

A la búsqueda de un modelo territorial de innovación tecnológica para las pymes de las regiones de renta media¹

Anna M. Sánchez Granados¹, Francesc Solé Parellada², Joan Martínez Sánchez³, Josep Coll Bertrán⁴

¹Ingeniera de Telecomunicaciones, Aedit – UPC, asanchez@e-aidit.com

²Catedrático de Organización de Empresas, UPC, soquatre@ictnet.es

³Ingeniero Industrial, EUETIB- UPC, beajohan@eresmas.com

⁴Profesor Titular de Organización de Empresas, Ingeniero Industrial UPC/UOC jcollb@uoc.edu

RESUMEN

Parte de la abundante literatura sobre innovación y territorio insiste en la necesidad de la adopción de las nuevas tecnologías por parte de las pymes para su supervivencia y aconseja el diseño del espacio de soporte y de las políticas tecnológicas enfocados a su promoción. Una encuesta realizada sobre 60 empresas catalanas de alto crecimiento no refuerza esta tesis. La comunicación explicita los tipos más usuales de innovación tecnológica en las pymes catalanas resultado de la encuesta y aventura un modelo de innovación de las pymes localizadas en territorios de renta media como es el caso de las regiones españolas. La comunicación se extiende en recomendaciones de política tecnológica partiendo del modelo propuesto. La metodología usada pertenece al arsenal de las metodologías de investigación cualitativas del caso

Palabras clave: *Sistemas de innovación territoriales, innovación tecnológica, economía del cambio tecnológico*

1. Introducción.

Los libros de texto definen la innovación tecnológica como cualquier cambio en el producto o en el proceso que compre el mercado, directa o indirectamente. Aquello nuevo que el mercado da por bueno pasa a ser una innovación y lo que siendo nuevo, incluso técnicamente excelente, pero que el mercado rechaza es considerado, de momento, un error [5].

Es una definición precisa y potente que permite introducir el cambio tecnológico en el cálculo económico. Sin embargo la definición de innovación no califica ni da pistas sobre la importancia de los diferentes cambios, ni los sitúa en el proceso productivo. De ahí que, para describir un fenómeno innovador en la empresa o para estimar el nivel innovador de un territorio, necesitemos adjetivos y/o términos complementarios tales como innovación incremental, innovación radical, tecnologías disruptivas, altas tecnologías, empresa innovadora, etc. No está pues de más que hagamos una breve incursión en el mundo de las definiciones.

¹ El trabajo de referencia ha sido realizado por encargo del Cidem de la Generalitat de Catalunya a un equipo interuniversitario y ha sido realizado por Jaume Valls (Coordinación), Pere Condom, Xavier Amores de la Universitat de Girona y por Francesc Solé, Anastasi Pérez de la Universitat Politècnica de Catalunya. La base de la comunicación se presentó bajo el nombre de *La innovación tecnológica posible. el camino de las pymes hacia la competitividad*, en las jornadas de Innovación en la Empresa, Vigo, Septiembre 2002 y publicadas por E. Mandado en el 2003.

Entendemos la tecnología como “el arte de hacer” [3] o como “un conjunto de informaciones utilizadas por los humanos para transformar la materia y para organizar su participación en esta transformación” [10], o simplemente como el procedimiento o conjunto de procedimientos que permiten la producción en una empresa u organización. Una tecnología puede combinar tecnologías parciales y no excluye la participación implícita o explícita de la ciencia [7] o de las mejoras técnicas, pero no es lo mismo que una técnica establecida o un procedimiento técnico [4]. Estas definiciones desmitifican la tecnología como algo extraordinario, ajeno al normal funcionamiento de la empresa, y así es como deberíamos hablar de ella.

Pero ¿Qué son las nuevas tecnologías? El adjetivo *nuevas* calificando a *tecnologías* a veces significa *recientes*, aunque se apoyen en ciencias de base “antiguas”, como la biotecnología. Se asocia también con *sofisticación* en su aplicación o en su incorporación a los bienes de equipo, su incidencia en la vida de los humanos y la necesidad de la red de soporte en la región para incorporarlas. Sin embargo, la mayoría de las veces la expresión “nuevas tecnologías” es usada para describir la *excelencia*, o bien para señalar la distancia entre la situación de una empresa, un sector o un territorio determinado en relación con otros.

2. Empresas y territorio innovadores y políticas tecnológicas.

Se dice que una empresa es innovadora, con relación a un territorio, cuando se reconoce al capital humano de esta empresa una capacidad para imaginar soluciones, tecnológicas o no, y una gestión de sus habilidades que no son habituales y “sorprenden” en el entorno territorial donde está ubicada. Lo que en un territorio es innovador no lo es en otro. Consecuentemente, innovar significa ser capaz de superar las limitaciones de nuestro entorno geográfico cercano [12]. También decimos que un territorio es tecnológicamente innovador simplemente cuando el uso de la tecnología, ya creada ya adaptada, le permite aumentar la renta por encima de sus vecinos.

Ahora bien ¿Cómo hemos de innovar, qué tecnologías hay que priorizar y qué debe hacer la Administración para acompañar o favorecer su uso. La literatura insiste en que sin el uso de las nuevas tecnologías (NT) no hay manera de ser competitivo, ni como empresario ni como territorio. [8]. Imaginemos que la academia llega a la conclusión cierta de que si las empresas no adoptan las nuevas tecnologías de forma inmediata están abocadas a la bancarrota. Profesores, investigadores y la universidad, como un todo, deberían comunicarlo de inmediato a la sociedad y adoptar una actitud apostólica a favor del progreso tecnológico, porque en caso de ignorar sus propias conclusiones pondría en peligro la supervivencia de las empresas y el progreso de la sociedad. No parece que la cosa sea tan grave, pero algo hay de eso.

El argumento nos lleva a la necesaria contribución de la sociedad a la innovación tecnológica, es decir a la política tecnológica. Y si hablamos de políticas tecnológicas regionales, lo primero que hay que tener en cuenta es que los sistemas regionales de innovación y las externalidades tecnológicas, entendidas como todo aquello que podemos aprovechar del entorno, existen y son cada vez más importantes [1] [6]. El trabajo de las universidades como agentes del espacio de soporte consiste precisamente en crear externalidades tecnológicas solventes. Siendo cierto que no es necesario tener conciencia de una función para ejercerla, no es menos cierto que la conciencia, la planificación y la actitud ayudan. La primera evidencia,

y recomendación, en términos de política tecnológica referida a las universidades es la necesidad de crear la conciencia, entre sus órganos de gobierno y entre sus diferentes colectivos, del compromiso que la universidad debe tener en promover la tecnología que ayude al desarrollo. Las universidades son en muchos territorios el principal agente del espacio de soporte, por encima de otros institutos de investigación, cámaras de comercio, etc. Con diferencia, son la mayor fuente potencial de creación de externalidades, tanto por la vía directa de la transferencia y la difusión de información como por la indirecta de los spin off.

Un segundo aspecto se refiere a la existencia de una marcada tendencia a menospreciar el sistema de señales cuando se dan consejos sobre la utilización de las nuevas tecnologías en la empresa. El sistema de señales, el formal y el informal, es decir la contabilidad frente a terceros, los sistemas de información y también la información que se obtienen del entorno y del mercado por parte de los agentes responsables en la empresa, es más de fiar que las recomendaciones genéricas. Los empresarios lo saben, o lo intuyen, y por lo tanto desconfían de lo que decimos los académicos. El mercado es un potente emisor de señales y es rencoroso con los errores. Los empresarios y los decisores en la empresa lo viven en sus propias carnes. Las aproximaciones de los académicos están basadas, a menudo, en estimar los parámetros de los elegantes, y eventualmente acertados, modelos pedagógicos. Pero los parámetros estimados pueden tener valores diferentes de los percibidos. En un mundo complejo, detrás de la oferta y la demanda y detrás de los espacios competitivos que dibujamos, hay muchas señales invisibles que los decisores perciben, intuyen o conocen, con o sin la ayuda de los sistemas de información y que están en la base de sus estrategias tecnológicas [13].

3. Comportamiento innovador de las pymes excelentes.

Volvamos al origen de estas reflexiones ¿Hemos de aceptar sin discusión que las empresas que mejor se desenvuelven en un mundo global son aquellas que adoptan las nuevas tecnologías y contratan servicios tecnológicos con las universidades? ¿Las empresas que no lo hacen están en la cuerda floja? Hemos tomado una muestra de 60 pymes industriales que han crecido en los últimos años a ritmos superiores a la media. Se trata de una muestra de empresa con actividades heterogéneas, situadas principalmente en la provincia de Barcelona, con una media de 100 trabajadores, con un crecimiento medio del 46% en la cifra de ventas y del 33% en el número de trabajadores en el periodo entre 1999 y 2001. Un 25% de estas empresas ya habían sido empresas gacela en el periodo de 1995 a 1997. Son empresas con vocación internacional, que exportan en promedio un 30% de su producción, exportaciones que se destinan en un 75% a la UE.

Son empresas que no pueden calificarse de muy intensivas en I+D, pero son siempre empresas dinámicas con directivos muy motivados que consideran la innovación como el instrumento clave de diferenciación y competitividad, mientras que la reducción de costes es considerada un instrumento más, y no la estrategia principal. Destacan cuatro vías de diferenciación: 1) la obtención de valor añadido a través de innovaciones de producto o a través de la mejora de la calidad del producto; 2) la capacidad de las empresas de aportar “soluciones” integrales a los clientes o fuertes personalizaciones a sus productos, lo que requiere recursos humanos especialmente cualificados y especializados y un fuerte dominio de know-how y la formación; 3) el servicio postventa que permite una mayor proximidad al cliente y facilidad para detectar nuevas necesidades y el desarrollo de nuevos productos que se ajusten a estas necesidades; y 4) la diversificación de productos, en algunos casos con

gamas de productos más amplia que sus competidores, que también ayuda a eliminar dientes de sierra en su facturación.

Las empresas muestreadas destacan la innovación como factor de obtención de ventajas competitivas sostenibles, seguido de la calidad y la dirección estratégica, particularmente en las empresas consideradas de tecnología media – alta.

Un 44% de las empresas destacan la diversificación de productos como una estrategia o elemento diferenciador de la competencia y el 25% diversifica en los mercados y sectores como estrategia para mantener la estabilidad en la cifra de negocios.

La importancia concedida a la tecnología se refleja en que cerca del 50% de las empresas destacan como barreras de entrada a su mercado la complejidad tecnológica del proceso productivo, la imagen de marca, el prestigio de las empresas instaladas y la necesidad de know how, frente a barreras más relacionadas con la comercialización, los proveedores o las economías de escala.

El comportamiento innovador de las empresas estudiadas se han clasificado en siete tipologías separadas en dos grupos. En el primer grupo la innovación está fuertemente dirigida por especificaciones externas e incluyen dos tipologías :

- Empresas con actividades de **I+D** y capacidad de innovación basada en la posesión de know-how que les permite ofrecer soluciones a medida a partir de especificaciones del cliente (p.e. proveedores especializados en el sector del automóvil); y
- Empresas que han crecido a la estela del crecimiento del sector de la construcción, que prácticamente no realizan I+D, la innovación se centra en los procesos y su competitividad en la **capacidad de servir los pedidos**.

En el segundo grupo de comportamientos innovadores se recogen cinco tipologías en las que la innovación está fuertemente basada en actividades internas:

- Innovación basada en el **diseño** y aspectos de marketing como la imagen de marca y el prestigio frente a la competencia.
- Innovación basada en la **calidad** del producto que se prioriza por encima de la productividad del proceso (sectores de alimentación, productos intermedios, papel y textil).
- Innovación basada en el **I+D** en empresas de sectores de “alta tecnología” en nichos tecnológicos en los que las multinacionales no son tan competitivas (sector químico, farmacéutico y electrónico).
- Innovación basada en la **productividad** o **economías de escala** que permite relaciones calidad – precio competitivas (sector del mueble).
- Innovación basada en el **know how** o conocimiento de una tecnología o un tipo de producto por encima de la competencia, que no se basa necesariamente en actividades de I+D.

La figura 1 muestra un esquema sintético de los factores de competitividad y las estrategias que explican el éxito de mercado de las empresas observadas en el cual se sitúan las tipologías de comportamiento innovador citadas.

La principal modalidad para la adquisición de conocimiento externo es la compra de tecnología, maquinaria y equipos, mientras que subcontratar proyectos de I+D, las colaboraciones, becas y consorcios con las universidades se encuentran en un grado entre bajo y nulo.

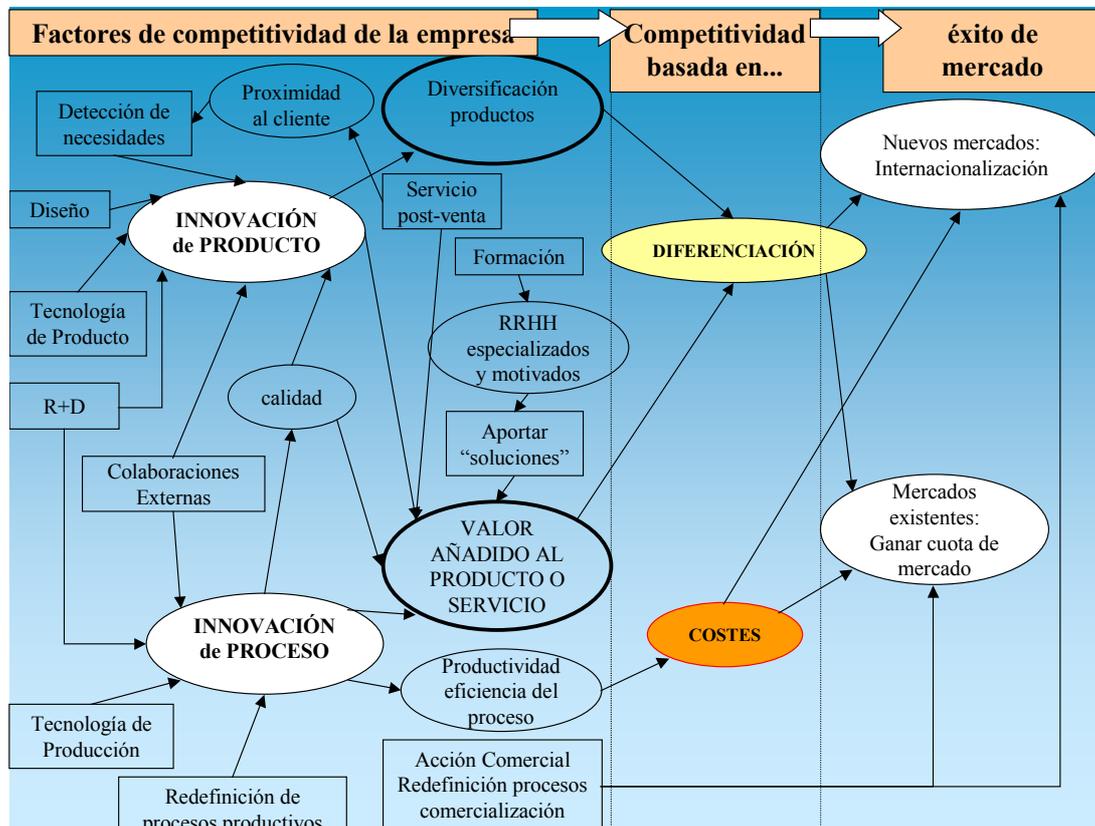


Figura 1: Factores de innovación, estrategias y éxito de mercado.

La existencia o no de un departamento formal de I+D es una variable con un alto potencial descriptivo del comportamiento innovador, como muestra la tabla 1.

La externalización del I+D supone un 15% del gasto total por este concepto en el conjunto de la empresas de la muestra con diferencias importantes entre sectores, siendo del 35% en el sector de productos metálicos, pero sólo del 5% en el de material eléctrico, electrónico y óptico.

EXISTENCIA DE DEPARTAMENTO FORMAL DE I+D	SI EXISTE	NO EXISTE
Variable Relevante		
% del total de empresas encuestadas	35 %	65 %
Gasto en I+D como % de ventas	3,3 %	2,3 (*)
% de plantilla con dedicación plena a I+D	6,7 %	4% (*)
% Titulados superiores entre el personal dedicado a I+D	> 70%	70% (*)
% de empresas que Patentan para proteger su tecnología	70 %	30 %
% de empresas que aprovechan incentivos fiscales al I+D	70 %	35%
% de empresas que aprovechan ayudas públicas directas al I+D	60 %	30 %
Contratos de colaboración externas en I+D en los 3 últimos años	1,8	0,34
(*) indica que el valor se refiere a la media del total de las empresas observadas.		

Tabla 1: Influencia de la existencia de un departamento de I+D. Fuente: elaboración propia a partir de [14]

Las empresa de mayor intensidad tecnológica (sector químico, materiales plásticos, material eléctrico electrónico y óptico) consideran necesarias la colaboraciones externas en I+D en un 52% de los casos frente al 17,6 % de las empresas de “baja-tecnología” (sector de alimentación, textil y papel). Cuanto mayor gasto y actividad en I+D, mayor es el grado de externalización y de contratos de colaboración en I+D. Podemos pensar que incidiendo sobre las empresas para que incrementen su actividad en I+D se produciría un aumento del uso de fuentes externas como universidades y centros públicos de investigación. En todo caso, no se han observado barreras a esta colaboración con la universidad. El obstáculo más destacado es el poco conocimiento de la realidad industrial por parte de la universidad.

4. Conclusiones y recomendaciones políticas.

Las observaciones no dan lugar a dudas, las empresas de nuestro entorno no crean tecnología sino que las adaptan. Pero ¿Qué tecnologías adaptan y cómo las descubren? Para responder a la pregunta volveríamos aquí sobre los sistemas de señales informales y de cómo los decisores se las arreglan con sus compromisos de mejora. Sin embargo, sin ir mas lejos, la figura 2 muestra que el proceso de innovación permite la aplicación del ingenio en momentos diferentes al de desarrollo de nuevas tecnologías. También, la combinación de nuevas tecnologías pueden sostener la competitividad y significar una verdadera barrera para los competidores [2]. A menudo los motores ocultos de la mejora los encontramos en los sistemas de aseguramiento de la calidad, en la preocupación por los costes o en la persecución de la viabilidad ante las amenazas, ciertas o intuitas; pero la innovación puede también fácilmente convertirse en un hábito y de eso se trata.



Figura 2: La secuencia de innovación y sus motores.

Para perseguir una innovación basada en la tecnología y para observar la secuencia de la innovación en toda su extensión se necesitan conocimientos asociados a las personas, es decir, personal capacitado y formación [9]. Las estrategias tecnológicas no son obvias. Nuestras pymes utilizan – salvo raras excepciones – el personal que suministra el sistema educativo y el mercado de trabajo del entorno próximo. El aprendizaje en el lugar de trabajo y las actitudes propias del territorio añadido a la cultura de la propia empresa hacen el resto.

¿Qué entienden las pymes excelentes por utilizar las nuevas tecnologías? Para las pymes las nuevas tecnologías son aquellas máquinas, artilugios o ciertos tics técnicos que, relativamente nuevos, pueden darles ventaja. Por ejemplo, el código de barras no es ciertamente una nueva tecnología, pero aplicado a las necesidades logísticas de las empresas es a menudo

considerado como tal. Dicho de otra manera, las tecnologías, pasan a ser, para muchas pymes, “nuevas tecnologías”, cuando su aplicación es una sorpresa y cuando no es obvio que la competencia tenga la capacidad para implementarlas. La aparición “novedosa” en el sector de una tecnología la califica como nueva independientemente de la fecha de su aparición o de su sofisticación.

¿Cómo incorporan las pymes las nuevas tecnologías y qué les impulsa a hacerlo? Los caminos de implementación de lo que las pymes entienden por nuevas tecnologías pasan por la utilización hábil de tecnologías conocidas. Se trata del uso inteligente de las tecnologías ya probadas y que están en el mercado. En cuanto a la adopción de impulsos o motores, los factores que influyen son diversos y generalmente combinados. La internacionalización actúa de motor complementario al proceso de aprendizaje que en los últimos años ha representado el compromiso con la calidad; el tejido industrial fuerza a las pymes a la organización y a la formalización del proceso de innovación; la necesidad de diferenciación y la voluntad expresa de escaparse de la posición de rígido eslabón de una “cadena de valor agresiva” empuja también a las empresas a mejorar su secuencia de la innovación. También son motores de la innovación la adecuación exigente a las necesidades del cliente con la búsqueda de la consecuente fidelización, los forzados aumentos de productividad cuando los costes aprietan y la voluntad de liderazgo. La suma de todo ello, nos da una imagen bastante aproximada del sistema de señales que impulsa a las empresas a la utilización de lo que ellas consideran como nuevas tecnologías.

¿De dónde sacan las empresas la inspiración? Las principales fuentes de las ideas para innovar son los clientes, la competencia, el propio mercado gracias a un benchmarking aproximado, las ferias y exposiciones, la oferta de los fabricantes de bienes de equipo, los directivos y el capital humano de los diferentes departamentos y áreas de la empresa que, como hemos dicho, es principalmente de la región, y finalmente del espacio de soporte, entendido como el conjunto de instituciones y agentes en la región que suministran información y pueden ocasionalmente ayudar. Destaca la poca relevancia de las universidades y centros tecnológicos [14].

La conclusión a la que se llega al estudiar cómo innovan las pymes excelentes es que la gestión adecuada de las habilidades, la capacidad de adaptación y combinación creativa de las tecnologías disponibles ensancha la oferta existente y aumenta la rentabilidad de los activos. La mayoría de innovaciones de proceso, y también de producto, son posibles por la adición de tecnologías, por su combinación, o por el aprovechamiento lateral de las mismas. Estamos lejos de agotar el inmenso caudal de tecnologías a nuestra disposición en todos los sectores, que son conocidas y que sólo hay que adaptarlas a nuestras necesidades. Las pymes innovadoras son muy hábiles en combinar y adaptar lateralmente tecnologías disponibles.

Finalmente ¿Qué papel han de desempeñar en la promoción de la innovación las agencias de desarrollo tecnológico y aquellos otros agentes del espacio de soporte a los que la sociedad les atribuye responsabilidades en este campo como es el caso de las universidades? Habida cuenta de cómo innovan nuestras PYMES y suponiendo que el óptimo imaginable en el futuro sea un salto desde adaptar tecnologías a integrarse en una red regional de creación-adaptación de la tecnología, parece que los agentes del espacio de soporte, como elementos del sistema de innovación territorial deberían posicionarse en esta dirección [6]. Así por ejemplo la universidad podría analizar en qué elemento de la secuencia de la innovación representada en

la figura 2 incide actualmente y dónde, y con qué grado de importancia, quiere incidir en el futuro. El análisis de la contribución real al desarrollo tecnológico regional de los convenios realizados a través de los centros de transferencia tecnológica de las universidades, puede ser muy ilustrativo de la contribución efectiva de éstas y de qué hay que hacer en el futuro [11].

Las recomendaciones en política tecnológica no son fáciles, en cualquier caso la universidad y la red pública de apoyo tecnológico tienen mucho campo por cubrir.

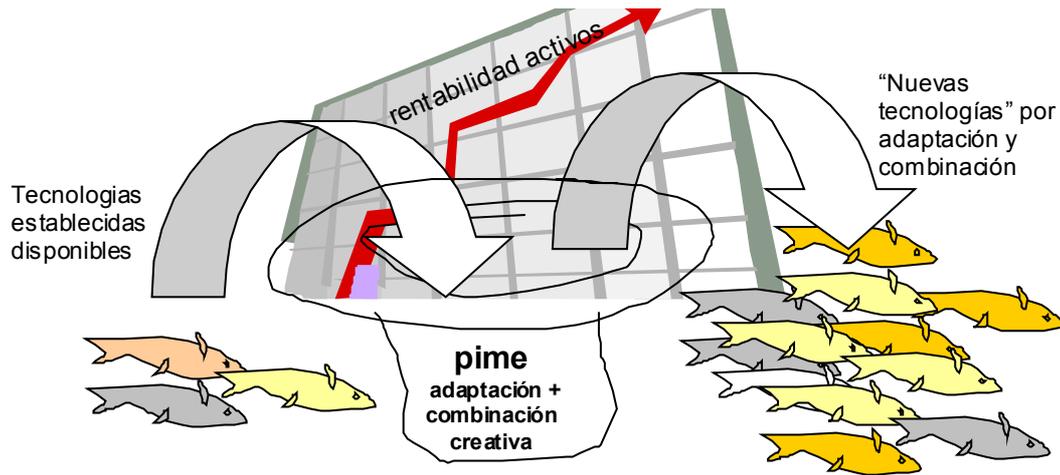


Figura 3: Adaptación y ampliación creativa de la oferta tecnológica.

5. Referencias

- [1] J. Alden, Ph. Boland. "Regional development strategies. A European Perspective" Regional Studies Association. London. (1996)
- [2] M. Barceló. "Innovació tecnològica en la indústria". Llibres de quaderns de tecnologia. La llar del libre. Barcelona. (1994)
- [3] Bienaymé. A. L'Économie des innovations technologiques. Presses Universitaires de France. Paris (1994)
- [4] P. Dussauge i B. Ramanantsoa. "Technologie et stratégie d'entreprise". Mc.Graw Hill. (1987)
- [5] P. Escorsa, J. Valls. "Tecnologia i Innovació a l'empresa. Direcció y gestió". Ediciones UPC. Barcelona. (1996)
- [6] Y. Fernández de Lucio, y F. Conesa. "Estructuras de interfaz del sistema español de innovación", IPV. Valencia. (1996)
- [7] Hariolf Group. "Foundations of the economics of Innovation." Edward Elgar. Cheltenham UK. (1998)
- [8] J. Mulet. "La innovación tecnológica fuente de competitividad para la empresa española". Revista Economistas. Madrid. (1999)
- [9] OCDE. "Innovation Patents and Technological Strategies". Kaminski, P. "how can very small firms be helped? Paris. (1996)
- [10] J. Perrin. "Les transferts de technologie". Ed La Découverte. Paris. (1984)
- [11] F. Solé, A. Pérez, C. Martínez, J. Valls. "Relaciones Universidad Empresa" Cidem – UPC. Barcelona. (1998)
- [12] F. Solé. "Política Industrial y Tecnológica en Europa". UPC. Barcelona. (1999)

- [13] D.J. Teece. "Strategy, Technology and Public Policy". Edward E. Cheltenham UK. (1998)
- [14] J. Valls, F. Solé, A. Pérez. "La innovación en la Pyme" Cidem. Barcelona. (2002)