

ECONOMÍAS EXTERNAS EN LA INDUSTRIA ESPAÑOLA. UN ANÁLISIS REGIONAL, 1980-1992*

AGUSTÍ SEGARRA

Universitat Rovira i Virgili

JORDI ARCARONS

Universitat de Barcelona

El presente trabajo analiza el alcance y la naturaleza de las economías externas en las ramas industriales de las regiones españolas durante el período 1980-1992. El desarrollo empírico establece, para las actividades manufactureras de las regiones españolas, el relieve de los efectos externos derivados de la evolución agregada de la demanda en los mercados industriales. Al adoptar como unidad de análisis los sectores de las manufacturas industriales (trece sectores de la NACE R-25) en las Comunidades Autónomas se determinan dos tipos de efectos externos relacionados con la evolución de los mercados industriales: las economías externas intraindustriales, que se generan en el seno de un mismo sector industrial a nivel nacional, y las economías externas interindustriales, originadas por los efectos cruzados entre los sectores industriales de la región. La evidencia mostrada en la investigación destaca la relevancia de las economías externas intraindustriales en los sectores industriales de las regiones españolas. Las economías externas interindustriales presentan, en sus parámetros, valores y niveles de significación mucho más reducidos y quedan circunscritas a un grupo limitado de industrias.

Palabras clave: economías externas, efectos intrasectoriales, efectos intersectoriales, factores del crecimiento regional.

Clasificación JEL: R1

Las manufacturas españolas experimentaron entre 1980 y 1992 un crecimiento del valor añadido del orden del 1,90 por ciento anual. Sin embargo, las industrias regionales presentaron diferencias significativas en sus trayectorias de crecimiento. Frente a regiones que alcanzaron crecimientos notables –Castilla-León (4,30%), Navarra (3,50%), Aragón (3,39%), Canarias (3,34%)– encontramos otras que registraron un estancamiento cuando no una caída de la producción industrial –Cantabria (0,48%), País Vasco (-0,13%), Astu-

(*) Los autores agradecen los comentarios de dos evaluadores anónimos y de los miembros del grupo de investigación “Localización industrial en la industria española”. El trabajo ha contado con el soporte financiero de la CICYT (SEC 96-0898) y de la CICYT (SEC96-1011-C02-01).

rias (-0,38%), Extremadura (-0,41%). Durante el período mencionado, las Comunidades Autónomas siguen trayectorias distintas y ofrecen una resistencia a la convergencia regional de las ramas industriales en sus niveles de capitalización y de eficiencia productiva.

El amplio abanico registrado en las tasas de crecimiento industrial sugiere que, junto a los efectos atribuibles a la especialización industrial y a la dotación factorial, existen factores específicos de gran trascendencia para la correcta comprensión de los mecanismos que sustentan el crecimiento de las industrias regionales españolas. El objeto de este trabajo es poner de manifiesto la contribución de los rendimientos de escala internos y externos al crecimiento del valor añadido en los sectores industriales de las Comunidades Autónomas. La cobertura temporal de las series permite analizar la contribución de los efectos externos al crecimiento industrial de las regiones españolas a lo largo del período comprendido entre 1980 y 1992¹.

A pesar de los procesos de convergencia real que tienen lugar entre países que disfrutan de parámetros idénticos, en el seno de las economías nacionales persisten diferencias significativas en los ritmos de crecimiento y en las estructuras productivas de las regiones². A partir de esta evidencia, se abordan los mecanismos que para los sectores industriales y las regiones justifican la persistencia de las diferencias en las tasas tendenciales de crecimiento, poniendo especial atención en el papel que juegan las economías externas en la generación de rendimientos no decrecientes en las industrias y las regiones españolas.

Entronca el presente estudio con los desarrollos recientes de las teorías del crecimiento económico que incorporan nuevas variables explicativas para la correcta comprensión de las sendas de crecimiento registradas por las economías regionales³. Los desarrollos teóricos recientes ofrecen explicaciones sobre el crecimiento a largo plazo en función de la interdependencia entre los componentes cíclicos y tendenciales del crecimiento, la presencia de economías de escala, la existencia de externalidades pecuniarias y tecnológicas, el relieve de los efectos espaciales, la incidencia de las infraestructuras públicas, etc. En definitiva, las distintas trayectorias seguidas en las sendas de crecimiento económico se han relacionado con los mecanismos que favorecen la aparición de rendimientos crecientes en los factores productivos.

(1) El período 1980-1992 distingue nítidamente tres fases caracterizadas por: *i*) el ajuste industrial de las manufacturas españolas -1978-1984- con un moderado crecimiento de la producción, una fuerte caída del empleo y un aumento limitado del stock de capital; *ii*) la reactivación de la economía internacional -1985-1990- da lugar a una expansión de la producción industrial y una ampliación de las capacidades instaladas; *iii*) finalmente, la recesión iniciada en 1991 provoca la caída de la demanda industrial, una disminución de la tasa de crecimiento del stock de capital y un intenso ajuste laboral.

(2) En las regiones españolas las ramas manufactureras presentan importantes diferencias en los niveles de capitalización, la productividad del trabajo y la productividad global de los factores, Segarra (1997).

(3) Stiglitz (1994).

El mayor conocimiento de los mecanismos que permiten la aparición de rendimientos no decrecientes en unas regiones y no en otras es, sin duda, una clave importante para la comprensión del amplio rango registrado por el crecimiento industrial de las regiones. En cierta medida, el estudio de los rendimientos crecientes en las regiones brinda la posibilidad de analizar cuáles son los factores que inciden en la divergencia de las tasas de crecimiento económico que limitan el proceso de convergencia de las rentas per cápita regionales⁴.

De la naturaleza y la magnitud de las economías externas en las industrias y las regiones españolas también pueden derivarse implicaciones de interés para la política industrial que desarrollan las administraciones públicas. Si las externalidades fueran de naturaleza intraindustrial, la especialización de una región en una determinada rama industrial generaría efectos externos positivos sobre el crecimiento económico, pero si las externalidades tuvieran un carácter interindustrial, la diversificación industrial de la región favorecería el crecimiento económico.

El trabajo persigue en este aspecto un doble objetivo. Por un lado, destacar la importancia de las externalidades en la generación de rendimientos crecientes. Por otro lado, establecer si los efectos externos obedecen a las interdependencias existentes entre las empresas de un mismo sector industrial o son fruto de los efectos cruzados entre los sectores industriales pertenecientes a una misma región.

El marco analítico adoptado recoge los planteamientos ofrecidos por Hall (1986, 1988), Caballero y Lyons (1989, 1990, 1992), Glaeser, Kallal, Scheinkman y Shleifer (1992) y Henderson, Kundoro y Turner (1995). Las aportaciones de Hall ponen de manifiesto la necesidad de adoptar supuestos más realistas en los modelos económicos, en concreto destacan la importancia de las estructuras de mercado de competencia imperfecta para la correcta comprensión del ciclo económico. Caballero y Lyons, por su parte, incorporan las economías externas relacionadas con la evolución de los mercados privados y muestran la relevancia de las externalidades en las funciones de producción agregadas que alcanzan rendimientos no decrecientes. Finalmente, de la literatura empírica sobre los *spillovers* locales que tienen como exponente las contribuciones de Glaeser *et al.* (1992) y Henderson *et al.* (1995), se utiliza la distinción entre economías externas intraindustriales y economías externas interindustriales⁵. A pesar de que la distinción entre los efectos externos que tienen lugar dentro de un mismo sector industrial

(4) La presencia de rendimientos crecientes en las manufacturas de las regiones de la Unión Europea ha sido abordada recientemente en Fingleton y McCombie (1998).

(5) La naturaleza de los datos disponibles, dado su nivel de agregación territorial y sectorial, no permite incorporar en el análisis la tipología de economías externas dinámicas ofrecida por dichos autores: los *spillovers* entre empresas del mismo sector industrial –externalidades MAR–, los *spillovers* entre empresas que pertenecen a distintas industrias –externalidades Jacobs–, y los efectos externos entre empresas de distintos sectores en estructuras de mercado competitivas –externalidades Porter–. Los avances empíricos sobre la presencia de economías externas dinámicas en las demarcaciones provinciales españolas han sido realizados por Callejón y Costa (1996a, 1996b) y Lucio, Herce y Goicolea (1996).

–externalidades intrasectoriales– y los que corresponden a efectos cruzados entre empresas de industrias distintas –externalidades interindustriales– presenta un cierto paralelismo con las nociones de Glaeser *et al.* (1992) y Henderson *et al.* (1995), el concepto de efecto externo adoptado en este trabajo es acreedor de los desarrollos realizados por Caballero y Lyons.

Al manejar como unidad de análisis los sectores industriales de las Comunidades Autónomas españolas, el trabajo centra su atención en las diversas trayectorias regionales, mejorando las perspectivas que ofrecen los agregados nacionales utilizados por Hall (1986, 1988) y Caballero y Lyons (1990, 1992). No obstante, al ocuparnos de las regiones españolas (nivel NUTS-2) se dispone de un menor detalle geográfico que el utilizado para las agrupaciones territoriales estadounidenses por Glaeser *et al.* (1992) y Henderson *et al.* (1995).

Las características del marco interpretativo del crecimiento industrial –funciones de producción agregadas, mercados de competencia imperfecta, presencia de efectos externos, etc.– y la naturaleza de las fuentes estadísticas utilizadas nos sitúan en la línea de la literatura empírica que incorpora nuevas variables que justifican en ámbitos geográficos regionales las diferencias de los mecanismos de crecimiento y especialización industrial. Para las regiones españolas se continúa la línea de investigación iniciada por Martín (1992), Suárez (1992), Goerlich y Orts (1994) sobre la presencia de efectos externos en los sectores industriales de la economía española.

La disponibilidad de datos estadísticos que contemplan la distribución sectorial en las regiones españolas ofrece la posibilidad de adoptar como unidades básicas de análisis los sectores industriales de las economías regionales: la *industria-región* “ij” corresponde al sector industrial “i” de la región “j”. El recurso de acudir a fuentes estadísticas que suministran información sobre los sectores industriales de las Comunidades Autónomas facilita la estimación de las funciones de producción para cuatro niveles de agregación: los sectores industriales de las Comunidades Autónomas –las *industrias-región*–; las manufacturas regionales; los sectores industriales del agregado nacional; y, por último, las manufacturas españolas.

A continuación, el artículo se estructura en cuatro apartados. El epígrafe primero se ocupa de las aportaciones teóricas más relevantes acerca de la presencia y la tipología de los efectos externos, y continúa con la presentación del modelo teórico que servirá de punto de partida para las estimaciones econométricas. El epígrafe segundo presenta las fuentes estadísticas y las características de las estimaciones econométricas. El epígrafe tercero muestra los resultados obtenidos en tres niveles distintos de observación: el conjunto de las actividades industriales, las ramas de las manufacturas españolas y las industrias regionales. En el cuarto epígrafe se adoptan como unidad de análisis las *industrias-región* para distinguir entre las economías externas generadas dentro del mismo sector industrial –externalidades intrasectoriales– y aquellas que se originan por los vínculos existentes entre las empresas pertenecientes a distintos sectores –externalidades intersectoriales. Concluye el texto con la presentación de los resultados más relevantes.

1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

La presencia de rendimientos crecientes en las funciones de producción individuales cabe atribuirlos a la existencia de economías de escala y/o de economías externas que permiten a las empresas reducir los costes medios de producción⁶. Ahora bien, si tenemos en cuenta que los mecanismos mediante los que las empresas individuales pueden acceder a las externalidades son variados y responden a distintos factores de carácter microeconómico y macroeconómico, difícilmente podemos utilizar una tipología de economías externas que recoja satisfactoriamente su variada naturaleza (economías externas de alcance local o internacional, tecnológicas o pecuniarías, de carácter dinámico o estático, de ámbito inter o intraindustrial, etc.)⁷.

A nivel macroeconómico, los rendimientos crecientes han sido abordados a través del comportamiento procíclico de la productividad del trabajo⁸. Sobre el comportamiento de la productividad durante el ciclo económico disponemos de tres interpretaciones: *i*) el atesoramiento de los factores realizado por las empresas durante las fases recesivas del ciclo económico *-factor-hoarding-*, debido a los costes de ajuste de las plantillas empresariales a corto plazo [Oi (1962), Burnside *et al.* (1993)] o a las variaciones en la utilización de la capacidad instalada [Marchetti (1994), Burnside y Eichenbaum (1996)]; *ii*) los *shocks* tecnológicos exógenos que determinan las fluctuaciones económicas [Prescott (1986)]; *iii*) las estructuras de mercado no competitivas [Hall (1986, 1988)].

A nivel microeconómico, el retorno al debate académico de aspectos relevantes del crecimiento, tales como su dimensión histórica y geográfica, ofrece la posibilidad de abordar, desde desarrollos analíticos más refinados, las externalidades generadas por la proximidad geográfica de las unidades productivas⁹. A tal efecto, la figura de Alfred Marshall ha sido recuperada, en las últimas décadas, por una literatura económica interesada en descifrar las complejas interacciones entre los agentes y los activos específicos ligados al territorio¹⁰. Para Marshall, la presencia de establecimientos industriales oferentes de *inputs* especializados, de un mercado de trabajo compartido y de flujos de información da lugar a externalidades lo-

(6) Entre los planteamientos teóricos que ofrecen explicaciones acerca de la existencia de rendimientos crecientes (no convexidades) en las funciones de producción encontramos dos enfoques: *i*) los efectos derivados del cambio tecnológico, en especial las economías de aprendizaje *-learning by doing y learn to learn-* y las actividades de I+D; *ii*) los efectos inducidos por la presencia de economías externas. Arrow (1962) desarrolló una formalización de los efectos externos derivados de los procesos de aprendizaje que fue retomada, años más tarde, por Romer (1986), al considerar la presencia de economías externas relacionadas con el aumento en la variedad y la calidad de los bienes de capital y, por Lucas (1988), al vincular las economías externas con la acumulación de capital humano.

(7) Véanse, por ejemplo, Benhabib y Jovanovic (1991), Grossman y Helpman (1991), Glaeser *et al.* (1992), Henderson *et al.* (1995), Krugman (1991) y Jacobs (1985).

(8) Sobre las teorías del ciclo real Romer, D. (1996) y Evans (1992).

(9) Romer, P. (1996) y Krugman (1991, 1995).

(10) Becattini (1979).

cales que inciden sobre la eficiencia de las empresas. La magnitud de las economías externas a la empresa, pero internas al espacio económico, depende de la presencia de efectos de desbordamiento –*spillovers*– entre las empresas [Marshall (1890)]¹¹.

Nuestro desarrollo analítico se ocupa de las economías externas que se transmiten a través de los mercados industriales de *outputs* y que, en presencia de costes de ajuste en las empresas individuales, pueden dar lugar a aumentos de la intensidad de utilización de las capacidades instaladas. El comportamiento de la producción en los niveles de agregación superiores, por la vía de los mercados privados, tiene efectos externos sobre las empresas individuales. Los efectos externos de las empresas que forman una determinada *industria-región* pueden dar lugar a rendimientos no decrecientes a nivel sectorial.

La tecnología al alcance de la empresa industrial se representa mediante una función de producción individual, en la que los rendimientos crecientes se modelizan por la interacción entre las economías de escala internas y los efectos externos derivados de la evolución de los mercados industriales. Consideramos que la empresa tiene capacidad para escoger a largo plazo la tecnología y la relación óptima de factores productivos, pero a corto plazo incurre en costes de ajuste que alejan a la empresa del nivel óptimo de producción. A corto plazo, el comportamiento de la producción agregada genera efectos externos sobre la empresa industrial que inciden en el grado de utilización de los factores productivos y en la evolución de la productividad¹². A largo plazo, los efectos externos aumentan la capacidad de renovación de los equipos productivos de las empresas.

A continuación, se presentan las características que definen la función de producción del sector industrial “i” en la región “j”, es decir, la *industria-región* “ij”. La especificación utilizada se aleja de los supuestos implícitos en la función de producción neoclásica. La presencia de rendimientos de escala, de mercados no concurrentiales y de efectos cruzados entre las empresas dotan de un mayor realismo a la tecnología utilizada y al funcionamiento de los mercados industriales.

En primer lugar, a partir de las aportaciones de Hall (1988) y Caballero y Lyons (1990), se derivan las funciones de producción para las industrias regionales, en presencia de economías de escala (internas y externas) y de mercados de competencia imperfecta. En segundo lugar, siguiendo el tratamiento que efectúa Glaeser *et al.* (1992) de los efectos externos de carácter intraindustrial e interin-

(11) Las aportaciones posteriores dotaron de un cierto refinamiento analítico la concepción marshalliana al distinguir entre las externalidades pecuniarias y tecnológicas, Scitovsky (1954). Las economías externas pecuniarias reducen los costes de las empresas –menor coste de los *inputs*, acceso a un mercado de factores más amplio, acceso a bienes no rivales, mayor utilización de la capacidad productiva, etc.. Las economías externas tecnológicas obedecen a la presencia de *spillovers* tecnológicos e informativos.

(12) La generación de efectos externos derivados del aumento en el volumen de negocios por las empresas industriales ha sido analizada empíricamente en Bartelsman *et al.* (1991). El crecimiento del *output* tiene efectos positivos sobre las empresas industriales que mantienen una tasa de utilización del capital por debajo de la capacidad instalada [Burnside y Eichenbaum (1996)].

dustrial, se incorporan las externalidades como un factor explicativo del crecimiento de la producción industrial, a través de la difusión de externalidades dentro de un sector industrial o entre industrias localizadas en una misma región.

La función de producción que aquí se utiliza arranca de las aportaciones de Hall (1988). La cantidad producida del *output* en el período "t" de la *industria-región* "ij" depende de la combinación de los factores capital y trabajo y de un índice de productividad que recoge las variaciones del producto no explicadas por los factores primarios. Siendo la función de producción continua y diferenciable la formulación inicial en tasas de variación puede expresarse en los siguientes términos, no sin antes omitir los subíndices temporales para mayor simplicidad de la notación utilizada,

$$dy_{ij} = da_{ij} + \varepsilon_{n,ij} dn_{ij} + \varepsilon_{k,ij} dk_{ij} \quad [1]$$

donde dy_{ij} , dn_{ij} , dk_{ij} y da_{ij} son las tasas de crecimiento expresadas en diferencias logarítmicas del *output*, el número de trabajadores, el *stock* de capital físico y el cambio técnico neutral en el sentido de Hicks, y $\varepsilon_{x,ij}$ las elasticidades del *output* respecto al capital y al trabajo. Siendo $dx_{ij} = dX/X = d\ln X$ y $\varepsilon_{x,ij} = \partial Y / \partial X * X/Y$, para toda $x = y, n, k, a$.

Siguiendo a Hall (1988), las empresas industriales pueden disfrutar de determinado poder en sus mercados de *outputs* y de rendimientos internos de escala en la tecnología utilizada. La incorporación de rendimientos de escala transforma la expresión anterior en una función homogénea de grado γ , donde $\varepsilon_k + \varepsilon_n = \gamma$. La existencia de poder de mercado permite obtener las elasticidades del *output* como el producto del margen entre el precio y el coste marginal y la participación de las rentas factoriales, es decir $\varepsilon_x = \mu \alpha_x$ para $x = n, k$, donde μ es el margen entre el precio y el coste marginal y α_x la participación de las rentas del trabajo o del capital en el valor añadido¹³. Si la tecnología presenta rendimientos de escala y las empresas disfrutan de poder en sus mercados de bienes, después de efectuar algunas operaciones en [1], obtenemos la siguiente expresión,

$$dy_{ij} = da_{ij} + \gamma_{ij} dk_{ij} + \mu_{ij} \alpha_{n,ij} (dn_{ij} - dk_{ij}) \quad [2]$$

Esta especificación muestra que las variaciones anuales del *output* dependen de las ganancias de productividad, de los cambios en la dotación de factores productivos y de las economías de escala internas. Concretamente para la *industria-región* "ij" la tasa de variación del *output* queda determinada por tres factores: i)

(13) Para una función de producción homogénea de grado γ , donde $\gamma_{ij} = \varepsilon_{k,ij} + \varepsilon_{n,ij}$, se adopta el supuesto de que las empresas son precio-aceptantes en los mercados de factores, pero ejercen cierto grado de monopolio en el mercado de bienes enfrentándose a una demanda con elasticidad-precio $\varepsilon(t)$. Siendo el margen entre el precio y el coste marginal $\mu_{it} = P/CM = [\varepsilon/\varepsilon - 1]$, donde ε es la elasticidad de la demanda, y las participaciones de las rentas factoriales en el *output* $\alpha_{n,ij} = W_{ij} L_{ij}/P_{ij} Y_{ij}$ y $\alpha_{k,ij} = r_{ij} K_{ij}/P_{ij} Y_{ij}$, se cumplirá que la elasticidad del *output* respecto a los factores queda determinada por el producto del margen precio/coste y la participación de las remuneraciones factoriales en el *output*. Es decir $\varepsilon_{x,ij} = \mu_{ij} \alpha_{x,ij}$, para $x = n, k$. Para un mayor detalle, véase Caballero y Lyons (1992).

las ganancias de productividad, es decir las variaciones del *output* no atribuibles a los factores productivos; *ii*) la elasticidad de escala ; *iii*) los cambios de la relación capital-trabajo ponderados por el producto del margen precio-coste y las participaciones factoriales del trabajo.

Llegados a este punto, es el momento de efectuar una descomposición aditiva de la tasa de variación de la productividad que nos permita incorporar en el marco de análisis los efectos externos derivados de la evolución agregada del *output* industrial. Caballero y Lyons (1990) introducen, entre los determinantes de la productividad, un parámetro que recoge las economías externas del sector industrial provocadas por las fluctuaciones del *output* global de la industria. A corto plazo, la empresa individual es sensible a la evolución de la producción industrial ya que, a través de los mercados privados, provoca variaciones en la cartera de pedidos de sus clientes. Las fluctuaciones en el nivel de actividad de las empresas modifican el grado de utilización de las capacidades instaladas y la intensidad del esfuerzo de las plantillas laborales originando movimientos procíclicos de la productividad¹⁴.

El conjunto de la literatura que sigue los pasos de Caballero y Lyons en la distinción entre economías internas y externas adopta como unidad de análisis el sector industrial y, por lo tanto, la fuente de los efectos externos reside en la evolución de un agregado superior, con frecuencia el *output* del conjunto de las ramas industriales. El análisis realizado en el presente trabajo descende a las funciones de producción de la *industria-región*. Al situar nuestra unidad de análisis en los sectores industriales de las Comunidades Autónomas españolas, las economías externas adoptan una doble dimensión: *i*) los efectos externos que tienen lugar por la evolución del *output* del mismo sector industrial a escala nacional (economías externas intraindustriales)¹⁵; *ii*) los efectos externos inducidos por la evolución del *output* del resto de ramas industriales de la región (economías externas intersectoriales).

Cuando incorporamos los efectos externos intra e intersectoriales, la tasa de variación de la productividad *—da—* obedece al comportamiento de cinco epígrafes: la variación porcentual de la productividad de la *industria-región* (es decir el progreso técnico residual no explicado por el resto de elementos)¹⁶; las economías externas derivadas del mismo sector industrial a nivel agregado (externalidades intrasectoriales); las economías externas vinculadas al resto de sectores industria-

(14) Marchetti (1994).

(15) Las economías externas intrasectoriales de cada *industria-región* recogen los efectos externos derivados de la evolución de la producción en la industria, indistintamente de la localización de la producción en el mapa regional. Una futura línea de trabajo consistiría en incorporar indicadores de distancia y de vecindad con objeto de calibrar la relevancia de la proximidad en la aparición de efectos externos. Para las regiones españolas véase Goicolea, Herce, De Lucio (1998) y López *et al.* (1998).

(16) El factor residual de la productividad recoge los efectos sobre la producción no explicados por las variables del modelo, en este sentido el residuo contiene los efectos externos derivados de la proximidad geográfica y de las economías de aglomeración.

les de la región (externalidades intersectoriales); un *shock* agregado para cada *industria-región*¹⁷; y, por último, un término aleatorio. Es decir,

$$da_{ij} = \theta_{ij} + \beta_1 dy_i + \beta_2 dy_j + v_{ij} + u_{ij} \quad [3]$$

De la expresión anterior se deduce que las economías externas que afectan a la *industria-región* “ij” dependen de la evolución del *output* correspondiente a los niveles de agregación superiores. Las externalidades intraindustriales se vinculan al valor añadido del sector “i” para el agregado nacional, deduciendo previamente la contribución correspondiente a la *industria-región* “ij”. Por último, las externalidades intersectoriales dependen de la evolución del *output* industrial correspondiente a la región, a excepción de la *industria-región* “ij”.

Introduciendo los parámetros anteriores en [2] tendremos,

$$dy_{ij} = \theta_{ij} + \beta_1 dy_i + \beta_2 dy_j + \gamma_{ij} dk_{ij} + \mu_{ij} \alpha_{n,ij} (dn_{ij} - dk_{ij}) + v_{ij} + u_{ij} \quad [4]$$

Esta expresión constituye la base del contraste econométrico¹⁸. Presentamos a continuación las variables utilizadas, las características de las fuentes estadísticas y la especificación econométrica que da soporte a la estimación de las fuentes del crecimiento en las ramas industriales de las regiones españolas.

2. FUENTES ESTADÍSTICAS Y ESPECIFICACIÓN ECONOMÉTRICA

Las variables utilizadas proceden fundamentalmente de la Encuesta Industrial, fuente estadística diseñada por el INE para el estudio de la industria española. Como variable del *output* industrial se adopta el valor añadido bruto al coste de factores (VABcf). Aunque la producción bruta pueda constituir un mejor indicador de producción [Marchetti (1994), Norrbin (1993)] la falta de deflatores específicos para los consumos intermedios industriales aconseja la utilización del VAB como medida del *output* sectorial en la industria¹⁹. La participación de las

(17) En el cuarto epígrafe, los desarrollos econométricos agrupan las industrias-región por sectores y regiones, obteniéndose un *shock* agregado para cada industria $-v_i-$ y para cada región $-v_j-$.

(18) Bajo el supuesto de que las empresas incurren en costes de ajuste en la asignación de los factores cabe interpretar que, a corto plazo, el coste de utilización de los factores difiriera, en mayor o menor medida, de sus correspondientes productividades marginales. Si consideramos que las empresas pueden encontrar rigideces en la sustitución de los factores capital y trabajo la ecuación econométrica a estimar adopta la siguiente forma,

$$dy_{ij} = \theta_{ij} + \beta_1 dy_i + \beta_2 dy_j + \gamma_{ij} (\alpha_{Cn,ij} dn_{ij} + (1 - \alpha_{Cn,ij}) dk_{ij}) + v_{ij} + u_{ij}$$

Esta ecuación presenta las variaciones del *output* en función de las ganancias de la productividad global y las variaciones en los *inputs* primarios ponderadas por la participación de los costes factoriales en los costes totales y la elasticidad de escala.

(19) Si se adopta, como indicador del *output*, la producción bruta industrial en lugar del VAB a coste de factores, y se incorpora una variable *proxy* del esfuerzo laboral, la magnitud de los efectos externos se reduce notablemente [Marchetti (1994) y Goerlich y Orts (1996)]. No obstante, la falta de información adecuada sobre los consumos intermedios y sus correspondientes deflatores obliga a interpretar con cautela estos resultados al estar sujetos a carencias estadísticas importantes.

rentas salariales y del excedente empresarial en el valor añadido se obtiene a partir del Coste de Personal y el Excedente Bruto de Explotación. La Encuesta Industrial ofrece una desagregación regional y sectorial de dichas variables. En la distribución regional se contemplan las diecisiete Comunidades Autónomas, excepto Ceuta y Melilla. La distribución sectorial utilizada sigue la clasificación NACE R-25, que considera trece ramas de las manufacturas industriales²⁰.

Las variables anteriores se transformaron en magnitudes reales mediante la utilización del Índice de Precios Industriales (IPRI), que ofrece un índice específico para cada sector industrial. Las series de coste de personal se convirtieron en magnitudes reales con el Índice de Precios de Consumo (IPC) de cada Comunidad Autónoma. Para las variables de producción industrial, la ausencia de deflatores específicos por Comunidades Autónomas obliga a utilizar el mismo deflactor para todas las regiones españolas, pudiendo ocasionar un cierto sesgo debido a las diferencias en sus estructuras productivas.

Los factores productivos proceden del número de personas ocupadas de la Encuesta Industrial y de las estimaciones sobre el *stock* de capital neto regionalizado, realizadas por IVIE (1998), que incluye el conjunto de activos duraderos tangibles y reproducibles. El *stock* de capital industrial se obtiene mediante el método del inventario permanente que deriva el *stock* de capital a partir de series de inversión deflactadas. Para el período 1980-1992, los flujos de inversión de los sectores industriales procedentes de la Formación Bruta de Capital Fijo (FBCF) de la Encuesta Industrial se complementan con la inversión en nuevas plantas ofrecida por el Registro de Establecimientos Industriales (REI) del Ministerio de Industria y Energía.

Las variables utilizadas en las estimaciones econométricas son las siguientes:

dy_{ij} : tasa de variación del valor añadido bruto al coste de los factores de la *industria-región* "ij" a precios constantes de 1990.

dn_{ij} : tasa de variación del número de trabajadores ocupados de la *industria-región* "ij".

dk_{ij} : tasa de variación del *stock* de capital estimado por IVIE a precios constantes de 1990.

$\alpha_{n,ij}$: participación de la Remuneración de Asalariados sobre el VAB_{cf} de la *industria-región* "ij".

dy_i : tasa de variación del VAB_{cf} del sector "i" en el resto de las regiones. Esta variable recoge las economías externas de la industria "i" en la región "j" atribuibles a la evolución del sector a escala nacional (economías externas intrasectoriales).

dy_j : : tasa de variación del VAB_{cf} del resto de sectores industriales de la región "j". Dicha variable determina la magnitud de los efectos externos cruzados

(20) La Encuesta Industrial distingue 89 sectores industriales. Para reducir la carencia de observaciones en los sectores industriales de las regiones se procedió a una agregación por los servicios del INE siguiendo la clasificación NACE R-25 que distingue trece ramas en las manufacturas. La carencia de datos por la aplicación del secreto estadístico sólo afectó a tres regiones en la rama de Minerales metálicos y siderometalurgia (NACE 2).

de la *industria-región* “ij” (economías externas intersectoriales). La *proxy* que capta las externalidades intersectoriales de la *industria-región* “ij” es la variación del VAB_{cf} de los sectores de la región distintos a la industria “i”.

La Encuesta Industrial ofrece una desagregación sectorial y regional, entre 1980 y 1992, que facilita el estudio de las fuentes del crecimiento industrial para cuatro niveles de observación: el conjunto de las manufacturas españolas; los sectores de las manufacturas españolas; las industrias regionales; y, por último, las *industrias-región*.

El procedimiento seguido en el desarrollo econométrico parte de los datos agregados para descender sucesivamente hasta las ramas industriales de cada región. La secuencia expositiva adoptada persigue un doble objetivo: *i*) destacar el sesgo en el que incurrir las estimaciones agregadas que no contemplan la presencia de economías externas²¹; *ii*) poner de manifiesto las diferencias registradas por las industrias regionales en su trayectoria de crecimiento industrial, en relación a las ganancias de productividad y la presencia de economías externas.

Pasar de las expresiones correspondientes a las *industrias-región* hasta el conjunto de las manufacturas españolas obliga a establecer unos supuestos en la agregación sectorial²². Recordemos que las economías externas de las *industrias-región* se descomponen aditivamente en dos: las vinculadas al *output* del sector industrial “i” a nivel nacional y las relacionadas con el *output* del resto de industrias de la región “j”. Si δ_{ij} representa la participación de la *industria-región* “ij” en el sector industrial “i” en términos de valor añadido, y aceptamos que no existen diferencias significativas en la composición sectorial y en los parámetros de las funciones de producción de las *industrias-región*, podemos derivar fácilmente los niveles agregados a escala sectorial²³. Multiplicando la expresión [4] por δ_{ij} y sumando para todo “j” se obtiene la función de producción de los sectores industriales españoles,

$$dy_i = \frac{\theta_i}{1-\beta_1} + \frac{\beta_2}{1-\beta_1} dy + \frac{\gamma_i}{1-\beta_1} dk_i + \frac{\mu_i \alpha_{ni}}{1-\beta_1} (dn_i - dk_i) + \frac{1}{1-\beta_1} (v + u_i) \quad [5]$$

Continuando el proceso de agregación, siendo δ_i la participación del valor añadido del sector “i” en las manufacturas españolas, efectuando idénticas operaciones, fácilmente podemos derivar la expresión correspondiente al conjunto de la industria española,

(21) Al iniciar la estimación de las fuentes del crecimiento industrial en los niveles más agregados, para descender posteriormente a los sectores industriales y las industrias regionales, fácilmente observamos que los rendimientos de escala obtenidos para los niveles de agregación superiores se transforman en economías externas cuando descendemos al detalle sectorial y regional. Este proceso continúa cuando adoptamos, como unidad de análisis, las *industrias-región*.

(22) Sobre los problemas de agregación y los sesgos inherentes a la interpretación de los parámetros en los niveles superiores al de las unidades productivas véase Suárez (1992).

(23) Al enlazar los efectos externos con el *output* del sector industrial y con el *output* de la industria regional, después de deducir el montante de la *industria-región* correspondiente, se produce un sesgo de mayor o menor magnitud en función de las diferencias en las participaciones de las *industrias-región* sobre el agregado superior.

$$dy = \frac{\theta}{1 - \beta_2 - \beta_1} + \frac{\gamma}{1 - \beta_2 - \beta_1} dk + \frac{\mu\alpha_n}{1 - \beta_2 - \beta_1} (dn - dk) + \frac{1}{1 - \beta_2 - \beta_1} (v + u) \quad [6]$$

Para valores positivos de los índices de economías externas, tanto intra como intersectoriales, el proceso de agregación seguido desde las *industrias-región* hasta el conjunto de las manufacturas españolas reduce paulatinamente la dimensión de las economías externas al incorporarse éstas en los rendimientos de escala internos. La estimación econométrica de las expresiones anteriores ofrece una aproximación preliminar sobre el relieve de las economías externas en la industria española²⁴.

En el desarrollo empírico que sigue se han efectuado distintas estimaciones cuyas diferencias estriban en el nivel de agregación y, consecuentemente, en la consideración o no de los efectos externos como una fuente del crecimiento industrial. El tratamiento econométrico de los datos se inicia, en los niveles agregados con estimaciones por MCO para proseguir con especificaciones de efectos fijos en los paneles de datos de las *industrias-región*.

De este modo, los resultados recogidos en el cuadro 1 se basan todos ellos en una estimación por MCO, a pesar de los más que probables incumplimientos de algunas de las hipótesis de comportamiento. Concretamente, las estimaciones para el total de la industria española presentan un problema evidente de escasez de información (T=12); no obstante, permiten una aproximación a la estimación final de parámetros acordes con el valor teórico esperado de los mismos, siendo esta la razón fundamental para su reproducción.

Por otro lado, la desagregación, bien sea por sectores o regiones, sin tener en cuenta aún las posibles economías externas (β), conduce a especificar un modelo que combina datos temporales y cruzados y, por tanto, la aconsejable y necesaria introducción de efectos individuales no podrá efectuarse si se estima directamente por MCO.

En este mismo sentido, la inclusión de economías externas añade, al anterior inconveniente, un posible problema de exogeneidad en los regresores. Esta última situación deberá analizarse en detalle mediante la aplicación de un contraste de exogeneidad de Hausman²⁵, que permita la confrontación de la estimación por MCO y una alternativa por variables instrumentales.

(24) En los trabajos realizados por Caballero y Lyons (1990, 1992) para las ramas industriales de Estados Unidos y de cuatro países europeos, al incluir los efectos externos derivados de la evolución del *output* en los niveles de agregación superiores, se reduce notablemente la dimensión de las economías de escala. Resultados similares se obtienen para la industria española en Suárez (1992) y Goerlich y Orts (1994).

(25) Se trata del contraste de especificación propuesto por Hausman (1978) basado en la idea de que la covarianza de un estimador eficiente y su diferencia respecto a uno ineficiente es nula. Formalmente, se tiene:

$$q = (\hat{\beta}_{mco} - \hat{\beta}_{vi})' [\text{var}(\hat{\beta}_{vi}) - \text{var}(\hat{\beta}_{mco})]^{-1} (\hat{\beta}_{mco} - \hat{\beta}_{vi}) \xrightarrow{A} \chi^2_{(e)}$$

donde los subíndices *mco* y *vi* representan, respectivamente, la estimación por MCO y por variables instrumentales; para esta última, se ha utilizado el primer retardo de la variable que recoge el comportamiento de las economías externas. El estadístico, bajo la hipótesis nula de exogeneidad de los regresores, se distribuye asintóticamente según una χ^2 con tantos grados de libertad como supuestos regresores no exógenos estén presentes en la especificación.

A pesar de todo y, tal como se ha indicado para el caso del total de la industria española, la aplicación de MCO a las estimaciones realizadas para los sectores industriales y las regiones proporciona, con un coste muy reducido, una primera aproximación al valor de los coeficientes-elasticidades que se pretenden estimar.

Siguiendo la línea argumental expuesta para las estimaciones directas por MCO, en los cuadros 2 y 3 se presentan estimaciones alternativas, ahora bajo el supuesto de una especificación de efectos fijos. En este caso, se pretende recoger, a través de los distintos términos independientes (θ), los efectos diferenciadores de considerar la desagregación por sectores o regiones. Se trata, en consecuencia, del modelo estándar con datos de panel, en el que los efectos individuales, que surgen de la mencionada desagregación, se introducen como regresores adicionales en la especificación. El método de estimación, al introducir tales restricciones, sigue siendo el de MCO, también conocido como estimador de covarianza o intragrupos, que utiliza variables ficticias para recoger los efectos individuales. No obstante, es necesaria alguna comprobación adicional en relación a la idoneidad de dicha especificación. En este sentido, el contraste de especificación propuesto por Hausman (1978) permite, igualmente, contrastar la hipótesis de efectos fijos frente a efectos aleatorios²⁶. En este último caso, los efectos individuales se introducen en el modelo no como regresores adicionales, sino como un elemento añadido a la perturbación aleatoria, debiendo estimarse a partir de un método generalizado (MCG).

Cabe señalar que la elección de la especificación de efectos fijos, puede darse incluso en un supuesto de heteroscedasticidad en la muestra cruzada. En esa situación, es conveniente efectuar una corrección de la varianza de este estimador a partir de la aproximación consistente propuesta por White (1980).

En las estimaciones que se recogen en los cuadros 2 y 3, se introducen también supuestos de economías externas (β), sobre los cuales será igualmente aconsejable efectuar comprobaciones en relación con la exogeneidad de tales regresores²⁷.

Finalmente, las estimaciones que se presentan en los cuadros 4 y 5 conllevan un mayor nivel de desagregación, y recogen dos efectos distintos en cuanto a eco-

(26) El nuevo contraste puede efectuarse de distintas formas, ver por ejemplo Baltagi (1995). En cualquier caso, se trata de comparar nuevamente dos estimaciones: la de efectos fijos (covarianza o intragrupos) y aleatorios (MCG). De hecho, se trata de contrastar la incorrelación de los efectos individuales con la perturbación aleatoria, de aceptarse tal supuesto el método eficiente y consistente es MCG (o la especificación correcta la de efectos aleatorios). El estadístico, bajo la hipótesis nula de incorrelación de los efectos individuales y de la perturbación aleatoria, se distribuye asintóticamente según una χ^2 con tantos grados de libertad como regresores menos el término independiente estén presentes en la estimación por MCG. El rechazo de la hipótesis nula conlleva la elección del estimador de efectos fijos.

(27) Ello puede efectuarse a partir del contraste de exogeneidad que se ha propuesto para el caso de las estimaciones directas por MCO del cuadro 1. Conviene señalar que para su obtención deberá estimarse por variables instrumentales, utilizando igualmente los retardos de los regresores supuestamente exógenos, las versiones de los distintos modelos de efectos fijos considerados.

nomías externas: intrasectoriales (β_1) e intersectoriales (β_2). En dichas estimaciones, que se reproducen únicamente a partir de la especificación de efectos fijos, la diferenciación de economías externas introduce una complicación adicional para realizar el contraste de exogeneidad de tales regresores. Para ello se han calculado tres contrastes distintos de exogeneidad (siguiendo la propuesta efectuada para las estimaciones de los cuadros 2 y 3), resultado de la consideración individual y/o conjunta de tales economías externas.

3. ECONOMÍAS INTERNAS *VERSUS* ECONOMÍAS EXTERNAS

En una primera aproximación empírica, se estima la especificación [6] relativa a la función de producción de las manufacturas españolas. La estimación incurre en un problema de inconsistencia en los parámetros, dada la correlación positiva entre los *shocks* de productividad y los factores de producción. Como es sabido, las ganancias de productividad incrementan el nivel de producción que es posible obtener con los factores primarios empleados, pero, al afectar también a la productividad marginal de dichos factores, da lugar, al mismo tiempo, a una variación en el montante del trabajo y del capital que se emplea en la función de producción. Tal como destaca una amplia nómina de la literatura sobre las funciones de producción, la presencia de una correlación entre las ganancias de productividad y las variaciones en la participación de los factores productivos provoca errores de especificación que pueden resolverse mediante la incorporación de variables instrumentales²⁸.

El recurso a la utilización de instrumentos exógenos en las estimaciones econométricas requiere disponer de variables correlacionadas con la participación de los factores productivos, pero que no afecten ni sean afectadas por la productividad. No obstante, en economías como la española donde las unidades empresariales incurren en elevados costes de ajuste en la elección de la tecnología y las dotaciones factoriales, a corto plazo, los *shocks* de productividad afectan, en menor medida, a los cambios en los factores productivos, ocasionando problemas de especificación de las funciones de producción de reducida magnitud²⁹.

A pesar del reducido número de observaciones disponible para el conjunto de la industria española, las estimaciones por MCO ofrecen una primera aproximación al valor de los coeficientes-elasticidades que se obtienen para los sectores industriales y las industrias regionales.

En presencia de economías de escala internas y mercados no competitivos, la industria española disfruta a lo largo del período 1980-1992 de importantes ganancias de productividad. Los niveles residuales muestran que la tasa de creci-

(28) Los potenciales problemas de especificación han sido eliminados mediante distintos instrumentos: Domowitz *et al.* (1988) utilizan la demanda agregada, las tasas de los gastos militares y los precios relativos de las importaciones; Hall (1988, 1990) recurre a indicadores macroeconómicos y a índices de precios; y Caballero y Lyons (1990) emplean la variación de los gastos militares y los precios energéticos, entre otros indicadores.

(29) Myro (1992).

Cuadro 1: ECONOMÍAS DE ESCALA Y ECONOMÍAS EXTERNAS EN LAS MANUFACTURAS ESPAÑOLAS

Método de estimación: mínimos cuadrados ordinarios

Parámetros ¹	Nivel de agregación				
	Total (T=13)	Sectores (N×T=156)		Regiones (N×T=204)	
θ^2	5,373 (1,095)	3,687 (0,823)	3,184 (0,732)	3,588 (0,747)	2,214 (0,688)
γ	1,331 (0,397)	1,009 (0,136)	0,687 (0,191)	1,070 (0,119)	0,586 (0,134)
μ	2,615 (0,772)	1,582 (0,161)	1,447 (0,154)	1,765 (0,234)	1,254 (0,223)
β	-	-	0,419 (0,130)	-	0,619 (0,093)
Error estándar	0,0287	0,0640	0,0616	0,066	0,0606
R ²	0,773	0,484	0,525	0,334	0,445
R ² ajust.	0,722	0,477	0,516	0,327	0,436
Contrastes³					
Normalidad (Bera-Jarque)	0,513 (0,774)	-	-	-	-
Linealidad (Reset)	0,0066 (0,937)	0,126 (0,723)	0,586 (0,445)	0,0057 (0,940)	0,501 (0,480)
Autocorrelación (DW)	1,799	1,884	1,903	2,110	2,218
Heteroscedasticidad muestra cruzada	3,740 (0,588)	87,083 (0,000)	97,230 (0,000)	53,755 (0,000)	72,523 (0,000)
Heteroscedasticidad muestra temporal		25,885 (0,0068)	24,086 (0,012)	22,339 (0,022)	19,404 (0,054)
Exogeneidad β (Hausman)	-	-	0,000 (1,000)	-	0,805 (0,938)
Outliers (Residuo Studentizado)	t=1984 -1,806 t=1987 1,875	-	-	-	-

1. Para la estimación, entre paréntesis, se reproduce la corrección del error estándar de White.

2. Los valores de θ y de su error estándar se expresan en porcentaje.

3. Para los distintos contrastes, entre paréntesis, se reproduce la probabilidad de la distribución.

miento de la productividad registró su mínimo durante el ejercicio de 1984, mientras que, a partir de ese momento, se asiste a una inflexión al alza hasta el nivel máximo del período, en 1987.

Los residuos *stundetizados* indican que la productividad de las manufacturas españolas mantuvo una conducta procíclica en el decurso del largo ciclo económico que comprende el ajuste industrial de finales de los setenta, la recuperación de mitad de los ochenta y la posterior recesión que se inicia con la década actual. Los valores residuales distinguen claramente tres fases: un primer subperíodo –1980-1984– de caída de las tasas de crecimiento de la productividad; un segundo subperíodo –1984-1987– de clara recuperación; y, finalmente, una moderación en el ritmo de crecimiento de la productividad durante los ejercicios siguientes.

La magnitud de la elasticidad de escala no permite rechazar, en primera instancia, la hipótesis de rendimientos crecientes al alcanzar valores estadísticamente significativos y superiores a la unidad. Recordando que $\mu = P/CM$, cuando $\mu > 1$, los mercados industriales se alejan del equilibrio competitivo y las empresas ejercen un determinado poder en los mercados de bienes y, a nivel nacional, al alcanzar el parámetro del margen precio-coste marginal valores superiores a la unidad, se pone de manifiesto la presencia de mercados no competitivos en las manufacturas industriales.

Los resultados de la especificación [5] correspondientes a los sectores de las manufacturas españolas sobresalen, en primer término, por la menor bondad del ajuste econométrico, poniendo de manifiesto la presencia de trayectorias distintas entre las ramas industriales. Para niveles estadísticamente significativos, la función de producción agregada presenta rendimientos de escala constantes en las estimaciones que no incorporan los efectos externos atribuibles a la evolución de los mercados industriales españoles. No obstante, cuando incorporamos las economías externas al sector industrial, obtenemos parámetros de las elasticidades de escala inferiores a la unidad, que dan lugar a rendimientos internos de escala decrecientes.

Para los sectores industriales de las manufacturas españolas, las economías externas vinculadas a la evolución del agregado industrial ofrecen valores elevados y estadísticamente significativos. En presencia de economías externas, la elasticidad de escala arroja un valor relativamente bajo (0,687), suficientemente por debajo de la unidad como para aceptar la existencia de rendimientos internos decrecientes³⁰.

Entre las industrias regionales, los resultados econométricos ofrecen un panorama acorde con los valores obtenidos para los sectores industriales. Los parámetros de la elasticidad de escala y de las economías externas presentan los valo-

(30) Sin embargo, los valores que proporciona la especificación de los costes relativos sitúan la elasticidad de escala cerca de la unidad (0,934). Este resultado aconseja mantener la hipótesis de rendimientos constantes o débilmente decrecientes. Para no prolongar innecesariamente la extensión del trabajo, no han sido incluidos los resultados de las estimaciones mediante los costes relativos por ser casi idénticos a los obtenidos con la expresión [4], si bien la dificultad en el cálculo de los costes relativos, especialmente los costes del capital, dan lugar a niveles de significación más reducidos. No obstante, pueden consultarse los resultados dirigiéndose a los autores.

res esperados para niveles estadísticos de significación. La función de producción regional exhibe rendimientos constantes (1,070), en ausencia de efectos externos, que se convierten en rendimientos decrecientes (0,586) después de introducir las economías externas vinculadas al agregado industrial. Cuando se consideran las economías externas, los parámetros de la elasticidad de escala y el margen precio-coste presentan valores similares a los que se desprenden de las estimaciones sectoriales, y ponen de manifiesto la existencia de rendimientos de escala decrecientes y de mercados no competitivos.

En cambio, los parámetros de la elasticidad del *output* respecto las economías externas alcanzan una mayor dimensión entre las regiones que entre las industrias. Si en los sectores industriales, las economías externas presentan valores positivos y significativos del orden del 0,419; en las regiones, la magnitud del parámetro aumenta al 0,619, y pone de manifiesto una mayor sensibilidad de las industrias regionales a la evolución del *output* de las manufacturas españolas.

Por último, es importante destacar que los resultados obtenidos muestran la existencia de un sesgo al alza en las estimaciones de las funciones de producción con series temporales que ignoran la presencia de externalidades. La evidencia empírica obtenida sugiere que los rendimientos crecientes no cabe atribuirlos a las características específicas de la tecnología, sino a los efectos externos relacionados con el nivel de operaciones de las empresas durante el ciclo económico. Las estimaciones agregadas al internalizar los efectos derivados de las economías externas sobrevaloran el crecimiento de la productividad³¹.

En resumen, el crecimiento de la producción en los sectores industriales y las manufacturas regionales queda explicado en buena medida por la presencia de efectos externos vinculados a la coyuntura macroeconómica. Cuando se incorporan entre las fuentes del crecimiento industrial las economías externas disminuye la magnitud del margen precio-coste, la tasa de crecimiento de la productividad y las economías de escala internas.

3.1. *Economías externas en los sectores industriales de las manufacturas españolas*

En este epígrafe se efectúa una estimación de las economías externas de los sectores industriales de la economía española en un modelo de efectos fijos, con todos sus coeficientes restringidos, a excepción de la constante. Primero se presentan los parámetros obtenidos en ausencia de economías externas para considerar, posteriormente, los cambios experimentados al incorporar los efectos derivados de la evolución del *output* total de las manufacturas españolas.

(31) En presencia de efectos externos, la productividad agregada puede derivarse a partir de la siguiente expresión: $\theta = \theta_i / (1 - \beta)$. A partir de los parámetros obtenidos para los sectores industriales, podemos derivar la tasa de crecimiento de la productividad agregada del conjunto de las manufacturas españolas del siguiente modo: $3,184 / (1 - 0,419) = 5,480$. Esta tasa de crecimiento se acerca notablemente a la que se obtiene para el agregado nacional en ausencia de efectos externos: 5,373.

Cuadro 2: ECONOMÍAS DE ESCALA Y ECONOMÍAS EXTERNAS EN LAS ACTIVIDADES INDUSTRIALES

Parámetros ¹	Modelos de efectos fijos	
θ^2	3,504 (1,243)	3,036 (1,096)
γ	1,082 (0,138)	0,702 (0,206)
μ	1,565 (0,175)	1,400 (0,185)
β	–	0,421 (0,134)
Efectos fijos (los valores de θ y de su error estándar se expresan en porcentaje)		
02: Minerales metálicos y siderometalurgia	3,960 (2,00)	2,181 (2,00)
03: Minerales y productos no metálicos	1,872 (1,96)	1,560 (1,89)
04: Productos químicos y farmacéuticos	5,638 (1,89)	4,718 (1,85)
05: Productos metálicos	2,997 (1,97)	2,543 (1,90)
06: Maquinaria agrícola e industrial	2,588 (1,98)	1,907 (1,92)
07: Máquinas de oficina y otros	4,524 (1,90)	3,815 (1,84)
08: Material eléctrico	2,321 (2,09)	2,342 (2,01)
09: Material de transporte	5,805 (1,95)	5,408 (1,88)
10: Alimentación, bebidas y tabaco	3,108 (1,92)	2,904 (1,85)
11: Textil, calzado y confección	4,199 (1,99)	2,923 (1,96)
12: Papel y productos de impresión	3,088 (2,01)	3,525 (1,94)
13: Caucho y plásticos	3,091 (1,96)	3,018 (1,89)
14: Madera, corcho y otras manufacturas	2,361 (1,94)	2,629 (1,87)
Error estándar	0,066	0,063
R ²	0,501	0,539
R ² ajust.	0,451	0,490
Contrastes ³		
Efectos individuales nulos	0,404 (0,960)	0,349 (0,978)
Efectos fijos vs. aleatorios (Hausman)	5,025 (0,081)	14,076 (0,003)
Linealidad (Reset)	0,015 (0,903)	1,374 (0,243)
Autocorrelación (DW)	1,845	1,959
Heteroscedasticidad en la muestra cruzada	92,722 (0,000)	99,973 (0,000)
Heteroscedasticidad en la muestra temporal	22,662 (0,020)	18,953 (0,062)
Exogeneidad β (Hausman)	–	0,0033 (0,999)

1. Para la estimación, entre paréntesis, se reproduce la corrección del error estándar de White.

2. El valor individual de θ es el promedio de los distintos efectos fijos.

3. Para los distintos contrastes, entre paréntesis, se reproduce la probabilidad de la distribución.

Los niveles de significación del ajuste alcanzan valores similares a los obtenidos por mínimos cuadrados ordinarios, si bien mejoran significativamente los resultados cuando se incorporan las economías externas.

En ausencia de economías externas, el parámetro de escala estimado no permite rechazar la hipótesis de rendimientos constantes (1,082). Una vez se incorporan las economías externas como una variable explicativa de la tasa de crecimiento del *output* industrial, los rendimientos de escala pasan a ser significativamente decrecientes (0,702). La variabilidad experimentada por la elasticidad de escala muestra que una porción significativa de los rendimientos no-decrecientes debe ser atribuida a la presencia de externalidades producidas por el comportamiento de los mercados industriales. Las economías externas restringidas para todos los sectores industriales adquieren un valor ligeramente superior al obtenido por mínimos cuadrados ordinarios, situándose en el 0,421³².

Los resultados del modelo de efectos fijos ponen de manifiesto las diferencias en la capacidad de los sectores industriales para generar ganancias en la productividad, después de corregir las correspondientes funciones de producción por los efectos de escala y el margen precio-coste. La incorporación de las economías externas reduce significativamente la dimensión de las tasas de crecimiento de la productividad, ya que el promedio de los efectos fijos individuales pasa del 3,504% al 3,036%.

Tanto si se omiten o se incorporan los efectos externos, uno de los aspectos relevantes cuando se analizan los efectos individuales es el considerable recorrido de las ganancias de productividad sectoriales. Entre las manufacturas que alcanzan mayores tasas de crecimiento de la productividad, destacan el material de transporte (5,408%), los productos químicos y farmacéuticos (4,718%), la construcción de máquinas de oficina (3,815%), el papel y los productos de impresión (3,525%), y, finalmente, las industrias del caucho y plásticos (3,018%). En el extremo opuesto, las actividades que muestran una menor capacidad para incorporar progreso técnico son las ramas de minerales y productos no metálicos (1,560%) y la construcción de maquinaria agrícola e industrial (1,907%).

3.2. Economías externas en las industrias regionales españolas

De los resultados que se desprenden de la estimación econométrica para las industrias regionales, destacan la importancia de las economías de escala y el amplio rango registrado por el crecimiento de la productividad regional. El parámetro restringido de las economías externas es del 0,653, alcanzando una dimensión parecida a la obtenida mediante MCO para las regiones españolas. La incidencia de las economías externas derivadas de la evolución agregada de la producción industrial española es de mayor magnitud entre las regiones (0,653) que entre los sectores industriales (0,421), y pone de manifiesto la estrecha relación dinámica de las industrias regionales con las manufacturas españolas.

(32) Estos resultados coinciden con los de Goerlich y Orts (1994) -0,44- y se hallan en el entorno de los valores ofrecidos por Caballero y Lyons (1990): Alemania -0,26-, Francia -0,88-, Reino Unido -0,26- y Bélgica -0,48-.

Cuadro 3: ECONOMÍAS DE ESCALA Y ECONOMÍAS EXTERNAS EN LAS INDUSTRIAS REGIONALES

Parámetros ¹	Modelos de efectos fijos	
θ^2	3,628 (0,805)	2,227 (1,052)
γ	1,073 (0,135)	0,497 (0,153)
μ	1,787 (0,240)	1,216 (0,240)
β	–	0,653 (0,093)
Efectos fijos (los valores de θ y de su error estándar se expresan en porcentaje)		
01: Andalucía	2,871 (2,00)	1,472 (1,84)
02: Aragón	4,295 (2,04)	3,417 (1,86)
03: Asturias	3,507 (2,04)	0,979 (1,90)
04: Baleares	2,888 (2,05)	1,375 (1,88)
05: Canarias	3,070 (2,05)	2,741 (1,87)
06: Cantabria	3,776 (2,01)	1,013 (1,88)
07: Castilla-León	5,440 (2,02)	4,385 (1,84)
08: Castilla-La Mancha	3,456 (2,03)	2,513 (1,85)
09: Cataluña	4,583 (2,08)	3,057 (1,90)
10: Comunidad Valenciana	3,381 (2,04)	2,368 (1,86)
11: Extremadura	2,764 (2,05)	0,801 (1,89)
12: Galicia	3,669 (2,02)	2,380 (1,85)
13: Madrid	4,703 (2,10)	3,316 (1,92)
14: Murcia	2,193 (2,01)	1,333 (1,83)
15: Navarra	3,854 (2,03)	3,136 (1,85)
16: País Vasco	3,878 (2,03)	1,078 (1,90)
17: Rioja	3,345 (2,04)	2,494 (1,86)
Error estándar	0,069	0,062
R ²	0,343	0,460
R ² ajust.	0,279	0,404
CONTRASTES³		
Efectos individuales nulos	0,164 (0,999)	0,317 (0,995)
Efectos fijos vs. aleatorios (Hausman)	0,908 (0,635)	12,027 (0,007)
Linealidad (Reset)	0,128 (0,721)	0,439 (0,509)
Autocorrelación (DW)	2,142	2,273
Heteroscedasticidad en la muestra cruzada	54,286 (0,000)	75,136 (0,000)
Heteroscedasticidad en la muestra temporal	21,132 (0,032)	17,798 (0,086)
Exogeneidad β (Hausman)	–	0,311 (0,958)

1. Para la estimación, entre paréntesis, se reproduce la corrección del error estándar de White.
2. El valor individual de q es el promedio de los distintos efectos fijos.
3. Para los distintos contrastes, entre paréntesis, se reproduce la probabilidad de la distribución.

Después de incorporar los efectos externos como variable explicativa del crecimiento industrial, la dispersión en las tasas de la productividad de las regiones se incrementa notablemente. Esta situación hay que atribuirla, especialmente, a la importante reducción de las tasas de productividad en presencia de efectos externos que experimentan las comunidades autónomas de Asturias, Cantabria y País Vasco. Junto a regiones que presentan crecimientos importantes en sus niveles de productividad –Castilla-León (4,385%), Aragón (3,417%), Madrid (3,316%), Navarra (3,136%) y Cataluña (3,057%)–, otras regiones muestran una menor capacidad para incorporar ganancias en la eficiencia productiva –Extremadura (0,801%), Asturias (0,979%), Cantabria (1,013%) y País Vasco (1,078%).

Los parámetros restringidos estimados para las industrias regionales presentan una significación estadística en consonancia con los obtenidos en el análisis sectorial, si bien los efectos fijos pierden capacidad explicativa, y ponen de manifiesto la existencia de mayores divergencias en las trayectorias registradas por la productividad en las industrias regionales. El modelo empírico muestra para las regiones españolas una elevada dispersión de sus tasas de productividad. En ausencia de efectos externos, el rango de variación oscila entre el 5,44% de Castilla-León y el 2,19% de Murcia. Cuando se incorporan a la estimación los efectos externos, mejora su capacidad explicativa y aumentan los niveles de dispersión de las tasas de la productividad: el rango de variación mantiene su máximo en Castilla-León, con el 4,38%, y el mínimo pasa a Extremadura, con el 0,80%. La dispersión registrada por las ganancias de productividad regional pone de manifiesto que los factores específicos y no transitorios de las industrias regionales (estructura productiva, dotación de infraestructuras públicas, niveles de capitalización sectoriales, economías de localización y aglomeración, etc.) condicionan la capacidad de sus sectores industriales para incorporar progreso técnico.

La elasticidad de escala en las industrias regionales presenta unos niveles en consonancia con los obtenidos anteriormente para los sectores industriales. Del mismo modo que en la estimación por MCO, el relieve de las economías externas alcanza una mayor dimensión en el marco regional, y muestra las fuertes interdependencias de las industrias regionales con el comportamiento agregado de la economía. Una explicación plausible a las diferencias en las economías externas entre sectores industriales y regiones es que las manufacturas regionales presentan una dependencia mucho más estrecha respecto a la coyuntura macroeconómica. Este argumento es de fácil interpretación si tenemos en cuenta que cada industria regional es el resultado de agrupar los sectores industriales que constituyen su *industrial-mix*, con diferencias en sus vínculos con el agregado nacional, mientras que los sectores industriales disfrutaban de características más homogéneas en relación a la tecnología y a las condiciones de competencia vigentes en los mercados industriales.

4. ECONOMÍAS EXTERNAS INTER E INTRASECTORIALES

La estimación de las fuentes del crecimiento industrial en los sectores industriales y las manufacturas regionales muestra que las economías externas, deriva-

das de las interdependencias de las industrias respecto al agregado nacional, son significativas. Situamos ahora nuestro nivel de análisis en las *industrias-región*, para distinguir entre las economías externas que se transmiten dentro de un mismo sector industrial y las economías externas derivadas de las interdependencias respecto al resto de ramas industriales de la región.

Las *industrias-región* han sido agrupadas por sectores y regiones. Los resultados que ofrecen los contrastes econométricos con métodos de efectos fijos para paneles de datos sectoriales y regionales, permiten efectuar un análisis acerca de la naturaleza y el alcance de las economías internas y externas en los sectores industriales y las regiones españolas³³. Como veremos, la interacción entre los rendimientos internos (efecto escala) del *output* respecto a los factores productivos y las economías externas ocasionan, a menudo, rendimientos crecientes en las funciones de producción de las industrias y las regiones.

Para los sectores industriales, los valores promedio de los parámetros estimados presentan una función de producción que se caracteriza por alcanzar rendimientos de escala internos moderadamente decrecientes (0,828), acompañados de externalidades intraindustriales positivas (0,396) y externalidades interindustriales reducidas (0,051)³⁴. Las externalidades intersectoriales, imposibles de estimar en los niveles de agregación superiores, adoptan un relieve reducido, si bien, cabe destacar la escasa significación de los parámetros obtenidos para las distintas industrias. Los resultados indican que los efectos externos vinculados a la evolución agregada del sector industrial predominan sobre los efectos cruzados entre las ramas industriales de la misma región.

El proceso de agregación adoptado indica que, cuando se desciende desde el agregado nacional hasta las *industrias-región*, una porción importante de los rendimientos crecientes de la función de producción agregada hay que atribuirlos a los efectos externos de naturaleza intraindustrial. La magnitud elevada de las economías externas entre idénticas actividades localizadas en diferentes regiones refleja, a nuestro entender, dos aspectos remarcables: *i*) la notable integración de las industrias regionales en el mercado español; *ii*) las múltiples interrelaciones que tienen lugar por la vía de los mercados privados entre las empresas de un mismo sector industrial.

La observación detallada de las estimaciones empíricas permite apreciar diferencias significativas en los parámetros estructurales de las funciones de producción de las agrupaciones sectoriales. Se encuentran rendimientos crecientes de escala en la rama de máquinas de oficina y rendimientos decrecientes en los sectores de minerales metálicos y siderometalurgia, minerales y productos no metálicos, industrias agroalimentarias, industria textil y calzado y, finalmente, industria

(33) Para los paneles de cada sector industrial disponemos de 204 observaciones $-(N*T) = 17 * 12 = 204-$, y para los de cada región de 156 observaciones $-(N*T) = 13 * 12 = 156$.

(34) Los resultados obtenidos están en la línea de los presentados en Callejón y Costa (1996a) a partir de un marco analítico distinto y un mayor nivel de desagregación sectorial (ramas de la Encuesta Industrial) y territorial (provincias españolas).

Cuadro 4: ECONOMÍAS EXTERNAS INTER E INTRASECTORIALES EN LAS INDUSTRIAS-REGIÓN (AGRUPACIONES SECTORIALES)

Método de estimación: modelo de efectos fijos

	Parámetros ¹					error estándar	R ² R ² adj.	Efectos individ. nulos	Contrastes ²						
	θ ³	γ	μ	β ₁	β ₂				Heteroscedasticidad		Efectos fijos vs. aleatorios	Exogeneidad			
									cruzada	temporal		DW	β ₁	β ₂	β ₁ β ₂
Sector 02:	-0,154 (2,99)	0,374 (0,315)	0,153 (0,515)	0,517 (0,200)	-0,046 (0,233)	0,245	0,053 0,053	0,162 (0,999)	36,433 (0,000)	7,808 (0,730)	2,486	23,403 (0,000)	0,051 (1,000)	0,025 (1,000)	0,079 (0,999)
Sector 03:	1,702 (1,79)	0,350 (0,153)	0,840 (0,171)	0,726 (0,106)	0,080 (0,100)	0,098	0,438 0,377	0,417 (0,976)	36,266 (0,002)	32,948 (0,000)	2,006	27,288 (0,000)	1,291 (0,863)	0,316 (0,989)	0,856 (0,931)
Sector 04:	1,996 (1,89)	0,853 (0,342)	1,859 (0,276)	0,502 (0,170)	0,191 (0,122)	0,141	0,434 0,373	0,203 (0,999)	69,401 (0,000)	16,102 (0,137)	2,165	3,732 (0,443)	1,172 (0,883)	1,506 (0,826)	2,607 (0,626)
Sector 05:	2,485 (1,06)	0,782 (0,156)	1,323 (0,134)	0,459 (0,180)	-0,135 (0,099)	0,093	0,474 0,416	0,182 (0,999)	74,410 (0,000)	21,208 (0,031)	2,778	7,733 (0,101)	2,356 (0,671)	0,004 (1,000)	2,334 (0,675)
Sector 06:	1,024 (2,60)	1,094 (0,158)	1,464 (0,153)	0,559 (0,286)	0,029 (0,166)	0,179	0,510 0,457	0,237 (0,999)	106,570 (0,000)	42,210 (0,000)	2,345	6,053 (0,195)	0,213 (0,995)	1,862 (0,761)	0,430 (0,980)
Sector 07:	1,458 (4,43)	1,559 (0,179)	2,123 (0,136)	0,127 (0,137)	-0,048 (0,289)	0,345	0,810 0,789	0,185 (0,999)	97,230 (0,000)	32,033 (0,000)	2,563	28,007 (0,000)	0,011 (1,000)	0,193 (0,996)	0,218 (0,994)
Sector 08:	0,924 (2,52)	1,106 (0,091)	1,544 (0,113)	-,00 (0,194)	0,370 (0,227)	0,184	0,680 0,645	0,211 (0,999)	87,591 (0,000)	22,143 (0,023)	2,486	2,231 (0,693)	1,337 (0,855)	0,811 (0,937)	2,431 (0,657)
Sector 09:	1,418 (3,77)	1,017 (0,295)	1,766 (0,227)	0,558 (0,185)	0,028 (0,313)	0,348	0,415 0,351	0,130 (0,999)	50,800 (0,000)	50,137 (0,000)	2,492	4,775 (0,311)	0,239 (0,993)	1,431 (0,839)	1,225 (0,874)
Sector 10:	2,287 (0,79)	0,681 (0,222)	1,226 (0,141)	0,498 (0,186)	0,034 (0,059)	0,079	0,331 0,258	0,114 (0,999)	95,802 (0,000)	50,323 (0,000)	1,999	5,744 (0,219)	0,225 (0,994)	0,085 (0,999)	0,370 (0,985)
Sector 11:	1,881 (1,67)	0,633 (0,086)	0,842 (0,114)	0,391 (0,101)	0,056 (0,070)	0,090	0,442 0,381	0,411 (0,978)	49,088 (0,000)	15,083 (0,178)	2,211	16,304 (0,002)	0,057 (1,000)	0,605 (0,962)	0,739 (0,946)
Sector 12:	1,850 (1,69)	0,531 (0,106)	0,979 (0,109)	0,389 (0,157)	-0,015 (0,098)	0,105	0,333 0,261	0,283 (0,997)	64,822 (0,000)	29,279 (0,002)	2,286	14,120 (0,006)	0,012 (1,000)	3,612 (0,461)	3,602 (0,463)
Sector 13:	1,682 (1,60)	0,996 (0,159)	1,144 (0,125)	0,248 (0,189)	0,156 (0,157)	0,143	0,458 0,399	0,146 (0,999)	61,702 (0,000)	27,113 (0,004)	2,454	9,913 (0,041)	1,509 (0,825)	0,106 (0,999)	1,799 (0,773)
Sector 14:	2,579 (1,12)	0,783 (0,170)	1,369 (0,108)	0,178 (0,081)	-0,035 (0,084)	0,117	0,701 0,669	0,105 (0,999)	43,122 (0,000)	24,615 (0,010)	2,705	4,383 (0,356)	0,005 (1,000)	1,822 (0,768)	1,362 (0,851)
Total Industria	1,626 (0,733)	0,828 (0,333)	1,279 (0,513)	0,396 (0,205)	0,051 (0,129)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1. Para la estimación, entre paréntesis, se reproduce la corrección del error estándar de White.

2. Para los distintos contrastes, entre paréntesis, se reproduce la probabilidad de la distribución.

3. El valor individual de θ es el promedio, expresado en porcentaje, de los distintos efectos fijos.

papelera. Por su capacidad para generar economías externas intrasectoriales, destacan las actividades de minerales y productos no metálicos, maquinaria agrícola e industrial, material de transporte, minerales metálicos y siderometalurgia, industria química y, por último, industrias agroalimentarias. Los efectos externos intersectoriales alcanzan un relieve más moderado y presentan unos niveles de significación estadística más pobres.

Para las agrupaciones regionales de las *industrias-región*, los promedios de los parámetros implícitos en las funciones de producción apuntan la presencia de rendimientos constantes de escala (1,072), economías externas intrasectoriales significativas, aunque ligeramente inferiores a las obtenidas en las agrupaciones sectoriales (0,313), y ausencia de economías externas intersectoriales. La escasa magnitud de las economías externas originadas por la evolución del *output* en el resto de industrias de la región contrasta con los valores obtenidos para las economías externas intraindustriales. En las industrias regionales predominan los efectos externos de naturaleza intrasectorial³⁵. En cierta medida, los resultados refuerzan las observaciones realizadas para los sectores industriales, ya que los rendimientos crecientes de las ramas industriales localizadas en una región determinada dependen, en gran medida, del comportamiento de los mercados, a escala nacional, del *output* de cada industria.

Las estimaciones realizadas para cada comunidad autónoma destacan la presencia de funciones de producción regional caracterizadas por parámetros estructurales substancialmente diferentes. Así, por ejemplo, las comunidades de Castilla-La Mancha, Cantabria, Andalucía y Extremadura exhiben rendimientos de escala crecientes, mientras Aragón y Madrid apuntan la presencia de rendimientos ligeramente decrecientes. Al considerar los efectos externos intra e intersectoriales, la comunidad madrileña exhibe en su función de producción rendimientos crecientes a causa de la interacción entre las economías de escala internas ligeramente decrecientes y las notables economías externas.

Las regiones que cuentan con los sectores industriales más sensibles a la evolución de la producción en el propio sector a nivel nacional, es decir, aquellas que presentan en su función de producción un valor elevado en el parámetro de efectos intrasectoriales, son las de Andalucía, Galicia, Canarias, Murcia y Baleares. Estas regiones tienen en común la especialización en actividades que disfrutan de elevadas economías externas derivadas de la evolución agregada de la industria. El valor elevado de las externalidades intrasectoriales en estas regiones indica que su estructura industrial se caracteriza por mantener estrechos vínculos con las empresas del mismo sector de actividad localizadas en el resto del territorio nacional. En cambio, las regiones que registran externalidades intrasectoriales

(35) Las aportaciones empíricas destacan la importancia de las externalidades en las actividades industriales, pero presentan resultados diferentes en relación a su naturaleza. Para Henderson *et al.* (1995) las externalidades dinámicas de las manufacturas en los estados norteamericanos son de carácter intraindustrial, mientras Glaeser *et al.* (1992) para el conjunto de actividades productivas en las áreas metropolitanas de los EE.UU. obtienen externalidades de carácter interindustrial.

Cuadro 5: ECONOMÍAS EXTERNAS INTER E INTRASECTORIALES EN LAS INDUSTRIAS-REGIÓN (AGRUPACIONES REGIONALES)

Método de estimación: modelo de efectos fijos

	Parámetros ¹					error estándar	R ² R ² adj.	Contrastes ²							
	θ ³	γ	μ	β ₁	β ₂			Efectos individ. nulos	Heteroscedasticidad		DW	Efectos fijos vs, aleatorios	Exogeneidad		
									cruzada	temporal			β ₁	β ₂	β ₁ β ₂
Andalucía:	1,345 (2,82)	1,371 (0,441)	1,465 (0,287)	0,833 (0,304)	-0,376 (0,236)	0,194	0,466 0,405	0,245 (0,995)	82,373 (0,000)	30,735 (0,001)	2,084	9,864 (0,042)	1,127 (0,890)	1,551 (0,818)	2,240 (0,692)
Aragón:	4,383 (1,92)	0,354 (0,148)	1,453 (0,153)	0,187 (0,153)	0,015 (0,133)	0,145	0,350 0,275	0,200 (0,998)	78,012 (0,000)	35,089 (0,000)	2,429	66,747 (0,000)	0,000 (1,000)	0,002 (1,000)	0,002 (1,000)
Asturias:	0,705 (3,27)	1,259 (0,172)	1,231 (0,184)	0,176 (0,153)	-0,215 (0,196)	0,185	0,407 0,339	0,319 (0,984)	72,685 (0,004)	27,004 (0,004)	2,272	11,102 (0,025)	0,565 (0,967)	0,139 (0,998)	0,571 (0,966)
Baleares:	1,473 (2,23)	1,140 (0,129)	1,742 (0,102)	0,473 (0,285)	-0,266 (0,269)	0,219	0,733 0,701	0,117 (0,999)	70,168 (0,000)	10,959 (0,446)	2,806	4,543 (0,337)	1,724 (0,786)	3,062 (0,548)	2,944 (0,567)
Canarias:	0,178 (2,08)	1,159 (0,320)	1,397 (0,212)	0,498 (0,261)	0,018 (0,229)	0,247	0,572 0,522	0,084 (0,999)	69,485 (0,000)	12,964 (0,295)	2,799	3,623 (0,459)	0,002 (1,000)	0,153 (0,997)	0,159 (0,997)
Cantabria:	4,794 (3,49)	1,504 (0,479)	2,145 (0,607)	0,310 (0,331)	0,299 (0,285)	0,239	0,557 0,506	0,242 (0,995)	106,532 (0,000)	59,763 (0,000)	2,557	13,833 (0,007)	0,261 (0,992)	0,374 (0,985)	0,561 (0,967)
Castilla-León:	3,368 (2,81)	0,807 (0,441)	1,528 (0,649)	0,386 (0,199)	-0,018 (0,153)	0,217	0,293 0,211	0,190 (0,998)	145,133 (0,000)	36,429 (0,000)	2,428	16,902 (0,002)	0,014 (1,000)	0,252 (0,993)	0,228 (0,994)
Cast.-La Mancha	4,971 (3,94)	1,545 (0,132)	2,370 (0,104)	0,265 (0,258)	-0,011 (0,195)	0,246	0,869 0,854	0,293 (0,989)	87,998 (0,000)	54,957 (0,000)	2,698	72,597 (0,000)	0,450 (0,978)	0,089 (0,999)	0,205 (0,995)
Cataluña:	2,911 (2,22)	0,998 (0,249)	1,163 (0,147)	0,126 (0,107)	0,002 (0,163)	0,164	0,440 0,376	0,624 (0,818)	96,724 (0,000)	15,623 (0,155)	2,452	12,828 (0,012)	1,492 (0,828)	1,432 (0,839)	1,414 (0,842)
C. Valenciana:	2,342 (2,54)	1,347 (0,240)	1,457 (0,256)	0,080 (0,205)	-0,351 (0,282)	0,093	0,334 0,258	0,276 (0,992)	156,126 (0,000)	38,873 (0,000)	2,165	4,621 (0,328)	0,230 (0,994)	1,884 (0,757)	0,515 (0,972)
Extremadura:	2,575 (3,74)	1,366 (0,199)	1,608 (0,175)	-0,178 (0,184)	0,330 (0,181)	0,224	0,744 0,714	0,314 (0,985)	56,085 (0,000)	18,764 (0,065)	2,321	22,139 (0,000)	0,426 (0,980)	0,800 (0,938)	0,661 (0,956)
Galicia:	2,184 (2,39)	0,991 (0,228)	1,220 (0,168)	0,503 (0,214)	-0,224 (0,187)	0,170	0,424 0,358	0,211 (0,997)	87,749 (0,000)	8,454 (0,672)	2,074	12,743 (0,012)	1,078 (0,898)	0,778 (0,941)	3,637 (0,437)
Madrid:	3,526 (1,67)	0,571 (0,237)	1,297 (0,201)	0,392 (0,148)	0,189 (0,125)	0,115	0,437 0,372	0,245 (0,995)	103,297 (0,000)	19,051 (0,060)	2,004	33,180 (0,000)	0,657 (0,956)	0,560 (0,967)	1,042 (0,903)
Murcia:	1,594 (3,62)	0,879 (0,251)	1,464 (0,166)	0,473 (0,383)	0,145 (0,101)	0,248	0,465 0,404	0,236 (0,996)	127,286 (0,000)	18,853 (0,063)	2,144	21,074 (0,000)	0,428 (0,980)	0,399 (0,983)	0,739 (0,946)
Navarra:	2,032 (1,57)	0,954 (0,237)	1,295 (0,169)	0,394 (0,220)	0,144 (0,094)	0,136	0,397 0,328	0,154 (0,999)	74,717 (0,000)	15,001 (0,182)	2,655	7,503 (0,111)	0,518 (0,972)	0,285 (0,991)	0,502 (0,973)
País Vasco:	2,609 (1,47)	1,134 (0,215)	1,451 (0,126)	0,165 (0,077)	0,232 (0,151)	0,091	0,528 0,474	0,276 (0,992)	43,157 (0,000)	24,973 (0,009)	2,220	5,663 (0,225)	1,406 (0,843)	0,279 (0,991)	1,255 (0,869)
Rioja:	4,075 (1,32)	0,844 (0,143)	1,271 (0,168)	0,234 (0,163)	-0,335 (0,198)	0,161	0,478 0,417	0,077 (0,999)	43,489 (0,000)	9,845 (0,544)	2,427	2,675 (0,613)	0,491 (0,974)	0,485 (0,975)	0,273 (0,991)
Total España:	2,651 (1,396)	1,072 (0,323)	1,503 (0,322)	0,313 (0,224)	-0,025 (0,232)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1. Para la estimación, entre paréntesis, se reproduce la corrección del error estándar de White.
2. Para los distintos contrastes, entre paréntesis, se reproduce la probabilidad de la distribución.
3. El valor individual de θ es el promedio, expresado en porcentaje, de los distintos efectos fijos.

moderadas mantienen mayores niveles de especialización industrial en las actividades menos dependientes de los agregados industriales³⁶.

Los efectos externos intersectoriales presentan una dimensión reducida y, en la mayoría de las estimaciones, pobres niveles de significación. Es importante destacar que, al combinar los dos efectos externos considerados en el presente trabajo, las regiones que disfrutaban de rendimientos externos más importantes son Murcia, Cantabria, Navarra y Madrid.

5. CONCLUSIONES

La presencia de efectos externos en las industrias de las regiones españolas facilita la comprensión de los procesos que permiten la aparición de rendimientos no decrecientes en unas regiones y no en otras. Al adoptar el supuesto de que las funciones de producción agregadas exhiban rendimientos de escala no necesariamente constantes, la descomposición aditiva de la productividad global ha permitido establecer la magnitud de las economías externas intra e interindustriales en las manufacturas de las regiones españolas. En el marco analítico desarrollado, las externalidades recogen los vínculos que, a través de la evolución de los mercados privados, inciden positivamente sobre la productividad de las empresas industriales. Los resultados empíricos obtenidos destacan el relieve de las externalidades en las industrias y en las regiones, atribuibles a la evolución agregada de los mercados industriales.

Las economías de escala internas presentes en las manufacturas españolas se traducen en rendimientos crecientes, gracias a la contribución de las economías externas, cuando estimamos las funciones de producción correspondientes a los sectores industriales y a las industrias regionales. En las ramas industriales, las economías de escala internas arrojan valores inferiores a la unidad y las economías externas presentan valores positivos. Los resultados obtenidos indican que los rendimientos crecientes en las ramas industriales no cabe atribuirlos a las economías internas, sino a la presencia de economías externas relacionadas con la evolución de los mercados industriales.

Las industrias regionales arrojan resultados semejantes a los obtenidos para las ramas industriales, si bien la mayor dimensión de las economías externas indica la presencia de vínculos más estrechos entre las manufacturas regionales y el comportamiento del agregado nacional. Después de introducir en la función de producción regional los efectos externos, derivados de la evolución del mercado, sobresale el amplio rango registrado por las tasas de productividad. Castilla-León, Aragón, Madrid, Navarra y Cataluña disfrutaban de elevadas tasas de productividad

(36) Para la correcta interpretación de los datos es importante considerar los potenciales problemas de agregación que presenta el proceso de agrupación de las *industrias-región* por regiones, pero, al mismo tiempo, hay que recordar que los efectos externos experimentan un sesgo a la baja, en función de la proyección externa de las ramas industriales. Esta situación aparece con gran claridad cuando dos regiones con una tradicional proyección exterior –Comunidad valenciana y Cataluña– no disfrutaban de altas economías externas intra e intersectoriales.

global mientras que Extremadura, Asturias, Cantabria y País Vasco presentan reducidas ganancias en sus niveles de eficiencia productiva.

Descender a los sectores industriales de las respectivas Comunidades Autónomas brinda la oportunidad de distinguir entre los efectos externos vinculados al tamaño del mercado del sector industrial y los efectos derivados de la evolución del mercado en el resto de sectores industriales de la región. La evidencia mostrada en este trabajo destaca la relevancia de las economías externas intrasectoriales. Las economías externas intersectoriales presentan valores reducidos y poco significativos, circunscritos a un grupo limitado de industrias y regiones.

En los resultados obtenidos para los sectores industriales de las regiones españolas –*industrias-región*–, comprobamos que los efectos externos aumentan a medida que descendemos del agregado nacional al detalle del sector industrial en cada región. Del desarrollo econométrico correspondiente a las *industrias-región* cabe destacar la presencia de rendimientos de escala internos moderadamente decrecientes, de externalidades intrasectoriales importantes y, finalmente, de externalidades intersectoriales reducidas.

La interacción de los rendimientos de escala internos ligeramente decrecientes y de economías externas intrasectoriales explica la presencia de rendimientos crecientes en las funciones de producción de las *industrias-región*. Los parámetros estadísticos de cada agrupación sectorial indican que las características tecnológicas de las funciones de producción están en consonancia con los resultados obtenidos en los sectores industriales españoles. Es importante destacar la estabilidad del parámetro correspondiente a las economías externas intrasectoriales en las agrupaciones sectoriales de las *industrias-región*. Las economías externas intraindustriales predominan en las ramas de minerales y productos no metálicos, maquinaria agrícola e industrial, material de transporte, minerales metálicos y siderometalurgia, industria química y, por último, industrias agroalimentarias.

Finalmente, las agrupaciones regionales de las *industrias-región* presentan rendimientos de escala constantes, economías externas intrasectoriales significativas, aunque ligeramente inferiores a las obtenidas en las agrupaciones sectoriales, y ausencia de economías externas intersectoriales. La escasa magnitud de los efectos cruzados entre los sectores industriales correspondientes a una misma región, encuentra su compensación en la mayor dimensión de la elasticidad de escala. La escasa relevancia de los efectos externos intersectoriales en las agrupaciones regionales pone de manifiesto que, en las manufacturas españolas, predominan los efectos externos vinculados a la dimensión del mercado industrial en el que opera la empresa individual.

APÉNDICE 1: SECTORES NACE R-25.

Cuadro A1: SECTORES INDUSTRIALES DE LA CLASIFICACIÓN NACE CLIO R-25.

Sectores Industriales	
1	Energía
2	Minerales metálicos y siderometalurgia
3	Minerales y productos no metálicos
4	Productos químicos y farmacéuticos
5	Productos metálicos
6	Maquinaria agrícola e industrial
7	Máquinas de oficina y otros
8	Material eléctrico
9	Material de transporte
10	Alimentación, bebidas y tabaco
11	Textil, calzado y confección
12	Papel y productos de impresión
13	Caucho y plásticos
14	Madera, corcho y otras manufacturas



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arrow, K.J. (1962): "The Economic Implications of Learning by Doing", *Review of Economic Studies*, 29, (june), págs. 155-173.
- Baltagi, B. (1995): *The Econometric Analysis of Panel Data*, John Wiley, New York.
- Bartelsman, E.R., Caballero, R.J. y Lyons, R.K. (1991): "Short and Long Run Externalities", *NBER Working Paper* 3810.
- Becattini, G. (1979): "Del sector industrial al districte industrial. Algunes consideracions sobre la unitat de recerca de l'economia industrial", *Revista Econòmica de Catalunya*, 1, págs. 4-11.
- Benhabib, J. y Jovanovic, B. (1991): "Externalities and Growth Accounting", *American Economic Review*, 81 (1), págs. 82-113.
- Burnside, C. y Eichenbaum, M. (1996): "Factor-Hoarding and the Propagation of Business-Cycle Shocks", *American Economic Review*, 86 (5), págs. 1.154-1.174.
- Burnside, C., Eichenbaum, M. y Rebelo, S. (1993): "Labor Hoarding and the Business Cycle", *Journal of Political Economy*, 101 (2), págs. 245-273.
- Caballero, R.J. y Lyons, R.K. (1989): "The Role of External Economies in U.S. Manufacturing", *NBER Working Paper* 3033.
- Caballero, R.J. y Lyons, R.K. (1990): "Internal versus External Economies in European Industry", *European Economic Review*, 34, págs. 805-830.
- Caballero, R.J. y Lyons, R.K. (1992): "External effects in U.S. procyclical productivity", *Journal of Monetary Economics*, 29, págs. 209-225.

- Callejón, M. y Costa, M.T. (1996a): "Geografía de la producción. Incidencia de las externalidades en la localización de las actividades en España", *Información Comercial Española-Revista de Economía*, 754, págs. 39-50.
- Callejón, M. y Costa, M.T. (1996b): "Economías externas y localización", *Economía Industrial*, 305, págs. 5-25.
- Domowitz, I, Hubbard, R.G. y Petersen, B.C. (1988): "Market Structure and Cyclical Fluctuations in U.S. Manufacturing", *Review of Economics and Statistics*, 70 (1), págs. 55-66.
- Evans, C. L. (1992): "Productivity Shocks and Real Business Cycles", *Journal of Monetary Economics*, 29, págs. 191-208.
- Fingleton, B. y McCombie, J.S.L. (1998): "Increasing Returns and Economic Growth: some evidence for manufacturing from the European Union regions", *Oxford University Press*, 50, págs. 89-105.
- Glaeser, E., Kallal, H., Scheinkman, J. y Shleifer, A. (1992): "Growth in Cities", *Journal of Political Economy*, 100 (6), págs. 1.126-1.152.
- Goerlich, F.J. y Orts, V. (1994): "Margen precio-coste marginal y economías de escala en la industria española: 1964-1989", *Revista de Economía Aplicada*, 6 (2), págs. 29-53.
- Goerlich, F.J. y Orts, V. (1996): "Economías de escala, externalidades y atesoramiento de trabajo en la industria española, 1964-1989", *Revista de Economía Aplicada*, 11 (4), págs. 151-166.
- Goicolea, A., Herce, J.A. y De Lucio, J.J. (1998): "Regional Integration and Growth: the Spanish Case", *EUNIP International Conference*, Barcelona.
- Grossman, G.M. y Helpman, E. (1991): "Trade, Knowledge Spillovers, and Growth", *European Economic Review*, 35, págs. 517-526.
- Hall, R.E. (1986): "Market Structure and Macroeconomic Fluctuations", *Brookings Papers on Economic Activity*, 2, págs. 285-322.
- Hall, R.E. (1988): "The relationship between price and marginal cost in US industry", *Journal of Political Economy*, 96, (October), págs. 921-947.
- Hall, R.E. (1990): "Invariance Properties of Solow's Productivity Residual", en Diamond, P. (eds.), *Growth, Productivity, Unemployment*, MIT press, MA.
- Hausman, J.A. (1978): "Specification test in Econometrics", *Econometrica*, 46, págs. 1.251-1.271.
- Henderson, V., Kundoro, A. y Turner, M. (1995): "Industrial Development in Cities", *Journal of Political Economy*, 103, 5, págs. 1.067-1.090.
- Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (1998): *El "stock" de capital en España y sus Comunidades Autónomas*, 4 volúmenes, Fundación BBV, Bilbao.
- Jacobs, J. (1985): *Cities and the Wealth of Nations*, Vintage Books, Nueva York.
- Krugman, P. (1991): *Geography and Trade*, MIT press, MA.
- Krugman, P. (1995): *Development, Geography, and Economic Theory*, MIT press, MA.
- López, E., Vayá, E., Moreno, R. y Suriñach, J. (1998): "Grow, neighbour, grow, grow... Neighbour be good!", *EUNIP International Conference*, Barcelona.
- Lucas, R.E. (1988): "On the Mechanics of Development Planning", *Journal of Monetary Economics*, 22 (1), págs. 3-42.
- Lucio, J.J., Herce, J.A. y Goicolea, A. (1996): "Externalities and Industrial Growth: Spain 1978-1992", *FEDEA Documento de Trabajo 96-14*.
- Marchetti, D.J. (1994): "Procyclical Productivity, Externalities and Labor Hoarding: A Re-examination of Evidence from U.S. Manufacturing", *EUI Working Paper ECO n.º 94/13*.

- Marshall, A. (1890): *Principles of Economics*, MacMillan, Londres, 8.^a edición (versión castellana en Editorial Aguilar, Madrid, 1963, 4.^a edición).
- Martín, A. (1992): "Los determinantes del crecimiento de la productividad en la industria española", *Working Paper 9204*, Fundación Empresa Pública.
- Myro, R. (1992): "Productividad y competitividad en las manufacturas españolas", *Información Comercial Española*, 705, págs. 77-94.
- Norrbin, S.C. (1993): "The Relation between Price and Marginal Cost in U.S. industry: A contradiction", *Journal of Political Economy*, 101 (6), págs. 1.149-1.164.
- Oi, W.Y. (1962): "Labor as a Quasi-Fixed Input", *Journal of Political Economy*, 70, (December), págs. 538-555.
- Prescott, E. (1986): "Theory ahead of Business Cycle Measurement", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 25, págs. 11-44.
- Romer, D. (1996): *Advanced Macroeconomics*, McGraw Hill.
- Romer, P. (1986): "Increasing Returns and Long Run Growth", *Journal of Political Economy*, 94, págs. 1.002-1.037.
- Romer, P. (1996): "Why, Indeed, in America? Theory, History, and the Origins of Modern Economic Growth", *American Economic Review*, 86 (2), págs. 202-206.
- Scitovsky, T. (1954): "Two Concepts of External Economies", *Journal of Political Economy*, 63, págs. 143-151.
- Segarra, A. (1997): "Las disparidades regionales de la productividad industrial. 1978-1992", *Economía Industrial*, n.º 317, págs. 21-34.
- Stiglitz, J.E. (1994): "Economic Growth Revisited", *Industrial and Corporate Change*, 3 (1), págs. 65-110.
- Suárez, J. (1992): "Economías de escala, poder de mercado y externalidades: medición de las fuentes del crecimiento español", *Investigaciones Económicas*, 16 (3), págs. 411-441.
- White, H. (1980): "A heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimator and direct test for heteroskedasticity", *Econometrica*, 48, págs. 817-838.

Fecha de recepción del original: octubre, 1997

Versión final: mayo, 1999

ABSTRACT

This study analyses the scope and nature of external economies in the industry of the Spanish regions between 1980 and 1992. We have chosen to analyse the manufacturing sectors (thirteen sectors from the NACE R-25) in these regions and have determined two sorts of external effect related to the evolution of industrial markets: the external intra-industrial economies, which are generated within one industrial sector at a national level, and the external inter-industrial economies, due to the crossover effects among the industrial sectors of the region. Our research shows the importance of the external intra-industrial economies for most industrial sectors and regional industries. By contrast, the meaningful values and levels of the parameters of the external inter-sectorial economies are much lower and are limited to a small group of industries.

Keywords: external economies, intra-sectorial effects, inter-sectorial effects, regional growth effects.

JEL classification: R1