



Institut
d'Economia
de Barcelona

CENTRE DE RECERCA EN
FEDERALISME FISCAL I
ECONOMIA REGIONAL

Document de treball 2000/4:

**Determinantes de la innovación y efectos sobre la
competitividad: el caso de las empresas textiles**

María Teresa Costa, Néstor Duch, Josep Lladós

Institut d'Economia de Barcelona
Edifici Florensa
Adolf Florensa, s/n
08028 Barcelona
Tel.: 93 403 46 46
Fax: 93 402 18 13
E-mail: ieb@pcb.ub.es
<http://www.pcb.ub.es/ieb>

DETERMINANTES DE LA INNOVACIÓN Y EFECTOS SOBRE LA COMPETITIVIDAD: EL CASO DE LAS EMPRESAS TEXTILES^{a, b}

Maria Teresa Costa^c, Néstor Duch^d y Josep Lladós^{c,e}

RESUMEN: El concepto de innovación ha sido un tema de interés permanente en los sectores industriales más preocupados por la madurez de su tecnología y por la pérdida de competitividad asociadas a ella. El objetivo de este documento es contrastar la incidencia de la innovación sobre la posición competitiva de la industria textil y de confección española. El tratamiento econométrico de la información permite confirmar que el dinamismo exportador está estrechamente relacionado con la innovación de producto, con la localización geográfica en distritos industriales, con la dimensión empresarial y con el tipo de actividad.

ABSTRACT: The concept of innovation has been a constant worry for industrial sectors characterised by mature technology and by the loss of competitiveness associated to it. The objective of this paper is to analyse the impact of innovation on the competitive position of the Spanish textile and clothing sector. The econometric treatment of the data helps to confirm that export dynamism is closely related to variables such as product innovation, geographic location in industrial districts, firm size and the type of activity.

Código JEL: O18, O30, R12

^a Cualquier comentario será bienvenido. Las opiniones expresadas en este trabajo no expresan necesariamente la opinión del IEB.

^b Este documento de trabajo forma parte de una investigación en curso incluida en el proyecto CICYT, código SEC1999-0432, "Localización geográfica, innovación y eficiencia de las empresas. Efectos de las economías de aglomeración".

^c Dept. Estadística, Econometría y Economía Española. Universidad de Barcelona

^d Dept. Economía Aplicada. Universidad Autónoma de Barcelona.

^e Correspondencia con los autores:

Teléfonos: 93.402.18.28 – 93.581.28.68

Fax: 93.415.79.18 – 93.581.22.92

e-mail: mtcosta@eco.ub.es, nduch@eco.ub.es, jllados@volcano.uab.es

R+D produces ideas and information about new ways of arranging or using them, and about new ways of designing new goods or services for the satisfaction of potential wants of consumers and producers. Often the idea or compound is embodied in a new product or range of products.

Griliches, z. (1992)

Introducción

Una definición generalmente aceptada de la innovación es aquella que identifica dicho proceso con el resultado de un conjunto de actividades que transforman una idea o una invención en un bien, un servicio o un proceso que sea comercializable e implique una mejora de la oferta existente.

Tradicionalmente, el concepto innovación ha estado vinculado al cambio tecnológico pero más recientemente los procesos de innovación se han identificado con la presencia de diversos activos intangibles, como la inversión en I+D o el capital humano, entre otros. De ese modo, la innovación actualmente se interpreta como un fenómeno complejo, estructurado en formas de conocimiento tanto formales como tácitas y profundamente interrelacionado con el espacio en el cual se realizan las actividades de innovación y con el conjunto de agentes implicados en el mismo.

En los años recientes, se está asistiendo a un mayor protagonismo de la innovación en la literatura económica que está estrechamente relacionado con el avance de la globalización. Diversos estudios evidencian un hecho paradójico: mientras que la globalización tiene como consecuencia principal que el mercado relevante para muchas actividades económicas sea de ámbito mundial, al mismo tiempo se detecta una creciente importancia de los factores territoriales en la ventaja comparativa internacional.

¿Cómo puede ser relevante la proximidad geográfica cuando los avances tecnológicos han reducido de forma sensible el coste de transmitir información a través del espacio geográfico? El rol de la innovación resuelve este aparente enigma. De ese modo, mientras que la geografía

es muy importante para la innovación, la actividad de innovación es decisiva en la posición competitiva de las economías.

La conjunción entre la globalización de las actividades económicas y la revolución en las telecomunicaciones exige un permanente esfuerzo innovador a las empresas. En el futuro, el dinamismo innovador será compatible con niveles salariales altos, ya que la competitividad podrá basarse en parámetros de creatividad. Como expone Audretsch (1998), sólo las actividades basadas en la constante aplicación de nuevos conocimientos ofrecerán nuevas oportunidades de empleo, especialmente en los países industrializados.

Precisamente, la aplicación de nuevos conocimientos es crucial para una industria como el textil en Europa, dado que se trata de un sector que presenta una tecnología madura, ofrece un producto de consumo masivo y de baja elasticidad-renta, muestra un grado de concentración elevado en el territorio y una capacidad de innovación de naturaleza compleja, que puede ser decisiva en su posición competitiva en el ámbito internacional.

Determinantes de la actividad de innovación

Cabría preguntarse, en primer lugar, por las causas que refuerzan el papel de la innovación en la ventaja comparativa internacional. Tanto las recientes aportaciones a la teoría del comercio internacional como a la teoría del crecimiento económico muestran la trascendencia de los nuevos conocimientos en el dinamismo económico y en la competitividad. De ese modo, los trabajos pioneros de Vernon (1966), de Gruber et al. (1967) y de Keesing (1967) enfatizaron sobre la trascendencia de los gastos en I+D en la posición competitiva internacional de los países mientras que el propio Keesing (1966) incorporaba al análisis tradicional de las ventajas comparativas la incidencia de las dotaciones en mano de obra cualificada. A partir de ese momento, en la literatura económica sobre comercio internacional se reconoce que el conocimiento puede ser una fuente de competitividad de mayor importancia que las diferencias en los costes relativos.

Del mismo modo, el trabajo de Arrow (1962) identificaba a la inversión en I+D como la principal fuente de nuevos conocimientos económicos. Posteriormente, numerosas aportaciones han abundado en el efecto beneficioso de la innovación y los trasvases de nuevos

conocimientos entre agentes y empresas en la generación de rendimientos crecientes y, por tanto, en el crecimiento económico¹.

El punto de partida del análisis formal sobre la actividad de innovación ha tenido a la empresa como unidad relevante de observación. Desde este punto de vista, se ha considerado que la empresa tiene un papel fundamental en el proceso innovador, como agente responsable de la introducción de innovaciones en la actividad productiva. El marco conceptual de análisis fue la llamada función de producción de conocimientos introducida por Griliches (1979). El autor amplía la función de producción agregada con la inclusión de un indicador del nivel actual de conocimientos tecnológicos. En su modelo de cambio tecnológico, la innovación es el resultado de aquellos factores que generan nuevos conocimientos económicos, siendo identificada la inversión en I+D como el más importante de ellos.

El autor presenta la siguiente función de producción:

$$Y = F(X, K, \mu),$$

siendo la variable dependiente Y una medida del valor de la producción, X el conjunto de factores de producción convencionales (como el trabajo y el capital), K un indicador del estado actual de conocimientos y el parámetro μ recoge los otros determinantes del nivel de producción.

Al mismo tiempo, el valor de K depende tanto de la inversión actual en I+D como de la inversión realizada en el pasado. De ese modo, se asume que existe una relación entre el nivel actual de conocimientos tecnológicos (K) y un parámetro indicador de la contribución de los niveles actuales y pasados del esfuerzo investigador ($W(B)R$). Por tanto,

$$K_t = G[W(B)R_t, v],$$

Donde v recoge otro tipo de influencias del nivel acumulado de conocimientos mientras que el parámetro $W(B)R$ puede ser reproducido mediante la siguiente expresión:

¹ Los trabajos de Romer (1986, 1990), Benhabib y Jovanovic (1991) o Grossman y Helpman (1991) son una pequeña muestra de ello.

$$W(B)R_t = (\omega_0 + \omega_1 B + \omega_2 B^2 + \dots)R_t = \omega_0 R_t + \omega_1 R_{t-1} + \omega_2 R_{t-2} + \dots$$

Por tanto, dada la mayor intensidad del esfuerzo investigador por parte de las empresas de mayor dimensión, cabría esperar que el comportamiento innovador sea, por lo general, más activo en las grandes empresas. Sin embargo, las pequeñas empresas son el motor de la innovación en determinadas industrias, a pesar de que formalmente su esfuerzo en I+D es significativamente menor. En este sentido, diversas aportaciones, como Acs y Audretsch (1993), ofrecen evidencia empírica sobre la extensión del proceso de descentralización industrial desde finales de los años setenta e identifican un fuerte dinamismo innovador de las empresas de dimensión reducida, que progresivamente tienen un mayor protagonismo en la actividad económica. Esta circunstancia ha exigido una reinterpretación de la función de producción de conocimientos que pueda justificar las causas del dinamismo innovador de las pequeñas empresas, sobre todo en las actividades más emergentes.

En Marshall (1919), se identificó por primera vez la trascendencia de los desbordamientos de conocimientos –los llamados *knowledge spillovers*— en la concentración de las actividades en el territorio. Marshall justifica este tipo de economías externas por la mayor facilidad con la que se transmite el conocimiento en un ámbito geográfico reducido, ya que el alcance de los trasvases de información relevante parece mostrar una limitación espacial. De ese modo, a través de dichos trasvases, un nuevo conocimiento económico puede ser aplicado por una empresa distinta de quien lo haya generado y que se localice en su proximidad.

Dos aportaciones recientes analizan la falta de apropiabilidad de los nuevos conocimientos. Por una parte, la aportación de Cohen y Levinthal (1989) resalta el carácter dual de la inversión en I+D. Dicha actividad no sólo genera nuevos conocimientos que conducen a innovaciones sino que también mejora la capacidad de las empresas para asimilar y explotar los conocimientos que le llegan desde su entorno. Esto es, la inversión en I+D también refuerza la capacidad de absorción o aprendizaje de las empresas, que no se ceñiría exclusivamente a la habilidad para imitar innovaciones de productos o procesos sino también para sacar provecho de los nuevos hallazgos en investigación básica y que serán la base del desarrollo futuro de aplicaciones comerciales. En consecuencia, la capacidad de absorción es un determinante crucial en la propensión de cada empresa a generar nuevos conocimientos. Y un entorno de fuerte dinamismo innovador favorece la capacidad de aprendizaje de las empresas.

Por otra parte, en Audretsch (1995) se propone trasladar la unidad relevante de análisis desde la empresa al individuo, como emprendedor potencial y, por tanto, dotado de nuevos conocimientos. En este caso, el trasvase de conocimientos es una consecuencia de la ausencia de información perfecta. Exclusivamente si existe coincidencia entre un individuo y su empresa actual sobre el valor económico esperado de la innovación que propone dicho individuo, cualquiera que sea el carácter de la innovación (producto, proceso u organizativa), se producirá la convergencia de intereses que garantizará la apropiabilidad. En caso contrario, la innovación se trasladará hacia otra nueva empresa. De ese modo, la transmisión de conocimientos a través de la movilidad del empleo es un mecanismo potente en la difusión de las innovaciones.

El intento de contrastar el alcance de estas transmisiones de conocimientos ha dado origen a una literatura emergente que trata de vincular los trasvases de conocimientos a la geografía de la actividad de innovación. De ese modo, diversas aportaciones han tratado de modificar la función de producción de conocimientos para incluir una especificación explícita de la dimensión espacial y sectorial. Jaffe (1986, 1989) introduce explícitamente la dimensión espacial y trata de identificar por primera vez la contribución de los knowledge spillovers procedentes de los centros universitarios de investigación sobre la generación de innovaciones por parte de las empresas. El autor trata de explicar la aparición de patentes a partir de dos inputs:

$$P_i = \beta_1 I_i + \beta_2 U_i + \beta_3 (U_i C_i),$$

identificando la variable I a la inversión en I+D realizada por las empresas situadas en un territorio, el parámetro U a la investigación universitaria y C un indicador de la coincidencia geográfica entre la actividad de investigación industrial y universitaria en el mismo territorio. Los resultados obtenidos muestran como la actividad de innovación es mayor en presencia de elevadas inversiones en I+D por parte de las empresas o en caso de coincidencia entre el esfuerzo investigador por parte de empresas y universidades en el mismo territorio.

Aportaciones posteriores confirman los resultados apuntados por Jaffe --pese a sustituir como variable dependiente al número de invenciones patentadas por el volumen de innovaciones introducidas en el mercado (hayan sido o no patentadas previamente). Es el caso de los trabajos de Acs et al (1992), en Feldman (1994) y en Audretsch y Feldman (1996). En todos

los casos analizados se obtiene evidencia empírica de los trasvases de conocimientos, lo que sugiere tanto que la localización y la proximidad inciden directamente en la capacidad de innovación como que las fuentes de dichos flujos de conocimientos pueden ser diversas.

Del mismo modo, las aportaciones de Links y Rees (1990), Acs et al. (1994) o Feldman (1994) demuestran como los desbordamientos de conocimientos no son homogéneos entre empresas. Links y Rees observan que las nuevas empresas emprendedoras y de pequeña dimensión parecen aprovecharse más de los trasvases de conocimientos procedentes de la universidad que sus competidores de mayor dimensión y que llevan tiempo establecidos en un territorio.

Mientras que las grandes empresas se adaptan mejor a la explotación de conocimientos creados en sus propios laboratorios, las empresas de menor dimensión parecerían mostrarse mucho más capacitadas para transformar los conocimientos transmitidos desde laboratorios y centros de investigación externos, como en el caso de las universidades. Esta mayor explotación de dichos *knowledge spillovers* justificaría el vigor de la actividad innovadora de las empresas de menor dimensión en algunas industrias.

En la investigación de Feldman (1994) se modeliza, a partir de la clásica función de producción de conocimientos, la actividad de innovación de las diversas industrias en un territorio determinado como una función de diversos inputs:

$$INN_i = IND_i^{\beta_1} UNI_i^{\beta_2} REL_i^{\beta_3} SER_i^{\beta_4},$$

Siendo para cada binomio (industria, región) IND el esfuerzo en I+D, UNI la inversión en investigación realizada por los centros universitarios, REL la presencia en el territorio de empresas en industrias tecnológicamente relacionadas y SER la disponibilidad local de servicios especializados y estrechamente vinculados a la actividad de innovación.

Los resultados obtenidos apuntan que mientras que la actividad innovadora de las grandes empresas explotaría el conocimiento creado con sus propios recursos, la localización parecería ser más determinante en el comportamiento innovador de las pequeñas empresas. Se confirmaría, por tanto, que los procesos de innovación en las pequeñas empresas son más dependientes de los inputs externos. No sólo capturarían flujos de conocimientos desde

centros de investigación especializados sino que también se beneficiarían más de la proximidad de actividades proveedoras de servicios especializados.

De ese modo, las grandes empresas internalizan los inputs de la innovación y son capaces de proveerse de los activos complementarios que facilitan la actividad innovadora. Al no disponer de dichos recursos, las pequeñas empresas innovadoras parecen beneficiarse de una infraestructura tecnológica exterior, de una red integrada y concentrada geográficamente de instituciones complementarias y de los recursos necesarios para la innovación. En suma, dicha infraestructura tecnológica permite a las pequeñas empresas un comportamiento innovador y el acceso a unos recursos que, en otras localizaciones, sólo estarían al alcance de empresas de mayor dimensión.

Incidencia de los trasvases de conocimientos en la geografía de la innovación

¿Cuál es la relación existente entre el dinamismo innovador y la concentración geográfica de las actividades de producción y, al mismo tiempo, de innovación? Los estudios recientes centrados en la dimensión geográfica de los *knowledge spillovers* también recuperan los análisis marshallianos sobre la presencia de límites geográficos a los flujos de conocimientos. Esto es, el coste de la transmisión de conocimientos aumenta con la distancia. El análisis de Audretsch (1998) permite comprender el carácter localizado de los flujos de información a partir de la distinción entre información y conocimiento, que es crucial para analizar la importancia de la proximidad en la transmisión de conocimientos.

La revolución de las telecomunicaciones habría reducido sensiblemente el coste de las comunicaciones pero su incidencia es distinta sobre los flujos de información --que pueden ser codificados fácilmente y presentan una interpretación singular-- y los flujos de conocimientos --que, en cambio, son más ambiguos y difíciles de codificar. De ese modo, mientras que el coste marginal de transmitir información a través del espacio se mantendría invariable, a causa de los avances telemáticos, el coste marginal de transmitir conocimientos aumenta con la distancia. Como indica Pavitt (1998), aunque el conocimiento pueda ser catalogado de bien público, no es un bien de uso gratuito, inteligible y aplicable sin ningún coste para el usuario.

Además, Audretsch y Feldman (1996) recuerdan que, en particular, es el coste de la transmisión de conocimiento tácito aquel que más puede aumentar con la distancia. Dosi (1998) identifica a los conocimientos tácitos como aquellos de que disponen los individuos, sin codificar e incluso mal definidos, pero que pueden compartirse con colaboradores que presenten una experiencia común. En todo caso, su reproducción no es gratuita ni tampoco sencilla aunque, como ya indicaba Arrow (1962), su naturaleza es básicamente no-rival y puede tener valor económico para muchas aplicaciones distintas. Sin embargo, su eficacia disminuye sensiblemente con la distancia. Tal y como expresa Von Hippel (1994), los conocimientos se transmiten de forma mucho más efectiva en la interacción diaria y personal, a través de contactos frecuentes y repetidos. La proximidad geográfica, por tanto, es decisiva en la transmisión de conocimientos relevantes ya que, a menudo, resulta costoso adquirir, transmitir o emplear los nuevos conocimientos económicos en una localización distinta². Por tanto, si los costes de transferencia no se reducen, se consolida la concentración geográfica de las actividades de innovación. Tal y como se apunta en Jaffe et al. (1993), la localización geográfica de la innovación se modifica muy lentamente con el paso del tiempo.

Del mismo modo, las aportaciones de Audretsch y Feldman (1996), de Audretsch y Stephan (1996) y de Prevenzer (1997) indican que la propensión a agruparse geográficamente de la actividad de innovación tiende a ser más importante en las industrias donde los nuevos conocimientos tienen un papel más relevante. Sin embargo, tanto Klepper (1996) como Audretsch y Feldman (1996) destacan que los efectos de la aglomeración sobre la transmisión local de conocimientos dependen críticamente de la etapa del ciclo de vida del producto. La gran mayoría de las aportaciones sobre transmisión de conocimientos sugieren que la actividad innovadora mostrará una propensión mayor a la concentración geográfica en aquellas actividades en las cuales el conocimiento tácito tiene un papel importante en la generación de innovaciones, lo que presumiblemente acontecerá en mayor medida durante las primeras etapas del ciclo de vida del producto.

Además, Klepper indica que la capacidad de apropiación de los rendimientos de las actividades de I+D depende críticamente de la dimensión de la empresa y que, en consecuencia, las diferencias en el comportamiento innovador dentro de un sector tienden a consolidarse con el paso del tiempo hasta que el ritmo de introducción de innovaciones se

² El autor acuña el concepto de *sticky information* para referirse a dicho tipo de conocimientos.

ralentiza. Sin embargo, la aparición de variantes de productos que exijan el uso de nuevos conocimientos puede dar lugar a la aparición de nichos de mercado, compensar los diferenciales en dimensión empresarial e inducir a un mayor dinamismo innovador.

Por otra parte, en el trabajo de Audretsch y Feldman se indica que la propensión de la actividad innovadora a concentrarse está influenciada por la etapa del ciclo de vida del producto. Los autores indican que las externalidades tecnológicas parecen ser más relevantes en aquellas actividades en las cuales los nuevos conocimientos adquieren un mayor protagonismo. De ese modo, las industrias en las cuales los nuevos conocimientos son más relevantes muestran una propensión más acusada a que la actividad de innovación se concentre geográficamente, ya que previsiblemente el conocimiento que genera innovación se transmite de forma tácita a través de los *knowledge spillovers*. Esfuerzo en I+D, intensidad en el uso de mano de obra cualificada y un *pool* amplio de apoyo externo son los elementos determinantes de la innovación en todas las fases del ciclo de vida industrial.

Además, como indica Audrestch (1998), probablemente una fuente importante de nuevo conocimiento económico –como es la investigación realizada por centros de apoyo exterior— incentiva una mayor propensión de la actividad de innovación a concentrarse durante la fase introductoria del ciclo de vida y, al mismo tiempo, durante la fase de declive tecnológico.

Por tanto, el mayor protagonismo de las empresas que basan su competitividad en la capacidad de innovación, bien a partir de sus actividades de investigación o del trasvase de conocimientos relevantes desde centros de investigación exteriores, tiene su plasmación en el territorio a través de la formación de diversos clusters altamente dinámicos, innovadores y muy concentrados.

La importancia de este factor geográfico también supone un reto para la política industrial. En este sentido, Feldman (1994) indica que para promover eficazmente el desarrollo industrial en una región no es suficiente con un aumento en la inversión en I+D por parte del sector público. De ese modo, Sternberg (1996) apunta que el punto de atención de la política industrial debe desplazarse hacia el ámbito local-regional, ya que los nuevos conocimientos, que son la principal fuente de ventaja comparativa, tienden a localizarse en agrupaciones industriales regionales, por lo que la actuación pública más eficaz será aquella que sepa comprender las características e idiosincrasias específicas de cada región. Sternberg incluso

considera deseable orientar las acciones de política industrial hacia las regiones dinámicas en las cuales los nuevos conocimientos emergen con mayor rapidez, ya que el progreso de su posición competitiva favorecerá el desarrollo de aquellas regiones periféricas en las cuales el crecimiento basado en nuevos conocimientos es menos probable o sólo puede ser generado a partir de cuantiosas y costosas inversiones.

La orientación regional de la política industrial es compartida por Audrestch (1998) quien, además, apunta que las agrupaciones de pequeñas empresas innovadoras no presentan ningún riesgo de asimetría en términos de poder abusivo de mercado que exija un control estatal compensatorio de las pérdidas que el cluster pudiera generar a los agentes externos a la región.

En consecuencia, el objetivo principal que se persigue con la investigación desarrollada a lo largo de este documento es múltiple:

- Por un lado, contrastar si la capacidad de innovación basada en los nuevos conocimientos económicos y entendida en sentido amplio ---producto, proceso y organización-- es una variable crucial para la competitividad de una actividad tecnológicamente madura y que afronta una fuerte presión de la competencia exterior, como el sector textil y de confección.
- En segundo lugar, comprobar si la actividad de innovación en el sector --identificada como la capacidad para introducir nuevos productos-- está directamente asociada a los esfuerzos investigadores realizados en el interior de la empresa o bien también puede proceder de transmisiones de conocimientos relevantes desde centros especializados de apoyo.
- En tercer lugar, verificar si la aglomeración de la actividad en el territorio favorece la transmisión de conocimientos tácitos entre las empresas que estimulan la actividad de innovación. En caso afirmativo, la propensión de las actividades de innovación a concentrarse geográficamente también parecería ser positiva y muy relevante en aquellas actividades tecnológicamente maduras y que, en consecuencia, se sitúan en las fases más avanzadas del ciclo de vida del producto.

- Finalmente, inferir las propuestas de política industrial más favorables para estimular la capacidad de innovación en dicho sector.

Especificación del modelo

Dichas hipótesis tratan de ser contrastadas mediante la especificación de un modelo que parte de la función de producción de conocimientos modificada. De ese modo, en primer lugar se tratará de contrastar cuales son los principales determinantes del comportamiento innovador por parte de la muestra de empresas seleccionada. En consecuencia, las respuestas obtenidas en la encuesta específica realizada a las empresas del sector³ son la fuente de los datos procesados.

Para ello, se trata de identificar el dinamismo innovador con la capacidad de introducción de nuevos productos en el mercado. Esta medida directa de la innovación es inferida a partir de la desagregación del proceso innovador en un conjunto de inputs que tratan de recoger tanto la incidencia de la generación de nuevos conocimientos en el interior de la empresa como, al mismo tiempo, el trasvase de conocimientos desde centros de especializados de apoyo al sector o bien desde empresas localizadas en la proximidad.

De ese modo, se presenta el siguiente modelo:

$$INN_i = \alpha + \beta_1 ID_i + \beta_2 DIS_i + \beta_3 CENT_i + \beta_4 CLUS_i,$$

en la cual el parámetro i identifica a cada una de las empresas que forman parte de la muestra y INN_i es una variable binaria que indica si la empresa ha introducido en el mercado algún producto nuevo en los últimos dos años. Como inputs de la innovación se incluyen, en primer lugar, dos variables explicativas que representan el esfuerzo innovador de la empresa. Por un lado, ID_i identifica el porcentaje que la inversión en I+D ha representado en la facturación de la empresa durante el último año mientras que DIS_i es una variable binaria que indica si la empresa dispone de departamento de diseño propio⁴. Por otra parte, la incidencia de los

³ Los datos procesados provienen de una encuesta específica sobre actividades de innovación que ha sido realizada sobre una muestra de 147 empresas representativas. Para el tratamiento econométrico de los datos se han debido eliminar 16 observaciones, por no facilitar toda la información necesaria.

⁴ Dado el carácter determinante del diseño en la capacidad de introducción de nuevos productos en el sector, en muchas ocasiones las empresas identifican su esfuerzo en innovación con sus actividades de

knowledge spillovers ha tratado de ser capturada mediante el regresor $CENT_i$ –variable ficticia que identifica a las empresas que en los dos últimos años han recibido el apoyo exterior de centros de innovación especializados— y el regresor $CLUS_i$ —que muestra un valor unitario si la empresa está localizada en un municipio que forma parte de un cluster en el sector o un valor nulo en caso contrario⁵.

Tabla 1. Estadísticas descriptivas de las variables del modelo 1

	Media	Desviación Estándar	Min	Max
INN	0.5038	0.5019	0	1
ID	0.9082	1.3355	0	6.25
DIS	0.5802	0.4954	0	1
CENT	0.6489	0.4792	0	1
CLUS	0.5115	0.5018	0	1

Para inferir la importancia relativa de cada uno de dichos inputs en la innovación, se ha procedido a la estimación de un modelo probit. La utilización de modelos de elección discreta para inferir la propensión a innovar, bien sea de tipo logit o de tipo probit, es habitual en la literatura económica reciente⁶.

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos con la estimación. Puede comprobarse como el esfuerzo tecnológico y en diseño muestran un valor positivo y significativo, lo que permite inferir que los recursos destinados a I+D y al diseño de productos parecen ser muy determinantes en la capacidad de innovación de las empresas del sector. Al mismo tiempo, el regresor que identifica la colaboración con centros de innovación especializados también muestra un grado de significación apreciable, lo que sería plenamente coincidente con la función de producción de conocimientos modificada. Por otra parte, el parámetro $CLUS_i$

diseño, por lo que se incluyen por separado ambas variables para evitar los efectos de sesgo de las respuestas contenidas en la encuesta.

⁵ A fin de identificar a aquellos municipios que conforman aglomeraciones geográficas que sean relevantes se ha procedido a realizar un análisis cluster para las actividades textiles, de confección y de género de punto. En Costa et al. (2000) se detallan la metodología utilizada y las correspondientes agrupaciones de municipios.

⁶ A modo de ejemplo, cabe citar Jaffe et al. (1993), Acs et al. (1994), Feldman (1994), Audretsch y Stephan (1996) o, más recientemente, Coronado y Acosta (1999), entre otros.

también presentar un valor positivo, aunque su nivel de significación es apreciablemente inferior.

Tabla 2. Matriz de correlaciones. Modelo 1.

	ID	DIS	CENT	CLUS
ID	1			
DIS	0.3888	1		
CENT	0.1554	0.0871	1	
CLUS	0.1053	0.0968	-0.0471	1

Tabla 3. Resultados de la estimación Probit: Modelo 1

Variable dependiente	INN			
	Coefficiente	Desviación Estándar	Probabilidad	Efecto Marginal
C	-1.0764	0.2721	0.0000	
ID	0.2166	0.1125	0.0560	0.0864
DIS	0.6412	0.2531	0.0130	0.2558
CENT	0.5707	0.2481	0.0230	0.2276
CLUS	0.3051	0.2352	0.1970	0.1217
Número de observaciones				131
Bondad del ajuste				0.6870
Observaciones con variable dependiente=1				66
Logaritmo de máxima verosimilitud				-77.3725

A fin de contrastar con mayor precisión la distinta incidencia de cada uno de dichos inputs, se ha procedido a estimar e inferir la probabilidad de innovación, discriminando las empresas según su dimensión empresarial. Con ese fin se ha segmentado la muestra, de modo que se han analizado por separado aquellas observaciones que presentan una dimensión inferior a los 50 trabajadores.

Los resultados obtenidos, que se presentan en la tabla que se acompaña, nos permiten observar que el esfuerzo investigador es decisivo en la actividad de innovación de las grandes empresas mientras que, por el contrario, en las empresas de pequeña dimensión es la colaboración con centros de innovación el principal origen de los conocimientos que

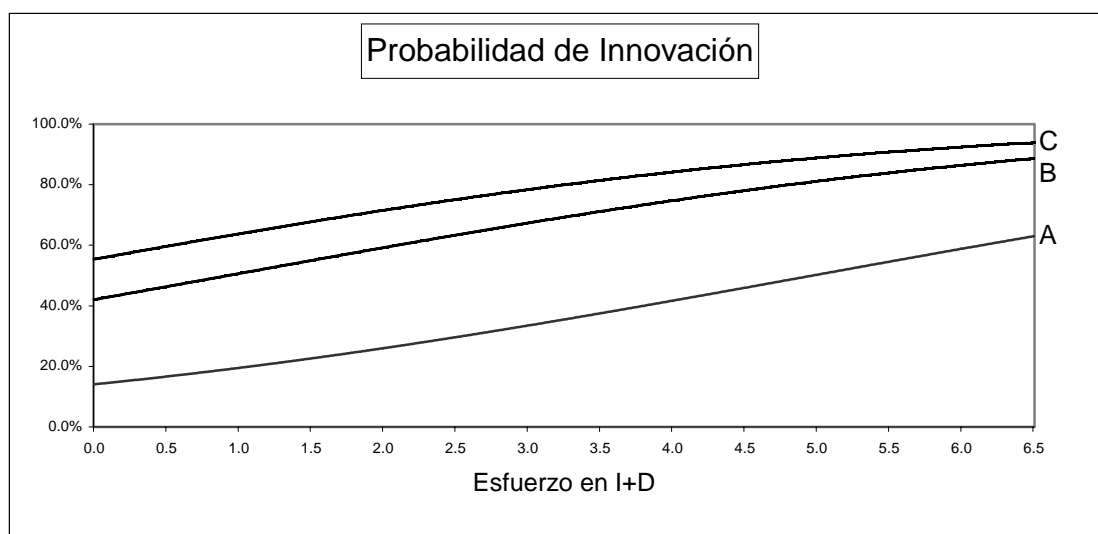
promueven la innovación. Al mismo tiempo, la proximidad local con empresas relacionadas tiene una incidencia positiva. Parecería confirmarse, de ese modo, que las empresas de menor dimensión son más eficientes en el aprovechamiento de los knowledge spillovers y, por tanto, que la localización geográfica es importante en el dinamismo innovador del sector. Del mismo modo, el trasvase de conocimientos desde centros de innovación también contribuye positivamente a la capacidad de innovación de las grandes empresas.

Tabla 4. Resultados de la estimación Probit truncada por dimensión de empresa: Modelo 1

Variable dependiente	INN							
	Empresas pequeñas				Empresas medianas y grandes			
	Coefficiente	Desviación Estándar	Probabilidad	Efecto Marginal	Coefficiente	Desviación Estándar	Probabilidad	Efecto Marginal
C	-1.2893	0.4479	0.0060		-1.1442	0.4014	0.0060	
ID	0.0919	0.2222	0.6810	0.0356	0.2991	0.1429	0.0400	0.1175
DIS	0.5035	0.4947	0.3140	0.1950	0.7226	0.3302	0.0320	0.2838
CENT	0.7798	0.4150	0.0670	0.3020	0.5858	0.3408	0.0900	0.2300
CLUS	0.6649	0.4572	0.1530	0.2575	0.1216	0.3035	0.6900	0.0477
Número de observaciones				48				83
Bondad del ajuste				0.6042				0.6988
Observaciones con variable dependiente=1				20				46
Logaritmo de máxima verosimilitud				-27.8927				-48.3675

Se han calculado también los correspondientes efectos marginales, a fin de predecir las consecuencias de los cambios en las variables explicativas y, por tanto, la contribución de cada input a la probabilidad de innovar en el sector. La generación de conocimientos en el interior de la empresa a partir de las actividades de diseño aparece como la fuente más determinante en la propensión a la innovación, con un aumento superior al 25% en la probabilidad de innovación. Este dato ilustra la transcendencia del diseño en el concepto de I+D del sector textil-confección. Una contribución similar muestra la colaboración con centros de especialización mientras que la presencia en un cluster también aumentaría en más de un 25% la probabilidad de innovación de una empresa pequeña, mientras que en el caso de una empresa de mayor dimensión el aumento en un 1% de esfuerzo en I+D aumentaría en más de un 12% la probabilidad de introducción de un nuevo producto.

- También se presentan gráficamente los citados efectos marginales, junto con la matriz de correlaciones y las características principales de la muestra analizada. En la representación gráfica –que muestra los cambios en la probabilidad de innovación a partir del cálculo de la función de distribución normal⁷-- se puede observar como las pequeñas empresas ofrecen una similar probabilidad de innovación cuando compensan la falta de departamento de diseño y de dimensión mediante la colaboración con centros de innovación y la proximidad local a otras empresas del sector.

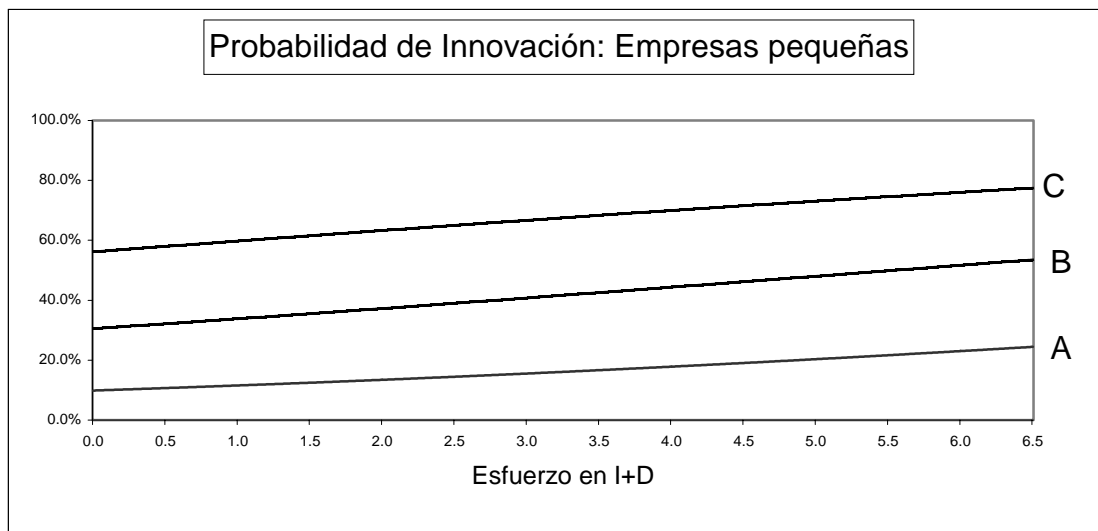


A: Probabilidad de innovar en función del esfuerzo en I+D.

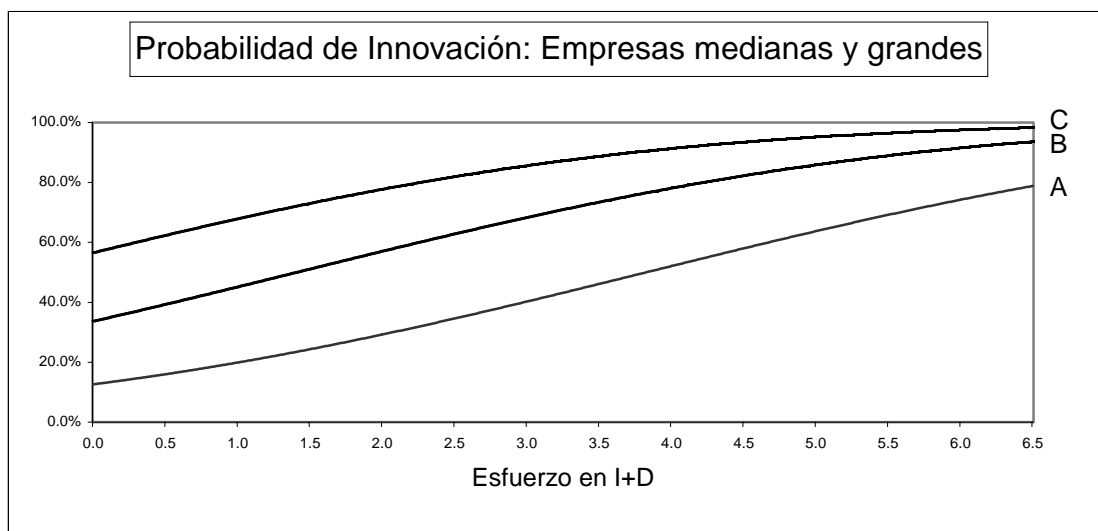
B: Probabilidad de innovar en función del esfuerzo en I+D, colaboración con centros de innovación y presencia en un cluster (empresas pequeñas).

C: Probabilidad de innovar en función del esfuerzo en I+D, colaboración con centros de innovación y disponibilidad de departamento de diseño propio (empresas medianas y grandes).

⁷ Los gráficos nos indican como se modifica la probabilidad de innovar para un determinado nivel de esfuerzo en I+D a medida que incorporamos variables características del distinto comportamiento de las empresas según su dimensión.



- A: Probabilidad de innovar en función del esfuerzo en I+D.
- B: Probabilidad de innovar en función del esfuerzo en I+D y la colaboración con centros de innovación.
- C: Probabilidad de innovar en función del esfuerzo en I+D, colaboración con centros de innovación y presencia en un cluster.



- A: Probabilidad de innovar en función del esfuerzo en I+D.
- B: Probabilidad de innovar en función del esfuerzo en I+D y disponibilidad de departamento de diseño propio.
- C: Probabilidad de innovar en función del esfuerzo en I+D, disponibilidad de departamento de diseño propio y colaboración con centros de innovación.

De ese modo, la probabilidad de innovación converge cuando se compara:

- el esfuerzo investigador y en diseño realizado por las grandes empresas, y
- la presencia en un la presencia en un cluster y el apoyo de centros especializados, por parte de las empresas pequeñas.

Por otra parte, a fin de contrastar la importancia de la innovación en la competitividad de un sector tecnológicamente maduro como el analizado, se ha procedido a una segunda estimación, también mediante la aplicación de un modelo probit. En este caso, la especificación efectuada es la siguiente:

$$X_i = \alpha + \beta_1 [INN_i * PROC_i] + \beta_2 ECO_i + \beta_3 CLUS_i,$$

en la cual el parámetro i vuelve a identificar a cada una de las empresas que forman parte de la muestra y X_i es una variable binaria que identifica una elevada propensión a exportar⁸. El conjunto de variables explicativas está integrado, en primer lugar, por el regresor $[INN_i * PROC_i]$ que está formado por el producto de dos variables binarias e indica la coincidencia de la introducción de nuevos productos con la incorporación de innovaciones en el proceso productivo. Se trata de contrastar, por tanto, si la posición competitiva internacional de una actividad tecnológicamente madura y que afronta una fuerte competencia exterior se refuerza mediante la actividad de innovación, entendida en sentido amplio. En segundo lugar, el regresor ECO_i incluye una variable ficticia que identifica la introducción por la empresa de productos ecológicos en el mercado. Se trata, por tanto, de una variable que trata de contrastar la influencia de la diferenciación tecnológica y de producto sobre la competitividad. Finalmente, el parámetro $CLUS_i$ identifica la localización en un municipio que forma parte de un cluster industrial según los criterios previamente indicados.

En las tablas y gráficos siguientes se presentan las características principales de la muestra, los resultados de la estimación completa y sesgada según la dimensión empresarial y el cálculo de los efectos marginales.

⁸ Es decir, adopta un valor 1 si el peso de las exportaciones en la facturación de la empresa en el último año supera el 25% y un valor 0 en caso contrario.

Tabla 5. Estadísticas descriptivas de las variables del modelo 2

	Media	Desviación Estándar	Min	Max
X	0.4122	0.4941	0	1
INN*PROC	0.4504	0.4994	0	1
ECO	0.1527	0.3611	0	1
CLUS	0.5115	0.5018	0	1

Tabla 6. Matriz de correlaciones. Modelo 2.

	INN*PROC	ECO	CLUS
INN*PROC	1		
ECO	-0.0430	1	
CLUS	0.1481	0.1177	1

Tabla 7. Resultados de la estimación Probit: Modelo 2.

Variable dependiente	X			
	Coefficiente	Desviación Estándar	Probabilidad	Efecto Marginal
C	-0.7407	0.0199	0.0000	
INN*PROC	0.7697	0.2368	0.0010	0.2982
ECO	0.9801	0.3331	0.0040	0.3797
CLUS	0.0044	0.2360	0.9850	0.0017
Número de observaciones				131
Bondad del ajuste				0.67176
Observaciones con variable dependiente=1				99
Logaritmo de máxima verosimilitud				-79.183

Como puede apreciarse, la actividad de innovación compleja se muestra como una variable crucial en la competitividad internacional de las empresas del sector. Tanto la introducción de nuevos productos como la incorporación de nuevos sistemas organizativos en el ámbito de la producción, la logística y la distribución parecen incrementar apreciablemente –en más de un 25%-- la probabilidad de que las empresas del sector tengan un comportamiento altamente exportador. Las empresas de mayor dimensión, probablemente por su mayor disponibilidad de recursos parecen beneficiarse en mayor medida de la introducción de dichas innovaciones.

Por otra parte, la capacidad de diferenciación tecnológica y de producto –expresada a partir de la introducción de productos ecológicos— se muestra como una variable altamente positiva para la capacidad de las empresas textiles para introducirse en los mercados exteriores, con independencia de su dimensión.

Finalmente, la proximidad local vuelve a mostrar su incidencia positiva sobre las empresas pequeñas, probablemente a través de su influencia favorable en la actividad de innovación, como anteriormente se ha indicado. De ese modo, parecería confirmarse que la localización geográfica es decisiva en el comportamiento competitivo de las empresas de menor dimensión, a través de la incidencia positiva de los trasvases de conocimientos, también en el caso de aquellas actividades que operan en las fases más avanzadas del ciclo de vida del producto.

Tabla 8. Resultados de la estimación Probit truncada por dimensión de empresa: Modelo 2

<i>Variable dependiente</i>		X								
		Empresas pequeñas				Empresas medianas y grandes				
		Desviación			Efecto	Desviación			Efecto	
		Coeficiente	Estándar	Probabilidad	Marginal	Coeficiente	Estándar	Probabilidad	Marginal	
C		-1.5340	0.4444	0.0010		-0.4495	0.2424	0.0670		
INN*PROC		0.6351	0.4499	0.1650	0.1955	0.6686	0.2914	0.0240	0.2667	
ECO		1.6625	0.7159	0.0250	0.5119	0.6730	0.3867	0.0860	0.2685	
CLUS		0.6870	0.4999	0.1760	0.2116	-0.0807	0.2919	0.7830	-0.0322	
Número de observaciones					48					83
Bondad del ajuste					0.79167					0.6506
Observaciones con variable dependiente=1					13					41
Logaritmo de máxima verosimilitud					-21.8953					-53.7136

Conclusiones

En los años recientes, la innovación y la creatividad se han convertido en objetivos cruciales para el sector textil-confección, una actividad que ofrece en el mercado bienes de gran consumo, presenta un proceso productivo intensivo en mano de obra, con un ciclo de vida de sus productos cada vez más corto y que afronta una sensible competencia exterior. De ese modo, en un contexto de fuerte presión competitiva por parte de economías con dotaciones de

recursos más favorables, los avances tecnológicos, organizativos y de diseño que faciliten el desarrollo de nuevos productos o un proceso productivo más eficiente son motivo de atención preferente en dicha industria.

El objetivo principal de la presente investigación ha sido contrastar la importancia de las actividades de innovación en el desarrollo competitivo de un sector en fase de madurez tecnológica y que se situará en los años próximos ante el entorno más abierto que haya debido afrontar. Los resultados obtenidos nos indican que, a medida que avance la complejidad del mercado, el análisis sobre los factores de competitividad deberá descender probablemente hasta el nivel de empresa, ya que será más trascendente el diseño y la comercialización que el producto en sí mismo. Por ello, los resultados que obtenga cada empresa serán en gran parte la consecuencia directa de su capacidad de innovación, lo que difícilmente puede ser extrapolado ni a un tipo determinado de producto ni todavía menos al sector en su conjunto.

Por otra parte, el concepto de innovación aparece como una actividad más amplia y compleja que en otros sectores. La innovación se convierte en una actividad permanente que se alimenta tanto de los esfuerzos realizados en diferentes departamentos de la empresa como del flujo de conocimientos tácitos procedente del exterior. La capacidad para ofrecer nuevos productos, diseños o fórmulas de comercialización parece ser la aportación más característica de cada empresa al mercado, de la cual probablemente dependerá críticamente su viabilidad futura. De ese modo, el diseño se ha transformado en un elemento decisivo en la competitividad, como fuente de innovación e instrumento de diferenciación de producto.

Además, el ciclo de vida de los productos textiles se ha reducido de forma drástica en los últimos años y la presencia en el mercado de los productos de novedad ha aumentando espectacularmente en detrimento de aquellos otros que presentan una vida comercial más larga. En consecuencia, se ha dificultado considerablemente la capacidad de predecir la futura evolución de la demanda en relación a un determinado producto, lo que obliga a las empresas a un esfuerzo permanente de adaptación al mercado y, por tanto, un tiempo de respuesta cada vez menor. Esta necesidad de ofrecer una respuesta rápida afecta a todas las fases del proceso productivo, que están interrelacionadas entre sí en sus decisiones sobre el diseño de los productos. De ese modo, la cooperación y el contacto estrecho a lo largo de todos los escalones de la cadena textil parece ser relevante, a fin de evitar desfases temporales entre la identificación de las demandas del mercado y el desarrollo de las modificaciones de los

productos. Tratar de alcanzar una diferenciación competitiva a través de la calidad de los productos y la capacidad de dar respuesta rápida a las demandas cambiantes de los mercados exige, por tanto, la adopción de sistemas flexibles de producción y distribución y, por tanto, diversas estrategias organizativas innovadoras, basadas en la flexibilidad productiva, la capacidad de respuesta rápida a las necesidades del circuito corto y la cooperación entre empresas. Todos ellos parecen ser factores cruciales en la capacidad de penetración en los mercados exteriores. En cambio, las estrategias de deslocalización industrial parecerían más restringidas a la fabricación de productos muy estandarizados, de gran consumo y con demanda mucho menos sensible al coste de la no-calidad.

El dinamismo innovador parece tener su punto de apoyo en el diseño y la actividad de I+D en lo que se refiere a las empresas de dimensión media-elevada, mientras que en cambio las pequeñas empresas parecen beneficiarse de los rendimientos crecientes externos asociados al trasvase de nuevos conocimientos relevantes. Por un lado, como consecuencia de una organización geográfica de la actividad en distritos industriales especializados. Por otra parte, mediante la incidencia favorable del apoyo exterior por parte de los centros de innovación. De ese modo, mientras que la escala parece ser un factor determinante en la generación interna de conocimientos tecnológicos, la presencia de economías de aglomeración incentiva las actividades de innovación en aquellas unidades productivas de pequeña escala o con reducido esfuerzo investigador.

Estos efectos beneficiosos probablemente trasciendan la delimitación funcional del sector para afectar positivamente otras actividades complementarias y muy relacionadas, que forman parte de la misma red local, en concordancia con los trasvases interindustriales de conocimientos ya apuntados por Suárez (1992) en el caso de la industria española, lo que debería ser objeto de una futura investigación. Las externalidades podrían desempeñar un papel relevante en la difusión de las innovaciones tecnológicas hacia otros sectores afines.

Finalmente, no puede obviarse que los resultados de la investigación tienen consecuencias evidentes sobre la naturaleza de la política industrial. Por un lado, apuntan la trascendencia que las políticas de apoyo a la innovación, entendida en sentido amplio, pueden tener sobre la competitividad del sector. Sin embargo, las especiales características del proceso innovador en estas actividades aconsejarían impulsar las políticas industriales a partir de análisis e instrumentos distintivos para cada sector. Además, la trascendencia de las economías de

aglomeración asociadas a la proximidad local y los efectos favorables del apoyo ofrecido por centros de innovación especializados demuestran la conveniencia de que la política industrial preste una mayor atención a los determinantes de la localización de la actividad en el territorio. Tal y como indica Myro (1994), la fijación de prioridades sectoriales en la política industrial parecería ser más importante y adecuada en un ámbito regional, ya que en el mismo es donde los efectos externos, principalmente de naturaleza tecnológica, probablemente alcanzan un mayor relieve.

Bibliografía

- Acs, Z., y Audretsch, D. (1993). "Small Firms and Entrepreneurship: An East-West Perspective". Cambridge University Press.
- Acs, Z. y Feldman, M. (1992). "Real Effects on Academic Research". *American Economic Review*, 82 (1).
- Acs, Z. Y Feldman, M. (1994). "R+D Spillovers and Recipient Firm Size". *Review of Economic and Statistics*, 100 (2).
- Arrow, K. (1962). "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention", en Nelson, R. (ed.) "The Rate and Direction of Inventive Activity". Princeton University Press.
- Audretsch, D. (1995). "Innovation and Industry Evolution". The MIT Press. Cambridge, Mass.
- Audretsch, D. (1998). "Agglomeration and the Location of Innovative Activity". *Oxford Review of Economic Policy*. Vol. 14, núm. 2.
- Audretsch, D. Y Feldman, M. (1996). "R+D Spillovers and the Geography of Innovation and Production". *American Economic Review*, 86 (3).
- Audretsch, D. Y Stephan, P. (1996). "Company-Scientist Locational Links: The Cse of Biotechnology". *American Economic Review*, 86 (4).
- Benhabib, J. y Jovanovic, B. (1991). "Externalities and growth accounting". *American Economic Review*, 81.
- Cohen W. And Levinthal, D. (1989). "Innovation and Learning: The Two Faces of R+D". *The Economic Journal*, 99 (3).
- Coronado, D. y Acosta, M. (1999). "Innovación tecnológica y desarrollo regional". *Revista de Economía. Información Comercial Española*, 781.
- Costa, M.T., Duch, N., Lladós, J., Ribera, R., Sáez, X. y Sanromà, E. (2000). "Factores de competitividad del sector textil: una propuesta de actuación de política económica para la industria española". Mimeo. Ministerio de Industria y Energía.
- Dosi, G. (1988). "Sources, Procedures and Microeconomic Effects on Innovation". *Journal of Economic Literature*, Vol. XXVI.
- Feldman, M. (1994). "Knowledge Complementary and Innovation". *Small Business Economics*, 6 (5).
- Grilliches, Z. (1979). "Issues in Assessing the Contribution of R+D to Productivity Growth". *Bell Journal of Economics*, 100.
- Grilliches, Z. (1992). "The Search for R+D Spill-Overs". *Scandinavian Journal of Economics*, 94 (supplement.).
- Grossman, G. y Helpman, E. (1991). "Innovation and Growth in the Golbal Economy". The MIT Press. Cambridge; Mass.

- Gruber, W.H., Mehta, D. Y Vernon, R. (1967). "The R+D Factor in International Trade and International Investment of the United States". *Journal of Political Economy*, 75.
- Jaffe, A. (1986). "Technological Opportunity and Spillovers of R+D: Evidence from Firms' Patents, Profits and Market Value". *American Economic Review*, 76.
- Jaffe, A. (1989). "Real Effects of Academic Research". *American Economic Review*, 79.
- Jaffe, A., Trajtenberg, M. L. And Henderson, R. (1993). "Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations". *Quarterly Journal of Economics*, 108.
- Keesing, D.B. (1966). "Labor Skills and Comparative Advantage". *American Economic Review*, 56.
- Keesing, D.B. (1967). "The Impact of Research and Development on United States Trade". *Journal of Political Economy*, 75.
- Klepper, S. (1996). "Entry, Exit, Growth and Innovations over tje Product Life Cycle". *American Economic Review*, 86 (4).
- Link y Rees (1990). "Firm Size, University Based Research and the Returns to R&D". *Small Business Economics*, 2 (1).
- Marshall, A. (1919). "Industry and Trade". MacMillan and Co. London.
- Myro, R. (1994). "La política industrial activa". *Revista de Economía Aplicada*. Vol. II, núm. 6.
- Pavitt, K. (1998). "The Social Shaping of the National Science Base". *Research Policy*, 27.
- Prevezer, M. (1997). "The Dynamics of Industrial Clustering in Biotechnology". *Small Business Economics*, 9 (3).
- Romer, P. (1986). "Increasing Returns and Lonr-Run Growth". *Journal of Political Economy*, 94.
- Romer, P. (1990). "Endogenous Technological Change". *Journal of Political Economy*, 98.
- Sternberg, R. (1996). "Technology Policies and the Growth of Regions". *Small Business Economics*, 8 (2).
- Suárez, F.J. (1992). "Economías de escala, poder de mercado y externalidades: medición de las fuentes del crecimiento español". *Investigaciones Económicas*, Vol. XVI, núm. 3.
- Von Hippel, E. (1994). "Sticky Information and the Locus of Problem Solving: Implications for Innovation". *Management Science*, 40.