

MODIFICACIÓN DEL ENTORNO Y PROCESO INNOVADOR DE LAS EMPRESAS DE SERVICIOS AVANZADOS EN ANDALUCÍA¹

Rosa Jordá Borrell

Dpto. de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional
Universidad de Sevilla

RESUMEN

El objetivo de este artículo es el estudio del proceso innovador de las empresas/establecimientos de servicios avanzados (SA) localizados en Andalucía, centrándonos en la naturaleza de dicho proceso a fin de conocer sus características y en cómo puede incidir en la transformación del entorno. Para ello, diferenciamos a través de la realización de una tipología de comportamientos/regímenes empresariales (análisis factorial y cluster) las actividades innovadoras de los SA que más pueden influir en la elevación del nivel tecnológico andaluz, de las menores; ya que las primeras (I+D), si se generalizan pueden provocar cambios significativos en los demás sectores económicos. Y en segundo lugar, nos centramos en la interrelación existente entre el proceso innovador de los SA y los de difusión y aprendizaje tecnológico empresarial.

Palabras clave: innovación, servicios avanzados, regímenes tecnológicos, entorno, Andalucía.

ABSTRACT

This paper studies the innovating process in advanced services companies in relation to the concept of flow and system. We will concentrate on two different issues: the characteristics of the innovating process in its environment of production and some effects that this innovating process has in relationship with the diffusion and learning process in business. Therefore, we have established a typology of technological behaviours models (factorial analysis and cluster) to differentiate the innovating activities of advanced services companies. The differences are set between the range of those activities that can influence on the increase of the Andalusian technological level and other minor activities. The former (R-D), if generalized, can provoke significant changes in the other economic sectors.

Key words: Andalusia, advanced services, innovation, technological behaviour, environment.

¹ Una primera versión de este trabajo fue presentado a las I Jornadas de Geografía Económica (AGE), celebradas en la Universidad de Valladolid, los días 21 y 22 de septiembre de 2004.

1. Introducción

Andalucía se ha integrado en la economía servindustrial a través de la modernización de la gestión empresarial, de los bienes de equipo y de la incorporación de la innovación en el tejido económico andaluz, lo que ha dado lugar a la introducción masiva de las nuevas tecnologías de la producción y de la gestión de calidad. Estos hechos se reflejan en el consumo predominante de determinados servicios avanzados (SA) (consultoría, informática, ingeniería, calidad y control y selección de personal principalmente) representando el 63% del total de compras del 2001 (según nuestra encuesta), en el desarrollo de recursos endógenos innovadores (generados por la universidad, los Organismos Públicos de Investigación (OPIs) y los SA) y en la conformación de un importante mercado de servicios avanzados, ya que el grueso de la contratación de éstos se realiza a escala regional (63% del 2001, según nuestra encuesta). Evidentemente se trata de servicios muy especializados que requieren una alta tecnología y/o una elevada formación del personal. En consecuencia, aportan a las empresas clientes un volumen importante de competitividad, productividad e innovación adaptando a éstas a los cambios y a los retos de las modernas economías. Por ello son considerados hoy como estratégicos² para el desarrollo económico regional.

Es de suponer que la plena incorporación de Andalucía a las fases avanzadas de la sociedad servindustrial se producirá cuando el incremento de la producción de los SA vaya ligada a la generalización en los sectores económicos (incluidos los SA) de la estrategia de diferenciación y de la creación/mejora de tecnología-conocimiento lo que significaría un cambio estructural en la economía andaluza, la realización de I+D sistemático de forma masiva y la posibilidad de que la tecnología y el conocimiento más complejo se acumulen y evolucionen. El fomento de una transformación de la economía andaluza de esas características requiere del estudio de la dinámica del proceso innovador, dado que éste puede constituir un buen indicador para conocer el incremento de conocimientos en un periodo de tiempo, para hacer un diagnóstico de la realidad y para trazar las pautas a seguir en la reconducción de los comportamientos empresariales. En esta ocasión, abordaremos las características del proceso de innovación de las empresas de servicios avanzados, analizando éste como un sistema abierto capaz de reflejar avances acumulativos del conocimiento en la empresa y en el territorio y asociado a las ideas de flujo, de construcción de espacio relacional y de entorno.

Ahora bien, aún en una situación como la actual cabe pensar que la complejidad del proceso innovador andaluz y su imbricación con el entorno otorgan al primero un carácter dinámico y continuo de forma que los procesos de innovación y de difusión se confunden. Pues la aceptación de este supuesto conlleva, de un lado, que los mecanismos reforzadores del

2 Los servicios avanzados están sujetos a una fuerte variación, al aparecer frecuentemente nuevas necesidades cambiando su importancia estratégica. Se pueden proponer como actividades avanzadas los servicios incluidos en la categoría K de la clasificación Industrial Estandart de las Actividades Económicas (ISIC), (Eurostat, 1999). Esta engloba a las empresas de publicidad, informáticas, ingenierías, consultoras, empresas de normalización y control, laboratorios de I+D y de pruebas y ensayos, auditorías, medio ambiente y gestión de calidad. Estas empresas ejercen las funciones de recursos humanos (selección, evaluación y formación de los recursos humanos), producción (métodos y tiempos, estudios de costes, diseño industrial, ingeniería de bienes de equipo, gestión de calidad, I+D); mercados (imagen y publicidad, diseño gráfico, estudios de mercado, asesoramiento en comercio exterior, asesoramiento logístico), gestión (organización de empresas, asesoramiento económico-financiero, control de gestión, planificación estratégica), sistemas de información (implantación de sistemas informáticos, programación informática e implantación de sistemas telemáticos, centros de cálculo y bases de datos), estudios y proyectos (consultoría territorial y urbanística, localización de plantas, evaluación y corrección de impacto ambiental, ingeniería civil, ingeniería industrial, ingeniería energética y de residuos, edificación, inversiones y estudios de viabilidad, estudios socioeconómicos, medio ambiente).

proceso de difusión sean los mismos que permitan acumular conocimientos a través de los diferentes tipos de aprendizaje (investigación, práctica, imitación, etc) a nivel territorial y de empresa. Y de otra, implica considerar a las innovaciones como el resultado de un proceso interactivo en el que las empresas actúan en relación con los clientes, proveedores y las instituciones productoras de conocimiento. Así pues, los vehículos clave de la innovación/difusión son la cooperación y la subcontratación dando lugar a flujos de retroalimentación positiva. Por ello en el terreno metodológico cobra una especial importancia la identificación de dichos flujos de conocimiento incorporados a los procesos y a los productos y la cuantificación de éstos (cuantitativos/cualitativos) entre organizaciones y sectores a escala territorial.

En las regiones periféricas el sistema regional de innovación se caracteriza por su escaso desarrollo y por su naturaleza fragmentaria derivada de la poca difusión territorial y/o sectorial de las innovaciones y por la escasa capacidad de asimilación del conocimiento complejo. Además, la evidencia empírica está intentando demostrar que el grueso de la diseminación de la tecnología/innovación se efectúa a través de sistemas de relaciones regionales de mercado y en muy pequeña medida a lo largo de la elaboración y de la concepción del producto. En segundo lugar, aún cuando en estas regiones se pueden producir innovaciones radicales de manera aislada, el proceso de cambio tecnológico posee un carácter incremental; pues el objetivo de estas regiones es adaptar las tecnologías adquiridas y alcanzar mayores niveles de eficiencia operativa, obteniendo a través de este tipo de proceso una difusión de innovaciones.

2. Metodología y objetivos

Los objetivos generales de este trabajo son, de un lado, conocer la naturaleza y los rasgos del proceso innovador de las empresas de los servicios avanzados localizados en Andalucía, definido según el modelo de Kline y Rosenberg (1986) y; de otro, caracterizar y definir el espacio productivo relacional generado por el desarrollo de dicho proceso, dando lugar a lo que calificaremos después como entorno; de ahí que lo que pretendemos también es conocer el impacto del proceso innovador de las empresas de SA en el conjunto de la economía. Para alcanzar el primer objetivo general hemos escogido distintos enfoques. Pensamos que la perspectiva dinámica podía ser fundamental al considerar a las firmas como elementos clave de la creación del medio innovador andaluz, pues, los análisis de este tipo tienen muy en cuenta el papel activo de las empresas en la determinación del ritmo y la dirección del progreso tecnológico de un espacio. En este contexto, el estudio de los rasgos estructurales empresariales (tamaño, capacidad de apertura exterior, calidad de los recursos humanos, experiencia innovadora, etc.) resultan también claves para explicar el comportamiento innovador de las empresas de una región según el movimiento evolucionista, ya que en tal enfoque la tecnología se conforma como un multi-dimensional y complejo elenco de conocimientos y no de información (I+D, diseño, ingeniería, práctica, uso, etc), dado que una gran parte de éstos tienen un carácter tácito y son por tanto específicos de cada empresa.

Por consiguiente, cada firma adopta un modelo o régimen tecnológico en función de la combinación particular que cada una de ellas hace de los elementos que caracterizan a la tecnología —fuentes de conocimiento, oportunidades para alcanzar la innovación, apropiabilidad y acumulatividad—, de las actividades que se emprenden para desarrollarla, de los recursos que se asignan a su sostenimiento y de la configuración estructural de los agentes que se implican en su generación (Nelson et al.,1984). Así pues 1.— uno de los objetivos específicos del trabajo es analizar los diferentes regímenes tecnológicos de las empresas de

servicios avanzados aplicando la técnica del análisis factorial; y 2.-otro, consiste en clasificar estos comportamientos a partir del análisis de cluster.

Por otro lado, la perspectiva evolucionista considera a las firmas de una región como sistemas abiertos pertenecientes a distintos entornos espaciales jerarquizados, donde el comportamiento de las empresas se caracteriza por nociones de satisfacción más que de optimización (Camisón, 2001), dado que los procesos innovadores son en gran parte dependientes de los entornos sectorial y territorial más próximo, de la evolución de la propia tecnología, de la presión del marco institucional y de la estrategia de las empresas. De ahí que el grado de ayuda tecnológica o de carácter innovador que puede recibir una empresa de los diferentes entornos espaciales estriba en los recursos inmateriales demandados (tecnología, información, formación, investigación, conocimiento) y en los bienes/servicios suministrados por las empresas de servicios avanzados y las OPIs localizados o no en la región de estudio. Por ello, definimos la dimensión tecnológica del término de entorno como el ámbito donde cada empresa/establecimiento está inserta, generado por una densa red de fuerzas/flujo externas/internas, complejas, cambiantes y heterogéneas que establecen entre sí combinaciones múltiples y que están en permanente evolución, en el cual las empresas/establecimientos de SA y las OPIs tienen la función de estructurar y organizar a ese entorno. Además las fuerzas/flujo de los entornos están ligados a las propiedades de polaridad, proximidad y a las nociones de vecinaje tecnológico (Fache, 2002) y de nodo sistema.

Así, para alcanzar el segundo objetivo general hemos cuantificado: 1.- el número de proyectos de cooperación tecnológica que los servicios avanzados han desarrollado desde 1997 con otras empresas, la Administración y con los organismos públicos de investigación, así como el número de contratos establecidos en el 2001. 2.- Siguiendo a Porter (1994) y a Veltz (1999) hemos utilizado los conceptos de flujo y de sistema para estudiar las formas de organización de la producción y concepción de los SA (tercer objetivo específico). Objetivo que nos ayudará a conocer cual es la aportación de éstos al proceso de aprendizaje innovador de la región y la capacidad de estas firmas de SA para incrementar el nivel tecnológico del espacio competitivo andaluz; dado que la innovación constituye el producto resultante de las relaciones generadas, mientras que el aprendizaje regional es dependiente de la calidad e intensidad de las mismas. De esta forma, la intensidad de los flujos aparece medida a través del número de contratos/empresa/año y según el número de proyectos/empresa colaboradora/año.

Por otra parte, la evolución de las tecnologías/conocimientos de una región se pueden observar a través de las trayectorias o avenidas: soluciones radicales, incrementales e imitativas (Freeman et al, 1988) que discurren en el marco de los paradigmas o regímenes tecnológicos, estableciendo hitos tecnológicos o diseños dominantes (Utterback et al., 1978), los cuales fijan el desarrollo futuro de las tecnologías/conocimientos a través de la naturaleza dinámica y continua del proceso de innovación del espacio estudiado. Esto supone reconocer que las innovaciones tecnológicas no permanecen fijas sino que evolucionan y mejoran su rendimiento (por innovación y aprendizaje) a la vez que se difunden (Teece, 1996). De ahí que definimos al proceso innovador como una magnitud flujo de carácter sistémico y abierto que refleja los avances acumulativos de conocimientos tecnológicos y no tecnológicos a nivel de empresa y territorial siguiendo el marco teórico y el método de los evolucionistas ya que estos autores consideran que el proceso de innovación está sujeto a condicionantes históricos.

En Andalucía, hasta la fecha se han publicado (IFA, 1993, 1997) únicamente dos catálogos de servicios avanzados, en los cuales el número de variables que aparecen es muy reducido y como cabe deducir de las fechas de publicación apenas da lugar a poder estudiar el proceso de expansión de los SA en toda su magnitud. Así pues, dada la escasez de infor-

mación que ofrecían éstos optamos por crear un directorio (Directorio DEIA) con la información de dichos catálogos y las empresas nuevas que hemos localizado en bases de datos existentes en internet (Parque Tecnológico de Málaga, Andalucía Innova, Ardan, CDTI, o por contactos establecidos con organismos andaluces).

A partir del directorio de empresas decidimos entrevistar/encuestar (2001) a las empresas/establecimientos de SA localizados en Andalucía mediante un amplio cuestionario de unas 600 variables. Dado que queríamos conocer el grado de desarrollo de la sociedad ser-vindustrial en Andalucía elaboramos tres cuestionarios distintos uno para servicios avanzados, otro para las empresas industriales y otro para los servicios en general y la construcción, si bien en este trabajo hemos utilizado los resultados del primero. Para llevar a cabo el tratamiento estadístico en principio seleccionamos una muestra de 230 elementos mediante un muestreo sistemático estratificado por sectores, tamaño y localización provincial. De ese total obtuvimos una entrevista-encuesta completa de 210, de las que 75 correspondían a establecimientos de SA, 75 a industrias y el resto a servicios en general y construcción. Igualmente comprobamos con las técnicas de muestreo que se suelen emplear en estos casos que la muestra es representativa de la población de las firmas existentes en la actualidad.

3. Rasgos clave de las empresas innovadoras de s.a. y proceso innovador

En la mayoría de estudios sobre la innovación industrial y de servicios se detecta una preferencia por analizar los efectos del proceso innovador tecnológico mucho más que por abordar su naturaleza. En el caso de los servicios avanzados al constituir un tema de investigación mucho más reciente la orientación de los trabajos hacia el análisis de los impactos del proceso innovador ha descuidado el estudio de las características del proceso y de los regímenes tecnológicos. Esta situación no contribuye a mejorar la comprensión de los comportamientos de las empresas de SA ya que dificulta la comparación y la generalización de los resultados. Hecho que justifica la necesidad de abordar en este trabajo las principales características del proceso innovador de los servicios avanzados andaluces, especialmente aquellas relacionadas con su naturaleza continua o discontinua, su carácter dinámico y como consecuencia de ello, el efecto acumulativo de dichas mejoras en el entorno andaluz. Si bien, el carácter específico y tácito de una parte de la tecnología hace difícil y costosa la transmisión de ésta entre las distintas firmas u organismos y su medición.

Determinadas investigaciones (Basalla, 1991; Hall, 1994; Nieto, 2001) han confirmado que el efecto acumulativo de las mejoras incrementales pueden ser superiores al de los impactos aislados y discontinuos de las innovaciones radicales y que éstas además, por su naturaleza nacen integradas en los procesos; de ahí que puedan acoplarse bien al comportamiento innovador de los SA. Ahora bien, según los resultados de la encuesta las empresas de SA andaluces compiten mejorando sus procesos y servicios a través de innovaciones incrementales y/o introduciendo nuevos métodos que estén lo más próximo posible a sus capacidades internas, en función de las oportunidades tecnológicas y de acuerdo con el nivel tecnológico del entorno; sin embargo, tiene menor incidencia, aún siendo importante, la evolución de la propia tecnología. Luego entonces, la cuestión fundamental a plantearse es si la innovación se realiza de una forma sistemática a través de I+D o de otras actividades de carácter menor como después veremos.

En efecto, en Andalucía, los objetivos tecnológicos de las empresas de SA vienen determinados por el mercado (sobre todo empresas clientes) de forma que un 69.4% de las empresas de SA se asocian con clientes y con competidores creando uniones temporales de empresas y redes para desarrollar y vender sus servicios, representando los clientes y las ferias como fuente de innovación 5 y 4.3 puntos sobre 10 respectivamente; sin embargo, las

infraestructuras de innovación como las OPIs y las Universidades todavía desempeñan un papel menor (2; 2,6 y 3.1 sobre 10 respectivamente, según encuesta) frente a las conferencias y publicaciones (7/10). Además, debemos destacar un último factor que define muy bien el nivel tecnológico del entorno andaluz pues el 48.4% de los establecimientos innovadores industriales y de servicios corresponden a la categoría de «dominados por proveedores», y el 36.1% pertenecen a la clase de «producción a gran escala» según la taxonomía de Pavitt(1984) y de Soete Miozzo (1989), lo cual nos está indicando que se trata de sectores muy poco realizadores de I+D, con poca diferenciación y que fabrican productos y servicios estandarizados donde la innovación es generalmente de mejora. Por otra parte, sólo un tercio del total de empresas de SA se está internacionalizando ante la necesidad de aumentar la cuota de mercado y de diversificar los servicios ofrecidos a causa de la aparición de nuevos competidores y con el objetivo de controlar el crecimiento de las empresas en las etapas de expansión, pues no conviene olvidar que el tamaño de las firmas de SA es reducido. Todo ello teniendo en cuenta que el grueso de la venta y de la cooperación de SA generado por las empresas localizadas en Andalucía se realiza a escala regional (63% y 76,6% respectivamente en el 2001).

El estudio de la actividad empresarial de los SA muestra que el 73.4% de las empresas y establecimientos localizados en Andalucía se crearon a partir de 1985 y el 84.2% de ellas desde 1980. De esta forma se pasó de 223 empresas en 1993, con un total de establecimientos de 344, a 345 firmas en 1997 con 512 delegaciones/establecimientos (IFA, 1993 y 1997). En la actualidad, se contabilizan un total de 387 (Directorio DEIA, 2003) firmas establecidas en Andalucía que generan ya 13,5% del VAB andaluz (Ardán, 2001) y en el 45% de ellas, los titulados medios y superiores representan más del 75% de la plantilla; si bien, todavía hoy el tamaño de las empresas/establecimientos de este sector en Andalucía sigue siendo de tipo medio y pequeño (90.2%) (cuadro nº 1)

Cabe pues afirmar que hemos asistido a un largo periodo de expansión y de introducción de los SA en Andalucía (Jordá, 2003). Todo ello ha sido posible porque nos encontramos en una etapa de desarrollo del sector en el que no existen altas barreras de entrada ni se precisa un elevado capital para crear una empresa de servicios avanzados, de la misma forma que se da una elevada tasa de mortalidad de éstas. En cuanto a los conocimientos mínimos requeridos lo fundamental es disponer de *know how* en adaptación de tecnologías y ser competitivo en la estrategia de reducción de costes³; ahora bien, como contrapartida y en

Cuadro 1
*PORCENTAJES DE EMPRESAS INNOVADORAS A NIVEL NACIONAL Y REGIONAL
POR TAMAÑOS Y TIPO DE SECTORES SEGÚN LA MUESTRA DEL INE. 2001*

		EMPLEADOS					Total
		1 a 4	4 a 19	20 a 49	50 a 199	200 ó más	
% ANDALUCIA	Industria	3,05	20,81	13,20	28,43	34,52	100
	S. A.	21,50	51,00	12,20	5,50	9,80	100
% ESPAÑA		4,45	13,65	22,6	39,15	69,7	100

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE) y Directorio de empresas (DEIA).

³ la dimensión media de las empresas de SA con sede central en Andalucía es inferior al promedio del conjunto de firmas establecidas en la Comunidad Autónoma. Así, el 68% de las firmas con sede en Andalucía tienen entre 1 y 10 empleados, porcentaje que se reduce 10 puntos si se considera el conjunto de ellas catalogadas en nuestro Directorio de 2003 que hemos elaborado para realizar nuestras investigaciones.

relación al mercado cabe decir que éste aún no está plenamente desarrollado y apenas se consume I+D, tanto por parte de los SA como de los demás sectores económicos. Además las empresas/establecimientos de SA no tienen capacidad todavía para comercializar I+D, sino que son los Organismos Públicos de Investigación (OPIs) los que lideran el mercado (98%), especialmente las universidades (86%) contribuyendo mucho más que las firmas de SA al proceso de aprendizaje y a la diseminación del conocimiento complejo. Por ello, aún existe una importante diferencia entre las firmas de SA localizadas en Andalucía y aquellas otras que se ubican en países/regiones ampliamente desarrollados (Ochel et al., 1987), ya que se caracterizan por ser empresas muy especializadas que requieren una alta tecnología y/o una elevada formación del personal, adoptando de una forma generalizada la estrategia de diferenciación y la creación de tecnología/conocimiento.

Desde el punto de vista espacial, como el mercado andaluz de SA está fragmentado y se trata de zonas de funcionamiento independiente (espacios isla), debido a que las empresas por su tamaño y por el nivel del proceso innovador andaluz no tienen capacidad para crear un mercado propiamente regional, cabe diferenciar al menos dos tipos: 1.- Las áreas metropolitanas de Sevilla y Málaga, que es donde se da una mayor concentración empresarial (41,4% de establecimientos y 58% de las empresas en la primera y 14,3% de establecimientos y 16% de empresas en la segunda), existiendo una gran diversificación de estrategias, ya que las firmas que hacen I+D adoptan posicionamientos diferenciados, de nicho diferenciado y de líder; mientras que las otras, se insertan en el mercado a través de la reducción de costes (líder en costes y enfoque en costes). De ellas cabe destacar Sevilla por su capacidad exportadora de SA a las otras capitales, a Jerez y a Algeciras. 2.- En las demás capitales de provincia y sus áreas de influencia, las empresas de SA se sitúan en el mercado exclusivamente a través de posiciones de nicho diferenciado si hacen I+D o de reducción de costes en el caso contrario; si bien, el 80% de los contratos de compraventa de SA se concentran en las áreas de influencia de Almería, Huelva, Jaén y Sevilla. Así pues, en un contexto como este: A.- las condiciones de competitividad de los SA en Andalucía las marcan las características del entorno próximo y sectorial. Y B.- resultará complejo encontrar un denominador común aglutinador de los comportamientos de las firmas de SA en Andalucía.

3.1. Resultados de los Análisis Factorial y de Cluster

El estudio realizado a través de técnicas de análisis factorial (cuadro nº2) ha mostrado que los patrones de innovación tecnológica identificados responden principalmente a la intensidad de recursos asignados a ésta (gastos de I+D e innovación sobre facturación) y a su enfoque en producto o proceso (expresado como el % de gasto de I+D en producto o proceso) ya que éstos son consecuencia de la estrategia tecnológica empresarial adoptada. En este contexto, cabe pues plantear la hipótesis de que si el proceso de innovación de las empresas de servicios avanzados andaluzas es de tipo continuo y si esencialmente consiste en una sucesión de pequeñas mejoras e innovaciones de carácter incremental; si la mayor parte de los aumentos de eficacia y las reducciones de coste tienen su origen en las mejoras continuas incrementales y si la mayoría de las empresas dirigen principalmente su esfuerzo innovador a la mejora de las tecnologías existentes la cuestión clave consiste en determinar cómo se producen los avances tecnológicos a partir de las tecnologías existentes.

Aunque en los dos apartados siguientes es donde vamos a verificar la hipótesis planteada y a desarrollar estas cuestiones si queremos señalar previamente que 1.- según la O.C.D.E.(1992) la magnitud del aprendizaje y de creación de conocimiento constituyen los elementos principales que permiten a las empresas innovar; si bien en el caso andaluz los

resultados del análisis factorial se centran sobre todo en el primero, debido a que apenas se hace I+D y el desarrollo de tecnología/conocimiento casi no va asociado a la ciencia, como después veremos. Por otra parte, de acuerdo con nuestra encuesta detectamos que el aprendizaje se produce por imitación aprendiendo de los competidores, por la práctica, por el estudio a través del desarrollo de proyectos y por el uso de las nuevas tecnologías. 2.- Siguiendo a Nelson y Winter (1982) el conocimiento se acumula en la memoria de las empresas andaluzas de servicios avanzados (socializando el conocimiento individual) mediante la conversión de éste en rutinas de las actividades diarias de la organización, a través de la introducción de innovaciones no tecnológicas, como después veremos. Por lo tanto, los SA desarrollan la capacidad para adquirir conocimiento (por medio de su creación o no) y de diseminarlo en su interior al objeto de incorporarlo en nuevos/mejorados servicios o procesos. 3.- Igualmente el conocimiento en los SA andaluces se acumula por la naturaleza dinámica y continua del proceso de innovación a través de las actividades de ingeniería, diseño, adaptación y gestión de calidad mucho más que por la realización de I+D (adaptación).

Desde el punto de vista espacial el aprendizaje se produce en primer lugar por imitación-difusión, así unos tipos de flujos aparecen ligados a las funciones de proximidad y polaridad desarrolladas en las áreas de influencia de las capitales de provincia, y especialmente en el área metropolitana de Sevilla, las cuales dan lugar a la creación de redes bilaterales (86% total redes) con predominio de la componente local-regional, por lo tanto son poco eficaces a la hora de favorecer el proceso de aprendizaje. Otros flujos están relacionados con el concepto de vecinaje tecnológico, ligados al aprendizaje por el desarrollo de proyectos conjuntos a distancia, entre socios de semejante nivel tecnológico, logrando economías gamma. Por ejemplo, así sucede en las capitales y áreas de influencia de Sevilla, Huelva, Jaén y Cádiz. Relaciones que aparecen expresadas bien bajo la forma de cooperación, procesos de spin-off, uniones temporales de empresas o a través de sinergias de importación-exportación. Estas redes son de tipo complejo, constituidas dentro del mismo sector (29,6% de consultoras, 8% de las de publicidad, 15% de ingenierías) para conseguir economías de escala

Cuadro 2
ANÁLISIS FACTORIAL. VARIANZA TOTAL EXPLICADA

Componente	Autovalores Iniciales			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	4,550	35,000	35,000	3,763	28,946	28,946
2	2,245	17,270	52,270	2,450	18,849	47,795
3	1,802	13,860	66,130	2,081	16,006	63,801
4	1,347	10,358	76,488	1,418	10,908	74,709
5	1,054	8,107	84,595	1,285	9,886	84,595
6	0,682	5,246	89,841			
7	0,603	4,638	94,479			
8	0,289	2,225	96,704			
9	0,241	1,856	98,560			
10	0,169	1,304	99,863			

Método de extracción: Análisis de componentes principales.
Elaboración propia a partir de nuestra encuesta.

colectivas y establecerse en el mercado español (50% del total de firmas mencionadas) y en el extranjero (20% del total de las aludidas).

Igualmente, a través de las entrevistas-encuesta efectuadas y de los resultados del análisis factorial detectamos que los principales objetivos propulsores de la innovación tecnológica en las empresas de servicios avanzados son por orden de importancia, el fortalecimiento de la posición competitiva de la empresa, la ampliación de las oportunidades del mercado y la mejora de la calidad. En este sentido, la intensificación de las oportunidades del mercado se fundamenta principalmente en a.- en la expansión geográfica b.- en la innovación de producto. Además, las firmas tienen preferentemente como objetivo mas la innovación incremental de sus líneas de productos existentes (70% de las encuestadas) que el desarrollo de los nuevos (30%). A su vez gran parte del esfuerzo innovador se lleva a cabo con el objetivo de ampliar el mercado regional y en mucha menor medida el nacional y el comercio de exportación. Si bien, un grupo de empresas fortalecen su posición competitiva a través de innovaciones de proceso que están principalmente orientadas a la calidad y a la reducción de costes.

El interés de adaptar y relacionar algunos de los modelos teóricos del proceso innovador con los grupos de regímenes tecnológicos resultantes del análisis cluster⁴ tiene como objetivo estudiar el entorno andaluz y observar como se acumulan conocimientos; dado que cada modelo teórico hace hincapié en algunas variables clave de la innovación productiva, pudiendo abordar a esta última desde una perspectiva regional y sistémica de forma evolutiva y según el modelo de Porter. Así, el de Kline y Rosenberg (1986) está basado en las ideas: a) la investigación es un medio fundamental de acceder a la tecnología; y b) el proceso innovador se genera al desarrollarse el sistema ciencia-tecnología-industria-servicios avanzados. Las características aludidas nos permiten afirmar que el comportamiento tecnológico de un grupo de empresas de servicios avanzados andaluzas encaja en este modelo, aun teniendo en cuenta que las actividades de I+D realizadas por las firmas de la región son mayoritariamente de desarrollo tecnológico (80.3% de los gastos) y en menor medida de investigación aplicada (18.9%), mientras que la básica apenas supone el 0.8% del total de gastos. Este hecho explica la poca participación de las empresas en programas de I+D europeos y el que los créditos concedidos por el CDTI vayan dirigidos sustancialmente hacia proyectos de desarrollo tecnológico para adaptar y mejorar tecnología, añadiéndole alguna característica más.

Por otra parte, existen otros grupos de empresas cuyo comportamiento tecnológico estaría mejor explicado por el modelo de Marquis (1969) mejorado por Utterback (1971). Pues, si investigamos los motivos que impulsan a muchos empresarios andaluces de servicios avanzados a innovar vemos que los objetivos más valorados de la actividad innovadora son mejorar la calidad de los servicios existentes, aumentar la cuota de mercado en España o en el extranjero y reducir costes. Sin embargo, no se encuentran entre sus metas crear nuevos métodos o metodologías para desarrollar los servicios existentes, generar nuevos servicios, investigar mediante proyectos para ver como mejorarlos a través de I+D, etc. Luego entonces, nos estamos refiriendo a empresas que tienen como finalidad elaborar servicios novedosos (mejorados) mediante innovaciones incrementales menores o bien porque se ven forzadas a crearlos por causas externas a la firma (publicación de una nueva legislación, aparición de nuevos competidores, de productos sustitutivos, etc). De esta forma en las empresas que innovan así, la idea primera de creación del producto/servicio nuevo para la empresa y no para el mercado, no procede del departamento de investigación ni es resulta-

4 Los resultados del análisis de cluster no se han podido incluir en el texto por motivos de espacio.

do de la realización de I+D; sino que surge de cualquier departamento de la empresa (producción, marketing, comercial, etc.), especialmente del comercial para solucionar un problema o una necesidad a los clientes. Y después en función de la envergadura de esa dificultad se hará alguna investigación o no.

Así pues, tal como anunciamos, a partir del análisis cluster diferenciamos tres grupos de comportamientos/regímenes innovadores empresariales en función de la intensidad de recursos asignados a la innovación y a su enfoque en producto o proceso ya que éstos son consecuencia de la estrategia tecnológica adoptada, los cuales vamos a analizar a continuación y que serían:

- A.- Las empresas que realizan innovaciones por medio de I+D.
- B.- Las que llevan a cabo innovaciones tecnológicas sin desarrollar I+D y por último.
- C.- Aquellas que innovan a través de innovaciones no tecnológicas, introduciendo mejoras de organización, creación de *know how*, etc.

3.2. Tipos de regímenes tecnológicos de las empresas de S.A.: Grupo A

A).- Para analizar al conjunto de empresas que llevan a cabo I+D hemos utilizado tal como dijimos el modelo de Kline y Rosenberg. Los resultados de la investigación ponen de manifiesto que estas empresas andaluzas son fundamentalmente pymes y pequeños establecimientos pertenecientes a los sectores de consultoría (29.6), ingeniería (ciertos tipos de ésta como medio ambiente, energía y bienes de equipo (42.1%), diseño (6.5%), laboratorios de I+D (10.9%) e informática (10.9%); los cuales se ajustan a dicho modelo con cierta dificultad porque:

1.- Aún representando el 36% de las firmas de servicios avanzados utilizan el 47% de los gastos totales de innovación tecnológica para el desarrollo de metodologías y de técnicas nuevas, creación de herramientas informáticas, etc o el 22.8% de la innovación tecnológica y no tecnológica, pero no siempre hacen I+D de forma sistemática.

2.- El fortalecimiento de la posición competitiva a través de la innovación tecnológica se basa sobre todo en innovaciones de proceso que están principalmente orientadas a dos áreas: calidad y reducción de costes, generalmente de personal. Igualmente existe en ellas una preocupación creciente por acortar los tiempos y costes de desarrollo de los productos debido a la reducción constante del ciclo de vida de éstos. De ahí que la innovación de estas empresas surge del contacto con la ciencia a lo largo de todo el proceso de la concepción del producto/servicio, bien utilizando como fuente las publicaciones, y en este caso recurriendo entonces a soluciones ya existentes para adaptarlas; bien, una vez no encontradas las respuestas buscadas, desarrollando I+D. Ahora bien, cuando estas firmas efectúan investigación y desarrollo la financiación procede de las propias empresas en un 7% y el resto corresponde a fondos ajenos, pertenecientes a la administración pública, lo cual nos está indicando que aún no creen suficientemente en la I+D como ventaja competitiva.

De igual forma todavía no han llegado a ver como beneficio la utilización de los acuerdos de cooperación, por ejemplo, la alianza estratégica para reducir costes y aumentar las economías de escala; puesto que muy pocas empresas efectúan la I+D en cooperación (17%) y sus gastos representan el 11.2% del total de los de innovación. Y ello obedece, en opinión de Cohen y Levinthal (1989) a que para acceder al conocimiento del socio y sacarle una rentabilidad se requiere que las empresas tengan experiencia interna en hacer I+D de forma sistemática a fin de ser capaces de absorber dicho conocimiento. Por otra parte, cuando se coopera se lleva a cabo teniendo como socio a las universidades

andaluzas, pues la colaboración con el CSIC y con otras empresas no tiene relevancia (2%). Así, según nuestra encuesta la cooperación con la universidad tiene que ver con la necesidad de absorber conocimientos y habilidades que les faltan y para reducir costes en infraestructura y técnicos. Por lo tanto, el ámbito de la cooperación científica corresponde a la escala regional fundamentalmente y como acabamos de demostrar no siempre el comportamiento/régimen tecnológico de estas empresas favorece el desarrollo del sub-sistema ciencia-tecnología-industria-servicios avanzados.

3.- Partiendo de la base de que las innovaciones son el resultado de un proceso interactivo en el que las empresas actúan en relación con los clientes, proveedores y las instituciones productoras de conocimiento, el análisis de las relaciones de este grupo de empresas con el mercado de proveedores se caracteriza por:

a) El porcentaje de empresas que manifiestan adquirir tecnología desincorporada es muy escaso (cuadro nº 3), tan solo el 12.12%; además, ésta procede de agentes nacionales y andaluces (82.7%) más que de firmas extranjeras (17.3%), excepto en el caso de las marcas. Las razones que cabe aducir acerca de la débil compra de tecnología desincorporada radican en que las empresas para asegurarse la acumulación de conocimientos procedente del exterior tienen que haber desarrollado (como antes hemos dicho) previamente cierta capacidad de absorción (Nieto, 2001). Es decir, la empresa que opte por la vía externa de adquisición de conocimientos necesitará realizar previamente algún esfuerzo en I+D para desarrollar los recursos complementarios que le permita asimilar la nueva tecnología. Y lógicamente este proceso de aprendizaje requiere tiempo. De ahí que salvo una minoría que compra tecnología desincorporada desde 1996, el resto lo ha hecho desde muy recientemente. Lo que nos está corroborando una vez más la escasa madurez tecnológica de las empresas de servicios avanzados y su débil presencia en los mercados internacionales desde el punto de vista tecnológico, dado el escaso peso de la importación de tecnología. Así pues, el otro brazo de la modernización tecnológica de este grupo de firmas y de acumulación de conocimiento corresponde a la compra de bienes de equipo informáticos, programas y sobre todo asistencias técnicas, reciclaje y formación continua que representa el 75,8% del total de compras.

b) Estudiando la influencia de la contratación de autónomos en el proceso innovador. Pues, estas empresas como no generan productos repetidos, sino personalizados, para reducir costes y poder disponer de la diversidad de especialistas que se requieren en cada momento, contratan temporalmente a autónomos y a expertos independientes aumentando así la competitividad y la diferenciación del producto. Estos especialistas que representan en

Cuadro 3
EMPRESAS COMPRADORAS DE TECNOLOGÍA, SEGÚN ORIGEN Y TIPO (%)

FIGURAS	PATENT*	MOD.U.	S.H.	A.T.	B.E.	SOFTW.	MARC	N.C.	D.M.I.
Andalucía	1.4	0.0	1.4	10.4	10.3	4.3	0.0	0.0	4.3
España	1.4	1.4	4.3	14.6	9.0	10.3	3.2	3.2	3.2
Extranjero	1.4	0.0	1.4	2.9	3.1	4.2	4.3	0.0	0.0
TOTAL	4.2	1.4	7.1	27.9	22.4	18.8	7.5	3.2	7.5

Fuente. Encuestas realizadas. Elaboración propia.

*Patent: patentes; Mod. U.: Modelos de Utilidad; S.H.: Saber Hacer; A.T.: Asistencia Técnica; B.E. Bienes de Equipo; Softw.: Software; Marc.: Marca; N.C.: Nombre Comercial; D.M.C.: Dibujos y Modelos Comerciales.

el proceso de elaboración del servicio el 10% del coste total, proceden en un 60% del entorno regional o provincial, en un 30% del resto de España y en un 10% del extranjero. De lo cual deducimos que el ámbito de contratación de los especialistas es también regional fundamentalmente.

Por lo tanto, las relaciones proveedor-SA no son importantes en Andalucía. Por un lado, porque en el caso de los autónomos/expertos al no constituir éstos empresas no ejercen éstas últimas relaciones de dominio (costes, tecnologías, equipos, etc) o dependencia como ocurre con determinadas ramas industriales o de servicios terciarios (sanidad, comercio al por menor, et). De la misma manera que las empresas contratadas por las de SA para formación, reciclaje y asistencias técnicas tampoco practican ninguna posición de dominio. Y por otro, en relación con la adquisición de tecnología desincorporada por parte de las firmas de SA ésta debería ser relevante para que el aprendizaje, la acumulación de conocimiento complejo y la transferencia se produjera con fuerza y rapidez, sin embargo, el nivel tecnológico andaluz no lo permite todavía. Ahora bien, lo que si son relevantes son las relaciones SA-clientes tal como hemos visto.

4.- Una vez vistas las características de los inputs para llevar a cabo el proceso innovador vamos a analizar el alcance de los resultados de dicho proceso, es decir, la magnitud del mercado. El mercado de estas empresas que hacen I+D es nacional y extranjero en un 29%, incorporando innovaciones estratégicas para desarrollar proyectos y contratos con empresas de otros países de la UE, norte de África, América Latina y USA a través de la creación UTEs (uniones temporales de empresas) que representa el 10% de las ventas. En el mercado español, compran acciones (un 18% del total empresas) de otras firmas para poder ejercer en esas Comunidades Autónomas y de esa forma extender la gama de servicios y aumentar la cuota de ventas en nuestro país.

Así pues, estas empresas tienen como objetivo incrementar el mercado asociándose estratégicamente con otras firmas del mismo sector (65% del total), aumentar las economías de escala (55%) y mejorar de forma continua sus servicios a través de la I+D y de la transferencia de conocimientos que se produce al asociarse o al practicar el *outsourcing* a través de empresas andaluzas que se establecen en el mercado español (50% del total de firmas) y en el extranjero. Generalmente esta estrategia se adopta cuando las ventas se desarrollan en Europa y USA (25%), mientras que con los países subdesarrollados (32% del total de firmas) la forma de colaboración más utilizada es la contratación pública o concurso internacional para aprovecharse de la baratura de la mano de obra y vender allí los nuevos servicios o el *know how*, caso de la ingeniería.

Pero la cuestión más importante a destacar es que la venta de servicios nuevos se hace en un 90% en Andalucía mediante la forma de asistencias técnicas (entre ellas la práctica del *outsourcing*), de licencias de *software* y de plantas llaves en mano que comercializan a la agroindustria, papel, construcción de maquinaria, material de transporte y en menor medida a la industria química, materias plásticas y de comercio; representando esta venta de tecnología y *know how* desincorporado el 45% de la facturación.

3.3. Regímenes tecnológicos: grupos B y C

B).- El 48% de las empresas de servicios avanzados que realizan innovaciones tecnológicas de forma sistemática sin llevar a cabo I+D se ajustan bien al modelo de Marquis y Utterback descrito anteriormente porque:

1.- Este grupo de empresas a la hora de innovar parten de una idea sobre una mejora de producto, método o técnica que han visto a la competencia, que les ha aportado un cliente o que el propietario de la nueva empresa ha aprendido de la multinacional donde trabajaban

anteriormente, es decir innovan por imitación mediante las modalidades de aprendizaje de ingeniería inversa y *bechmarking* fundamentalmente, dando lugar a un proceso de difusión a través de la mejora introducida. En principio, la idea surge para solucionar un problema o una necesidad a los clientes y se trata de una innovación de proceso (30%) o de producto (70%) de carácter incremental menor. Después en función de la envergadura de esa dificultad a resolver se asocian o no con otras empresas, desarrollan o no proyectos, subcontratan parte del proceso (hasta un 25% de la elaboración del servicio) o contratan a expertos o especialistas.

Los resultados de la encuesta demuestran que la cooperación con otras firmas, sobre todo con las de clientes, asociada al desarrollo de proyectos representa el 60% del total de las alianzas que lleva a cabo el grupo, mientras que con las OPIs (universidad, CSIC, etc) (25%) es mucho menos significativa, y el resto corresponde a la contratación de autónomos y expertos. Cabe deducir, pues que la organización de este sistema relacional es también de ámbito regional (cuadro nº 4) y que la realización de la cooperación tiene que ver con la mejora del acceso al mercado puesto que ésta les permite conseguir conocimientos sobre servicios que antes carecían, además de llegar a los mercados de otras comunidades autónomas que solos no podrían lograr; mejorando así las expectativas sobre la recuperación de la inversión.

2.- Los empresarios están más dispuestos a gastar fondos suyos en innovación que en I+D, ya que la financiación propia representa un 30%. Además, el número total de proyectos realizados y subvencionados en los últimos siete años por el CDTI y el Plan Nacional de Innovación es superior a los desarrollados por el grupo de empresas que hacen I+D. Incluso, el montante de los gastos de innovación efectuados por este grupo suponen el 53% del total de los llevados a cabo por todas las empresas de servicios avanzados andaluzas. De forma que, también es superior a la suma gastada por las firmas de I+D. La diferencia de comportamiento fundamental de estas empresas de innovación respecto de las de I+D, además del volumen de recursos gastados estriba:

a) En la secuencia seguida para lograr la innovación o desarrollar el proceso innovador. Pues estas innovaciones al no realizar investigación básica o aplicada los tipos de proyectos más destacados son los de ingeniería, diseño y de adaptación, con lo cual la secuencia seguida para lograr la innovación es más corta que si efectuaran I+D y se emplea menos

Cuadro 4
COOPERACIÓN ENTRE EMPRESAS SEGÚN TIPO PROYECTO

TIPO DE PROYECTO	PORCENTAJE
Adaptación	8,5
Asistencia Técnica	25,1
Desarrollo	4,2
Formación	16,6
I+D	4,3
Ingeniería	24,8
Diseño	16,5
Total	100,0

Fuente: Encuestas realizadas. Elaboración propia.

tiempo. Ahora bien, como la cooperación con empresas para este grupo de firmas es importante y el tiempo empleado en llevar a cabo los proyectos es menor, la densidad de la malla o del flujo es mucho mayor que en el total de empresas de SA (3.2 proyectos/año/empresa frente 0,50). Además, estas firmas hacen innovación sistemática incremental, disponen de un número fijo de técnicos superiores y medios para desarrollar esos proyectos, situándose la media en 6.6 y la innovación en cooperación representa el 39% del total de gastos de innovación. Sin embargo, las empresas que realizan I+D no siempre disponen de técnicos medios o superiores con un carácter fijo dedicados a ese menester. Por lo tanto, una de las cuestiones clave a destacar es que en este intercambio de conocimiento llevado a cabo a través de la realización de los proyectos el aprendizaje continuo (por desarrollo de proyectos) se convierte en el elemento más importante junto con la tecnología adaptada, si bien, el conocimiento adquirido y/o transferido es poco complejo, independiente y fácilmente transferible.

b) La otra cuestión a destacar del comportamiento tecnológico de este conjunto de empresas es que producen fundamentalmente servicios mejorados (60%) y exportan muy poco (2%) dedicándose sobre todo al mercado regional y nacional, estando constituido el grupo por todos los subsectores de servicios avanzados: ingenierías, consultoras, gestión de calidad, informática, laboratorios de pruebas y ensayo, salvo publicidad, diseño y los laboratorios de I+D.

C).— Por último, existen un 16% de las empresas de SA correspondientes a los subsectores de consultoras jurídicas, auditorías, las especializadas en gestión (planificación estratégica, asesoramiento económico, control de gestión, estudios de mercado), o las de publicidad que no siempre crean o mejoran tecnología/conocimiento para innovar. Estos pueden llegar a vender nuevos servicios o servicios mejorados utilizando y adaptando las nuevas tecnologías de la información en el desarrollo de sus procesos, invirtiendo en formación y en innovaciones no tecnológicas, es decir, mejorando su organización a través de nuevas rutinas e introduciendo estrategias de mercado y generando *know how* propio⁵; por lo tanto estas empresas podrían hacer algún tipo de investigación.

Se trata, pues, de un grupo de empresas que al menos cabe diferenciar dos subconjuntos: aquellas que utilizan técnicas y métodos normalizados y reglamentados, por ejemplo, las empresas de gestión de calidad, control y seguridad y las auditorías, en las cuales, por norma no puede haber creación ni innovación, a no ser que sean de tipo organizativo o estratégico o que incorporen la utilización de aparatos complejos. Y, en segundo lugar, tendríamos el conjunto constituido por las consultoras especializadas en gestión y mercado (salvo las auditorías) y las empresas de publicidad; en las que se han incorporado en un 58% de ellas modificaciones en la organización interna de las firmas a través de las transformaciones operadas en la división funcional del trabajo y en las tareas clave.

Estas empresas que son pymes de hasta 3,4 millones de euros de facturación, salvo las de gestión de calidad que se corresponden con multinacionales, sus avances obedecen mas a factores externos (cambios de la legislación e informáticos) que a la política interna, por ejemplo, a la introducción de la certificación de calidad (un 48% de ellas poseen dicha certificación y han adaptado modernas técnicas de gestión). Y las fuentes para mejorar y crear nuevos productos son los servicios prestados a los clientes, conferencias, publicaciones y el grado de amenaza que perciben por la entrada de nuevos competidores o servicios sustitu-

5 El manual de Frascati define al *know how* como el conjunto de conocimientos de carácter reservado que son necesarios para la elaboración de un servicio/producto y que el empresario por su valor competitivo quiere mantener oculto.

tivos. En consecuencia, estas empresas adoptan fundamentalmente la estrategia mixta de reducción de costes (sobre todo en los costes de personal) y la maximización de la calidad y eficacia de resultados más que la innovación tecnológica con el objetivo de que estas ventajas actúen como posibles barreras de entrada de nuevas empresas en el sector. Lógicamente se mueven en mercados poco dinámicos, de ahí que el factor clave que clasifica a estas firmas como verdaderamente innovadoras es el rango del mercado que logran alcanzar, es decir, la conquista de una cuota de mercado nacional o internacional para sus servicios frente al regional. Sin embargo, la mayoría de ellas tienen un mercado cien por cien regional y local.

Por consiguiente, desde el punto de vista de la innovación tecnológica, este grupo (C) a penas favorece el desarrollo del sistema ciencia tecnología industria servicios avanzados porque las conexiones con el entorno científico y tecnológico prácticamente no se dan, salvo en el caso de algún contrato de formación y, por otro lado, la introducción de las innovaciones tecnológicas en la empresa son ocasionales, generalmente impulsadas desde fuera. Sin embargo, es importante destacar que venden servicios/ productos nuevos en el mercado andaluz con un carácter local-provincial, pero evidentemente no registran el *know how* ni el servicio nuevo, es decir, se trata de un producto novedoso para el mercado de la propia empresa.

4. Conclusiones

La respuesta a la cuestión de cómo se producen los avances tecnológicos a partir de las tecnologías existentes y cómo las empresas de servicios avanzados innovan acumulando conocimientos tecnológicos se podría contestar de la siguiente manera: mientras que en las regiones avanzadas el conocimiento se acumula en gran parte gracias al proceso de aprender investigando, aunque se practica todo tipo de aprendizaje, en áreas periféricas como la andaluza, la capacidad tecnológica se ha creado mediante un doble proceso, uno, de imitación-difusión-innovación introduciendo en el mercado aquellos servicios avanzados extranjeros y/o nacionales que mejor se pueden adaptar a los rasgos de las empresas localizadas en Andalucía. Y otro, de dinamización de la demanda a partir de los años ochenta, dando lugar a la creación de un volumen importante de empresas y/o establecimientos de SA. De ahí que en esta primera fase, la transformación y la absorción del conocimiento no complejo ha sido fácil y rápida, sobre todo, porque ha coincidido con una etapa de expansión económica, con la entrada de España en la UE y con la puesta en marcha del estatuto de autonomía.

En este contexto, la acumulación de conocimientos de los SA se ha generado realizando innovaciones incrementales, fundamentalmente menores a través del proceso de aprendizaje «learning by doing» y mediante el desarrollo de proyectos de ingeniería, diseño y adaptación (éstos destacan por su número y por que consumen el mayor volumen de recursos invertidos en innovación) debido a que los rasgos estructurales de las empresas localizadas en Andalucía y el marco sectorial del entorno juegan un papel relevante en la definición de las particularidades de los procesos de innovación, de difusión y aprendizaje (cuadro nº5); en definitiva, en las características del sistema de innovación regional, propio de una zona periférica con abundantes deficiencias y fracturas, como ahora veremos.

En general, el subsistema empresarial andaluz apenas efectúa I+D frente al subsistema científico que es el que lo lleva a cabo, y cuando las firmas de SA lo realizan, normalmente es de forma ocasional y gastan un volumen de capital reducido en términos relativos. Por ejemplo, si comparamos el peso de los gastos dedicados a I+D del sector industrial con los de las empresas de SA en Andalucía observamos que representan el 78.3% frente al 21.7%

respectivamente. A ello hay que sumar que el número de contratos y proyectos de cooperación para innovar firma/año de los SA alcanza un índice más bajo que el de la industria, existiendo una relación de 1.4 y 3.5 respectivamente. Por otra parte, las ventas en forma de producto/servicio acabado de gestión de calidad (31,5%), consultoría (31,5%), ingeniería (12,7%) concentran el mayor número de servicios vendidos; de la misma manera que en el caso de la tecnología desincorporada (cuadro nº 5) el 45% de la facturación de las firmas de SA corresponde a la venta de asistencias técnicas, licencias de *software* y plantas llaves en mano.

El conjunto de estos hechos repercuten en el predominio de las relaciones de mercado frente a la debilidad de los flujos durante la elaboración del servicio. Así, el volumen de compraventa de servicios expresado por el número de contratos/empresa/año es de 5,18 mientras que los flujos de cooperación y subcontratación efectuados en el transcurso del proceso innovador de los SA representa un índice de 0,5 proyectos/empresa/año y 1,19 contratos/empresa/año respectivamente; de la misma manera que el número de redes/empresa (2) también es bajo.

Desde el punto de vista espacial, la interrelación en las capitales de provincia y sus áreas de influencia de las pautas de localización de los SA, de las empresas innovadoras de los otros sectores económicos (sobre todo la industria), de las OPIs y de los centros de decisión ha provocado de una parte, la concentración y la polarización de los SA en estos ámbitos debido a la necesidad de ubicarse próximos a los clientes; pero sobre todo, se ha generado una fuerte aglomeración de dichos SA en el área metropolitana de Sevilla y en menor medida en Málaga, cuyas causas hay que buscar en el volumen de las empresas, en la variedad sectorial y en la importancia de los centros de decisión de la administración de esas ciudades, así como en el tamaño de los núcleos. En consecuencia, la variable localización no tiene ninguna capacidad de influencia en la explicación de la tipología de los comportamientos/regímenes tecnológicos.

Por otra parte, las relaciones SA-clientes, SA-proveedores (transacciones y cooperación) y SA-OPIs en las capitales y áreas de influencia han desembocado en la formación de una serie de nodos sistema o mercados comarcales independientes o fragmentados de diferente tamaño y dinamismo. Por ejemplo, el 80% de los contratos de compraventa de SA se concentran en el conjunto de las áreas de influencia de Sevilla, Almería, Huelva y Jaén y la primera aglomera el 29,5% de ellos. Las razones de estas diferencias obedecen a los rasgos estructurales de las firmas/establecimientos (nivel innovador y tecnológico, tamaño, apertura al exterior, etc) de cada entorno capitalino, a las características de los sectores predo-

Cuadro 5
PARTE DEL STOCK DE CONOCIMIENTO ACUMULADO DE LOS S.A. (1997-2001)

Tecnología desincorporada (outputs)		Resultados en forma de producto (outputs) Media porcentual *		
Licencia patente	0,29	Mercado producto nuevo	Regional	34,3
Modelo utilidad	2,09		Nacional	12,3
	0,47		Internacional	1,5
Asistencia técnica	90,32	Mercado producto mejorado	Regional	51,0
Planta llave mano	3,22		Nacional	10,5
Software	1,88		Internacional	0,7
Marcas	0,97			
Nombre comercial	0,35			
Dibujos, modelos	0,41			

* La suma de los productos nuevos y mejorados no es igual a 100

Fuente: Encuesta realizada. Elaboración propia.

minantes y al dinamismo de las OPIs y de los centros de la administración ubicados en cada nodo.

Por ello, la malla generada en cada uno de estos ámbitos de tipo intrasectorial (SA-otro sector), intersectorial (SA-otro servicio) y entre centros de investigación-empresas de SA se ha desarrollado más en unas capitales que en otras no solamente desde el punto de vista de la densidad sino en función de la clase y el nivel de las redes generadas. De forma que mientras la mayoría de los nodos-sistema han constituido relaciones de carácter local-comarcal y de tipo bilateral (salvo Huelva y Cádiz que tienen de rango europeo-internacional debido a las industrias predominantes: química y acero respectivamente), únicamente Sevilla exporta SA a las otras capitales, a Jerez y a Algeciras e incluso algunas de ellas tienen rango nacional-internacional. Luego, la dinámica del territorio a través de las formas de organización de la producción y de la concepción del producto/servicio no solamente viene explicada por el tamaño de los núcleos y su organización urbana sino también por cuestiones sectoriales y estructurales de las empresas.

De acuerdo con el modelo de Porter cabe plantear el desarrollo de un estadio superior a éste que acabamos de sintetizar en relación con el aprendizaje y la innovación de SA en Andalucía, dado que el conjunto de las externalidades generadas en las capitales de provincia podrían favorecer una modificación de las características del entorno actual basado en la diseminación de innovaciones menores de SA hacia otra situación de mayor rango innovador y tecnológico si la actividad de I+D empresarial se generalizase en esos mismos ámbitos que es donde se localizan las empresas y las OPIs productoras.

Pero, para ello el tipo de estrategia empresarial dominante tendría que ser la de diferenciación y la clase de aprendizaje empleado el de aprender investigando; con lo cual, el proceso de imitación-difusión-innovación existente pasaría a convertirse en otro en que predominase la imitación creativa haciendo I+D e incorporando nuevas características a los servicios, aunque sin generar todavía tecnología. Además, cabría un mejor desarrollo del sistema ciencia-tecnología-industria-servicios avanzados gracias al incremento de los flujos de cooperación y subcontratación en la fase de concepción del producto/servicio; mientras que la capacidad de absorción de conocimiento dependería entonces de la importancia de la transferencia tecnológica llevada a cabo fundamentalmente mediante la compra de tecnología desincorporada compleja (patentes, *know-how*, modelos de utilidad) y en función de la magnitud de la I+D realizada.

Desde el punto de vista espacial se podría mejorar el aprendizaje regional de innovación si los nodos-sistema (áreas de influencia de las capitales de provincia) se interrelacionaran: 1) formando un verdadero mercado regional. Ahora bien, para que éstos se vincularan estrechamente: a) los rasgos estructurales de las empresas de los SA y los de la demanda tendrían que transformarse. En relación a las firmas incrementando el tamaño, la capacidad innovadora y la apertura al exterior; mientras que las características de la demanda (independientemente que coincidiera con una etapa de expansión o no) se podrían cambiar en el caso hipotético que las empresas de SA consideraran la situación actual (compraventa de innovaciones menores) como de falta de competitividad innovadora, con lo cual ese nuevo contexto supondría una oportunidad para ellas al objeto de intensificar su esfuerzo transformando las capacidades tecnológicas e innovadoras e incentivando el mercado por medio del aprendizaje. b) Incentivando por parte de la Administración el aumento del papel jugado por la industria de las ciudades intermedias andaluzas en el mercado regional de innovación, perfilándose así nuevos nodos-sistema.

2) Aumentando el grado de colaboración de los nodos sistema con empresas/establecimientos de SA y de otros sectores localizados fuera de Andalucía mediante: a) el desarrollo de nuevos proyectos y redes y b) la creación de nuevas empresas/establecimientos fuera y

dentro de Andalucía para generar innovación e I+D, ligados al concepto de vecinaje tecnológico, *spin-off*, uniones temporales de empresas, compra de acciones de firmas de SA, *joint ventures*, etc. Finalmente, esta etapa superior que acabamos de perfilar podría estar culminada por una fase de innovación propiamente dicha, en la cual, se crearía tecnología y las empresas aprenderían fundamentalmente investigando.

Por último, teniendo en cuenta que resulta fundamental para Andalucía profundizar en el conocimiento de las características de los comportamientos innovadores de las empresas de SA hemos diferenciado tres grupos para ver como evoluciona en ellos la tecnología y el proceso de aprendizaje:

Las firmas de SA que realizan innovaciones por medio de I+D (grupo A) han fortalecido su posición competitiva mediante la diferenciación del producto y la mejora de la calidad; la ampliación de las oportunidades del mercado se fundamenta principalmente en la expansión geográfica y en la innovación incremental del producto. Este contexto ha propiciado el que los objetivos de las firmas apunten más a la mejora de los productos existentes (70% de las encuestadas) que al desarrollo de nuevos (30%). (cuadro nº5). A ello se suma el que se adquiere poca tecnología desincorporada, lo cual dificulta el incremento del aprendizaje especialmente de tipo complejo, el conocimiento se acumula en parte mediante el proceso de aprender investigando, pero sobre todo a través de la imitación y la práctica, dado que para desarrollar I+D este grupo presenta muchas limitaciones y además, las características estructurales de las empresas tampoco lo favorecen. Por otro lado, la escasa cooperación (17% del total de empresas) llevada a cabo durante el proceso de innovación y de I+D se efectúa con la universidad y no con empresas clientes de otros sectores, salvo raras excepciones, lo que dificulta la transferencia de conocimiento complejo de tipo intersectorial e intrasectorial. Por consiguiente, la evolución de la tecnología a través de este grupo es lenta y genera menor impacto del que cabría esperar.

Los resultados de la investigación relacionados con el grupo B de comportamientos innovadores señalan que producen servicios mejorados y los tipos de proyectos predominantes son los de ingeniería, diseño y adaptación de tecnología. Por ello, los conocimientos asimilados por estas firmas son simples y de carácter independiente ya que carecen de habilidades tecnológicas e investigadoras complejas. El mercado que es regional y nacional está constituido principalmente por los servicios y manufacturas de producción a gran escala y dominados por proveedores (taxonomía de Pavitt) representando el 64.8% del total de la demanda de SA. Luego, en este grupo también la tecnología evoluciona lentamente hacia el estadio superior y en general, está poco formalizada porque los conocimientos son fáciles de transmitir (asistencias técnicas, *software*, formación, etc) a pesar de que la cooperación con otras firmas en la fase de la elaboración del servicio está bastante desarrollada (60% de las firmas del grupo).

El grupo C cuyas empresas realizan innovaciones no tecnológicas exclusivamente, (introducción de mejoras de organización, creación de *know how*, etc.) venden servicios novedosos para el mercado de la propia empresa a escala local/ provincial. En este caso, la evolución de la tecnología se realiza a partir de los conocimientos tácitos incorporados en las rutinas operativas de las empresas, habiendo incrementado el rendimiento a través del desarrollo de economías externas producidas por el aumento del número de firmas usuarias de las tecnologías (gestión de calidad fundamentalmente) y por la mejora de la oferta de servicios complementarios, lo que favorece el incremento de la productividad. Por lo tanto, las conexiones con el entorno científico y tecnológico prácticamente no se dan.

Bibliografía

- ARDÁN (2001): *Directorio e informe económico financiero de 10.000 empresas de Andalucía*, IFA, Analistas económicos de Andalucía, Vigo.
- BASALLA, G. (1991): *La evolución de la tecnología*, Crítica, Barcelona.
- CAMISÓN ZORNOZA, C. (2001): *La competitividad de la empresa industrial de la Comunidad Valenciana*, IMPIVA, Tirant lo Blanch, Valencia.
- COHEN, W.M. y LEVINTHAL, D.A. (1990): «Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation» en *Administrative Science Quarterly* n° 35, pp. 128-152.
- DIRECTORIO DEIA (2003): *Directorio de empresas innovadoras andaluzas*, Grupo de Estudios Geográficos Andaluces, Universidad de Sevilla.
- FACHE, J. (2002): *Les territoires de la haute technologie*, Presses Universitaires, Rennes.
- FREEMAN, S. y PÉREZ, R. (1988): 'Structural crisis of adjustment, business cycles and investment behaviour' en DOSI et al: *Technical Change an economic theory*, Printer Publishers, Londres.
- HALL, P. (1994): *Innovation economics and evolution*, Prentice Hall, Nueva York.
- IFA (1993): *Catálogo de empresas de servicios avanzados de Andalucía* (SERAVAN), Instituto de Fomento Andaluz, Sevilla.
- IFA (1997): *Catálogo de empresas de servicios avanzados en Andalucía* (SERAVAN), Instituto de Fomento Andaluz, Sevilla.
- ILLERIS, S. (1996): *The service economy. A geographical approach*, Wiley, Sussex.
- JORDÁ BORRELL, RUIZ RODRÍGUEZ, LUCENDO MONEDERO (2001): *El entorno productivo y su incidencia en el desarrollo del proceso innovador de las empresas andaluzas*, Instituto de Estadística Andaluz, Sevilla.
- JORDÁ BORRELL, R. (2003): L'Andalousie et les services avancés: vers une économie servo-industrielle? en *Revue d'Economie Régionale et Urbaine RERU* (U. Bordeaux), n° 4, pp. 573-596.
- KLINE, S. y ROSENBERG, N. (1986): *An overview of innovation*, The National Academy Press, Washington.
- MARQUIS, D. (1969): 'The anatomy of succesful innovatios' en *Innovations*, vol, n° 7 pp. 32-45.
- NELSON, R. y WINTER, R. (1984): *An evolutionary theory of economic change*, Harvard University Press, Cambridge, 385p.
- MÉNDEZ, R. (1997): *Geografía Económica*, Ariel, Barcelona.
- NIETO ANTOLÍN, M. (2001): *Bases para el estudio del proceso de innovación tecnológica en la empresa*, Universidad de León, León.
- OCDE (1992): *Technology and economy*, OCDE, Paris.
- OCDE (1994): *Frascati Manual, main definitions and conventions for the measurement of research and experimental development (R&D)*, OCDE, París.
- OCHEL, W. y WEGNER, M. (1987): *Service economies in Europe: opportunities for growth*, Printer Pub & Wesriew Press, Londres.
- PAVITT, K. (1984): «Sectoral paterns of technological change: towards a taxonomy and theory» en *Research Policy*, n° 13, pp. 343-373.
- PORTER, M. (1994): *The competitive advantage of nations*, MacMillan, Londres.
- RUIZ RODRIGUEZ, 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 (en prensa).
- SOETE, L. y MIOZZO, M. (1989): «Trade and development in services. A technological perspective» en *Working Paper*, n° 89-031, Merit, Maastricht.

- TEECE, D.J. (1996): «Firm organisation, industrial structure and technological innovation», en *Journal of Economic Behavior and Organisation*, vol. 31, pp. 193-224.
- UTTERBACK, J. (1971): 'The process of technological innovations within the firm' en *Academy of management Journal*, vol. 18, pp. 3-19.
- UTTERBACK, J.M. y ABERNATHY, W.J. (1978): «A dynamic model of process and product innovation», *Omega*, vol. 3, n° 6, pp. 639-656.
- VELTZ, P. (1999): *Mundialización, ciudades y territorio*, Ariel, Barcelona.