
LA INDUSTRIA Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO EN LA REGIÓN ARAGONESA

.....
JOSÉ AIXALÁ
BLANCA SIMÓN

Universidad de Zaragoza

EL ANÁLISIS DE LA POLÍTICA INDUSTRIAL Y DE INNOVACIÓN SEGUIDA EN CUALQUIER TERRITORIO, COMO EN EL CASO DE ARAGÓN QUE AHORA NOS OCUPA, DEBE TENER COMO OBJETIVO FINAL EVALUAR SU IMPACTO ECONÓMICO. PARA

95

ello nos centraremos en tres aspectos fundamentales referidos a dicha política: sus efectos sobre la productividad, las economías externas y las instituciones implicadas. En relación con lo primero, se pretende analizar los determinantes de la productividad aragonesa atendiendo, por un lado, al volumen de capital por trabajador, tanto privado como público, y al progreso técnico y, por otro, a los componentes regional, especialización y cambio estructural, mediante la técnica de análisis *shift-share* desde una perspectiva sectorial.

En segundo lugar, la existencia de efectos externos de conocimiento derivados de la distribución sectorial de la economía en un determinado territorio, se ha revelado como uno de los principales elementos explicativos del crecimiento. La vía es el intercambio y la fertilización cruzada de ideas donde es importante la proximidad entre empresas y sectores, convirtiéndose dicha cercanía en un factor determinante para el desarrollo local y regional. Debido a que tardan un tiempo en madurar, se les denomina «externalidades dinámicas», que pueden producirse dentro de un

mismo sector (ligadas a la especialización) o entre sectores (asociados a la diversidad).

En tercer lugar, y por lo que respecta a las instituciones implicadas, la política industrial en Aragón incide de forma especial en el fomento de la capacidad innovadora de las empresas pequeñas y medianas, por ser éstas las que constituyen en gran medida el tejido industrial de la región. Para atender las exigencias de una política industrial activa, generadora de competitividad y crecimiento, la

Comunidad Autónoma cuenta con un soporte legislativo, capaz de encauzar legalmente las ayudas hacia actividades innovadoras, un soporte institucional, con organismos que contribuyen a desarrollar dichas actividades y un soporte presupuestario, capaz de canalizar los recursos financieros necesarios para que dicha política alcance los resultados pretendidos.

En consecuencia, este trabajo lleva acabo un análisis comparado de la economía aragonesa en relación al promedio nacional en términos de convergencia sectorial, destacando el papel decisivo del sector industrial en este proceso. Por ello, se analizan las externalidades dinámicas presentes en dicho sector en el ámbito regional, tanto de especialización como de diversidad para, más adelante, analizar la política industrial y tecnológica seguida en Aragón, así como las instituciones que la promueven. Todo ello nos permitirá extraer unas conclusiones acerca del potencial de crecimiento en la región.

EVOLUCIÓN Y CONVERGENCIA DE LA ECONOMÍA ARAGONESA

EVOLUCIÓN DE LA ECONOMÍA ARAGONESA EN EL CONTEXTO NACIONAL

A grandes rasgos, la evolución de la economía aragonesa (1) a lo largo del período que arranca en los años cincuenta permite distinguir, al igual que para la española, tres subperíodos con características similares en ambos escenarios geográficos, no solamente en su comportamiento cíclico, sino también por lo que respecta a sus características estructurales: una primera fase expansiva que se inicia con la década de los sesenta y culmina con la crisis energética de mediados de los setenta, la cual provoca un período de estancamiento y recesión que se prolonga hasta los primeros años ochenta, al que sigue una vigorosa recuperación que, con excepción del paréntesis crítico de los primeros noventa, se extiende hasta la actualidad. La fase que hemos denominado expansiva, y que abarca el



período 1955-1975, puede caracterizarse por un cambio estructural que implicó un trasvase de recursos desde la agricultura hacia la industria, lo que llevó emparejadas fuertes ganancias de productividad y también una pérdida de peso de la economía aragonesa frente a la nacional. En el período de crisis 1975-1985, continuaron las transformaciones estructurales en la economía española, con pérdida de peso de nuevo del sector agrario y también ahora del sector industrial en beneficio del sector servicios.

Ahora bien, no fue así en Aragón por lo que respecta al sector secundario, el cual muestra una ganancia de participación productiva en el conjunto de la economía regional, alcanzando ya un porcentaje superior a la media nacional, lo que lleva a un índice de especialización industrial claramente superior a cien y a un sector servicios que acentúa su escasa participación relativa en la región con respecto a España (2).

Aragón, en este contexto de crisis, no fue ajena al proceso de deterioro económico, pero lo sufrió en menor medida y se recuperó antes del mismo por varias razones (3): por un lado, la mayor diversificación del tejido industrial aragonés hizo que los sectores más afectados por la crisis tuvieran una presencia más reducida en la región, y por otro, las inversiones procedentes del exterior, desta-

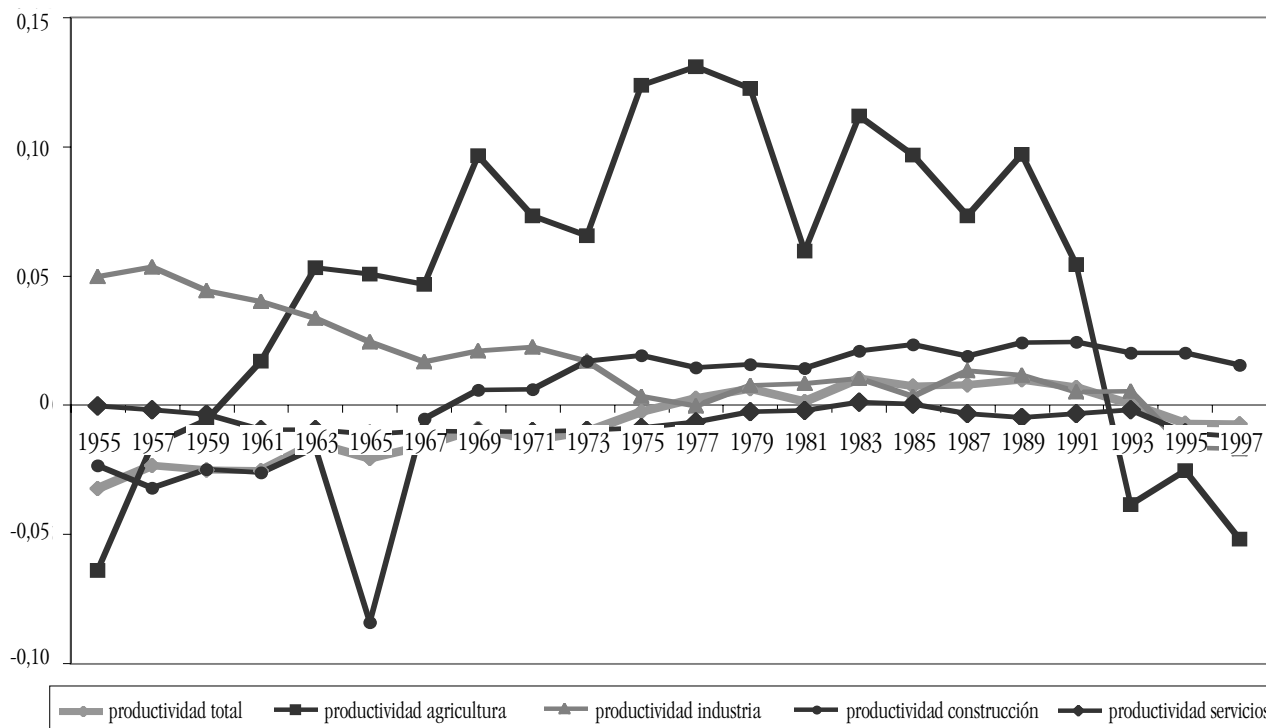
cando por encima de todas la llegada de General Motors en los primeros ochenta, produjeron no sólo una mayor y muy necesaria vocación exportadora en el tejido industrial aragonés, sino que generaron también un entorno positivo para un conjunto de empresas que se beneficiaron de la existencia de economías de escala externas. Así, se puede hablar de la aparición del denominado eje del Ebro como un polo de expansión industrial hacia mediados de los ochenta, caracterizado por una mejor dotación de infraestructuras, existencia de suelo industrial disponible, mayor cualificación de la mano de obra y ubicación de empresas líderes (4).

Por lo que respecta a la estructura productiva desde 1985, la economía aragonesa ha profundizado más en su marcado carácter industrial, con un índice de especialización cada vez mayor. Por el contrario, aunque el proceso de terciarización ha llevado a que, en Aragón, el sector servicios represente casi el 60% del *output* total, su participación aparece menos acusada frente a la media nacional, con un bajo índice de especialización. Por todo lo anterior, se puede afirmar que ha sido el sector industrial el protagonista principal del crecimiento económico aragonés en las últimas décadas.

En este proceso de crecimiento económico, y por lo que respecta a la productividad del trabajo, Aragón ha mantenido una tendencia siempre creciente en su diferencial con España hasta finales de los ochenta, situándose no obstante por debajo de la media nacional durante los sesenta. Fue a partir de la crisis energética de mediados de los setenta cuando la productividad de las empresas aragonesas se mantuvo por encima de la media nacional. Ahora bien, los datos disponibles indican que la productividad aragonesa ha perdido ritmo desde el inicio de la década de los noventa, cayendo su diferencial frente a España hasta situarse por debajo hacia mediados de la década, lo cual pone de manifiesto que la crisis económica de los primeros noventa afectó de forma muy negativa al tejido productivo aragonés (Gráfico 1).

Analizaremos con mayor grado de detalle la evolución de la productividad. En este

GRÁFICO 1
EVOLUCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL Y SECTORIAL DE ARAGÓN
CON RESPECTO AL AGREGADO NACIONAL, 1955-1997



Nota: las variables están calculadas en diferencias logarítmicas con el promedio nacional. El VAB es en miles de pesetas constantes de 1986.
FUENTE: FBBV

sentido, conviene resaltar que el sector agrario ha mantenido un diferencial positivo para Aragón a lo largo de las tres primeras décadas analizadas (sesenta, setenta y ochenta), para perderlo en los noventa hasta situarse por debajo de la media nacional. El sector de la construcción, que junto con la agricultura tiene un peso relativo menor en el conjunto de la economía aragonesa, se ha situado desde 1970 ligeramente por encima de la media nacional en términos de productividad, manteniendo una posición que podríamos calificar de «estacionaria» por lo que al diferencial se refiere. La industria y los servicios, sectores fundamentales para el desarrollo económico regional y nacional por su elevada participación en el *output* y empleo total, muestran dos caras bien distintas: mientras los servicios han presentado una productividad del trabajo en Aragón permanentemente por debajo de la media española, aunque próxima a ésta, la industria se ha mantenido por encima, aunque con una tendencia decreciente hasta la crisis de los setenta,

seguida de un diferencial estable, con altibajos, hasta los primeros noventa, período a partir del cual la productividad sectorial de la industria y los servicios, acaba cayendo, junto con la agraria, por debajo de la media nacional (Gráfico 1).

En consecuencia, si durante los setenta y ochenta la mayor productividad total aragonesa frente a España se debió al efecto conjunto de los sectores agrario, industrial y construcción, la menor productividad en los noventa se ha debido al efecto conjunto negativo de la agricultura, industria y servicios, lo cual evidencia el fortalecimiento económico aragonés después de la crisis de los setenta y su debilitamiento como consecuencia de los problemas económicos de los primeros noventa y que, en ambos escenarios, el sector industrial tuvo mucho que decir al respecto de esta evolución. La caída de la productividad industrial se ha producido a pesar de la presencia en Aragón de algunos subsectores industriales dinámicos, como son el material de

transporte, el material eléctrico y electrónico, y la maquinaria y equipo mecánico, constituidos por empresas grandes, con vocación exterior y contenido tecnológico medio-alto; pero se observa todavía un fuerte peso de otras actividades de intensidad tecnológica media-baja, como alimentación, textil, cuero y calzado, y metalurgia.

Para encontrar las explicaciones a este comportamiento dispar de la productividad regional con respecto a la nacional se pueden observar los componentes de la productividad del trabajo como el resultante del *stock* de capital por trabajador y del progreso técnico, medido el primero en términos de capital público y privado, y el segundo por medio de una combinación de capital humano y tecnología. En Aragón, tanto el capital público como el privado se han situado ligeramente por encima de la media nacional en relación con la ocupación durante los sesenta, setenta y ochenta, aunque con algunos altibajos.

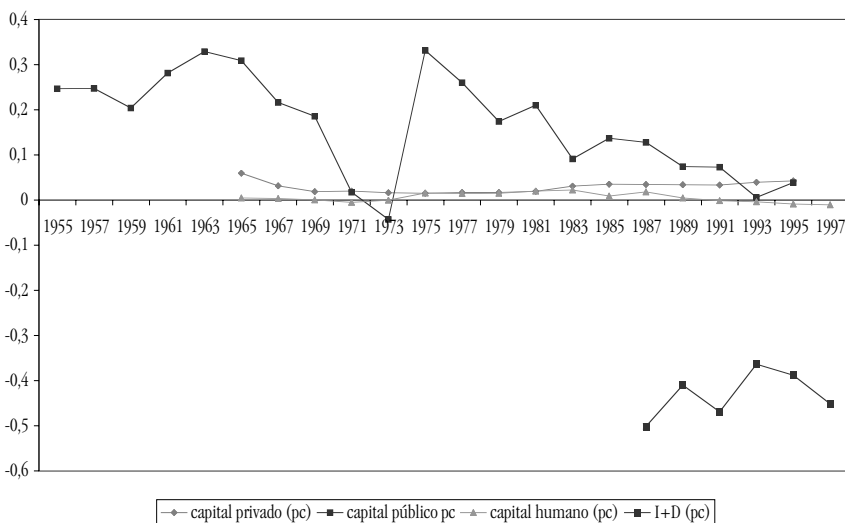
Ahora bien, desde mediados de los setenta, aunque el *stock* de capital privado por ocupado mantiene un leve diferencial positivo frente a la media española y ejerce un efecto positivo sobre la productividad y el *output* per cápita, el *stock* de capital público presenta un diferencial positivo pero con una tendencia decreciente que acaba por anularlo en los primeros noventa, lo cual tiene un efecto negativo sobre la productividad del sector privado (Gráfico 2).

Por lo que respecta a las variables que influyen sobre el progreso técnico, se observa, por un lado, una pérdida de intensidad en el diferencial de *stock* de capital humano, que cambia su valor positivo para Aragón mantenido durante los setenta y ochenta por uno negativo durante los noventa. Asimismo, los datos disponibles para gastos de I+D, referidos sólo a los últimos ochenta y a los noventa, ponen de manifiesto un bajo nivel en Aragón frente a la media nacional. En consecuencia, la dotación de capital público, capital humano e I+D pueden presentarse como los determinantes de la caída de la productividad en Aragón respecto al conjunto nacional, a la que anteriormente nos hemos referido, en la década de los noventa.

UN ANÁLISIS SECTORIAL DE LA CONVERGENCIA

Una buena parte de la teoría sobre el crecimiento económico predice que, *ceteris paribus*, las regiones o países que poseen un nivel inicial más bajo de renta per cápita crecerán a un ritmo superior a la media por lo que a esta magnitud se refiere, y viceversa. Las fuerzas que explican esta convergencia son, básicamente, la existencia de rendimientos decrecientes en el capital, la movilidad interregional o internacional de factores, la capacidad de aprender e incorporar por parte de los más atrasados las mejoras tecnológicas obtenidas en otros países, y las transformaciones estructurales que se producen en las regiones pobres en forma de un trasvase de factores desde sectores con baja productividad inicial hacia otros con mayor *output* por empleo (5).

GRÁFICO 2
EVOLUCIÓN DE LA DISPONIBILIDAD DE FACTORES PRODUCTIVOS EN ARAGÓN CON RESPECTO AL AGREGADO NACIONAL, 1955-1997



Nota: las variables están calculadas en diferencias logarítmicas con el promedio nacional. El capital privado y público está en miles de pesetas constantes de 1986. El nivel de estudios es el stock educativo de la población ocupada en años de estudio el I+D es el gasto interno en Investigación y Desarrollo.
FUENTE: FBBV, Bancaja e INE

Centrándonos en el análisis de la convergencia beta no condicionada, en el que la variable dependiente es la tasa promedio de incremento del VAB relativo durante todo el período estudiado, trataremos de comprobar si, efectivamente, las regiones con un nivel de *output* per cápita inicial inferior a la media crecen en promedio a un ritmo superior y viceversa. Ello se analiza mediante una ecuación de regresión de la tasa de crecimiento relativo sobre el nivel relativo de renta inicial, mostrando los resultados obtenidos (Gráfico 3) un coeficiente de regresión negativo, lo cual implica convergencia, y estadísticamente significativo.

Ahora bien, el diagrama muestra una nube de puntos en la que Aragón, junto a Navarra, La Rioja, Baleares, Canarias y Castilla-León se sitúan claramente por encima de la recta, lo cual indica un valor del VABpc observado mayor que el estimado y, por tanto, que su evolución en el camino de la convergencia ha sido más favorable que la «región tipo». Cabe destacar la presencia en este club de regiones de las tres comunidades autónomas que constituyen el denominado Valle Medio del Ebro, lo cual permite pensar, en principio, en la existencia de

fuerzas particulares de carácter regional que han llevado a este área a evolucionar, por lo que a su renta per cápita respecta, a un ritmo más favorable que el establecido por las predicciones del modelo.

El análisis de convergencia planteado supone que el término constante de la ecuación es común a todas las regiones, lo cual implica que todas ellas convergen hacia un único estado estacionario común. Pero puede plantearse la posibilidad, más plausible desde el punto de vista de los hechos observados, de incorporar al modelo las variables que determinan un estado estacionario propio de cada región y ver su grado de significatividad. Como ha señalado De la Fuente (1996), se pueden captar también estos efectos específicos de cada región, los cuales provocan diferencias de renta per cápita a largo plazo, si se incluyen variables ficticias regionales en un análisis de datos de panel.

Las *dummies* introducidas en el análisis de convergencia beta condicionada no permiten identificar qué factores son los que explican las diferencias en productividades regionales, pero entre ellos se

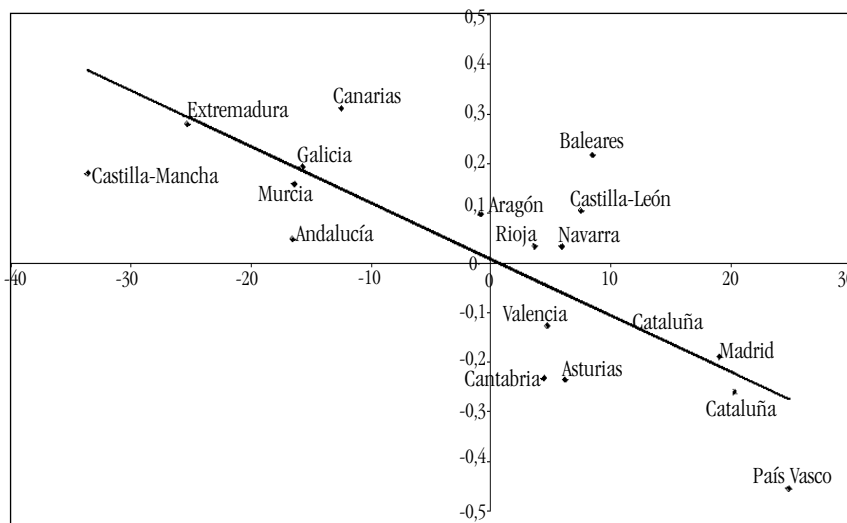
encuentra la estructura sectorial como generadora o no de convergencia, debido al efecto que producen las distintas productividades sectoriales. Por otro lado, aunque existiera una similitud en la estructura productiva, la mayor o menor convergencia dependería de si los mismos sectores en las diferentes regiones convergen o no en productividad del trabajo. Si se utiliza el modelo de efectos fijos para realizar un análisis de convergencia beta condicionada, la estimación de variables ficticias regionales permitirá contrastar la existencia de efectos específicos propios de cada región. En este caso, y para el coeficiente conjunto, tanto en productividad global como sectorial, encontramos significatividad estadística en todos los casos.

Por lo que respecta a Aragón, sólo la industria muestra un coeficiente significativo, reflejando este hecho la presencia de efectos específicos que conducen a la convergencia en productividad industrial más allá de lo que predice el modelo de convergencia no condicionada. Para los otros tres restantes sectores, y también para la productividad global, las *dummies* regionales no resultan significativas. Por tanto, la industria es la protagonista del proceso de convergencia de Aragón, en cuanto a productividad, al total nacional (6) (Cuadro 1).

La productividad total de una región se puede descomponer en una serie de factores, únicamente variando la hipótesis sobre la composición del empleo sectorial, en lo que se denomina análisis *shift-share* aislando el componente regional, especialización y cambio estructural (7). El incremento de la productividad diferencial (Δq) será superior en aquellas regiones cuyos sectores sean más productivos independientemente de la estructura sectorial del empleo (Δr), en aquellas especializadas en sectores más productivos por la propia naturaleza del sector (Δe), y en aquellas que más rápidamente han transitado desde sectores menos productivos hacia otros con una productividad superior (Δc). [$\Delta q = \Delta r + \Delta e + \Delta c$].

Para explotar el efecto que estos tres componentes tienen sobre la productividad global de cada región, se realiza

GRÁFICO 3
CONVERGENCIA BETA EN VAB NOMINAL (PC), 1955-1997



La ecuación estimada es $Y = 0,00007 - 0,01134X + u$
(-6,42)
 $R^2(\text{ajust.}) = 0,61$; DW = 1,92

un análisis de convergencia beta en productividad. Para ello se plantean ecuaciones de regresión de convergencia parciales (una para cada componente) utilizando datos de panel. Por lo que respecta a la convergencia no condicionada, el componente que más contribuye a la misma es el regional, con un 50% del coeficiente total, seguido del cambio estructural con un 42,5%, ambos estadísticamente significativos, y con una escasa importancia de la especialización sectorial, con un 7,5% y un coeficiente estadísticamente no significativo (Cuadro 2).

Para la economía aragonesa, sólo el coeficiente de especialización sectorial resulta significativo en términos estadísticos, lo cual pone de manifiesto que, aunque de forma modesta, como se desprende del valor del coeficiente, la especialización del tejido productivo aragonés presenta efectos específicos que contribuyen a una especialización diferenciada del conjunto nacional, y este efecto se debe, en gran medida, a la especialización industrial en sectores de contenido tecnológico medio-alto como material de transporte, componentes eléctrico y electrónico o maquinaria, como se analizará en el siguiente apartado.

ECONOMÍAS EXTERNAS EN LA INDUSTRIA ARAGONESA

Como se ha visto, la industria constituye un sector decisivo en el crecimiento de Aragón. Por ello, este apartado trata de profundizar en la presencia de economías externas dinámicas desde una perspectiva sectorial y temporal en la industria aragonesa. En concreto, en el efecto de las economías externas de especialización (MAR y Porter) y de diversidad (Jacobs) sobre las disparidades en el crecimiento sectorial, partiendo de la base de que dichas externalidades no son excluyentes entre sí y pueden, además, ser transitorias mientras se difunden los conocimientos tecnológicos (8).

La evidencia empírica disponible para el caso español es variada: De Lucio, Herce y Goicolea (1998) encuentran externalidades tipo Jacobs en la industria española, mientras que Callejón y Costa (1995) consideran que las externalidades de especialización son más importantes. Por otra parte, Moreno (1996) encuentra que tanto la especialización como la diversidad son importantes. De forma similar, De Lucio

(1998) evidencia ambas positivas, pero para muy altos niveles de especialización, y Serrano (2001) las identifica no sólo para la industria, sino para todos los sectores de la economía española con ciertos matices.

El modelo teórico que permite analizar el impacto de las economías externas dinámicas en el diferencial del crecimiento sectorial queda recogido en la siguiente ecuación:

$$\ln Y_{it} - \Delta \ln Y_{Nt} = \sum_{r=1}^m \rho_r \Delta \ln Y_{i(t-r)} + \sum_{r=1}^m \beta_r \Delta \ln Y_{N(t-r)} + \sum_{r=1}^m \delta_r \Delta \ln W_{i(t-r)} + \sum_{r=1}^m \theta_r \Delta \ln Y_{N(t-r)} + \sum_{r=1}^m \varphi_r [D_{i(t-r)}] + \sum_{r=1}^m \gamma_r [E_{i(t-r)}] + \Delta v_{it}$$

donde Y_{it} es el VABcf de cada sector industrial en Aragón desde 1963 hasta 1993, a precios constantes de 1986, y según la información de la Fundación del Banco Bilbao Vizcaya. Y_{Nt} es el VABcf de cada sector industrial en España excluidos Ceuta y Melilla. w_i y w_N representan una aproximación al coste laboral unitario de cada sector industrial, para Aragón y España, respectivamente, obtenido mediante el cociente del coste del trabajo en pesetas de 1986 y los ocupados asalariados.

D_{it} es una medida de las economías externas de diversidad mediante un índice de concentración, basado en Hirschman-Herfindahl, cuyo objetivo es medir la concentración del empleo del sector industrial i en Aragón según como esté distribuido el empleo en el resto de los k sectores industriales que producen en la región. Siendo S_k la participación del sector i en el empleo industrial de la región:

$$D_{it} = \sum_{\forall k \neq i} (S_k)^2$$

Si el empleo está concentrado en un sector i , el valor de D_{it} será bajo y, por el contrario, si la participación en el empleo no es importante en el sector de referencia, su valor será alto y mayor cuanto más concentrado esté el empleo en el resto de sectores de la economía. Bajo las hipótesis de Jacobs, un efecto positivo de la diversidad del resto de sectores de la economía sobre el crecimiento del sector de referencia, implicará un signo negativo para el coeficiente

CUADRO 1
CONVERGENCIA β EN PRODUCTIVIDAD, 1955-1997

No Condic.	Total	Agric.	Industr.	Constr.	Serv.
β	-0,0146 (-6,63)	0,0197 (3,13)	-0,0019 (-0,34)	0,0019 (0,20)	-0,0014 (-0,99)
R ² ajust.	0,1326	0,0217	-0,0023	-0,0026	-0,0003
D.W.	1,7302	1,8536	1,7961	1,7647	1,8625
Condic.					
β	-0,0350 (-4,44)	0,0911 (5,88)	0,0525 (2,49)	0,0737 (4,72)	0,0880 (2,61)
Ara	0,0004 (0,62)	-0,0046 (-1,11)	-0,0024 (-2,79)	0,0007 (0,28)	0,0003 (0,74)
R ² ajust.	0,2338	0,0889	0,0580	0,0761	0,1055
D.W.	1,9307	1,7906	1,7884	1,7339	1,8354
F _(16,340)	3,931	2,636	2,420	2,889	3,626
Hausman	7,18	26,27	21,46	38,81	41,73

CUADRO 2
FUENTES DE LA CONVERGENCIA β EN PRODUCTIVIDAD, 1955-1997

No Condic.	Global	Regional	Especializ.	Cambio Estr.
β	-0,0146 (-6,63)	-0,0073 (-4,48)	-0,0011 (-0,99)	-0,0062 (-3,85)
R ² ajust.	0,1326	0,0494	0,0006	0,0544
D.W.	1,7302	1,9781	1,7560	1,2062
% explicado	100	50	7,5	42,5
Condic.				
β	-0,0350 (-4,44)	-0,0122 (-1,75)	0,0160 (2,81)	-0,0388 (-7,22)
Ara	0,0004 (0,62)	-0,0006 (-1,00)	0,0005 (4,28)	0,0004 (1,14)
R ² ajust.	0,2338	0,0452	0,1506	0,3135
D.W.	1,9307	2,0177	2,1774	1,5947
F _(16,340)	3,931	0,902	4,913	9,377
Hausman	7,18	0,57	18,63	42,35

de D_{it} . El impacto del crecimiento de un sector dinámico sobre el sector de referencia dependerá de la importancia de dicho sector dinámico en la región. Si su importancia en la región es reducida, los efectos de arrastre sobre el resto serán pequeños y las economías externas de diversidad no serán significativas. Tampoco lo serán si el sector de referencia está dominado por sectores poco dinámicos.

E_{it} constituye una medida de la especialización del sector industrial i en Aragón (A) comparado con la media nacional.

$$E_{it} = (Y_{iA} / Y_A) : (Y_{iN} / Y_N)$$

Un valor superior a la unidad de E_{it} indica que la región está especializada en el sector de referencia i , mientras que valores inferiores a uno indican que el sector es relativamente menos importante para la economía regional que el conjunto

nacional. Por tanto, un signo positivo en el coeficiente de E_{it} indica que la especialización del sector en la región favorece el crecimiento del *output* del sector de referencia, asociándose a externalidades tipo MAR y Porter. Al no disponer de datos sobre el número de empresas, no es posible diferenciar si la especialización favorece el crecimiento del sector en un contexto de monopolio (MAR), o de competencia entre empresas (Porter).

El análisis se realiza mediante la estimación de un modelo dinámico de datos de panel que permite explotar la dimensión temporal e individual de la información. La disposición bianual de todas las variables del modelo permite disponer de un panel completo. Con objetivo de dar la máxima flexibilidad y amplitud a la estructura dinámica, se incluyen retardos en el modelo tanto de la variable endógena como de las explicativas. Este

método tiene la ventaja de que los retardos de la variable dependiente pueden captar parte de la influencia de variables no introducidas en el modelo y, por tanto, reduce la posibilidad de sesgos por omisión de variables. Además, los retardos consideran que el desarrollo de un sector *i* depende de la actividad del sector en el pasado midiendo, en consecuencia, la persistencia en las pautas de desarrollo.

Los resultados aportan evidencia a favor de que las economías externas tecnológicas son uno de los factores determinantes en el diferencial de crecimiento sectorial. En primer lugar, las variables ficticias correspondientes a los sectores no son en ningún caso significativas, lo que indica que no existen variables omitidas importantes para explicar el crecimiento industrial más allá de las recogidas en el modelo. Los salarios aragoneses suman al diferencial de crecimiento del VABcf como un componente del mismo, mientras que los salarios nacionales restan pero este efecto es transitorio, puesto que en el segundo retardo ya ha perdido toda su efectividad. Por el contrario, incrementos en la producción nacional se muestran positivos para el crecimiento regional en el segundo retardo, lo que muestra que la economía aragonesa sigue el ciclo económico nacional, pero manifestándose sus efectos en la región con cierto retraso temporal (Cuadro 3).

En relación a las economías externas, muestran toda su efectividad en el periodo presente y en el primer retardo, perdiéndola por completo en el segundo mostrando, por tanto, sus efectos transitorios. Sin embargo, los signos de los coeficientes muestran un comportamiento muy distinto entre las externalidades de diversidad y las de especialización. El signo esperado para las de diversidad es negativo y esto ocurre en el primer retardo, lo que indica que la difusión de conocimientos necesita dos años para surtir efecto (dado que se trabaja con datos bianuales de la FBBV), en virtud de lo cual una mayor diversidad en el entorno de un sector industrial dos años atrás favorece el crecimiento actual de acuerdo con las externalidades tipo Jacobs. No obstante, presenta un signo positivo en el pre-

Retardos Variable	ρ Y_R	β Y_N	δ W_R	θ W_N	ϕ DIV	γ ESP
$r=0$ t de Student			0.84 (5.93) (***)	-0.77 (-4.99) (***)	12.41 (5.73) (***)	0.30 (11.21) (***)
$r=1$ t de Student	0.05 (0.23)	-0.08 (-0.35)	0.52 (1.80) (*)	-0.55 (-1.89) (*)	-13.85 (-4.53) (***)	-0.34 (-5.66) (***)
$r=2$ t de Student	-0.07 (-1.54)	0.14 (1.85) (*)	0.01 (0.02)	-0.07 (-0.31)	-0.86 (-0.30)	0.03 (0.51)
Sectores			Coficiente			t de Student
Energía			0.035			(1.37)
Minerales y Metales			0.031			(1.46)
Minerales y productos no metálicos			0.034			(1.51)
Productos químicos			0.036			(1.61)
Productos metálicos y maquinaria			0.035			(1.45)
Material de transporte			0.031			(1.31)
Productos alimenticios, bebida y tabaco			0.036			(1.60)
Textil, cuero y calzado			0.036			(1.64)
Papel e impresión			0.037			(1.57)
Madera, corcho y muebles			0.036			(1.60)
Caucho, plástico y otras manuf.			0.034			(1.58)
R2 ajust.	0.90					
D.W.	2.01					

(***) Significativo al 99%; (**) al 95% y (*) al 90%.

sente, lo que se puede asociar a deseconomías externas de una mayor diversidad en el periodo actual puesto que, apoyando las ideas de MAR, la diversidad reduce el progreso técnico y, por tanto, el crecimiento, aunque la magnitud de las economías (13.85) del pasado superan a las deseconomías presentes (12.41).

Finalmente, la especialización sectorial presenta un impacto actual positivo y significativo de acuerdo a las externalidades tipo MAR y Porter. No obstante, el primer retardo ofrece un coeficiente de magnitud similar pero negativo. Una interpretación de este resultado, siguiendo a Serrano (2001), implica que no es el nivel de especialización sino el incremento de la misma, el elemento decisivo para analizar la externalidad, puesto que las decisiones actuales se basan en las condiciones productivas del pasado. Por tanto, la difusión de conocimientos necesita madurar por un plazo de dos años, siendo el impacto negativo en sus inicios pero aumentando al cabo de este periodo (Cuadro 3).

En definitiva, las externalidades dinámicas en la industria aragonesa (al igual

que ocurre con otros trabajos de ámbito nacional) son transitorias, pues al cabo de cuatro años ya han desaparecido y apoyan la idea de obsolescencia de los conocimientos. Ello supone que al acumular conocimientos en un sector, su difusión entre las empresas que lo forman favorece el crecimiento de la región, pero tales conocimientos se deprecian con el tiempo puesto que se realizan nuevos descubrimientos. Tales conclusiones generales podrían matizarse si, en vez de realizar un modelo para todos los sectores industriales de Aragón, se analizaran las externalidades de forma individual, sector por sector, puesto que dentro de la industria existen sectores sujetos a mayor obsolescencia que otros, observando la importancia de las economías externas según sectores y estableciendo un posible *ranking*.

Al observar las externalidades dinámicas sector por sector sin imponer una pauta común para toda la industria, como se hizo en el anterior modelo de panel, se evidencia el distinto comportamiento sectorial. En la mayoría de sectores (excepto en el papel, madera y alimentación que no son significativos), el efecto de la

diversidad del resto de la economía sobre el diferencial de crecimiento sectorial es positivo y de magnitud importante, lo que muestra los efectos de la competitividad del resto de sectores sobre el sector en cuestión.

Sólo cuando se considera un retardo (dos años), al igual que la industria en su conjunto, se observa el signo esperado negativo, según Jacobs, de forma que la diversidad en el pasado genera incremento en el diferencial de VAB sectorial, que sería el tiempo que tardan los conocimientos de fluir de un sector a otro. Entre los primeros puestos del *ranking* en cuanto a su cuantía se encuentran los sectores «Material de transporte», «Productos químicos» y «Productos metálicos y maquinaria» (Cuadro 4).

En cuanto a las externalidades de especialización, se observa que una intensificación de la especialización entre el periodo pasado y el actual incrementa el diferencial de crecimiento sectorial en mayor medida en «Material de transporte», «Minerales y metales», «Productos químicos», a los que se une, en cuarto lugar, «Productos metálicos y maquinaria», aunque las diferencias son muy pequeñas en cuanto a su magnitud. Se trata, por tanto, de sectores que en gran medida coinciden con los citados en las externalidades de diversidad. Los sectores resultantes se encuentran, a su vez, en los primeros puestos en cuanto a constituir sectores motrices en la economía aragonesa, al combinar la capacidad de arrastre con los efectos directos e indirectos según las Tablas Input-Output del año 1992, como se recoge en Simón (1996), y entre los sectores que más invierten en I+D, como se analizará en el posterior epígrafe.

En un intento de prolongar los años de estudio hasta la actualidad se ha repetido, de nuevo, el modelo propuesto con cifras de la Contabilidad Regional de España desde 1995 hasta 1998 en pesetas constantes de 1995. La desagregación es de 13 sectores industriales. Los resultados ya apuntados en cuanto a la importancia de las externalidades dinámicas de especialización se mantienen mientras que, aunque las externalidades dinámicas de diversidad conservan los signos esperados, pierden su significatividad, especialmente si se introducen variables ficticias sectoriales

CUADRO 4
RANKING SECTORIAL SEGÚN LOS COEFICIENTES SIGNIFICATIVOS ESTIMADOS EN LAS EXTERNALIDADES DINÁMICAS

Sectores	Diversidad Jacobs	Especialización Mar y Porter
Energía	6 (-7.40) (***)	10 (0.13) (***)
Minerales y Metales	---	2 (0.35) (***)
Minerales y productos no metálicos	4 (-10.20) (**)	5 (0.26) (***)
Productos químicos	2 (-17.44) (***)	3 (0.34) (***)
Productos metálicos y maquinaria	3 (-15.40) (***)	4 (0.33) (***)
Material de transporte	1 (-63.2) (*)	1 (0.36) (***)
Productos alimenticios, bebida y tabaco	---	9 (0.17) (***)
Textil, cuero y calzado	5 (-9.94) (**)	7 (0.21) (***)
Papel e impresión	---	6 (0.22) (***)
Madera, corcho y muebles	---	---
Caucho, plástico y otras manuf.	7 (-6.06) (**)	8 (0.18) (***)

(***) Significativo al 99%; (**) al 95% y (*) al 90%.

junto a las variables explicativas en el modelo de efectos fijos, por lo que en los últimos años (a pesar de que el periodo en estudio es muy corto para dar las conclusiones por definitivas) la evidencia sugiere que la especialización de la economía aragonesa se configura como la fuente más importante del crecimiento diferencial de los sectores industriales con respecto a la media nacional (Cuadro 5).

En cuanto a los sectores que muestran una mayor magnitud en los coeficientes de sus efectos fijos, lo que se podría interpretar como un crecimiento diferencial mayor debido a omisión de variables tales como el clima social o la mayor eficacia de las instituciones políticas para favorecer el crecimiento industrial, se encontraría, en primer lugar, el sector «Fabricación de material de transporte», seguido de «Maquinaria y equipo mecánico» y «Equipo eléctrico, electrónico y óptico», sectores que se repiten como los más dinámicos en la economía aragonesa.

• • • • •

GASTO E INSTITUCIONES IMPLICADOS EN LAS POLÍTICAS INDUSTRIAL Y DE INNOVACIÓN ARAGONESAS

La política industrial puede entenderse como una de las actuaciones más rele-

vantes por lo que a intervención pública se refiere, aplicada en este caso sobre un sector económico que, teniendo en cuenta su carácter procíclico, ha aparecido como abanderado del crecimiento económico en épocas de expansión, pero, por el contrario, ha presentado importantes carencias cuando el pulso de la economía se ha mostrado débil. En la actualidad, en un contexto económico internacional abierto y tecnológicamente avanzado, el reto que ha de afrontar la política industrial, como han señalado Myro y Gandoy (2001), se concreta en el impulso de las actividades de I+D que conduzcan a incrementar la competitividad de las empresas del sector secundario, con el fin de garantizar su posición en los mercados nacionales e internacionales.

Por lo que hace referencia a las regiones, la política industrial puede generar efectos externos indirectamente a través de la creación y desarrollo de empresas, pero también de forma directa a base de dotar infraestructuras y equipamientos, generar redes de información sobre mercados y sobre organización y gestión empresarial, promover inversión en capital físico y humano, fomentar y promover la difusión tecnológica y el conocimiento científico, así como los servicios a las empresas. El resultado de esta política será la existencia de un tejido industrial competitivo, capaz de promover crecimiento económico y empleo estable, reducir los desequilibrios territoriales y aprovechar el potencial endógeno basado en la puesta en valor de los recursos e iniciativas regionales o locales.

Para ello, como han señalado Velasco y Plaza (1998), los objetivos de la política industrial en el ámbito autonómico se resumirían en la configuración e impulso de un tejido industrial tecnológicamente avanzado, diversificado y competitivo, así como la promoción exterior de la actividad económica regional, tanto por lo que respecta a las empresas como a los productos y mercados. Todo lo anteriormente expuesto resulta particularmente importante en la región aragonesa, caracterizada por una marcada especialización industrial en comparación con el conjunto de la economía española.

Ahora bien, una vez señalada la importancia de la política industrial en un enclave geográfico como el aragonés, donde este sector acapara un protagonismo relativo superior a la media nacional, conviene profundizar en una mayor desagregación sectorial con el fin de identificar aquellos sectores que en mayor medida pueden incidir en la generación de externalidades productivas para el conjunto. En este sentido, Simón (1996) ha identificado una combinación de dos características que permiten a los subsectores industriales que las poseen ejercer como generadores de dichas externalidades: por un lado, que presenten una importante capacidad de arrastre, aspecto éste que queda reflejado en las tablas *input-output*, y por otro lado, que representen un elevado porcentaje sobre el *output* y el empleo total de la región, en lo que podemos denominar sectores motrices.

En este sentido, y según las tablas *input-output* de la región aragonesa de 1992 (TIO 92), la mayor capacidad de arrastre aparece en sectores como «alimentación», «energía», «minerales no metálicos», «minerales metálicos» y «química» (9), mientras que los sectores con más participación en la economía regional, según los datos de la *Contabilidad Regional de España*, son «material de transporte», «alimentación, bebidas y tabaco», «maquinaria y equipo mecánico», y «metalurgia y productos metálicos». Como se observa, sólo «alimentación» y «productos metálicos» reúnen las dos condiciones de arrastre y motricidad en el sentido antes apuntado, mientras que el sector «material de transporte» presenta una menor capacidad de

**CUADRO 5
CRECIMIENTO DEL VAB INDUSTRIAL EN ARAGÓN, 1995-1998**

Retardos Variable	ρ Y_R	β Y_N	δ W_R	θ W_N	ϕ DIV	γ ESP
r= 0 t de Student			0.04 (2.22) (**)	-0.63 (-3.19) (***)	2.05 (1.57)	0.60 (17.20) (***)
r= 1 t de Student	-0.18 (-0.96)	0.16 (0.84)	0.04 (2.87) (***)	-0.19 (-2.82) (***)	-1.07 (-0.72)	-0.33 (-2.57) (**)
Sectores			Coficiente	t de Student	Ranking	
Energía			-0.23	(-2.39)	7	
Otros productos minerales no metálicos			-0.18	(-2.43)	12	
Industria química			-0.17	(-2.44)	13	
Metalurgia y productos metálicos			-0.24	(-2.44)	6	
Maquinaria y equipo mecánico			-0.45	(-2.39)	2	
Equipo eléctrico, electrónico y óptico			-0.29	(-2.42)	3	
Material de transporte			-0.64	(-2.38)	1	
Alimentación, bebida y tabaco			-0.21	(-2.43)	9	
Textil, confección, cuero y calzado			-0.19	(-2.43)	11	
Papel, edición y Artes gráficas			-0.26	(-2.41)	4	
Madera y corcho			-0.20	(-2.45)	10	
Caucho y plástico			-0.24	(-2.40)	5	
Industrias manufactureras diversas			-0.22	(-2.43)	8	
R2 ajust.	0.98					

(***) Significativo al 99%; (**) al 95% y (*) al 90%.

arrastre, pero ello se ve compensado por su alto porcentaje de participación en el *output* industrial. Así, según este enfoque, serían éstos los tres sectores clave de la economía aragonesa.

Un planteamiento similar a la hora de identificar aquellos sectores industriales sobre los cuales la política debería incidir es el que lleva a cabo Aznar (1998), señalando como sectores con capacidad para mejorar la posición de una región en el contexto nacional o internacional, los que presenta una combinación de exogeneidad y motricidad. En este sentido, se entiende por sectores exógenos respecto a una región los que intercambian sus productos más allá de los límites regionales, permitiendo esta práctica comercial, no sólo desarrollar económicamente la región, sino también fomentar la creación y desarrollo de sectores endógenos. Por su parte, la motricidad queda reflejada en sectores que, por su gran tamaño, además de promover crecimiento, poseen una mayor capacidad de innovación, no sólo técnica sino también organizativa, y mayor dinamismo, además de una mayor vocación exterior y, por tanto, exógenos en el sentido antes apuntado.

A partir de estas consideraciones, Aznar (1998) sostiene que el sector industrial aragonés es prácticamente exógeno, pero necesita extender a todos los subsectores actividad innovadora que ya han consolidado algunos de ellos. Las innovaciones introducidas por los sectores motrices, hacen que las regiones poseedoras de un elevado número de ellos presenten mayores posibilidades de colocación de sus productos, entre otras razones porque dichos sectores suelen intercambiar su *output* en mercados con alta elasticidad renta de la demanda, lo que los convierte en sectores exógenos y contribuye a incrementar su importancia económica relativa. De ahí que no perder el tren de la innovación se convierte en una receta fundamental para mantener el pulso económico de una región. Por ello, y en lo referente al sector industrial que ahora nos ocupa, la clave radica en localizar y potenciar en el territorio aragonés subsectores que presentan conjuntamente estas dos características de exogeneidad y motricidad, identificando los factores que inciden en la innovación y su incorporación al proceso productivo, lo cual enlaza de forma directa con el análisis llevado a cabo en el epígrafe tercero de este

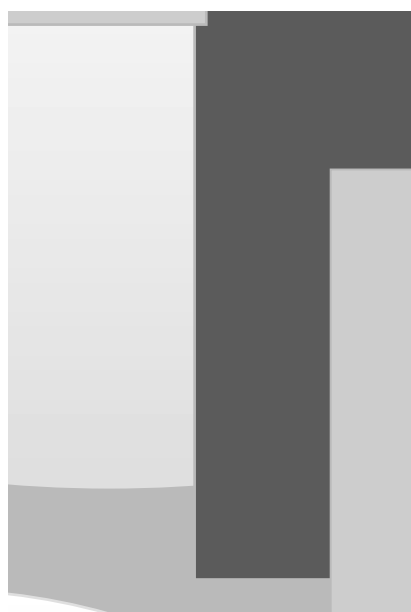
trabajo, donde se identifican los sectores que generan efectos dinámicos tipo diversidad y especialización.

INDUSTRIA Y ESFUERZO TECNOLÓGICO EN ARAGÓN

A propósito del nivel tecnológico de la industria aragonesa, Lafuente (1998) señala que, tanto en términos de VAB como de ocupación, la industria aragonesa se encuentra agrupada en algunos subsectores de intensidad tecnológica media-baja, como «alimentación, bebidas y tabaco» o «metalurgia», pero también en otros como «material de transporte», «maquinaria y equipo mecánico» y «material y equipo eléctrico y electrónico», que cuentan como soporte de su actividad con empresas de mayor tamaño, mayor productividad y capacidad inversora, además de situar sus intercambios en mercados globales y presentar un contenido tecnológico medio-alto, convirtiéndose así en sectores exógenos y motrices en el sentido antes apuntado. En consecuencia, la industria aragonesa no se encuentra en inferioridad de condiciones por lo que respecta a su estructura productiva.

Por su parte, y en lo referente a la posición de la empresa industrial aragonesa frente a la española y a sus rasgos característicos, Salas (1998) destaca, junto a su menor tamaño medio, lo que lleva emparejado una menor intensidad en la dotación de factor capital con respecto al trabajo, su mayor apertura exterior, tanto en sus ventas como en sus compras, así como su menor esfuerzo tecnológico. Sin duda, este último aspecto merece ser remarcado, ya que presentando España un peor balance que la Unión Europea por lo que respecta a gasto de I+D, las cifras de Aragón se sitúan claramente por debajo de la media nacional, tanto en valores absolutos como en porcentaje sobre el PIB, siendo escaso el número de empresas aragonesas que cuentan con un departamento propio de I+D.

Así lo han reflejado Martínez y Polo (1998); Jiménez, Martínez y Montaner (1999), y Larramona y Sanso (2000), poniendo de manifiesto el papel que los nuevos conocimientos y las innovaciones juegan en el aumento de la productividad



y de la competitividad, tratando las empresas de obtener alguna ventaja competitiva a través de la incorporación de nuevos procesos, nuevos productos o nuevos enfoques comerciales. Al respecto, las empresas aragonesas son mucho más intensivas en innovación que en I+D, lo cual, como han señalado Martínez y Polo (1998), es indicativo de que Aragón suple su carencia investigadora en las empresas realizando actividades innovadoras, fundamentalmente derecho a utilizar invenciones de otros, contratando I+D fuera de la empresa, utilizando servicios de consultoría, y comprando bienes de equipo.

Larramona y Sanso (2000), por su parte, han señalado que, tanto en porcentaje sobre la I+D total de la industria aragonesa como en porcentaje sobre el VAB de cada subsector industrial, las ramas más intensivas en I+D son «maquinaria y equipo mecánico», «energía y agua», «industrias extractivas y del petróleo», y «material y equipo eléctrico, electrónico y óptico», mientras que existen sectores como «madera y corcho», «textil, confección, cuero y calzado», o «papel, edición, artes gráficas y reproducción», que prácticamente no invierten nada en I+D. Al hilo de esta reflexión, hacen notar que no existe en Aragón una correspondencia clara entre los sectores que más invierten en I+D y los que presentan un

mayor peso en el VAB y el empleo, entre los cuales se encuentran, efectivamente, sectores que más invierten en I+D, como «energía y agua» y «maquinaria y equipo mecánico», pero también otros que invierten menos, como «material de transporte», «alimentación, bebidas y tabaco», y «metalurgia y fabricación de productos metálicos».

Ahora bien, dentro de estos últimos, los dos primeros se encuentran entre los sectores más innovadores, tanto en valor absoluto como en porcentaje de su VAB, lo que indica que no realizan su propia investigación pero la adquieren en el mercado o de otras empresas.

LA POLÍTICA INDUSTRIAL EN ARAGÓN

No cabe duda de que para alcanzar los objetivos de política industrial anteriormente señalados, se necesita potenciar los sectores considerados claves atendiendo a su exogeneidad y motricidad, características ambas que confluyen en el potencial innovador de las empresas que, como se ha analizado, requiere un relajamiento en Aragón. Así, la política industrial de la D.G.A. necesita desarrollar un conjunto de actuaciones con el soporte de un triple escenario: legislativo, institucional y presupuestario. A esta triple dimensión nos referiremos en los apartados que siguen.

LEGISLACIÓN RELACIONADA CON LA POLÍTICA INDUSTRIAL

Por lo que respecta al soporte legislativo, éste se centra en favorecer y consolidar la competitividad de las PYMES aragonesas, en el entendido de que el tejido industrial aragonés está básicamente representado por empresas de pequeño y mediano tamaño.

Destacamos, en primer lugar, el D. 139/2000, de 11 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la concesión de ayudas a empresas beneficiarias de incentivos económicos regionales, con el fin de diversificar y consolidar el tejido

LA INDUSTRIA Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO EN LA REGIÓN ARAGONESA

industrial de Aragón, al amparo de la Ley 50/1985, de 27 de diciembre, cuyo objetivo es incentivar nuevas inversiones que se localicen en una serie de zonas denominadas promocionables, al objeto de reducir las diferencias de situación económica en el territorio nacional.

Por otra parte, el D. 2/2000, de 18 de enero, señala las funciones y objetivos del Servicio de Fomento Industrial, dependiente de la Dirección General de Industria y Comercio, del Departamento de Industria, Comercio y Desarrollo de la D.G.A., encomendándole la planificación y coordinación de los programas tecnológicos, de modernización del tejido industrial en los campos de la calidad, diseño industrial, cooperación e innovación tecnológica y mejora de la competitividad, así como la gestión de ayudas para la implantación de nuevas inversiones, la elaboración de directrices industriales, programas de apoyo a la industria mediante centros de servicios.

Por último, y por lo que respecta al año 2000, la Orden de 6 de noviembre, del Departamento de Industria, Comercio y Desarrollo, regula las ayudas económicas a las empresas industriales aragonesas, al amparo del D. 52/2000, de 14 de marzo, del Gobierno de Aragón, que establece el marco de dichas ayudas a las PYMES para el período 2000-2006. Las actividades económicas subvencionables, publicadas en el B.O.A. de 15 de diciembre de 2000, abarcan prácticamente a todos los subsectores industriales, y con ellas se pretende favorecer la competitividad de las empresas aragonesas, reforzar el tejido industrial, la creación de empleo estable y el aprovechamiento de los recursos endógenos para el equilibrio territorial, orientando para ello dichas actuaciones hacia los siguientes escenarios: incentivar la inversión productiva, potenciar la innovación tecnológica, apoyar el diseño industrial de productos y envases, favorecer la calidad y seguridad industrial, y promocionar la productividad de la industria reduciendo costes.

Por lo que respecta al año 2001, además del D. 49/2001, de 27 de febrero del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la concesión de avales por la D.G.A. a las PYMES para préstamos con-

CUADRO 6
PRESUPUESTO DE LA POLÍTICA INDUSTRIAL
MILL. PTS

	1997	1998	1999	2000
322.1. Fomento del empleo				
Transferencias corrientes	3.087	3.401	5.652	6.170
Inversiones reales	--	--	--	250
Transferencias de capital	100	100	140	106
612.2. Promoción y desarrollo económico				
Transferencias corrientes	--	54	54	24
Inversiones reales	--	--	1	1
Transferencias de capital	1.800	1.552	1.557	5
722.1. Actuaciones administrativas sobre la industria				
Transferencias corrientes	--	--	--	--
Inversiones reales	41	--	--	16
Transferencias de capital	--	--	--	--
723.1. Fomento industrial				
Transferencias corrientes	63	58	58	75
Inversiones reales	--	--	--	--
Transferencias de capital	1.980	2.172	2.422	2.677
731.1. Fomento y gestión energética				
Transferencias corrientes	--	--	--	--
Inversiones reales	18	16	16	16
Transferencias de capital	176	316	316	541
Variación de activos financieros	--	37	37	40
621.3. Plan minería del carbón y desarrollo alternativo de sus comarcas				
Transferencias corrientes	--	--	--	--
Inversiones reales	--	--	--	6.750
Transferencias de capital	--	9.000	2.884	2.250
542.1. Investigación agroalimentaria				
Transferencias corrientes	0,3	0,3	0,3	0,3
Inversiones reales	319	282	302	292
Transferencias de capital	10	10	10	12
714.1. Transferencia de tecnología agroalimentaria				
Transferencias corrientes	12	24	24	38
Inversiones reales	69	64	116	191
Transferencias de capital	181	167	189	126

FUENTE: Presupuestos de la Comunidad Autónoma de Aragón.

certados con las mismas para la adquisición de activos fijos materiales, merece ser destacada la Orden de 2 de julio, del Departamento de Industria, Comercio y Desarrollo, y que hace referencia a las ayudas para el Plan de Consolidación y Competitividad de las PYMES, con el objetivo de consolidar el tejido empresarial, incrementando la competitividad de las empresas y crear empleo y riqueza de forma compatible con el medio natural.

Las líneas de actuación quedan enmarcadas en dos grupos de medidas: por un lado, la integración de la pequeña y mediana empresa en la sociedad de la información, que incluye servicios de información y asesoramiento a través de redes telemáticas, para la innovación de procesos de gestión y organización; por otro lado, la incorporación de técnicas empresariales innovadoras, como diseño de nuevos productos y envases, marcas,

promoción y comercialización, redes interempresariales de cooperación en acuerdos tecnológicos y logísticos para mejorar la competitividad, y sistemas de calidad para normalización y medio ambiente.

INSTITUCIONES DE POLÍTICA INDUSTRIAL

Como hemos señalado, la política industrial presenta un fuerte componente de política tecnológica, por lo que cuenta con el adecuado soporte institucional y se apoya en un conjunto de organismos de carácter público, entre los que destacan el Instituto Aragonés de Fomento (IAF), el Instituto Tecnológico de Aragón (ITA) y el Centro Europeo de Empresas e Innovación de Aragón (CEEI Aragón).

Por lo que respecta al IAF, su principal objetivo es fomentar el desarrollo económico de Aragón a base de crear actividad económica y empleo, corrigiendo los desequilibrios territoriales. Para ello, y en sintonía con lo reflejado con anterioridad en este trabajo, trata de promover acciones empresariales que presenten un elevado componente de arrastre sobre otras actividades, así como de incrementar la competitividad de las empresas mediante su acceso a las tecnologías de la información y comunicación, y mediante la mejora de los procesos, los productos, la gestión y la organización.

Para desarrollar este catálogo de objetivos generales, la actividad concreta del *Instituto* se centra en la promoción de proyectos de inversión, infraestructuras y equipamientos, tanto públicos como privados, en especial para las PYMES, reducir el coste del capital de las empresas, otorgando avales, préstamos y subvenciones, e incluso participando en el capital de las mismas, fomentar la localización empresarial en Aragón, así como la apertura exterior de las empresas existentes, y prestar asistencia técnica y asesoramiento financiero.

En este sentido, se pueden destacar como actuaciones concretas durante el año 2000 los siguientes: desarrollo de nuevos proyectos de negocio electrónico a través



de *Walqa*; el Plan de la Minería, para diversificar la estructura productiva de las comarcas mineras apoyando inversiones empresariales y en infraestructuras; el programa *Pilot*, para dinamizar la logística en las empresas como factor de competitividad, aprovechando la localización estratégica de la región; el *Trade Point Aragón*, como servicio de apoyo a la internacionalización de las empresas; el *PIPE 2000 Exporta* (Plan de Iniciación a la Promoción Exterior), como elemento de ayuda a las PYMES para iniciarse en su actividad exportadora, y la *APTICE* (Asociación para la promoción de las Tecnologías de la Información y el Comercio Electrónico), promovida por el IAF, y que permite identificar las necesidades de las empresas ante los retos planteados por las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones.

Por su parte, el I.T.A. puede considerarse como el departamento de I+D para un buen número de empresas aragonesas, ya que su función primordial consiste en coordinar todas los recursos implicados en actividades de investigación, desarrollo e innovación, promoviendo la renovación tecnológica para mejorar la competitividad de las empresas. Para desarrollar su actividad y materializar su política, el ITA cuenta con el CCEI Aragón como instrumento, el cual tiene como misión fundamental promover el desarrollo indus-

trial de la Comunidad Autónoma, como sector motriz de la economía aragonesa, fundamentalmente a través del fomento de la innovación en las empresas, que debe afectar no sólo a los procesos productivos, sino también a la gestión, organización y comercialización.

La investigación y la innovación están asociadas fundamentalmente a las empresas de gran tamaño, debido a su mayor capacidad financiera para hacer frente a esos gastos, por lo que el apoyo a las PYMES en este ámbito resulta fundamental para relanzar el tejido productivo y garantizar la supervivencia de muchas empresas en un entorno industrial en constante cambio y evolución, que convierte en altamente vulnerables sobre todo a empresas de nueva creación, que se enfrentan a dificultades de financiación, de acceso a los mercados y de aprendizaje en la gestión.

La correcta evaluación sobre la viabilidad de los proyectos en sus aspectos financieros, tecnológicos, logísticos, de gestión y de marketing, la asistencia técnica a través del asesoramiento por parte de expertos, y el seguimiento del proyecto en los primeros años de su puesta en marcha hasta la total autonomía de la empresa, constituyen ingredientes necesarios para que el CCEI Aragón cumpla sus objetivos, que podrían resumirse en el desarrollo efectivo del

potencial local de innovación, la diversificación de la actividad industrial para hacerla menos vulnerable, y el logro de un volumen de empleo estable y de alta cualificación.

A todo lo anterior, debe añadirse que la remuneración de los servicios prestados por el CCEI Aragón, a través del sistema denominado «riesgo-ventura», permite al empresario emprendedor diferir el pago de los mismos hasta que obtenga rendimientos de su actividad, lo cual supone un importante incentivo para la puesta en marcha de nuevas actividades industriales innovadoras.

Estos organismos públicos se convierten en abanderados de la política industrial de Aragón que, como se observa a tenor de sus objetivos y actividades que desarrollan, mantiene un elevado componente tecnológico y de fomento de la innovación en las empresas, en particular de las PYMES. Y es que, como señalan Martínez y Polo (1998), según la hipótesis schumpeteriana, las empresas más grandes serán más propensas a innovar, debido fundamentalmente a su capacidad financiera y a su poder de monopolio; de ahí que la industria aragonesa, al contar con pocas empresas grandes y sí con muchas medianas y pequeñas, necesita el apoyo de este tipo de instituciones para el desarrollo tecnológico y de la innovación.

Todo ello sin olvidar que, como han señalado Larramona y Sanso (2000), en Aragón la innovación está positivamente relacionada con la actividad exportadora de las empresas, mientras que la I+D lo está con la actividad importadora, por lo que se puede afirmar que los sectores situados a la cabeza de la tecnología y la innovación son más abiertos y cuentan con la posibilidad de generar y recibir flujos de información a través del comercio, a la vez que presentan una relación positiva con la productividad del trabajo y con la acumulación de capital humano.

EL PRESUPUESTO DE LA POLÍTICA INDUSTRIAL

En los Presupuestos de la Comunidad Autónoma de Aragón se contemplan una



serie de Programas de gasto que tienen relación con la política industrial y, por tanto, contribuyen a alcanzar los objetivos anteriormente aludidos a través de la correspondiente dotación financiera. Se puede observar a partir de las cifras disponibles (Cuadro 6), que las partidas más elevadas en los últimos noventa corresponden a transferencias corrientes destinadas al Programa de Fomento del Empleo, cuyas actuaciones están destinadas al apoyo a la contratación a través de la concesión de subvenciones a fondo perdido, apoyo a la inversión generadora de empleo y formación ocupacional, y también a las transferencias de capital del Programa de Promoción y Desarrollo Económico, que tiene como objetivo incentivar la actividad económica mediante el apoyo a las empresas favoreciendo la viabilidad de sus proyectos. Ambos Programas corresponden al Departamento de Economía, Hacienda y Función Pública.

Por lo que respecta al Departamento de Industria, Comercio y Desarrollo, el más directamente relacionado con la política industrial aquí analizada, el Programa de Fomento Industrial, destinado a facilitar a las PYMES la adquisición de bienes de equipo y de nuevas tecnologías y la utilización de las mismas, acapara la mayor parte del Presupuesto, y más concretamente en su apartado de transferencias

de capital, con más de 2.500 millones de pesetas en el año 2000, sin olvidar los más de 500 millones por idéntico concepto en ese mismo año para el Programa de Fomento y Gestión Energética. Finalmente, merecen especial mención los 9000 millones que se presupuestaron para el año 2000 en concepto de inversiones reales y transferencias de capital, correspondientes a varios Departamentos, y destinadas al Plan de la Minería del Carbón y Desarrollo Alternativo de las Comarcas Mineras.

CONCLUSIONES

La buena ubicación geográfica de Aragón ha llevado, por lo que respecta al capital privado, a la localización de un buen número de empresas en el corredor del Ebro, beneficiándose éstas de las economías de escala externas derivadas de la aglomeración en un «distrito industrial» (mercados compartidos, servicios comunes, o especialización de la mano de obra, entre otras). Pero, por otra parte, el carácter de región interior ha hecho imprescindible, desde el punto de vista del capital público, una dotación de infraestructuras que no siempre se ha producido con la intensidad requerida, a la vez que ha dificultado la necesaria inversión tecnológica y en capital humano.

La economía aragonesa, para mantener su posición y no perder ritmo en el conjunto de la economía nacional, necesitará mejorar su dotación de infraestructuras e intensificar un esfuerzo tecnológico que es todavía bajo con respecto a la media española, con un escaso número de empresas que cuentan con departamento propio de I+D. Todo ello resulta cada vez más necesario si tenemos en cuenta que, en un contexto como el europeo de mercado único y unión monetaria, las políticas coyunturales para regular el ciclo económico o ganar competitividad por la vía del tipo de cambio han dejado de ser operativas por parte de los países del euro, España entre ellos, y serán las políticas de oferta las decisivas para incrementar la competitividad y fomentar el crecimiento económico a largo plazo.

Aragón ha experimentado un proceso de crecimiento continuado de la renta per cápita. Si atendemos a los factores determinantes de dicho crecimiento, observamos que la productividad del trabajo se ha situado por encima de la media nacional durante los setenta y ochenta, pero ha perdido intensidad a lo largo de los noventa, de forma que en esta última etapa ha sido la tasa de empleo diferencial la que ha fomentado un mayor *output* per cápita en Aragón y su incremento diferencial con respecto a España. Si atendemos a los elementos determinantes de la productividad, llama la atención la reducción en la dotación relativa de capital público por ocupado, así como el bajo nivel en gasto tecnológico, mientras el capital humano y el capital privado por ocupado se han situado a lo largo del tiempo ligeramente por encima de la media nacional.

Un análisis de convergencia beta con el resto de las regiones españolas sitúa a Aragón en una trayectoria mejor que la esperada si atendemos a su nivel de renta per cápita relativa al inicio del período, a juzgar por la diferencia entre los valores observados y los estimados por la ecuación de regresión. Ello pone de manifiesto la existencia de elementos específicos o «fuerzas regionales» que actúan por encima de las que operan en la «región tipo».

En un análisis sectorial, el sector industrial es el protagonista de la convergencia en Aragón. Con respecto a dicha evolución del *output* per cápita, el análisis *shift-share* evidencia que, en Aragón, se han producido incrementos de productividad, no tanto por poseer una agricultura o industria más productivas que el resto de las regiones, sino porque la región ha transitado con más intensidad que la media nacional desde el sector agrario hacia el industrial y se ha especializado cada vez más en un sector, el industrial, que presenta por sí mismo una productividad del trabajo superior a los demás sectores de la economía.

Al constituir la industria un sector decisivo en el crecimiento de Aragón, se profundiza en la presencia de economías



externas dinámicas desde una perspectiva sectorial y temporal en la industria aragonesa. En concreto, en el efecto de economías externas de especialización (MAR y Porter) y de diversidad (Jacobs) sobre las disparidades en el crecimiento sectorial aragonés con la media nacional. Los resultados del estudio realizado para los años 1967-1993 con datos de la Fundación BBV aportan evidencia de la existencia de externalidades dinámicas en la industria aragonesa, tanto de diversidad como de especialización, aunque ambas son transitorias, pues al cabo de cuatro años ya han desaparecido y apoyan la idea de obsolescencia de los conocimientos. Ello supone que al acumular conocimientos en un sector, su difusión entre las empresas que lo forman favorece el crecimiento de la región pero tales conocimientos se deprecian con el tiempo, puesto que se realizan nuevos descubrimientos. Este resultado general se puede matizar al analizar las externalidades sector por sector y, así, se observa que tanto las externalidades de diversidad como de especialización de mayor importancia se encuentran en los sectores «Material de transporte», «Productos químicos» y «Productos metálicos y maquinaria», por tanto, coincidentes con los sectores motrices en la economía aragonesa si se combina la capacidad de arrastre con los efectos directos e indirectos y, asimismo, con los sectores que más invierten en I+D y en innovación.

Los resultados para 1995-1998 con datos de la Contabilidad Regional sugieren que la especialización de la economía aragonesa se configura como la fuente más importante del crecimiento diferencial de los sectores industriales con respecto a la media nacional. En cuanto a los sectores que muestran una mayor magnitud en los coeficientes de sus efectos fijos, lo que se podría interpretar como un crecimiento diferencial mayor debido a omisión de variables tales como el clima social o la mayor eficacia de las instituciones políticas para favorecer el crecimiento industrial, se encontraría, en primer lugar, el sector «Fabricación de material de transporte», seguido de «Maquinaria y equipo mecánico» y «Equipo eléctrico, electrónico y óptico», sectores que se repiten como los más dinámicos en la economía aragonesa.

Con el fin de dinamizar estos sectores clave, generando y desarrollando las externalidades necesarias para el crecimiento del sector, la política industrial puesta en práctica por la Comunidad Autónoma de Aragón incide en la creación y desarrollo de empresas que se caractericen, sobre todo, por su talante investigador e innovador. Ahora bien, la industria aragonesa se caracteriza por contar con empresas de menor tamaño que la española, más intensivas en factor trabajo y con una menor intensidad tec-

nológica. Las cifras disponibles ponen de manifiesto que el esfuerzo tecnológico en Aragón es inferior a la media nacional, lo que requiere de la adecuada intervención pública a través de la política industrial, con el fin de incrementar esta actividad en las empresas aragonesas.

La política industrial, además de fomentar el desarrollo de empresas innovadoras que generen externalidades dinámicas en el conjunto del sector, en el sentido anteriormente apuntado, puede y debe producir dichas externalidades también de forma directa, a través de la creación de infraestructuras, equipamientos, servicios a las empresas, entornos de investigación, y redes de información y transferencia tecnológica. Sólo así se puede generar un tejido industrial competitivo, que promueva crecimiento económico y empleo, a la vez que contribuya a limar los desequilibrios territoriales.

Para alcanzar estos objetivos, la política industrial en Aragón cuenta con un triple soporte: en primer lugar, el legislativo, con una normativa que define un marco de actuación centrado en la concesión de ayudas y apoyo financiero a empresas pequeñas y medianas que pongan en marcha proyectos innovadores; en segundo lugar, el institucional, con organismos públicos como el Instituto Aragonés de Fomento, el Instituto Tecnológico de Aragón y el Centro Europeo de Empresas e Innovación de Aragón, que encauzan de una forma práctica las ideas y proyectos de empresas industriales emprendedoras, con el fin de minimizar el riesgo y garantizar su viabilidad; y en tercer lugar, el presupuestario, para lo cual los Presupuestos de la Comunidad Autónoma cuentan con una serie de Programas de gasto, asociados a varios Departamentos, y directamente implicados con la política industrial.

Este conjunto de actuaciones, que son el soporte de una actuación pública destinada al fomento de la innovación en las empresas aragonesas, debe situar a las mismas en la senda de una competitividad muy necesaria en un contexto internacional abierto y donde las ganancias de competitividad deben obtenerse cada vez más por la vía de la reducción de costes, la diferenciación de producto y



la incorporación de ventajas tecnológicas. Para este menester, la política industrial en Aragón cuenta con un aliado nada desdeñable, y es que las empresas aragonesas son más abiertas que la media nacional en términos de exportaciones e importaciones, por lo que tienen mayores posibilidades de recibir estímulos innovadores desde el exterior y flujos de información a través del comercio. Esta exogeneidad que presentan muchos de los subsectores industriales de la región, junto a su estímulo innovador encauzado adecuadamente a través de la intervención pública, ha de ser la apuesta de futuro para el desarrollo de sectores clave que generen externalidades dinámicas con una permanencia en el tiempo, lo que ha de conducir al crecimiento equilibrado de un sector que ha sido, es y seguirá siendo, el motor de la economía regional durante los últimos decenios.



NOTAS

- (1) Este apartado recoge parte de la ponencia presentada por los autores al IV Congreso de Economía Aragonesa. Véase al respecto Simón y Aixalá (2000).
- (2) Como ha señalado Lafuente (1998), páginas 297-298, la estructura económica aragonesa responde a las pautas de una economía industrializada, y en las últimas décadas se

ha producido un afianzamiento del diferencial de crecimiento industrial en favor de Aragón.

(3) Véase Serrano Sanz (1992) o Germán (1998).

(4) Véase al respecto, Huerta (1992).

(5) Esta visión sectorial de la convergencia está presente en los trabajos de Raymond y García (1994), Marcet (1994), De la Fuente (1996) y De Lafuente y Freire (2000), entre los más destacados. Tales trabajos constituyen una visión crítica de los trabajos de Barro y Sala-i-Martin (1992,1995), al obtener una convergencia regional más rápida pero solamente condicional.

(6) De acuerdo con los estadísticos resultantes, el modelo de efectos fijos es preferible al de efectos aleatorios a juzgar por los valores del test de Hausman (superan el valor crítico de tablas de 3,84) y, asimismo, preferido al de convergencia no condicionada de acuerdo al estadístico F (supera el valor crítico de tablas de 1,67 al 95%).

(7) Ver De Lafuente y Freire (2000).

(8) Autores como Romer (1986), Lucas (1988), Glaeser y otros (1992) y Henderson y otros (1995) se basan en la idea de que las externalidades tecnológicas, especialmente las ligadas a la difusión de conocimientos, son los motores del crecimiento. Las externalidades de especialización se ven afectadas por el nivel de competencia dentro del sector. Si la competencia es baja se denominan externalidades tipo MAR por los trabajos de Marshall (1890), Arrow (1962) y Romer (1986). En este caso, cuanto menor fuese el número de competidores en tal industria, en mayor medida el innovador podría internalizar las economías externas. Sin embargo, Porter (1990) argumenta que es la presencia de fuerte competencia entre empresas la que favorece una mayor tasa de innovación y, por tanto, de crecimiento. Por el contrario, Jacobs (1969, 1984) defiende que los conocimientos fluyen mejor entre una mayor presencia de sectores y, en consecuencia, el crecimiento deriva de la diversidad de actividades asociada simultáneamente a la competencia.

(9) Véase Simón (1996).



BIBLIOGRAFÍA:

- ARROW, K. J. (1962): "The Economic Implications of Learning by Doing", *Review of Economic Studies*, número 29, páginas 155-173.
- AZNAR, A. (1998): "¿Cómo puede romperse la tendencia secular decreciente de la partici-

pación de la economía aragonesa en la economía española?», en *Situación*, serie Estudios Regionales Aragón, FBBV, páginas 165-183.

BARRO, R. y SALA-I-MARTIN, X. (1992): «Convergence», *Journal of Political Economy*, número 100, páginas 223-251.

BARRO, R. y SALA-I-MARTIN, X. (1995): *Economic Growth*, Mc Graw-Hill, Nueva York.

CALLEJÓN, M. y COSTA, T. (1995): «Economías externas y localización de las actividades industriales», *Economía Industrial*, número 305, páginas 75-86.

DE LA FUENTE, A. (1996): «Economía regional desde una perspectiva neoclásica. De convergencia y otras historias», *Revista de Economía Aplicada*, vol. IV, número 10, páginas 5-63.

DE LA FUENTE, A. y M.J. FREIRE (2000): «Estructura sectorial y convergencia regional», *Revista de Economía Aplicada*, vol. VIII, número 23, páginas 189-205.

DE LUCIO, J. J. (1998): «Un análisis global, regional y sectorial de los efectos externos de conocimiento», Documento de Trabajo, febrero.

DE LUCIO, J. J.; HERCE, J. A. Y GOICOLEA, A. (1998): «The effects of Externalities on Value Added and Productivity Growth in Spanish Industry», Documento de Trabajo FEDEA 98-05.

GERMÁN, L. (1998): «Del cereal al metal. El crecimiento económico moderno en Aragón», *Situación*, serie Estudios Regionales Aragón, FBBV, páginas 145-163.

GLAESER, E. L; KALLAL, H. D.; SCHEINKMAN, J. A.; Y SHLEIFER, A. (1992): «Growth in Cities», *Journal of Political Economy*, vol. 100, número 6, páginas 1126-1152.

HENDERSON, V.; KUNKORO, A. y TURNER, M. (1995): «Industrial Development in Cities», *Journal of Political Economy*, vol. 103, número 51, páginas 1067-1090.

HUERTA, E. (1992): «La industria», en Serrano Sanz, J.M. (dir.), *Estructura económica del Valle del Ebro*, Espasa-Calpe, páginas 232-254.

JACOBS, J. (1969): *The Economy of Cities*, Nueva York, Vintage Books.

JACOBS, J. (1984): *Cities and the Wealth of Nations: Principles of Economic Life*, Nueva York, Vintage Books.



JIMÉNEZ, J.; MARTÍNEZ, E. y MONTANER, T. (1999): «La innovación y la I+D en la empresa industrial aragonesa», en *Cuadernos Aragoneses de Economía*, segunda época, vol. 9, número 1, páginas 157-169.

LAFUENTE, A. (1998): «La industria en Aragón», *Situación*, serie Estudios Regionales Aragón, FBBV, páginas 293-309.

LARRAMONA, G. y SANSO, M. (2000): «I+D+I, competitividad y crecimiento en Aragón: una primera aproximación», Ponencia presentada al IV Congreso de Economía Aragonesa.

LUCAS, R. (1988): «On the Mechanics of Economic Development», *Journal of Monetary Economics*, vol. 22, número 1, páginas 3-42.

MARCET, A. (1994): «Los pobres siguen siendo pobres: Convergencia entre regiones y países, un análisis bayesiano de datos de panel», en *Crecimiento y convergencia regional en España y Europa*, Vol. II, Instituto de Análisis Económico, Barcelona.

MARSHALL, A. (1890): *Principles of Economics*, Londres, Macmillan.

MARTÍNEZ, E. y POLO, Y. (1998): «Reflexiones sobre la actividad innovadora de la empresa industrial aragonesa», en *Situación*, serie

Estudios Regionales Aragón, FBBV, páginas 329-348.

MORENO, B. (1996): «Externalities and Growth in the Spanish Industries», Documento de Trabajo FEDEA 96-17.

MYRO, R. y GANDOY, R. (2001): «Sector industrial» en García Delgado, J.L. (dir.): *Lecciones de Economía Española*, quinta edición, Civitas, páginas 205-240.

PORTER, M. (1990): *The Competitive Advantage of Nations*, Nueva York, Free Press. Traducido al castellano, *La Ventaja Competitiva de las Naciones*, Esplugas de Llobregat, Barcelona, Plaza-Janes (1992).

RAYMOND, J. L. y GARCÍA GRECIANO, B. (1994): «Las disparidades en el PIB per cápita entre Comunidades Autónomas y la hipótesis de convergencia», *Papeles de Economía Española*, número 59, páginas 37-58.

ROMER, P. (1986): «Increasing Returns and Long-Run Growth», *Journal of Political Economy*, vol. 94, número 5, páginas 1.002-1.037.

SALAS, V. (1998): «La empresa aragonesa: recursos, estrategias, resultados», en *Situación*, serie Estudios Regionales Aragón, FBBV, páginas 311-328.

SERRANO SANZ, J. M. (1992): «El Valle del Ebro en la Europa de los noventa», en Serrano Sanz, J.M. (dir.), *Estructura económica del Valle del Ebro*, Espasa-Calpe, páginas 11-38.

SERRANO, G. (2001): «Economías externas y crecimiento desigual en las regiones españolas. Un modelo dinámico de datos de panel», *Investigaciones Económicas*, vol. XXV (2), páginas 359-389.

SIMÓN, B. (1996): «PYMES industriales y política de innovación en Aragón», *Economía Industrial*, número 312 (IV), páginas 33-47.

SIMÓN, B. y AIXALÁ, J. (2000): «Un análisis sectorial de la convergencia. Aplicación a la Comunidad Autónoma de Aragón», Ponencia presentada al IV Congreso de Economía Aragonesa.

VELASCO, R. y PLAZA B. (1998): «Política Industrial» en J. M. MELLA (coord.): *Economía y Política Regional en España ante la Europa del siglo XXI*, Ed. Akal, páginas 408-422.