



6º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

6CFE01-565

Montes: Servicios y desarrollo rural
10-14 junio 2013
Vitoria-Gasteiz



Edita: Sociedad Española de Ciencias Forestales
Vitoria-Gasteiz, 10-14 junio de 2013
ISBN: 978-84-937964-9-5

© Sociedad Española de Ciencias Forestales

Efectos de la innovación sobre la estructura de la industria de la madera en Europa

ALFRANCA, O.¹, VOCES, R.², HERRUZO, A.C.² y DIAZ-BALTEIRO, L.²

¹ Departamento de Ingeniería Agroalimentaria y Biotecnología; Escola Superior d'Agricultura de Barcelona; Universidad Politécnica de Cataluña; Edificio D4 – C, Esteve Terradas, 8, 08860 Castelldefels (España). e-mail: oscar.alfranca@upc.edu

² Departamento de Economía y Gestión Forestal; Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes; Universidad Politécnica de Madrid; Avenida Complutense s/n 28040 Madrid (España)

Resumen

En este trabajo se analiza la interacción entre la innovación y la estructura competitiva de la industria de la madera. El estudio se realiza para un modelo agregado que se aplica a la industria de la madera y del corcho, excepto muebles, cestería y espartería (división NACE 20) en Europa. Para contrastar la posible interacción entre la innovación y la estructura de mercado, se estiman empíricamente las relaciones entre la actividad innovadora, (que considera tanto el gasto como la formación tecnológica en la plantilla del sector), y el grado de concentración del mercado cuantificado mediante índices Herfindahl. La conclusión principal es que en la industria de la madera, el gasto en I+D y la formación del personal dedicado a las actividades de I+D, son determinantes para explicar el grado de concentración de mercado. De igual modo, la influencia de estas variables se refuerza si los mercados intensifican su concentración, lo que podría indicar que estas políticas constituyen una importante barrera de entrada en el sector de la madera.

Palabras clave

Innovación, capital humano, industria de la madera, concentración.

1. Introducción

Las relaciones entre la competencia en los mercados y la innovación es un tema de gran relevancia para la industria de la madera. Sin embargo, no existe en la actualidad evidencia empírica sobre las consecuencias de un aumento en la intensidad de la competencia sectorial sobre la innovación.

En este trabajo se analiza la interacción entre la innovación y la estructura competitiva en el sector de la madera y en diferentes subsectores. Es decir, analizamos las relaciones entre el gasto en I+D (o la intensidad de los trabajadores con formación tecnológica en la plantilla del sector), con el grado de concentración del mercado.

La producción forestal está sujeta a una estrecha legislación ambiental, que incrementa los costes de producción de este input básico dentro de la cadena forestal-industrial. La necesidad de satisfacer la normativa relacionada con la gestión forestal, junto con la necesidad de reducir los costes de producción de cada empresa, (para mejorar su capacidad de competencia en el mercado), determina sustancialmente la importancia del proceso innovador en esta industria.

Este es uno de los problemas fundamentales en la teoría del cambio tecnológico, y ha suscitado una abundante literatura sobre cuál debiera ser el grado óptimo de innovación en un mercado. En la literatura sobre las relaciones entre innovación y competencia, no existe una evidencia empírica concluyente sobre las consecuencias de la intensificación de la competencia sobre los procesos de innovación. La conclusión principal es que la incidencia de la innovación sobre la estructura del mercado puede ser diferente en función del producto, la industria o los países (entre otras variables). Dos artículos que revisan críticamente los principales trabajos sobre las relaciones entre innovación y estructura de mercado son Kamien y Schwarz (1975) y Cohen (2010).

A pesar de la atención recibida por este campo de investigación, son escasos los trabajos realizados sobre la innovación en las industrias forestales y todavía más escasos son los trabajos en que se cuantifican estos efectos. En este sentido son destacables los trabajos de Kubeczko y Rammetsteiner (2002) y Crespell y Hansen (2008a, b). La limitada literatura sobre el tema sugiere la existencia de relaciones positivas entre la innovación y la productividad en las empresas relacionadas con la cadena de la madera, tal como apunta, por ejemplo, el trabajo de Bullard y Straka (1986), en las principales industrias de papel en los Estados Unidos. Por otro lado, según Crespell et al. (2006), la propensión a innovar es un factor esencial para el mantenimiento de la competitividad en ciertas industrias de la madera en Estados Unidos. Según los autores, esta propensión se relaciona con la existencia de un ambiente innovador en la empresa (Crespell y Hansen, 2008a). Por último, en el caso de España, Diaz-Balteiro et al. (2006) no encuentran relaciones significativas entre la innovación y la eficiencia en las industrias de la madera, del papel y del mueble.

Sin embargo, aun reconociendo la importancia y la necesidad de la innovación como motor del éxito empresarial en la industria maderera, algunos autores, como Rametsteiner y Weiss (2006), señalan cómo en diversos países no existen políticas y estrategias de innovación en las industrias forestales. Algunos trabajos recientes, (Alfranca et al., 2009), presentan evidencia empírica sobre los vínculos entre las estrategias empresariales sobre calidad y medioambiente con su comportamiento innovador.

Así pues, en nuestro trabajo se analiza la relación entre la innovación y la concentración de la industria de la madera en Europa. Empezaremos exponiendo las fuentes de datos y la metodología aplicada, para pasar después a realizar un análisis empírico sobre un panel de 19 países europeos. A continuación, presentamos un apartado de discusión y, por último, las conclusiones.

2. Objetivos

El objetivo principal de este trabajo es analizar empíricamente la influencia de las políticas relacionadas con la innovación sobre la concentración del mercado de la industria de la madera. El estudio se realiza para la industria de la madera en su conjunto NACE 20: industria de la madera y del corcho, excepto muebles, cestería y espartería. La nomenclatura NACE ha sido escogida puesto que se trata de la nomenclatura estadística aceptada para las actividades económicas en la Unión Europea. El modelo empírico se ha estimado con datos correspondientes al periodo 1996-2007.

3. Metodología.

Esta sección se divide en dos apartados. En el primero se presentan las diferentes fuentes de datos, y las variables utilizadas en el modelo empírico.

3.1. Fuentes de datos utilizadas.

Para la realización de este trabajo se han utilizado datos procedentes de dos fuentes secundarias: AMADEUS y EUROSTAT. Estas bases y su relación con las variables utilizadas, se describen a continuación.

3.1.1. Datos financieros y económicos.

La base de datos AMADEUS es la fuente utilizada para el cálculo de las variables EMP (Número de empresas) y TUR (Facturación o ingresos de la empresa). AMADEUS es una base de datos europea que contiene en la actualidad información financiera y económica sobre más de 19 millones de empresas públicas y privadas del continente. Dicha información es proporcionada por más de 30 fuentes diferentes. Esta base de datos recoge al menos el 95% de las empresas de cada país.

La información procedente de esta base de datos también se ha utilizado para calcular el índice Herfindahl de concentración del mercado para la industria de la madera. En el trabajo, esta información corresponde al año 2010. Consideramos importante destacar que durante el periodo 1996-2007 no se han producido modificaciones en la estructura de la industria de la madera europea, que puedan suponer alteraciones significativas en el grado de competencia del mercado. Una justificación para la estabilidad en la estructura de mercado radica en la existencia de importantes barreras de entrada en el sector, como las relacionadas con las elevadas inversiones necesarias en capital fijo, y muy especialmente con las inversiones relacionadas con los servicios de transporte forestal (Hakkila, 1995; Crainic y Laporte, 1997; Butterfield et al., 2005). Sobre esta base, aceptamos que los cambios en el grado de concentración del mercado durante el periodo 1996-2007, podrían ser pequeños.

3.1.2. Datos sobre actividades de I+D.

La base de datos EUROSTAT es la fuente utilizada para el cálculo de las variables GID (gasto interno en I+D), PID (personal dedicado a la I+D), GIDVA (ratio entre el gasto en I+D en la industria de la madera y el PIB), y PIDTP (ratio entre número de personas dedicadas a la I+D en la industria forestal respecto de la población activa). Estos datos se utilizan para el periodo 1996-2007. Los datos se han recogido siguiendo el manual de Frascati, y se refieren a los gastos realizados en territorio nacional, con independencia de cuál sea la fuente de los fondos.

En cuanto al gasto en personal investigador, también se han seguido las bases del manual de Frascati. Por personal investigador entendemos todas las personas empleadas para desarrollar actividades relacionadas con la I+D, así como el personal directamente relacionado, como gestores y personal de oficina. Para cuantificar el volumen de personal hemos seguido el criterio de personal a tiempo completo.

4. Métodos.

En este apartado se discute en primer lugar la metodología para el cálculo de la variable utilizada para medir el grado de concentración en el mercado (la variable dependiente en el modelo econométrico). A continuación, se presenta el método econométrico que se utilizará en la estimación. Por último, se detallan las hipótesis recogidas en este modelo.

4.1. Indicadores sobre la Concentración de Mercado.

El concepto de concentración de mercado se refiere a que la producción en una industria puede estar dominada por un reducido número de empresas. Es decir, un mercado en el que unas pocas empresas disponen de la capacidad para modificar los precios en una magnitud mucho mayor a la que se daría si los mercados fueran competitivos.

Existen diferentes medidas de la concentración, con propiedades diferentes, que se fundamentan en sus propiedades estadísticas (Jacquemin, 1987). El incentivo fundamental para escoger el índice Herfindahl, (H), para medir el grado de concentración en el mercado de la industria de la madera radica en que este índice proporciona una visión más amplia de la industria, que los índices de concentración. El motivo es que en el cálculo de los índices Herfindahl se utilizan todas las empresas presentes en el mercado, mientras que los índices de concentración se calculan utilizando un número específico de empresas (normalmente suelen considerarse las 4 o las 8 empresas más grandes). Este sesgo podría dejar de lado una información importante sobre la estructura del mercado.

Por su parte, el valor del índice H, se calcula a partir del porcentaje que representan todas las empresas del mercado que se considera. Como el índice se calcula a partir del cuadrado de la participación de cada empresa, esto supone que si aumenta el número de grandes empresa en el mercado, su contribución crecerá de manera más que proporcional.

4.2. Modelos estimados.

En este trabajo hemos utilizado el método de las estimaciones aparentemente no relacionadas (SUR). Este método fue inicialmente propuesto por Zellner (1962) y Dwivedi and Srivastava (1978). El método SUR es adecuado cuando aceptamos que las variables explicativas pueden presentar problemas de heteroscedasticidad y puede existir correlación contemporánea entre los términos de error (o correlación cuando se aplica a una sola ecuación). Este método se fundamenta en dos hipótesis principales. La primera, que cuanto mayor sea el aumento en la correlación de los términos de error, mayor será la eficiencia en la estimación. La segunda, que cuanto menor sea la correlación entre las variables explicativas, mayor será la eficiencia en la estimación. Este método también fue seleccionado porque las estimaciones son consistentes, y los resultados son asimilables a los que se obtendrían mediante el método de los Mínimos Cuadrado Generalizados (MCG). Además, este método presenta las propiedades

asintóticas de los estimadores por Máxima Verosimilitud. Es decir, que se trata de un estimador insesgado, consistente, eficiente y asintóticamente normal.

El modelo estimado en este trabajo es uniecuacional, por lo que podría considerarse como un caso especial de SUR (Zellner, 1962; Munnell, 1990). Algunos trabajos que han utilizado este método en la contrastación de modelos relacionados con el sector forestal son Alig (1986), Reis and Guzman (1992) y Beach et al. (2005). El método de SUR ha sido ampliamente utilizado para validar modelos relacionados con la actividad industrial. Algunos trabajos en esta línea son Banker, R; et al. (1996), Martin y Smith (2003) y Fiegenbaum y Thomas (2007).

4.2.1. Hipótesis principales del modelo econométrico.

La principal hipótesis que se pretende explicar en el modelo estimado es si la innovación es una variable que permite explicar el grado de concentración en el sector de la madera. Un corolario de esta hipótesis, (que también se contrasta a partir del modelo estimado), es si el gasto en innovación y el personal investigador en la industria de la madera interactúan, y entre ellos existen relaciones de complementariedad o sustitución. A continuación, se presenta un modelo empírico que trata de explicar la formación de la estructura del mercado en la industria forestal, en el corto plazo. En la tabla 1 se presentan las principales estadísticas descriptivas de las variables utilizadas en el modelo. El modelo agregado que relaciona la concentración del mercado con la innovación de la industria de la madera, incorpora variables que representan los ingresos de la empresa (TUR), el número de empresas del sector (EMP), la importancia relativa de la innovación respecto al valor añadido de la industria (GIDVA), así como la importancia relativa de los trabajadores que desarrollan sus funciones en actividades de I+D de la industria respecto al total del sector (PIDTP). Puesto que la incidencia de estas variables explicativas sobre la estructura de mercado no es instantánea, hemos estimado una ecuación en la que las variables se especifican en retardos. Asimismo, se considera también un término constante. En nuestro caso, el término constante representa el valor esperado para el índice de concentración si todas las variables explicativas fuesen igual a cero.

Tabla 1. Mercado de la Industria de la madera. Variables descriptivas. 1996-2007

	HER	EMP	GID	GIDVA	PID	PIDTP
Media	0.089875	1534.351	6.819298	0.351754	106.6316	0.212281
Mediana	0.025600	853.0000	5.050000	0.300000	73.50000	0.100000
Máximo	0.356400	6985.000	31.00000	2.900000	523.0000	1.400000
Mínimo	0.004000	21.00000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Desv. Est.	0.119054	1712.896	7.493146	0.448642	112.2640	0.278155
Asimetría	1.296682	1.708591	1.026653	2.447771	1.509567	2.321069
Curtosis	2.985860	5.477499	3.370153	12.05867	5.499151	9.683011
Jarque-Bera	31.94725	84.62188	20.67712	503.6228	72.96438	314.5074
Probabilidad	0.000000	0.000000	0.000032	0.000000	0.000000	0.000000
Suma	10.24570	174916.0	777.4000	40.10000	12156.00	24.20000
Sum Desv. Cuad.	1.601640	3.32E+08	6344.638	22.74465	1424163.	8.742807

Observaciones	114	114	114	114	114	114
Países	19	19	19	19	19	19

En este trabajo, la concentración del mercado se ha medido utilizando índices de Herfindahl. Resulta difícil establecer a priori los signos de las variables explicativas, puesto que los efectos sobre la concentración de los mercados pueden ser diversos. Así, en el modelo empírico estimado podría esperarse que un aumento el volumen de negocio de una empresa, (representado por la variable TUR), pudiera favorecer la concentración sectorial, puesto que se incrementa el poder sobre el mercado de la empresa que crece. Por tanto, el efecto esperado es positivo. De igual modo, también podría plantearse que los aumentos en el ingreso intensificarían el atractivo de la industria, y por tanto favorecerían la entrada de nuevos competidores. En este caso, el efecto esperado podría ser una industria más competitiva y menos concentrada, y por tanto el signo del coeficiente podría ser negativo.

El número de empresas (EMP) es una variable con un signo esperado negativo. Es decir, que un mayor número de empresas incrementará la competencia, y por tanto dificultará la concentración del mercado. En cuanto al gasto en I+D, la literatura recoge que los efectos pueden ser diversos sobre la concentración empresarial. Estos efectos serán negativos, cuando favorecen la competencia, y reducen la capacidad para concentrar el mercado en un reducido grupo de empresas, pero también puede inducir los efectos contrarios si se trata de una innovación Schumpeteriana, en la que el innovador intensifica sus condiciones de dominio o de monopolio. Estos efectos se recogen en la variable que representa el ratio entre el gasto en I+D en la industria de la madera y el PIB (GIDVA). La influencia del personal que realiza tareas de I+D sobre la concentración del mercado se recoge en la variable PIDTP. En este caso, si la variable presenta signo positivo, la interpretación es que la mayor presencia de personal dedicado a las actividades de I+D intensificaría la concentración del mercado. Si el signo es negativo, la interpretación es que la mejora en la formación de los trabajadores favorece la mayor competencia en el mercado (seguramente a causa de la difusión del conocimiento).

5. Resultados.

El modelo econométrico estimado para explicar los determinantes de la concentración de mercado en la industria de la madera incorpora variables que representan el comportamiento empresarial, las condiciones de mercado, y la influencia de las políticas de innovación empresariales. El modelo se estima para un panel de 19 países europeos, durante el periodo 1996-2007. El panel de países de la muestra está formado por: Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, República Checa, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Letonia, Lituania, Portugal, Rumanía, Eslovenia, España, Suecia y el Reino Unido. La especificación econométrica precisa de la ecuación sobre la concentración de mercado es:

$$Herf_{it} = \alpha_1 + \alpha_2 \ln(TUR_{it-1}) + \alpha_3 \ln(EMP_{it-1}) + \alpha_4 GIDVA_{it-1} + \alpha_5 PIDTP_{it-1} + \alpha_6 GIDVA_{it-1} * PIDTP_{it-1} + \alpha_7 \ln(TUR_{it-1}) * \ln(EMP_{it-1}) + u_{it}$$

donde la variable *Herf*, se refiere al índice Herfindahl calculado, *TUR* es la variable que representa los ingresos de la empresa, *EMP* es la variable que cuantifica el número de empresas en la industria, *GIDVA* se calcula como el ratio entre el gasto en I+D en la industria de la madera y el PIB, y *PIDTP* es el ratio entre número de personas dedicadas a la I+D en la industria forestal respecto de la población activa. Por último, también se incluyen dos términos de interacción: el primero entre el ratio de gasto y el ratio de personal, y el segundo entre el volumen de ingresos y el número de empresas. Los términos de interacción se incluyeron en el modelo estimado para representar la forma en que los efectos de una variable independiente sobre la variable dependiente, dependen de la magnitud de otra variable independiente. El término de error u_{it} representa la influencia de las variables no incluidas en el modelo. En la Tabla 1 se encuentran los valores de las principales variables descriptivas para todas las variables del modelo.

El modelo estimado para explicar la influencia de las actividades relacionadas con la innovación sobre la industria de la madera (NACE 20) considerada en su conjunto es claramente significativo (Tabla 2). El valor del contraste DW (Durbin-Watson) indica la posible existencia de autocorrelación. La presencia de autocorrelación entre los errores indica que las perturbaciones de distintas observaciones no son independientes, sino que existe correlación entre ellas. Por este motivo se utiliza el método SURE, equivalente al método de Mínimos Cuadrados Generalizados.

Tabla 2. Ecuación estimada del grado de concentración en el mercado de la industria de la madera y del corcho, excepto muebles, cestería y espartería. 19 países europeos. 1996-2007.

Constante	0.846 (4,455)***
log(tur(-1))	-0.034 (-1,835)**
log(emp(-1))	-0.157 (-8,825)***
gidva(-1)	-0.028 (-2,428)***
pidtp(-1)	0.302 (3,475)***
gidva(-1)*pidtp(-1)	0.156 -1.421
log(emp(-1))*log(tur(-1))	0.007 (4,255)***
(Contraste t en paréntesis)	
Wald (interact)	18.377 (***)
Wald (gidpid)	2.018
Wald (emptur)	18.113 (***)
Chi-square values	
Ftest	62.104 (***)
Ad.squared	0.771
Durbin-Watson	0.299
Akaike	-2.519
Schwarz	-2.348
Hannan-Qinn	-2.450

Standard error of regression	0.067
Sum of squared residuals	0.456

*** 1% significance level

** 5% significance level

* 10% significance level

Si bien la presencia de autocorrelación no modifica la insesgadez o la consistencia de las estimaciones, sí que influye sobre su varianza. Es decir, que podrían producirse errores en la interpretación del valor del contraste t de significación. Por tanto, podrían rechazarse o aceptarse variables de forma errónea. Sin embargo, los malos resultados respecto al problema de la autocorrelación obtenidos con el estadístico de DW, pierden relevancia cuando consideramos las limitaciones teóricas de este contraste, que se relacionan con el hecho de que se calcula exclusivamente para la hipótesis de no correlación, y correlación de primer orden.

La hipótesis que la intensificación de la innovación, (medida tanto en gasto como en personal dedicado a la I+D), no influye en la concentración empresarial de la industria de la madera (NACE 20) se rechaza claramente. Así, tanto el gasto en I+D retrasado un periodo (-0.028), como el personal dedicado a tareas de I+ D provocan efectos sobre la concentración (0.302). Sin embargo, el gasto en I+D incrementa el grado de competencia, mientras que el personal de I+D el efecto contrario. Las dos variables son claramente significativas, y ambas favorecen el proceso innovador. Este resultado puede interpretarse como que el gasto favorece innovaciones que reducen la concentración de mercado, mientras que el personal dedicado a la I+D favorece innovaciones que intensifican la concentración de mercado, probablemente porque el grado de protección de la innovación es mayor.

En el modelo, el gasto en I+D y el personal de I+D interactúan positivamente, (es decir, que refuerzan su influencia sobre la concentración del mercado), aunque el nivel de significación de esta variable es sólo del 16%. Existe una interacción positiva, (si bien reducida), entre los efectos del número de empresas y el volumen de negocio, (por lo que su efecto esperado es la intensificación de la concentración). Este término de interacción es claramente significativo.

Si entramos en el detalle de las diferentes variables, tanto el aumento en los ingresos empresariales, como el crecimiento en el número de empresas, reducen la concentración en el mercado, y por tanto favorecen la mejora en su nivel de competencia, y son significativas. Este resultado podría interpretarse como que se trata de un mercado en el que dominan las pequeñas y medianas empresas, en el que el grado de competencia no se ve afectado por un aumento en el número de empresas (puesto que ninguna de ellas puede incidir significativamente en la evolución de las variables relacionadas con la innovación). Es decir, que si el número de empresas crece lo que se favorece es la competencia del mercado. En resumen, en este modelo, la hipótesis de que la innovación no tiene poder explicativo sobre el nivel de concentración del mercado es claramente rechazada.

6. Discusión

Los índices Herfindahl calculados para la industria de la madera indican que, en la mayor parte de los países europeos analizados, la estructura del mercado presenta unos niveles aceptables de competencia (Tabla 3). Los países que presentan índices que indican un elevado grado de concentración son Finlandia, (el país con una estructura menos competitiva en Europa), Bélgica y Austria.

Tabla 3. Índices de Herfindahl. industria de la madera y del corcho, excepto muebles, cestería y espartería

	Empresas	Ingreso total	Herfindahl
AUSTRIA	110	900589	0.2660
BELGIUM	347	12736410	0.2707
CZECH R.	796	2137084	0.0294
DENMARK	92	1249360	0.0899
ESTONIA	1231	1162914	0.0190
FINLAND	853	15935542	0.3564
FRANCE	4466	12804461	0.0090
GERMANY	1922	13743454	0.0081
GREECE	147	658670	0.0602
HUNGARY	1972	594186	0.0063
ITALY	3630	11764474	0.0040
LITHUANIA	284	586082	0.0256
NORWAY	1087	5942860	0.0363
POLAND	954	6247072	0.0329
PORTUGAL	2455	1954623	0.0246
SLOVENIA	121	500351	0.0423
SPAIN	6985	12018701	0.0300
SWEDEN	1948	9625571	0.0124
UK	818	8663570	0.0191

Con el fin de exponer nuestros resultados desde una perspectiva más amplia, vamos a comparar las estimaciones obtenidas, con otros posibles resultados que podrían obtenerse si los modelos se estiman en mercados muy concentrados en los que las mayores empresas decidieran actuar conjuntamente. En concreto los modelos se reestiman para dos escenarios principales:

1. Las 4 mayores empresas deciden actuar conjuntamente.
2. Las 8 mayores empresas deciden actuar conjuntamente.

En estos nuevos modelos estimados, (Tabla 4), el resultado principal es que se refuerza sustancialmente la hipótesis de que la innovación constituye un factor relevante para explicar la concentración del mercado.

Por otra parte, en estos mercados más concentrados, sí que parecen existir interacciones destacables entre el gasto en I+D y el personal de I+D (mayores cuanto mayor es la concentración). El signo negativo del término de interacción indica la existencia de efectos de complementariedad entre el gasto en I+D y el personal dedicado a actividades de I+D. Es decir, que las políticas de gasto en I+D y personal especializado en I+D se refuerzan, (producen efectos complementarios), y cuando se aplican simultáneamente intensifican el grado de concentración del mercado.

El signo del término de interacción entre el número empresas y el volumen de ingresos es sensible al grado de concentración del mercado. En los mercados con un nivel de concentración menor, la interacción entre estas variables es positiva (lo que

indicaría una relación de sustitución entre estas variables). Por el contrario, el signo del término de interacción para mercados muy concentrados es negativo. Una posible interpretación para este cambio de signo es que se trata de un mercado en expansión, en el que los efectos relacionados con la entrada de competidores terminan por ser superiores a los efectos de expulsión por la falta de competitividad de las empresas que ya estaban en el mercado.

Tabla 4. Ecuación estimada del grado de concentración, (para 1 grupo formado por las 4 mayores empresas y para 1 grupo formado por las 8 mayores empresas), en el mercado de la industria de la madera y del corcho, excepto muebles, cestería y espartería. 19 países europeos. 1996-2007

	H4	H8
constante	0.962 (4.577)***	-0.471 (-2.185)***
log(tur(-1))	-0.049 (-2.44)***	0.044 2.159 (***)
log(emp(-1))	-0.100 (-4.51)***	0.122 (5.038)***
gidva(-1)	0.021 1.351	0.112 (3.475)***
pidtp(-1)	0.226 (2.090)**	0.236 (2.138)**
gidva(-1)*pidtp(-1)	-0.195 (-1.629)*	-0.307 (-2.419)***
log(emp(-1))*log(tur(-1))	0.005 (2.338)***	-0.010 (-4.225)***
t values in parenthesis		
Wald (interact)	11.289 (***)	19.481 (***)
Wald (gidpid)	2.654 (*)	5.854 (***)
Wald (emptur)	5.468 (***)	17.853 (***)
<i>Chi-square values</i>		
Ftest	21.911 (***)	9.012 (***)
Ad.squared	0.520	0.300
Durbin-Watson	0.046	0.167
Akaike	-2.001	-2.135
Schwarz	-1.836	-1.967
Hannan-Qinn	-1.934	-2.066
Standard error of regression	0.086	0.081
Sum of squared residuals	0.821	0.691

*** 1% significance level

** 5% significance level

* 10% significance level

7. Conclusiones

La conclusión principal de este trabajo es que el gasto en I+D y la formación del personal dedicado a las actividades de I+D, son determinantes para explicar el grado de concentración en la industria de la madera. La influencia de estas variables se refuerza si los mercados intensifican su concentración, lo que podría indicar que estas políticas constituyen una importante barrera de entrada en el sector de la madera.

De lo anterior, y especialmente para el caso español, se extrae que las políticas públicas son fundamentales para evitar la aparición de posiciones de dominio, basadas en una ventaja tecnológica, en la industria de la madera. Más concretamente, el modelo estimado sugiere que sería aconsejable que las políticas de fomento de la innovación y la actividad empresarial, (básicamente orientadas hacia pequeñas y medianas empresas), y las políticas de defensa de la competencia, (para evitar la formación de grupos empresariales con una dimensión excesiva), se planteasen como políticas complementarias, y no como políticas sustitutivas.

Esta orientación de la política tecnológica permitiría la conjunción de los aspectos sociales relacionados con la generación de conocimiento y de innovación, junto con la capacidad tecnológica y la dimensión mínima empresarial imprescindibles para mantener la competitividad en unos mercados con unas barreras de entrada cada vez menos vulnerables.

8. Bibliografía

ALFRANCA, O; DIAZ-BALTEIRO, L; HERRUZO, C; 2009. Technical innovation in Spain's wood-based industry: the role of environmental and quality strategies. *Forest Policy Econ*, 11, 161-168.

ALIG R. 1986. Econometric analysis of the factors influencing forest acreage trends in the Southeast. *For. Sci.* 32 (1): 119- 134.

BANKER, R; CHANG, H; COOPER, W. 2000. Simulation study of DEA and parametric frontier models in the presence of heteroscedasticity. Research Report, University of Texas at Dallas.

BEACH R.H., PATTANAYAK S.K., YANG J.C., MURRAY B.C., ABT R.C. 2005. Econometric studies of non-industrial private forest management: A review and synthesis. *Forest Policy Econ.* 7: 261- 281.

BHATTACHARYA, M. Y BLOCH, H. (2004). Determinants of innovation, *Small Bus. Econ*, 22, pp. 155-162.

BULLARD, S.H. Y STRAKA, T.J (1986). Role of company sales in funding research and development by major US paper companies. *For. Sci*, 32, 4, pp. 936-943.

BUTLER B.J., LEATHERBERRY E.C., WILLIAMS M.S. 2005. Design, implementation, and analysis methods for the National Woodland Owner Survey. US For. Serv. Gen. Tech. Rep. NE-336, 43 p., Newtown Square, PA.

COHEN, W.M. (2010). Chapter 4. Fifty years of empirical studies of innovative activity and performance, in B. Hall & N. Rosenberg (eds.). *Handbook of the Economics of Innovation*, Vol. 1, 129-213.

COHEN, W. M. AND R. C. LEVIN (1989), 'Empirical studies of innovation and market structure. En R. Schmalensee and R.D. Willig (eds.), *Handbook of Industrial Organization*, Vol. II. 2-18, Elsevier. Amsterdam.

CRAINIC, T.; LAPORTE, G. (1997). Planning models for freight transportation. *Eur. J. Oper. Res.* 122. 409-438.

CRESPELL, P. KNOWLES, C. HANSEN, E. (2006). Innovativeness in the North American sawmilling industry. *For. Sci.* 52 (5): 568-578.

CRESPELL, H. (2008a). Work climate, innovativeness, and firm performance in the US forest sector: in search of a conceptual framework. *Can. J. For. Res.* 38, 1703-1715.

CRESPELL; HANSEN 2008b. Managing for innovation: Insights into a successful company. *For. Prod. J.*, 58, 9, 6-17.

DIAZ-BALTEIRO, L., HERRUZO, A.C., MARTINEZ, M., GONZALEZ-PACHON, J., 2006. An analysis of productive efficiency and innovation activity using DEA: An application to Spain's Wood-based industry. *Forest Policy Econ* 8, 762-773.

DWIVEDI, T.D., AND SRIVASTAVA, V.K., (1978), "Optimality of Least Squares in the Seemingly Unrelated Regression Equation Model". *J. Econom.*, 7, 391-395.

FIEGENBAUM, A. Y THOMAS, H. (1990): "Strategic Groups and Performance: The U.S. Insurance Industry 1970-84", *Strateg. Manage. J.*, 11, 197-215.

GRILICHES, Z. (1980), Returns to Research and Development Expenditures in the Private Sector, en J. W. Kendrick, and B. N. Vaccara *New Developments in Productivity Measurement and Analysis*, 419-462, Chicago University Press, Chicago.

HAKKRILA, P. 1995. Procurement of timber for the Finnish forest industries / Finnish Forest Research Institute , Vantaa, Finland.

JACQUEMIN, A. 1997. Industrial Organisation and Competition Policy: What are the Links?. En: Van Bergeijk, P; Bovenberg, L; Van Damme, E; Van Sinderen, J (eds.), *Economic Science and Practice, The Roles of Academic Economists and Policymakers*, 107-133; Edward Elgar, Cheltenham U.K.

KAMIEN, M; SCHWARTZ, N; 1982. *Market Structure and Innovation*, Cambridge University Press, Cambridge.

KUBECZKO, K., RAMETSTEINER, E., 2002. Innovation and entrepreneurship a new topic for forest related research. EFI-Innforce-Discussion paper I. IFSPE-Discussion paper. Institute for Forest Sector Policy and Economics, University of Agricultural Sciences, Vienna. 29p.

LEVIN, R., W. COHEN, AND D. MOWERY 1985. R&D Appropriability, Opportunity and Market Structure: New Evidence on Some Schumpeterian Hypothesis, *American Economic Review*, 75, 2, 20–24.

LEVIN, R; KLEVORICK, A; NELSON, R; WINTER, S; GILBERT, R; GRILICHES, Z. 1987. Appropriating the Returns From Industrial Research and Development. *Brook. Pap. Econ. Act.* 3. 783-831.

LEVIN, R., C.; KLEVONK, A.K., NELSON, R.R. Y WINTER, S.G. (1987): Apropiating the returns from industrial R&D. *Brook.Pap. Econ. Act.*, 783-820.

MAIRESSE, J. AND P. MOHNEN. 2002. Accounting for innovation and measuring innovativeness: An illustrative framework and an application”, *Am. Econ. Rev.*, 92(2), 226-230.

MANSFIELD, E., 1980. Basic Research and productivity increase in manufacturing, 11 *Am. Econ. Rev.*, 863-873.

MARTIN, S; SMITH, P. 2003. Increase in resources should lead to reduced waiting times, *Br. Med. J.*, Vol:326, Pages:763-764.

MUNNELL, A. 1990. Why has productivity declined? Productivity and public investment., *New Engl. Econ. Rev.* 1-2: 3-22.

RAMMETSTEINER; WEISS; 2006. Innovation and innovation policy in forestry: Linking innovation process with system models. *Forest Policy Econ.*, 8, 7, 691-703.

REIS, E. AND GUZMAN, R. (1992). “An econometric model of Amazon Deforestation”, IPEA Working papers, Rio de Janeiro.

VAONA; PINTA. 2008. Firm size and innovation in European manufacturing. *Small Bus. Econ.*, 30, 283-299.

ZELLNER, A., (1962), "An Efficient Method of Estimating Seemingly Unrelated Regressions and Tests of Aggregation Bias". *J. Am. Stat. Assoc.*, Vol. 57, pp. 348-368.