
Otros temas

COMPORTAMIENTOS INNOVADORES DE LAS EMPRESAS DE SERVICIOS AVANZADOS (SA). APRENDIZAJE Y ENTORNO EN ANDALUCÍA

ROSA JORDÁ BORRELL

Universidad de Sevilla.

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. Este proceso ha desembocado en la

conformación de un importante mercado de servicios avanzados (1), en el que el grueso de la contratación de éstos se realiza a escala regional (63% en el 2001, según nuestra encuesta). Evidentemente se trata de servicios 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, capacidad de aprendizaje e innovación y adaptando éstas a los cambios y a los retos de las modernas economías.

El conjunto de estos hechos se refleja en el consumo predominante de determinados SA (consultoría, informática, ingeniería, calidad y control, y selección de personal principalmente), al representar éstos el 63% del total de las compras realizadas en el 2001 (según nuestra encuesta). Sin embargo, el subsistema empresarial andaluz apenas efectúa I+D frente al 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 (según nuestra encuesta).

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 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 el 45% de la facturación de las firmas de SA corresponde a las asistencias técnicas, licencias de software y plantas llave en mano (Jordá Borrell, 2003).

Una situación de estas características obedece al nivel tecnológico alcanzado por el entorno andaluz dado que 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 (Ruiz Rodríguez, 2005), con poca diferenciación y que fabrican productos y servicios estandarizados donde la innovación es generalmente de mejora. Por consiguiente, los organismos públicos de investigación (OPIs) y las universidades todavía desempeñan un papel reducido para las empresas como infraestructuras de innovación, obteniendo 2,6 puntos y 3,1 sobre 10, respectivamente, según nuestra encuesta, frente a la puntuación lograda por las conferencias y publicaciones (7/10) como fuentes de ideas para generar y mejorar los servicios/productos avanzados.

El conjunto de estos hechos repercute 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 (según nuestra encuesta).

De ahí cabe deducir que la acumulación de conocimientos de los SA se ha producido al realizar 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 (Jordá Borrell, 2005) 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; en definitiva, en las características del sistema de innovación regional, propio de una zona periférica con abundantes deficiencias y fracturas y por la escasa capacidad de asimilación del conocimiento complejo.

Además, la evidencia empírica ha demostrado 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 (Jordá Borrell, 2002). En segundo lugar, aun 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.

Además, en estas regiones los conocimientos tácitos, que son los que posibilitan la generación y sostenibilidad de la ventaja competitiva empresarial, son de difícil transmisión y de comunicación imperfecta, dado que se basan en las habilidades, en la experiencia, en el arte, en el «saber hacer» y en el talento idiosincrásico de las personas y de las organizaciones (Nonaka y Takeouchi, 1995); en conclusión, se tienen dificultades de difundirlos, por las características del entorno.

Por otra parte, 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 (Jordá Borrell, 2005): 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.

Lo interesante sería la incorporación de Andalucía a fases más avanzadas de la sociedad servindustrial a través de su adhesión a la economía del conocimiento. La introducción en este nuevo escenario cabe producirse 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, cuando las condiciones de apropiación estén unidas a la habilidad de los innovadores por capturar los resultados de sus innovaciones, cuando un número significativo de establecimientos innovadores industriales y de servicios pertenezcan a las clases de proveedores especializados y de base científica según la taxonomía de Pavitt (1984) y Soete Miozzo (1989) y cuando la crea-

ción/mejora de la tecnología-conocimiento se genere a partir de procedimientos de búsqueda de alternativas; al objeto de mejorar la eficiencia productiva, de conseguir nuevos métodos de organización y de servicios, y de posicionarse en mercados de mayor escala que el regional. Consiguientemente, el conjunto de estos cambios implicaría una transformación estructural de la economía andaluza.

En cualquier caso, el fomento de una transformación de la economía andaluza de esas características requiere del enfoque evolucionista en el diseño y en la puesta en práctica de políticas tecnológicas y científicas, donde se dé cada vez mayor importancia al aprendizaje y a la innovación como claves del éxito y del desarrollo económico regional; de forma que la innovación se entienda como un proceso de aprendizaje en el que el recurso básico sea el conocimiento, y éste, a su vez, fuese su principal resultado. Pues, según distintos autores (Nelson y Winter 1984; Lundvall, 1992), las empresas y las economías regionales crearán riqueza y lograrán tener acceso a ésta de acuerdo con su capacidad de aprendizaje.

Por ello, el estudio de la dinámica del proceso innovador de los SA puede constituir un buen indicador a fin de conocer el incremento de conocimientos de este subsector en un espacio de tiempo determinado, para hacer un diagnóstico de la realidad y para trazar las pautas a seguir en la reconducción de los comportamientos empresariales.

En este contexto, el artículo postula que los distintos tipos de comportamientos innovadores de las empresas y/o establecimientos de SA localizados en Andalucía aportan elementos (niveles de apropiación de resultados, tipos de mercados, bases de conocimiento, etc.) para llegar a diferenciar distintas fases de maduración tecnológica de las empresas. En tales diferencias resulta clave el proceso de aprendizaje y de acumulación de conocimientos generados a lo largo del cambio innovador andaluz y de los SA.

Estos hechos se explican, por una parte, porque la innovación necesita una gran variedad de recursos procedentes de diversas fuentes, muchas de las cuales se sitúan fuera del control directo de las empresas. De ahí que las redes y la cooperación cada vez jueguen un papel más importante en la formación del entorno y en la transferencia tecnológica, dando lugar a flujos de retroalimentación positiva (Lucendo Monedero, 2005). Si bien, para que se produzca esta última con éxito tiene que desarrollarse un mecanismo social poderoso de intercambio y de relaciones sociales que en el caso andaluz no es suficientemente intenso.

Por otra, en este trabajo definimos el aprendizaje como una acumulación de experiencias (en negociación de tecnología, búsqueda de alternativas tecnológicas, etc.) que permitan medir la relación de la

firma con el entorno y al mismo tiempo, estudiar el aprendizaje de tipo colectivo (Hudson, 1999).

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 entorno generado por el desarrollo de dicho proceso. 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 multidimensional 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 y Winter, 1984). Así pues, 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 otro, consiste en clasificar estos comportamientos a partir del análisis de cluster.

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 y Pérez, 1988) que discurren en el marco de los paradigmas o regímenes tecnológicos, estableciendo hitos tecnológicos o diseños dominantes (Utterback y Abernathy, 1978), los cuales fijan el desarrollo futuro de las tec-

nologías/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), puesto que el proceso de innovación es parte y resultado del proceso de aprendizaje según la corriente evolucionista. La innovación también es fruto del proceso de aprendizaje, pues, a su vez, aquélla sólo es posible mediante el empleo de conocimiento. Ello supone que desde este punto de vista los cambios que experimentan las firmas son consecuencia del proceso de aprendizaje, lo que va a dar lugar a que atraviesen distintas fases acumulativas o progresivas de acumulación.

En este contexto, y siguiendo la perspectiva evolucionista, se considera a las firmas de una región como sistemas abiertos pertenecientes a distintos entornos espaciales, donde el comportamiento de las empresas se caracteriza porque 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.

Por ello, el grado de ayuda tecnológica estimulador de su proceso acumulativo 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 (Organismos Públicos de Investigación) localizados o no en la región de estudio. De esta forma, la complejidad del proceso innovador 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.

La aceptación de este supuesto conlleva, de un lado, que los mecanismos reforzadores del 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 porque la sola transferencia no garantiza por sí misma el éxito tecnológico, ante todo es un problema de aprendizaje y de apropiación.

Para alcanzar el segundo objetivo general hemos cuantificado: a) el número de proyectos y el gasto medio de cooperación tecnológica que los servicios avanzados han desarrollado desde 1997 a 2001 con otras empresas, la Administración y con los organismos públicos de investigación; b) la compra de tecnología en 2001, y c) los resultados y/o venta de tecnología en 2001.

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 dan lugar a poder estudiar el proceso de expansión de los SA en toda su magnitud. Así pues, dada la escasez de información que ofrecían éstos optamos por utilizar nuestro directorio de empresas (Directorio DEIA). Éste constituye la base de datos elaborada por el Grupo de Investigación Estudios Geográficos Andaluces (Hum-136 de la Junta de Andalucía) entre 1999-2001 en el marco de varios proyectos, de los cuales destacamos el «proyecto de diseño metodológico sobre la estadística de Innovación de las empresas innovadoras y de I+D en Andalucía», financiado por el Instituto de Estadística de Andalucía.

De él hemos extraído el grupo de empresas andaluzas que realizan actividades de SA (DEIA-SA) construido con la información de los catálogos publicados por el IFA (Instituto de Fomento Andaluz) y las empresas nuevas que hemos localizado en bases de datos existentes en internet (Parque Tecnológico de Málaga, Andalucía In-nova, Ardan, CDTI, o por contactos establecidos con organismos andaluces). En total hemos contabilizado en el 2003 387 empresas de SA en Andalucía.

El diseño y contenido del cuestionario se hizo en función de las necesidades de información que se necesitaba para la consecución de los objetivos de los proyectos. Como la información existente sobre los elementos de los procesos de innovación, de I+D y del sistema empresarial de innovación regional para los SA de Andalucía es escasa se optó por incluir el mayor número de variables posibles a fin de cubrir los objetivos propuestos. De ahí que el cuestionario cuente con cerca de 300 preguntas repartidas en cuatro apartados, que nos han permitido obtener más de 600 variables.

Los apartados fundamentales fueron: principales características estructurales de las empresas de innovación tecnológica; las relaciones de mercado con los principales proveedores y clientes; actividades innovadoras y organización de los servicios que ofrece la empresa, relaciones de cooperación para el desarrollo de innovaciones y resultados; ayudas públicas a la realización de innovaciones.

De las 80 empresas contactadas se entrevistaron o fueron válidos los cuestionarios de 76. Por lo tanto nos ajustamos al tamaño de la muestra representativa (75 encuestas). Las encuestas fueron entrevistas y duraban hora y media. Para llevar a cabo el tratamiento estadístico, en principio seleccionamos una muestra de 80 elementos mediante un muestreo sistemático estratificado por sectores, tamaño y localización provincial. De ese total obtuvimos una entrevista-encuesta completa de 75. 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 (2)

RESULTADOS DEL ANÁLISIS FACTORIAL ↓

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 táctico de una parte de la tecnología hace difícil y costosa la transmisión de ésta entre las distintas firmas u organismos y su medición.

En este trabajo planteamos las siguientes hipótesis:

- 1] El proceso innovador de los servicios avanzados andaluces tiene una naturaleza continua e incremental y es de carácter dinámico.
- 2] 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 próximo.
- 3] La secuencia a seguir por las firmas para la creación de habilidades de nivel superior parte de una situación inicial en la que es necesario, primero, aumentar la capacidad tecnológica y funcional de las empresas, y, conforme se va pasando de un mercado regional a otro nacional e internacional se adquiere experiencia en la realización de I+D sistemática, se incrementa la capacidad de organización interna y se introducen innovaciones no tecnológicas de tipo comercial, estratégicas y operativas.
- 4] Los cambios que sufren las firmas son consecuencia del proceso de aprendizaje, de las bases del conocimiento, del tipo mercado y de los niveles de

apropiación de los resultados innovadores, dando lugar a fases de acumulación y/o estadios/escalones de aprendizaje jerarquizados.

Proponemos cubrir con el concepto de transferencia de tecnología los contratos de compraventa entre dos empresas diferentes, la implantación de nueva tecnología que una casa matriz decide llevar a cabo en una filial; las relaciones de asistencia tecnológica entre un usuario y su proveedor y los contratos de actividades productivas y comerciales desarrolladas en común («joint-venture»). En ese sentido, no se trata de caracterizar las entidades involucradas en la transferencia (países, empresas, fábricas) sino, más bien, de caracterizar el proceso mismo de la transferencia, es decir, la relación y la dinámica que alrededor de ella se generan. Sostenemos, a lo largo de este trabajo, que la transferencia de tecnología es ciertamente un problema de adquisición y, ante todo, un problema de aprendizaje y apropiación.

Para aplicar las técnicas del análisis factorial hemos utilizado el método de extracción factorial de componentes principales, y en cuanto al de rotación, el varimax. Se introdujeron las variables relativas a las características generales y/o estructurales de las empresas/establecimientos de SA localizados en Andalucía (tamaño, apertura al exterior, antigüedad en I+D, control del capital), de mercado, actividades innovadoras y organización de servicios, según la encuesta realizada. Utilizamos 33 variables que explicaban el 82,9% de la varianza total y la comunalidad fue alta para casi todas las variables.

El primer factor explica el 15,4% de la varianza total y está asociado positivamente con las variables de facturación (factur), gastos totales por empresa en innovación (tintynt), gastos por empresa en innovaciones no tecnológicas (gastnne), gastos totales por empresa en I+D (gastid), gastos totales por empresa en innovaciones tecnológicas (gastinse). En consecuencia, podemos deducir que a mayor facturación más gastos totales en innovación, I+D y en innovaciones no tecnológicas. Este factor está asociado al tamaño y a los diferentes gastos totales en innovación.

El segundo factor explica el 11,8% de la varianza total y tiene que ver con las variables relacionadas con la importancia de las innovaciones menores introducidas por la empresa: peso de las organizativas (organiz), peso de las innovaciones estratégicas (strateg), peso de las innovaciones comerciales (comercial), peso de las innovaciones tecnológicas menores (tecnológica), peso total de las innovaciones no tecnológicas (totalnot). Por todo ello podemos interpretar este factor como asociado a la importancia que dan cada uno de los establecimientos/empresas a las innovaciones no tecnológicas y a las de carácter menor de tipo tecnológico, no estando relacionadas

con ninguna variable estructural clave, como, por ejemplo, el tamaño.

El tercer factor concentra el 10,5% de la varianza total. Este componente está asociado negativamente con las variables de productos nuevos (pronuev), productos nuevos regionales (prnure) y positivamente con productos mejorados (promenor) y productos mejorados regionales (pmejore). Cabe interpretar, pues, que las empresas de SA que elaboran productos nuevos habitualmente no llevan a cabo servicios mejorados y tienden a vender la mayoría de ellos en la región, mientras que aquellas otras que hacen SA mejorados los venden en gran parte en Andalucía. Ello es cierto, porque, según nuestra encuesta un 63% de los servicios que se generan en la CCAA se venden allí.

El cuarto factor explica el 9,6% de la varianza total y se asocia positivamente con las variables: productos mejorados nacionales (pmejna), con productos nuevos nacionales (prnuna), con ventas nacionales (ventnac) y negativamente con ventas regionales (ventreg). Todo ello nos está indicando que las empresas/establecimientos localizados en Andalucía que realizan ventas en el mercado nacional son de productos me-

jorados y nuevos; frente a aquellas otras que venden sus productos sólo en el mercado regional.

El quinto factor explica el 8,3% de la varianza total y tiene que ver con la exportación (export), con los productos mejorados internacionales (pmejint) y con los productos nuevos internacionales (prnint). Las empresas que exportan venden productos nuevos y mejorados.

El sexto factor explica el 7,1% de la varianza total y se asocia con las variables: capital privado nacional (cprivnac) y empleo (empleado) de forma positiva y negativamente con las firmas de capital privado regional. Es por tanto un factor que se asocia con el tamaño y se interpreta de la forma siguiente: las empresas de capital privado nacional establecidas en Andalucía suelen ser grandes en relación con el empleo, mientras que las de capital privado regional son generalmente de menor tamaño.

El séptimo factor concentra el 5,5% de varianza total y se relaciona con las innovaciones no tecnológicas operativas (cuidado de la imagen, concentración de tareas clave, división funcional del trabajo, etc.) (operativa), con la introducción de cambios sistemáticos y continuos de innovación en la empresa (p1911a) y

**CUADRO 1
VARIANZA TOTAL EXPLICADA**

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	5,822	17,642	17,642	5,822	17,642	17,642	5,085	15,410	15,410
2	5,107	15,476	33,117	5,107	15,476	33,117	3,898	11,814	27,224
3	3,515	10,650	43,768	3,515	10,650	43,768	3,453	10,465	37,689
4	3,185	9,651	53,419	3,185	9,651	53,419	3,160	9,577	47,266
5	2,321	7,034	60,453	2,321	7,034	60,453	2,744	8,315	55,580
6	2,007	6,081	66,534	2,007	6,081	66,534	2,344	7,102	62,682
7	1,589	4,815	71,349	1,589	4,815	71,349	1,820	5,514	68,197
8	1,474	4,468	75,817	1,474	4,468	75,817	1,764	5,345	73,542
9	1,316	3,987	79,804	1,316	3,987	79,804	1,627	4,931	78,473
10	1,006	3,049	82,853	1,006	3,049	82,853	1,446	4,381	82,853
11	,891	2,700	85,554						
12	,712	2,159	87,713						
13	,640	1,938	89,651						
14	,584	1,771	91,422						
15	,518	1,571	92,992						
16	,420	1,272	94,264						
17	,406	1,230	95,494						
18	,357	1,080	96,574						
19	,314	,950	97,525						
20	,243	,736	98,260						
21	,181	,547	98,808						
22	,113	,341	99,149						
23	,098	,298	99,447						
24	,064	,193	99,640						
25	,047	,143	99,784						
26	,038	,116	99,900						
27	,024	,073	99,972						
28	,008	,026	99,998						
29	,001	,002	100,000						
30	4,021E-07	1,218E-06	100,000						
31	9,519E-16	2,884E-15	100,000						
32	2,769E-16	8,391E-16	100,000						
33	-1,378E-16	-4,175E-16	100,000						

Nota: Método de extracción: Análisis de componentes principales.

**CUADRO 2
MATRIZ DE COMPONENTES ROTADOS**

	Componente									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
tintynt	,993									
factur	,991									
gastnne	,991									
gastid	,990									
gastinse	,968									
totalnot		,925								
organiz		,824								
estrateg		,776								
tecnologica		,758								
comercial		,718								
pronuev			-,944							
promejor			,917							
pnure			-,862							
pmejre			,678							
ventnac				,957						
ventreg				-,884						
pnuna				,702						
pmejna				,668						
export					,964					
pmint					,875					
pmejint					,801					
cprivreg						-,886				
cprivnac						,828				
empleado						,606				
p1910a							,746			
p1911a							,647			
operativa							,792			
p1642								,836		
p1643								-,775		
p197esp									,735	
p196a									-,705	
cprivint										,737
añoid										,697

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

con el desarrollo de una política interna de innovación (p1910a). Lo cual quiere decir que las empresas que han incorporado una política interna tecnológica llevan a cabo innovaciones no tecnológicas de tipo operativo introduciendo los cambios de forma continua.

El octavo concentra 5,3% de la varianza total y se asocia positivamente con la variable métodos/técnicas propias (p1642) y negativamente con los métodos/técnicas adaptados, lo cual indica que, en general, las firmas que trabajan con métodos adaptados no han conseguido todavía desarrollar técnicas propias.

El noveno explica el 4,9% de la varianza de la varianza total se relaciona positivamente con la variable mantener o aumentar la cuota de mercado en España (p197esp) y negativamente con mantener o aumentar la cuota de mercado en los países de la UE (p196a). Cabría interpretar que aquellas firmas que quieren incrementar su mercado en la UE no lo quieren hacer en España y viceversa.

El décimo factor concentra el 4,4% de la varianza total y tiene que ver con las variables: años de antigüedad en la I+D (añoid) y con empresas de capital privado internacional (cprivint), lo que significa que las empresas que son de capital privado internacio-

nal son las que tienen mayor antigüedad en la realización de I+D.

RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL ANÁLISIS CLUSTER



Una vez que hemos identificado los principales rasgos de las firmas de SA a partir del análisis factorial, a continuación obtuvimos grupos de empresas/establecimientos homogéneos por medio del análisis cluster, basándonos en los factores (análisis factorial) anteriormente mencionados, al objeto de estudiar los regímenes tecnológicos y vincular algunas características relativas a los mercados con los rasgos clave del proceso innovador.

En este sentido, Orsenigo (1989) afirma que el régimen tecnológico supone una importante herramienta conceptual para el análisis y caracterización de los modelos de la actividad innovadora. La mayoría de los estudios realizados sobre estos temas (Nelson y Winter (1984), Winter (1984), Dosi (1992) y Fonfria Mesa y Granda Gayo (2001) muestran cómo las condiciones de oportunidad, apropiación y las bases del conocimiento afectan en gran medida a la forma en que se llevan a cabo las actividades de innovación.

Otros trabajos han analizado también el papel clave de la acumulación de conocimientos (Malerba y Orsenigo, 1996), del aprendizaje y los comportamientos tecnológicos (Kim, L. 2000). Por ello, los rasgos clave de los comportamientos innovadores serían la oportunidad, las condiciones de apropiación, las bases de conocimiento y los procedimientos de aprendizaje.

Utilizamos inicialmente el análisis de conglomerados jerárquicos para conocer el número de clusters que se pueden identificar dado que este método no requiere de una definición previa del número de grupos. A continuación, con el análisis de conglomerados de K medias clasificamos a cada empresa de SA en función del número de grupos hallados con el procedimiento de conglomerados jerárquicos a fin de obtener grupos de características similares. Las variables que utilizamos en ambos análisis clusters fueron las puntuaciones factoriales, obtenidas mediante regresión a través del análisis factorial, al objeto de obviar las diferencias de escala y emplear así información estandarizada. Como las diferencias existentes entre las 75 empresas encuestadas eran elevadas, primeramente llegamos a través del dendrograma a una clasificación de 10 grupos, si bien, dado que una de las firmas se alejaba mucho de las demás (Egmasa), prescindimos de ella y volvimos a realizar el análisis cluster.

En este caso, el dendrograma resultante nos llevó a seleccionar seis grupos de firmas que ofrecían un nivel de diferenciación adecuado a través de una distancia de unión de conglomerados de 15. Por otra parte, el método de agrupamiento escogido fue el ward, en el cual la distancia entre dos conglomerados es la suma de los cuadrados entre dos de éstos sumados para todas las variables. Por último, para el estudio de las similitudes o proximidades entre las empresas de SA se empleó la distancia euclídea al cuadrado.

Clusters ↓

El grupo 0 está constituido exclusivamente por Egmasa (cuadro 3), que es una empresa pública (fact. 6) de capital regional. Se caracteriza porque la facturación, los gastos en innovación, I+D, gastos en innovaciones no tecnológicas y el total gastos en innovaciones no tecnológicas y tecnológicas (fact. 1) alcanzan el valor máximo comparado con los valores obtenidos en el resto de los clusters, definiéndose entonces esta firma como la más relevante en estas variables.

De acuerdo con el peso de las innovaciones no tecnológicas (factor 2), su importancia no rebasa el 45%. Vende el 80% de la producción en el mercado regional (fac. 3), siendo un 80% productos mejorados y el 20% restante nuevos. Las ventas (Fac.4) en el mercado nacional (10%) se sitúan por debajo de la me-

dia de las 75 empresas estudiadas y son igualmente productos nuevos y mejorados. Un 10% de los servicios se exportan (fact. 5) pudiéndolos calificar como nuevos para el mercado. Esta empresa ha establecido una política interna tecnológica (fact. 7), introduce cambios continuos y sistemáticos y ha incorporado innovaciones operativas. Los métodos (fact. 8) son propios y realiza I+D (fact. 10). Tiene como objetivo ampliar el mercado al resto de España (fact. 9).

El Grupo 1 (cuadro 3) está formado por 20 empresas/establecimientos (26,67%), son de tamaño medio y pequeño en cuanto a facturación; los gastos realizados en innovación e I+D representan entorno al 12% y 10,6%, respectivamente, del total de las empresas. El peso de las innovaciones no tecnológicas (fact. 2) es bajo, generalmente no supera un cuarto sobre 100. Las ventas se realizan enteramente en el mercado regional (fact. 3) y son de productos mejorados. Son empresas regionales (fact. 6), salvo 7 que tienen capital nacional. Sólo 8 hacen I+D, precisamente aquellas que han introducido una política interna tecnológica, si bien, en conjunto, se caracterizan por la incorporación de cambios continuos y sistemáticos en la innovación. Los métodos (fact. 8) son adaptados. Los proyectos representan el 6,9% del total (cuadro 5) y son la mayoría de diseño.

Grupo 2 (5,33% de las empresas), son empresas de tamaño medio y grande de facturación (fact. 1) que realizan gastos en innovación e I+D por valor del 31% y 15,1%, respectivamente, del total de los 75 establecimientos encuestados. El peso de las innovaciones no tecnológicas (fact. 2) es alto, generalmente se sitúa entre un 60% y 90%. Estas empresas tienen un mercado diversificado, venden en el mercado nacional (productos nuevos y mejorados) entre un 50% y 60% de su producción, y exportan en torno a un 12%. Se trata de empresas regionales públicas y privadas (fact. 6), que tienen una política interna tecnológica (fact. 7) introducen cambios continuos y sistemáticos y han incorporado innovaciones operativas. Los métodos (fact. 8) son propios. Tienen como objetivo ampliar el mercado en el resto España (fact. 9) y todas hacen I+D.

Grupo 3, constituido por 18 empresas (24%) de tamaño medio y pequeño de facturación (fact.1) que realizan gastos en innovación e I+D sobre un 11% y el 12% aproximadamente del total. El peso de las innovaciones no tecnológicas (fact. 2) es medio, generalmente se sitúa entre un 30 y un 55 sobre 100. Las ventas las realizan (cuadro 3) fundamentalmente en el mercado regional y son de productos mejorados. No exportan. Son empresas de capital regional (fact. 6). Introducen cambios continuos y sistemáticos relacionados con la innovación. Los métodos (fact. 8) son propios y la mitad hacen I+D (fact.10) no sistemático.

Grupo 4, está formado por 15 empresas (20%) de tamaño reducido en facturación (fact. 1) además de

CUADRO 3
CENTROS DE CONGLOMERADOS FINALES

	0	1	2	3	4	5	6
Gastos innovación/ facturación	8,34610	-,13230	,46538	-,15855	-,08403	,08507	-,06147
Peso innovaciones no tecnológicas	-,02735	-,55139	2,90953	,46371	-,40746	1,73628	1,70222
Productos nuevos / productos mejorados	,25499	,68277	,48240	,52665	-1,61641	-,73898	-,50192
Ventas regionales/ ventas nacionales	-,27502	-,15185	1,21176	-,06591	-,53048	2,41793	1,71242
Export/prod.nuevos prod. mejorados	,13333	-,16674	,32500	-,32139	-,41278	-,36452	3,93586
Capital privado regional /capital nacional	,02149	,32913	-,87955	-,39968	-,22429	,48066	1,04900
Política interna tecnológica / cambios sistemáticos	,10332	,08950	1,96961	,28754	,01096	-,55851	-,77894
Métodos propios/ métodos adaptados	,21499	-,83705	-,54355	,80861	,06259	-,64138	-,19688
Aumento cuota mercado en España/ UE	,17397	-,00891	2,98789	-,08387	-,28070	,98863	-,03479
Capital privado internacional / años antigüedad I+D	-,30793	-,37719	,54458	-,06330	-,10186	,35873	,54459
Número de empresas (%)	1,34	26,67	5,33	24,0	20,0	9,33	13,33

FUENTE: Elaboración propia a partir de las encuestas.

realizar gastos en innovación e I+D por un valor del 3,51% y del 2,81% del total. El peso de las innovaciones no tecnológicas (fact. 2) generalmente no llega al 25%. Las ventas se efectúan en el mercado regional y son de productos nuevos, aunque algunas (6 empresas) trabajan el mercado nacional, representando este último un porcentaje inferior al 30% de la facturación. No exportan. Son de capital regional e incorporan cambios continuos y sistemáticos de innovación. Los métodos (fact. 8) son propios en un 50% de las empresas y en las otras son adaptados.

De acuerdo con los resultados de la correlación múltiple conviene diferenciar dos subgrupos en este cluster atendiendo a la variable productos nuevos; ya que esta última se opone a todas aquellas que tienen que ver con las de productos mejorados y se relaciona con las innovaciones de tipo estratégico y comercial. En el caso de la variable productos nuevos regionales, se contraponen, de un lado, a las ventas nacionales, y de otro, se correlaciona positivamente con las mismas variables que con la de productos nuevos, pero no se asocia con la innovación estratégica y comercial. De ahí podemos deducir que las empresas que venden en el mercado nacional sí realizan productos nuevos mientras que aquellas otras que trabajan en el regional simplemente introducen productos novedosos, ya que ni utilizan innovaciones comerciales ni estratégicas y los métodos son adaptados.

Grupo 5, son 7 empresas (9,33%) de tamaño pequeño de facturación (fact. 1) que realizan gastos en innovación e I+D en torno a un 20% y un 23% del total respectivamente. El peso de las innovaciones no tecnológicas (fact. 2) es alto, superior al 60%. Las ventas (cuadro 3) que se llevan a cabo en el mercado re-

gional (fact. 3) son de productos nuevos y de nivel reducido (inferiores a un 15%), ya que el grueso de éstas se efectúa en el mercado nacional (productos nuevos). No exportan (fact. 5) y son firmas de capital perteneciente a otras CCAA (fact. 6). Introducen cambios continuos y sistemáticos y han incorporado innovaciones operativas. Los métodos son adaptados y la mitad más uno hacen I+D (fact. 10). Tienen como objetivo ampliar el mercado en España.

Grupo 6, tiene 10 empresas (13,33%) de tamaño mediano y grande de facturación (fact1) que realizan gastos en innovación e I+D en torno al 36% y 23,2% respectivamente del total de firmas. El peso de las innovaciones no tecnológicas (fact. 2) es alto, entre 50% y 75%. Las ventas en el mercado regional (fact. 3) son de productos nuevos e inferiores al 20% porque el grueso de la facturación se consigue en el nacional (entre 40% y 60%) y a través de la exportación (entre un 40% y 60%). Se trata en estos dos últimos casos de productos nuevos y mejorados (cuadro 3).

Estas empresas tratan de mejorar la articulación de los procesos de control y su coordinación, así como intentan aumentar la flexibilización de las estructuras de elaboración de los servicios. Son empresas de capital nacional (fact. 6) y multinacional. No siempre han desarrollado en Andalucía una política interna tecnológica ni siempre realizan I+D (fact. 10), pero introducen cambios continuos y sistemáticos en innovación (tecnológica y no tecnológica) e incorporan las de tipo operativo.

Todo ello es posible aunque no lleven a cabo I+D por: 1, el tamaño; 2 porque de acuerdo con los resultados de la aplicación de la correlación múltiple la

variable cambios continuos se asocia con productos mejorados y con las innovaciones no tecnológicas de organización, estratégica, tecnológica y operativa, y 3, porque forman parte de grupos empresariales cuyas matrices si efectúan investigación y desarrollo. Por otra parte, un 50% tienen métodos (fact. 8) propios y las otras adaptados. Así pues, podemos diferenciar dos subgrupos: las que llevan a cabo I+D en Andalucía que son empresas de capital nacional y multinacional, las cuales desarrollan una política interna tecnológica y se caracterizan por ser las que más experiencia y antigüedad tienen en el terreno de la I+D, y aquellas otras que no generan investigación y desarrollo en nuestra comunidad autónoma pero mejoran sus productos a través de la introducción de innovaciones continuas.

FASES DE MADUREZ INNOVADORA ↕

Cómo las condiciones de oportunidad, apropiación y las bases del conocimiento afectan en gran medida a la forma en que se llevan a cabo las actividades de innovación. Cómo la intensidad de la acumulación de conocimientos, el proceso de aprendizaje y los diferentes tipos de comportamientos tecnológicos tienen que ver con las distintas fases de maduración tecnológica de las empresas. Los cambios que sufren las firmas son consecuencia del proceso de aprendizaje, de las bases del conocimiento, del tipo mercado y de los niveles de apropiación de los resultados innovadores, dando lugar a fases de acumulación y/o estadios/escalones de aprendizaje jerarquizados que se pueden resumir en etapas de maduración innovadora, pues el futuro de la empresa de SA está ligado a la capacidad innovadora del pasado, a las trayectorias tecnológicas y a los rendimientos crecientes de la innovación.

Así, en Andalucía podemos diferenciar tres escalones/estadios de maduración tecnológica innovadora jerarquizados (cuadro 4).

En el primer escalón o estadio (clusters 1, 3 y 4) de madurez los rasgos son los siguientes: las innovaciones no tecnológicas tienen poca importancia, no superan un cuarto de 100; concretamente, este tipo de empresas no utilizan innovaciones estratégicas y comerciales innovadoras; en este sentido, cabe denominarlas de rango superior como luego veremos. La mejora de calidad y, en general, las llamadas tecnológicas menores son las más empleadas, junto con las funcionales, lógicamente porque este tipo de innovaciones van unidas a las de carácter incremental, que se realizan de forma continua. Las ventas se llevan a cabo en el mercado regional y son de productos mejorados o novedosos (cuadro 6). Los análisis de correlación múltiple nos indican que estas empresas no tienen posicionamiento en mercados complejos como Internet, ni flexibilidad

para desarrollar entornos dinámicos. Las empresas son regionales.

Los métodos son adaptados o novedosos y los cambios son continuos, en algunas ocasiones provocados desde fuera de la empresa. Aprenden de los competidores por imitación, por la práctica y por el uso de las nuevas tecnologías y por los proyectos que desarrollan. Estos son escasos en cuanto número y son de diseño, especialmente medioambiental y de ingeniería (cuadro 4), con unos gastos en relación al total del conjunto de la muestra estudiada muy reducidos (cuadro 5). Las fuentes de ideas para generar innovaciones radican (por orden de importancia) en los competidores, los clientes y las firmas consultoras.

Por último, el conocimiento mejora, se asimila y se transmite a las firmas de SA (compra de tecnología) mediante asistencias técnicas, adquisición de bienes de equipo, software, know how y licencias de patente (cuadro 7). Luego el proceso innovador casi no va asociado a la ciencia y el conocimiento que se apropian estas empresas/establecimientos es conocido ya que aprenden por imitación y por compra de tecnología.

En este contexto, la acumulación de conocimientos (cuadro 6) de los SA se ha generado al realizar innovaciones incrementales, de carácter continuo, mediante el proceso de imitación-difusión-innovación y cooperando con otras empresas (67,74%, cuadro 5) a través de redes de tipo bilateral, con predominio de componente local-comarcal.

Estas formas de organización de las relaciones interempresariales favorecen poco: el proceso de aprendizaje de conocimientos complejos, ya que los proyectos que desarrollan conjuntamente corresponden a innovaciones menores (adaptación, ingeniería, diseño), y el proceso de difusión regional de la innovación, debido a que los agentes interconectados se localizan en el mismo ámbito local o comarcal.

De la concatenación de estos hechos podemos deducir que existe una gran facilidad de entrada de nuevos innovadores porque la tecnología evoluciona al llevar a cabo avances innovadores menores a partir de las tecnologías existentes.

De una parte, al imitar incorporan nuevos conocimientos tácitos para la empresa o establecimiento, implantados en las rutinas operativas de las firmas; por el incremento del rendimiento que se produce a través del desarrollo de economías externas generadas por el aumento del número de firmas usuarias de las tecnologías (gestión de calidad, fundamentalmente); por la práctica, por las exigencias de los clientes, por los diferentes tipos de contratos establecidos con las firmas consultoras (formación, asistencias técnicas, licencias, etc.) y por la oferta de servi-

**CUADRO 4
GASTO MEDIO EN PROYECTOS (%). 1997-2001**

Tipo de proyecto	Primer escalón	Segundo escalón	Total
I. Básica	0	0,24	0,24
I. Aplicada	0,51	11,28	11,29
Desarrollo tecnol.	0,34	32,86	33,20
Adaptación	0,20	13,96	14,16
Diseño	1,69	28,30	30,00
Ingeniería	3,76	6,86	11,11
Total	6,50	93,50	100,00

FUENTE: Elaboración propia a partir de las encuestas.

**CUADRO 5
IMPORTANCIA DE LOS PROYECTOS DE COOPERACIÓN CLUSTERS**

N.º proyectos en % 1997-2001	Gastos proyectos en % 1997-2001	Clusters	Cooperación OPIS 2001	Cooperación empresas 2001
6,90	2,21	1,00	16,66	22,58
1,79	1,41	3,00	16,67	12,90
1,60	2,88	4,00	23,33	12,90
14,21	11,94	2,00	16,67	6,45
30,00	33,06	5,00	6,67	22,58
45,50	48,50	6,00	20,00	22,58
100,00	100,00		100,00	100,00

FUENTE: Elaboración propia a partir de las encuestas.

**CUADRO 6
PARTE DEL STOCK DE CONOCIMIENTO ACUMULADO DE LOS S.A.
PERTENECIENTES A LOS CLUSTER DEL PRIMER ESCALÓN**

Tecnología desincorporada (outputs) 1997-2001	Resultados en forma de producto (outputs) 2001	Media porcentual
Licencia patente	0,34	Regional 25,0
Modelo utilidad	0,47	Nacional 0,0
Know how	0,60	Internacional 0,0
Asistencia técnica	95,16	
Producto llave mano	2,35	Regional 74,0
Software	1,00	Nacional 1,0
Marcas	0,00	Internacional 0,0
Nombre comercial	0,08	
Dibujos, modelos	0,00	

FUENTE: Elaboración propia a partir de nuestra encuesta.

cios complementarios, lo que favorece el incremento de la productividad.

Por otra parte, la tecnología evoluciona y se difunde por medio de mecanismos de interacción basados en reglas, normas y procedimientos compartidos (Capello, 1999), especialmente al introducir la gestión de calidad, y al mejorar el diseño y la ingeniería transfiriendo ese conocimiento a los otros agentes económicos a través de asistencias técnicas (cuadro 6) y, en mucha menor medida, mediante la venta de productos/servicios llaves en mano. Por lo tanto, las bases del conocimiento definen las fuentes del conocimiento y los procedimientos de aprendizaje.

Por otro lado, esa naturaleza tácita del conocimiento es especialmente relevante, a fin de conseguir *spillovers* y de fomentar el aprendizaje colectivo, ya que se da una proximidad geográfica de los diver-

**CUADRO 7
COMPRA DE TECNOLOGÍA. 1999-2001**

Tipo de compra	Primer escalón (%)	Segundo escalón (%)
Licencia patente	10,29	6,00
Modelo utilidad	0,00	1,67
Know how	14,29	16,67
Asistencia técnica	30,57	27,00
Bienes equipo	21,04	15,33
Software	19,05	16,67
Marcas	4,76	10,00
Nombre comercial	0,00	0,00
Dibujos y modelos	0,00	6,66
TOTAL	100,00	100,00

FUENTE: Elaboración propia a partir de las encuestas.

sos agentes cooperantes, por ejemplo, el 80% de los contratos de compraventa de SA de este escalón/estadio 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, formando estas áreas espacios isla fragmentados (Jordá Borrell, 2005).

De esta forma, van adquiriendo lentamente un progresivo aumento de habilidades (de aprendizajes, en definitiva) derivadas de las destrezas productivas adquiridas que tienen una naturaleza acumulativa; si bien, la debilidad de estos procesos radica en el bajo nivel tecnológico de los conocimientos adquiridos y en la fragmentación espacial de la difusión de las innovaciones.

Por ello, para generar capacidades de un nivel superior haría falta que las empresas de SA incrementaran los recursos financieros, mejoraran la formación de los empleados, adquirieran experiencia en la realización de I+D, estuvieran dispuestas a expandir su mercado a escala nacional o se iniciasen en la exportación y empezaran a utilizar innovaciones no tecnológicas de tipo comercial innovador, estratégicas y organizativas.

En el segundo escalón (clusters 2, 5 y 6) o estadio de madurez, el peso de las innovaciones no tecnológicas es alto, superior al 60%, pero lo que realmente las diferencia es la utilización de innovaciones no tecnológicas de tipo comercial, las estratégicas y las organizativas. La aplicación de las técnicas de correlación múltiple nos indica que estas firmas están posicionadas en mercados complejos, adaptan constantemente tecnologías a las necesidades de la empresa y buscan la eficiencia en los procesos avanzados de información y comunicación, debido a los propios rasgos de este segundo escalón y al tamaño de las empresas (mediano y grande).

En estas firmas los mercados nacional e internacional constituyen el grueso de la facturación. Se trata de empresas de capital nacional, internacional, regional y de otras CCAA.

Los métodos son propios. Generalmente hacen I+D o forman parte de grupos empresariales, cuyas matrices, si hacen I+D, han incorporado una política interna innovadora/tecnológica e introducen cambios continuos y sistemáticos, si bien los productos vendidos pueden ser nuevos y mejorados. Los tipos de estrategias empresariales dominantes son los de diferenciación y reducción de costes. Ahora bien, lo que diferencia el primer escalón de madurez del segundo es, por un lado, cómo aprenden, ya que el rasgo que los singulariza es la capacidad de innovar investigando, fundamentalmente a partir de la I+D y también mediante la ingeniería y el diseño (cuadro 4). Por otro, lo que distingue igualmente respecto al primer escalón es la habilidad que tienen estas empresas para incorporar innovaciones de tipo comercial, estratégico y organizativo de forma sistemática, unido a la importancia del mercado nacional e internacional.

En este estadio/escalón, la acumulación de conocimientos (cuadro 8) se ha llevado a cabo al realizar innovaciones incrementales de forma continua, mediante el proceso de imitación creativa-difusión-innovación y cooperando con el OPIs (56,67%) y con otras empresas (32,26%, cuadro 5). Definimos el proceso de imitación creativa como aquel escenario en que las empresas efectúan I+D de manera sistemática, mejoran la tecnología y el conocimiento existente al añadir nuevas características a los servicios, pero sin llegar a la creación.

En cuanto al segundo-tercer elemento del proceso (difusión-innovación) tiene que ver con el desarrollo del aprendizaje colectivo y con las relaciones interactivas entre agentes. Y dichos elementos puede ser explicados a través de la creación dinámica de conocimiento acumulado (estudio-investigación-cooperación) que se transmite libremente entre agentes y cuyo origen se encuentra en los propios mecanismos de interacción (reglas, normas, procedimientos y medios técnicos compartidos, infraestructuras, etc.).

Si bien, para sacarle rentabilidad a la cooperación se requiere que la firma tenga experiencia en I+D de forma sistemática a fin de ser capaz de absorber el conocimiento del socio (Cohen y Levinthal, 1990) y apropiarse del valor añadido conseguido (Lundvall, 1992; Hudson, 1999). Por ello:

A Las redes de cooperación tecnológica constituyen un factor relevante para la acumulación del conocimiento e igualmente resultan especialmente aptas para la transmisión de los saberes tácitos. El número de redes (39) generadas por las empresas de este estadio es un 57% mayor que las correspondientes al primer escalón y su característica más importante es la componente nacional-europea o regional-nacional-europea, lo que repercute en la transmisión de conocimiento complejo, tácito y explícito, dado que se genera mediante la deducción lógica y se adquiere a través del estudio y del proceso de aprendizaje estudio-investigación. Generalmente tiene mayor relevancia la colaboración en el seno del mismo grupo empresarial y /o mismo sector que la constitución de agrupaciones mixtas industria-servicios (Jordá Borrell, 2003).

B Por otra parte, estas empresas incrementan el conocimiento tácito por medio de la experiencia práctica y de los intercambios que se realizan a través de las redes de cooperación. En cuanto a la primera forma, el conocimiento se acumula en la memoria de las empresas mediante la conversión de éste en rutinas de las actividades diarias de organización. En relación con la cooperación, nuestra encuesta manifiesta que el 63% de las empresas que forman parte de redes han puesto en marcha un proceso de aprendizaje para que el conocimiento tácito se transmita de forma exitosa. Por último, los resultados del

CUADRO 8
PARTE DE STOCK DE CONOCIMIENTO ACUMULADO DE LOS S.A.
PERTENECIENTES A LOS CLUSTER DEL SEGUNDO ESCALÓN

Tecnología desincorporada (outputs) 1997-2001		Resultados en forma de producto (outputs) 2001		Media porcentual
Licencia patente	0,52	Mercado producto nuevo	Regional	7,5
Modelo utilidad	0,60		Nacional	35,0
Know how	0,60		Internacional	7,0
Asistencia técnica	83,49	Mercado producto mejorado	Regional	0,0
Producto llave mano	6,19		Nacional	35,0
Software	1,50		Internacional	15,0
Marcas	5,10			
Nombre comercial	0,90			
Dibujos, modelos	1,10			

FUENTE: Elaboración propia a partir de nuestra encuesta.

trabajo manifiestan igualmente que las empresas de este estadio registran pocas nuevas patentes, *know hows*, modelos de utilidad, etc. (cuadro 8), ya que para ellas es menos costoso continuar los intercambios personales interempresa e interred sobre la base de los conocimientos tácitos que codificarlos para su posterior transferencia. Por lo tanto, los conocimientos acumulados son fundamentalmente tácitos.

En cuanto a la capacidad de absorción de conocimiento cabe decir que está relacionada con la importancia de la transferencia tecnológica llevada a cabo: 1.º a través de la compra de ésta, (cuadro 7) de tipo desincorporada compleja (*know-how*, modelos de utilidad, software), mediante la contratación de asistencias técnicas y en función de la magnitud de la I+D, ya que esta última es un 74,6% mayor a los gastos efectuados por las firmas pertenecientes al primer escalón. Y 2.º, en función de la venta de tecnología (cuadro 8).

En consecuencia, de la observación de los cuadros 7 y 8 se deduce que la capacidad de absorción tecnológica de las empresas de este escalón es reducida, a pesar de que el tamaño es superior y los niveles de recursos y de formación son mucho más elevados que en el caso de las firmas pertenecientes al primer estadio de madurez.

La explicación radica: a) en el peso relativo de los elementos tecnológicos (licencias, asistencias, etc.), que miden la magnitud de la transferencia tecnológica (cuadros 7 y 8) y que sirven para diferenciar el primer escalón del segundo. En relación con este último, son las asistencias técnicas y la importancia que cobran respecto del primero las plantas llaves en mano, las marcas, los nombres comerciales, dibujos y modelos, las variables que definen los rasgos fundamentales de la transferencia tecnológica de este segundo escalón. Lo cual ayuda a ratificar, una vez más, que el tipo de mercado resulta clave en este estadio y que constituye una barrera de entrada para aquellas empresas/establecimientos correspondientes al primer escalón.

Y b), sin embargo, las condiciones de apropiación, unidas a la habilidad de las firmas para capturar los resultados de la innovación, bien vía interred, bien derivado de su propia investigación (medido por el número de patentes, *know how* y modelos de utilidad registrados) son muy escasas.

Por consiguiente, para que las empresas de este estadio creen nuevas habilidades de nivel superior haría falta ampliar el mercado e incrementar el nivel tecnológico de éste en Andalucía. Para ello se requiere poner en práctica políticas económicas que mejoren el nivel de renta regional para que por un lado, se produzca una modificación de los gustos, preferencias y costumbres de los mercados que utilizan esos productos y servicios, y, por otro, incentivar a las empresas con medidas de política tecnológica/innovadora donde se dé cada vez mayor importancia al aprendizaje colectivo y a la innovación, ya que estas firmas/establecimientos son las que tienen mayor experiencia en el desarrollo del proceso innovador, en la cooperación y en la compraventa tecnológica; lo que implica que el desarrollo de sistemas de retroalimentación de conocimientos y de tecnología jugará un papel importante en la elevación del nivel tecnológico del entorno y en la asimilación y apropiación de la tecnología transferida.

De la misma manera que el incremento de la capacidad colectiva innovadora dependiente de unos factores socio-culturales e históricos podría aumentar el número de empresas innovadoras que realicen I+D de forma sistemática al generar, como consecuencia, desparramamientos o *spillovers*. Todas estas medidas podrían quedar completadas con la realización de un seguimiento de la realidad con la finalidad de trazar las pautas a seguir en la reconducción de los comportamientos empresariales.

El tercer estadio de maduración tiene un carácter hipotético, dado que sólo hemos encontrado una empresa (Egmasa), a partir de la muestra estudiada, que pueda pertenecer a este escalón y se caracteriza porque la facturación, los gastos en innovación, I+D,

gastos en innovaciones no tecnológicas y el total de innovaciones no tecnológicas y tecnológicas obtienen el valor máximo en relación con el resto de los clusters. Las ventas se realizan, en el mercado nacional y en el internacional, en un porcentaje importante y son de productos nuevos y mejorados.

El tipo de estrategia empresarial dominante es la diferenciación, la apropiación de resultados es significativa y la clase de aprendizaje fundamental es el de aprender investigando, dado que tiene una gran experiencia en la realización de I+D y es muy activa tecnológicamente. Por ello, esta empresa ha establecido una política interna tecnológica, introduce cambios continuos y sistemáticos y ha incorporado innovaciones operativas, estratégicas y comerciales.

Así pues, el proceso de imitación-difusión-innovación pasaría a convertirse en otro en el que predominase la creación, haciendo I+D, generando tecnología e incorporando nuevas características a los servicios, donde el conocimiento se traduzca en «competencia esencial» o constituya la base sobre la que se pueda construir la «capacidad de competir» o del «saber hacer» (Benavides Velasco y Quintana García, 2002) de las empresas.

En tales circunstancias resultan claves los procesos de aprendizaje y de acumulación de carácter colectivo, generados a lo largo del proceso innovador andaluz y de los SA (gracias a la intensificación de la cooperación y la subcontratación en la fase de concepción del producto/servicio) así como a través del sistema de relaciones de mercado, dando lugar a flujos de retroalimentación positiva. Pues, para que se produzcan desparramamientos o *spillovers* importantes tiene que desarrollarse a nivel regional un mecanismo social poderoso de intercambio y de relaciones sociales intensas. De la misma manera que el proceso de aprendizaje se debe centrar en la consecución de una acumulación de experiencias basadas fundamentalmente en la búsqueda de habilidades de tipo superior, por ejemplo, negociación de tecnología, búsqueda de alternativas tecnológicas, etc, que favorezcan la transferencia de tecnología y su asimilación.

Por ello, la capacidad de absorción de conocimiento complejo dependería: 1) de la importancia de la transferencia tecnológica vía licencias de patente, modelos de utilidad y know how; 2) de las habilidades adquiridas en el campo del aprendizaje, sobre todo a través de la compra de tecnología desincorporada compleja (patentes, know-how, modelos de utilidad), 3) en función de la magnitud de la I+D realizada en cooperación y del volumen de recursos empleados, a fin de que el sistema regional innovador llegase a ser robusto y las fracturas y los espacios isla se fueran reduciendo.

Por último, cabe suponer, igualmente, que en un contexto como éste, los rasgos estructurales de las empresas localizadas en Andalucía y el marco sectorial del entorno (predominio de actividades intensivas en tecnología) favorezcan los procesos de innovación, difusión y aprendizaje.

CONCLUSIONES ↓

Los paradigmas, los regímenes y los comportamientos son conceptos similares que reflejan los condicionantes del pasado que determinan la evolución futura del proceso de innovación de las empresas de SA localizadas en Andalucía. Estos condicionantes vienen expresados a través de las características de los comportamientos innovadores que hemos obtenido mediante los análisis factorial y de cluster. Así, hemos ratificado que el proceso innovador de los SA andaluces tiene una naturaleza continua, dinámica e incremental, que la transferencia de tecnología/conocimientos es ciertamente un problema de adquisición, pero ante todo es una cuestión de aprendizaje, asimilación y apropiación. Y que el aprendizaje es un proceso de acumulación de experiencias y conocimientos.

Por consiguiente el carácter continuo y acumulativo del proceso de innovación de los SA queda estudiado cuando se observa la evolución completa que representan los distintos estadios/escalones jerarquizados de madurez innovadora detectados mediante la realización de los análisis factorial y de cluster.

Como el futuro de la empresa de SA va ligado a la capacidad innovadora del pasado, a las trayectorias tecnológicas y a los rendimientos crecientes de la innovación, la interrelación exitosa de los procesos de aprendizaje, transferencia, innovación y acumulación de los SA andaluces requiere un tiempo de maduración largo, más extenso que en una región centro para llegar a estadios o escalones avanzados, debido a que las bases del conocimiento de partida eran elementales, el tipo de mercado predominante fue y sigue siendo el regional, los niveles de apropiación de los resultados innovadores eran muy bajos, el entorno regional tenía un nivel tecnológico muy escaso y las características estructurales no son las apropiadas en la mayoría de las empresas.

En Andalucía hemos encontrado siete tipos de comportamientos/regímenes tecnológicos que se corresponden con los tres estadios de madurez de la innovación detectados. En este contexto, cabe suponer que algunas firmas/establecimientos han nacido en un estadio determinado y continúan localizadas allí, con lo cual, apenas se han transformado; mientras que otras, han evolucionado, pasando por cada uno de los escalones de madurez observados, lo que significa que han experimentado cambios sustanciales en su comportamiento innovador al mejorar sus ras-

gos estructurales, las bases de conocimiento, los niveles de apropiación de resultados y al ampliar la escala de mercado.

Por otro lado, cabe pensar también que uno de esos estadios innovadores existentes en Andalucía sea el mayoritario o predominante; así, en este caso, el que se ha impuesto es el primer estadio o primer escalón de madurez, que refleja los rasgos del inicio y desarrollo del subsector de los SA en la Comunidad Autónoma.

Este primer estadio comienza a gestarse a mediados de la década de los ochenta como resultado de una etapa de expansión económica unida a los cambios habidos en la organización del Estado, a la entrada de España en la UE y a las inversiones de la Expo 92. La Junta de Andalucía para aprovechar mejor los beneficios de estos factores, puso en marcha el Plan Andaluz de Desarrollo Económico (PADE) de 1991-1994. Por una parte, porque el PADE 1991-94 suponía unos cambios de enfoque respecto a la planificación anterior, poniendo mayor énfasis en la modernización del sistema productivo, en el carácter estratégico del sector industrial, en la estimulación de la iniciativa privada y en la creación y desarrollo del entorno. Por otra, porque la introducción del mercado único y, en definitiva, la incorporación a la UE implicaba el inicio de la internacionalización de la economía andaluza que hasta ahora prácticamente no había conocido la apertura al exterior. El Plan Andaluz de Desarrollo Económico 1995-1998 y los siguientes pusieron el énfasis en el afianzamiento de la economía servindustrial.

La interrelación de todos estos procesos desembocó en un gran crecimiento del mercado de los SA en Andalucía (Jordá, 2003) y significó una gran oportunidad de expansión de los SA, dado que se encontraban en una etapa de inicio y despegue del sector. Por otra parte, en este último no existían altas barreras de entrada ni se precisaba 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/era disponer de *know how* a nivel de adaptación de tecnologías y ser competitivo en la estrategia de reducción de costes (3).

Esta nueva situación ubica a Andalucía en el ámbito de una sociedad servindustrial desarrollada a través de la modernización de la gestión empresarial, de los bienes de equipo y de la introducción de la innovación en el tejido económico andaluz, debido a tres cambios sucesivos:

1] La incorporación de las nuevas tecnologías de producción y de la gestión de calidad. Hechos que se reflejan en el consumo predominante de determinados servicios avanzados: consultoría, informática, ingeniería, calidad y control y selección de personal, principalmente (Jordá Borrell, 2003).

2] Las modificaciones que se están generando en la organización productiva y en el mismo proceso de la producción de las empresas oferentes y demandantes de SA a través de la subcontratación y la cooperación mediante redes de tipo bilateral, con predominio de la componente local-comarcal. De esta forma, la proximidad geográfica de los agentes económicos, localizados principalmente en las capitales de provincia, incrementó las oportunidades innovadoras de los SA andaluces a través de un proceso de imitación-difusión-innovación que ha favorecido la difusión del conocimiento, la consecución de *spillovers* y el fomento del aprendizaje colectivo, por ejemplo, el 80% de los contratos de compraventa de SA de este escalón/estadio 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.

Ahora bien, dos de los puntos débiles de este proceso han sido: por un lado, la formación de espacios isla fragmentados (Jordá Borrell, 2005) de tipo servindustrial, y por otro, que la tecnología evolucione y se difunda por medio de innovaciones incrementales de carácter menor (diseño, ingeniería, asistencias técnicas) y/o adaptando 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 próximo.

3] El aumento de la cuota de mercado en Andalucía, cuya demanda provenía, primero, de la administración autonómica y, después, del conjunto de los sectores económicos. Estos hechos dieron lugar a la creación de un volumen importante de empresas y/o establecimientos de SA en Andalucía (localizados en las capitales de provincia), de los cuales el 73,4% de los establecimientos actuales se fundaron a partir de 1985; hoy existen alrededor de 387 establecimientos (Directorio DEIA, 2003).

El segundo estadio o escalón de madurez todavía no tiene fuerza para difundirse de forma masiva en la comunidad autónoma y captar un número suficiente de empresas que impongan sus rasgos innovadores y su escala de mercado al resto de la colectividad de SA localizados en Andalucía. Las causas hay que buscarlas en el tamaño de la economía andaluza y en el nivel tecnológico del entorno regional, representado por las características innovadoras de los sectores económicos y por el tipo de estos últimos, según la taxonomía de Pavitt y Soete Miozzo.

Por último, el tercer escalón o estadio se puede definir como una hipótesis o embrión que todavía se está gestando y apenas ha emergido. Así pues, las empresas/establecimientos que forman parte de este tercer estadio constituyen una selección de las pertenecientes al primer escalón, se trata, en general, de aquellas de capital regional nacional e internacional,

establecidas en Andalucía que son de tamaño medio y grande y que tienen mayor experiencia en el mercado nacional e internacional y en la realización de I+D, puesto que según el análisis factorial y de correlación múltiple a mayor facturación mas gastos totales en innovación, I+D y en innovaciones no tecnológicas.

Por lo tanto, si estas empresas/establecimientos son las que tienen mayor experiencia en el desarrollo del proceso innovador tendrán más antigüedad que las anteriores en la realización de I+D, en la búsqueda de alternativas tecnológicas, en la cooperación y en la compraventa tecnológica (el análisis factorial y las técnicas de correlación múltiple así lo han corroborado), lo que implica que la creación de redes y la cooperación juegan un papel importante en la formación de su entorno y en la transferencia tecnológica, dando lugar a flujos de retroalimentación positiva.

Aun así, lo que diferencia el primer escalón de madurez tecnológica del segundo no es exactamente la I+D aunque tiene una fuerte relación con ella, sino que al estudiar los grupos cluster se deduce que las firmas del estadio inferior para crear habilidades de nivel superior parten de una situación inicial en la que es necesario, primero aumentar la capacidad tecnológica y funcional y segundo, conforme se va pasando de un mercado regional a otro nacional e internacional comienzan a requerir experiencia en la realización de I+D sistemática, se incrementa la capacidad de organización interna y se introducen innovaciones no tecnológicas de tipo comercial, estratégicas y operativas. Ello se explica porque las empresas que ocupan una posición de liderazgo innovador realizan fuertes inversiones en comercialización y en innovaciones estratégicas, es decir, requieren desarrollar recursos complementarios a los puramente tecnológicos.

NOTAS ↓

- (1) 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). Ésta 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).

- (2) A partir del Directorio de empresas y/o establecimientos DEIASA y de una encuesta piloto realizada a 20 empresas, escogidas aleatoriamente, se ha calculado el tamaño de la muestra por muestreo aleatorio simple (con un error del 1,05 y una $s = 4,66\%$ correspondiente a la variable: ¿qué recursos destina su empresa a generar innovaciones respecto a las ventas, expresado en porcentaje):

$$N = \left[\frac{Z_{\alpha/2} \cdot S}{e} \right]^2$$

donde:

N es el número de empresas a encuestar (tamaño de la muestra); $Z_{\alpha/2}$ representa el nivel de confianza ($1 - \alpha$, que fue del 95 %),

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

- (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. 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 DEIA de 2001.

BIBLIOGRAFÍA ↓

- BUENO CAMPOS, E. (1998): «Competencia, conocimiento e innovación», en *Madrid*, n.º 1, pp. 13-20.
- BENAVIDES VELASCO, C. y QUINTANA GARCIA, C. (2002): «Regiones en aprendizaje ¿una nueva dimensión territorial de la innovación?», en *Boletín Económico del ICE*, n.º 2722, pp.19-30.
- BEEBY, M. y BOOTH, C. (2000): «Networks and Inter-organizational learning: a critical review», en *The learning organization*, vol. 7, n.º 2, pp. 75-88
- CAPELLO, R. (1999): «Spatial transfer of knowledge in high technology milieu: learning versus collective learning processes», en *Regional Studies*, vol. 33, n.º 4, pp. 353-365.
- COHEN, W. M. y LEVINTHAL, D. A. (1990): «Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation», en *Administrative Science Quarterly* n.º 35, pp. 128-152.
- DIRECTORIO DEIA (2003): *Directorio de empresas innovadoras andaluzas*, Grupo de Estudios Geográficos Andaluces, (Hum-136 de la Junta de Andalucía) Universidad de Sevilla.
- DOSI y OTROS (1992): *Technology and enterprise in a historical perspective*, Oxford University Press, Oxford.
- IFA (1993): *Catálogo de empresas de servicios avanzados de Andalucía* (SERAVAN), Instituto de Fomento Andaluz, Sevilla.
- IFA (1997): *Catálogo de empresas de servicios avanzados de Andalucía* (SERAVAN), Instituto de Fomento Andaluz, Sevilla.
- 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.
- FONFRIA MESA, A. y GRANDA GAYO, I. (2001): *De los modelos de innovación a los regímenes tecnológicos schumpeterianos*, Instituto de Análisis Industrial y Financiero, Universidad Complutense de Madrid (en línea).

HUDSON, R. (1999): «The learning economy, the learning firm and the learning region: a sympathetic critique of the limits to learning», *European Urban and Regional Studies*, vol. 6 n.º1, pp. 59-72.

LUCENDO MONEDERO, A. (2005): *Estructura y organización de las cadenas productivas de las empresas industriales innovadoras andaluzas. El marco territorial del subsistema empresarial de innovación regional andaluz*, Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla, Sevilla (en prensa).

JORDÁ BORRELL, R. (2003): «El proceso innovador y capacidad de creación de espacio de los servicios avanzados (SA) en Andalucía», en *Geographica* (Univ. Zaragoza), n.º 43, pp. 573-596.

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.º 4, pp. 573-596.

JORDÁ BORRELL, R. (2005): «Modificación del entorno y proceso innovador de las empresas de servicios avanzados en Andalucía», en *Rev. Investigaciones Geográficas* (Univ. Alicante), n.º 37, mayo-agosto, pp. 35-47.

KIM, L. (2000): «La dinámica del aprendizaje tecnológico en la industrialización» (en línea) <<http://www.campus-oei.org>>

KLINE, S. y ROSENBERG, N. (1986): *An overview of innovation*, The National Academy Press, Washington.

LUNDVALL, B. A. (1992): *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*, Londres, Pinter.

NELSON, R. y WINTER, R. (1984): *An evolutionary theory of economic change*, Harvard University Press, Cambridge, pp. 385.

NONAKA, I y TAKEUCHI, H (1995): *The knowledge-creating company*, Nueva York, Oxford University Press.

MALERBA, F. y ORSENIGO, L. (1996): «Schumpeterian patterns of innovation are technology specific», en *Research Policy*, n.º 25, pp. 451-478.

PAVITT, K. (1984): «Sector patterns of technological change: towards a taxonomy and theory», en *Research Policy*, n.º13, pp. 343-373

PORTER, M. (1994): *The competitive advantage of nations*, MacMillan, Londres.

RUIZ RODRIGUEZ, F. (2005): *I+D y territorio. Análisis y diagnóstico de la innovación empresarial en Andalucía*, Sevilla, Consejo Económico y Social de Andalucía, Junta de Andalucía.

SOETE, L y MIOZZO, M (1989): *Trade and development in services. A technological perspective*, en *Working Paper*, n.º 89-031, Meit, Maastricht.

TEECE, D. J. (1996): «Firm organisation, industrial structure and technological innovation», en *Journal of Economic Behaviour and Organisation*, vol. 31, pp. 193-224.

UTTERBACK, J. M. y ABERNATHY, W. J. (1978): «A dynamic model of process and product innovation», *Omega*, vol. 3, n.º 6, pp. 639-656.

VILLAVICENCIO, D. y ARVANITIS, R. (1998): «Transferencia de tecnología y aprendizaje tecnológico. Reflexiones basadas en trabajos empíricos», en *Rev. Espacios*, vol. 17, pp. 1-13.

