes de productos regionales con mayor o menor grado de innovación. Aunque la existencia de empresas de I+D en el sector *Material de Transporte*, que tiran de la industria

regional de baja tecnología (otras *manufacturas y metalúrgico*) y de la media y alta (*maquinaria y equipo mecánico, del eléctrico-electrónico, caucho y materias plásticas y de los servicios avanzados*) y, por último, el significativo papel de las empresas de *Otras Manufacturas, Maquinaria y bienes de equipo, minerales metálicos y el químico*, como motor de la innovación al ser cliente de productos innovadores desarrollados por diversas ramas del tejido productivo, abren nuevas expectativas hacia el verdadero cambio tecnológico.

Actualmente el subsistema empresarial de innovación regional, y más en concreto el de I+D, no es la palanca del desarrollo tecnológico de la Comunidad Autónoma. Es más se convierte en la principal causa o efecto del bajo nivel de riqueza de la región y de los desequilibrios interregionales a escala nacional y europea. La riqueza regional se sustenta en costes y precios y no en la innovación.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBERTOS PUEBLA, J. M. (1997): El papel de las corporaciones transnacionales en el proceso de globalización: ¿nuevas oportunidades de desarrollo para regiones atrasadas?. *Transformaciones económicas y reorganización espacial*. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, 24, 169-185
- BRESCI y MALERBA, F. (1997): Sectorial Innovation Systems: Technological Regimes, Schumpeterian Dynamics, and Spatial Boundaries. En EDQUIST, C. (ed.) *Systems of Innovation. Technologies, Institutions and Organizations*. London and Washington, Pinter. 130-155
- BUESA, M. (2001): Los Sistemas Regionales de Innovación del País Vasco y de Navarra. *Documento de Trabajo n° 28*. Noviembre 2001. IAIF (Instituto de Análisis Industrial y Financiero de la Universidad Complutense de Madrid)
- CAGMANI, R. (1994): Principi di economia urbana e territoriale. Roma, *La Nuova Italia Scientifica*.
- CARLSSON, B. (ed.) (1995): *Technological systems and economic performance: the case of factory automation*. Dordrecht, Kluwer.
- DÍEZ DE CASTRO, P. E. (Coord.) (1995): *La empresa en Andalucía*. Editorial Civitas, Madrid.
- DOSI, G. (1984): *Technical Change and industrial Transformation*. McMillan, Londres.
- FAGEBERG, J. (1988): Why Growth Rates Differ. En DOSI / FREEMAN / NELSON / SILVERBERG / SOETE: *Technical Change and Economic Theory*. Pinter Publishers.
- FREEMAN, CH. (1987): *Technology and Economic Performance: Lessons from Japan*. Pinters Publishers.
- FREEMAN, CH. (1994): Innovation and Growth en Dogson/Rothwell: *Innovation and Size of Firm*.
- GRILICHES, Z. (1986): Productivity, R & D and Basic Research at Firm Level, is there Still a Relationship. *American Economic Review*, Vol. 76.
- HEIJS, J. (2001): Sistemas Nacionales y Regionales de Innovación política tecnológica: una aproximación teórica. *Documento de Trabajo n° 24*. Octubre de 2001. IAIF (Instituto de Análisis Industrial y Financiero de la Universidad Complutense de Madrid).
- JORDÁ BORRELL, R. (2003): Proceso innovador y capacidad de creación de espacio de los servicios avanzados (SA) en Andalucía. *Geographicalia*, 43, 47-79. Zaragoza.
- JUNTA DE ANDALUCÍA (1999): *Programa Industrial para Andalucía (1998-2001)*. Consejería de Trabajo e Industria. Sevilla.

- LICHTENBERG, F.; SIEGEL, D. (1991): The Impact of R&D Investment on Productivity- New Evidence Using Linked R&D-Lrd Data. *Economy Inquiry* Vol. XXIX (April).
- LUCAS, R. (1988): On the Mechanics of Development Planning. *Journal of Monetary Economics*, 22.
- MÉNDEZ, R. (1997 a): Procesos de innovación tecnológica y reorganización del espacio industrial. *VI Jornadas de Geografía Industrial. Nuevas Tecnologías, trabajo y localización industrial*. Asociación de Geógrafos Españoles (AGE). Grupo de Geografía Industrial. 158-190.
- MÉNDEZ, R. (1997 b): *Geografía Económica. La lógica espacial del capitalismo global*. Ed. Ariel. Barcelona.
- NELSON, R. (ed.) (1993): *National Systems of Innovation: A Comparative Study*. Oxford. Oxford University Press.
- OCDE (1997). *Révision des classifications des secteurs et des produits de haute technologie*. Doc. OCDE/GD (97) 216.
- OZAWA, T. (1992): Foreign Direct Investment and Economic Development. *Transnational Corporations*, 1.1, 27-54
- PAVITT, K. (1984). Sectoral Patterns of Technological Change: Towards a Taxonomy and Theory, *Research Policy* 13, 343-373
- PORTER, (1990): *The Comparative Advantage of Nations*. Free Press and Macmillan.
- RASMUSSEN, P. (1956): *Studies in intersectoral relations*, Amsterdam: North Holland.
- ROMER, P. (1986): Increasing Returns and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy*, 94
- ROMER, P. (1990): Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98.
- RUIZ, F. (2003 a): El subsistema empresarial de I+D como pieza elemental del sistema empresarial de innovación andaluz. *XXIX Reunión de Estudios Regionales*. Santander.
- RUIZ, F. (2003 b): *Las actividades de Investigación científica y Desarrollo Tecnológico (I+D) en el subsistema empresarial de innovación andaluz. El espacio relacional de las empresas de I+D*. Tesis Doctoral (en prensa).
- SOETE, L. y MIOZZO, M. (1989): Trade and Development in Services. A technological Perspective, *Working Pape*. 89-031, MERIT, Maastricht.
- STERN, S; PORTER, M.E. y FURMAN, J.L. (2000): The Determinants of National Innovative Capacity. *Working Paper* 7876. National Bureau of Economic Research, INC.

FUENTES ESTADÍSTICAS

- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE) (2001): *Indicadores de Alta Tecnología* (<http://www.ine.es>).
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE) (2002): *Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas, 2000*. Madrid.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE) (2003): *La Estadística de I+D en España: 38 años de historia (1964-2001)*. (<http://www.ine.es>).
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE) (2003): *Directorio Central de Empresas (DIRCE)*. (<http://www.ine.es>).
- INSTITUTO DE ESTADÍSTICA DE ANDALUCÍA (2003): *Directorio de Establecimientos con actividad económica en Andalucía*. (http://www.juntadeandalucia.es/instituto_deestadistica/)
- INSTITUTO DE ESTADÍSTICA DE ANDALUCÍA (2001): *Inversiones extranjeras en sociedades españolas*

no cotizadas. Resultados de Andalucía (serie 1998-2000). (<http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadistica/>).

INSTITUTO DE ESTADÍSTICA DE ANDALUCÍA (1999): *El Sistema de Cuentas Económicas de Andalucía. Marco Input-Output 1995 (MIOAN-95).* (<http://www.juntadeandalucia.es/instituto deestadistica/>).

GRUPO DE INVESTIGACIÓN ESTUDIOS GEOGRÁFICOS (2003): *Base de datos de empresas innovadoras y de empresas andaluzas que realizan actividades de I+D en Andalucía.*

ANEXO I. ABREVIATURAS.

1. CLASIFICACIÓN NACIONAL DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS (CNAE).

La división sectorial empleada es la Clasificación Nacional de Actividades Económicas de 1993 (CNAE-93) a nivel de un dígito para todos los sectores excepto para la industria manufacturera en la que se desciende a 2 dígitos:

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 material y equipo eléctrico, electrónico y óptico
DM	Industria de transporte
DN	Industria de manufacturas diversas
F	Construcción
G	Comercio
H	Hostelería
I	Transporte
K	Servicios inmobiliarios, de alquiler y servicios empresariales
L	Administración Pública
M	Educación.
N	Actividades Sanitarias y Veterinarias, Servicios Sociales.
O	Otras actividades sociales y de servicios prestados a la comunidad: servicios personales.
P	Hogares que emplean personal doméstico.

2. INTENSIDAD TECNOLÓGICA:

PBT:	Primario Baja Tecnología
MAT:	Manufacturas Alta Tecnología
MMAT:	Manufacturas Media-Alta Tecnología
MMT:	Manufacturas Media Tecnología
MBT:	Manufacturas Baja Tecnología
SAT:	Servicios de Alta Tecnología
SMT:	Servicios de Media Tecnología
SBT:	Servicios de Baja Tecnología

