

---

DOCUMENTO DE TRABAJO 61 2012

# Clusters de productividad en el Valle del Ebro

---

Ana M<sup>a</sup> Angulo Garijo  
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Jesús Mur Lacambra  
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Fernando Antonio López Hernández  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

Marcos Hernán Herrera Gómez  
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

---



**Documento de Trabajo n° 61/2012**

Este trabajo, así como una versión ampliada del mismo, puede consultarse en la página web de FUNDEAR:

**[https:// www.fundear.es](https://www.fundear.es)**

**Edita:** Fundación Economía Aragonesa FUNDEAR

**ISSN:** 1696-5193

**D.L.:** Z-813-2003

© de la edición, Fundación Economía Aragonesa, 2012

© del texto, los autores, 2012

La serie Documentos de Trabajo que edita FUNDEAR, incluye avances y resultados de los trabajos de investigación elaborados como parte de los programas y proyectos en curso. Las opiniones vertidas son responsabilidad de los autores. Se autoriza la reproducción parcial para fines docentes o sin ánimo de lucro, siempre que se cite la fuente.

Este documento de trabajo forma parte de la novena convocatoria de proyectos de investigación sobre economía aragonesa de FUNDEAR.

---

DOCUMENTO DE TRABAJO 61 2012

---

# Clusters de productividad en el Valle del Ebro

---

Ana M<sup>a</sup> Angulo Garijo

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Jesús Mur Lacambra

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Fernando Antonio López Hernández

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

Fernando Antonio López Hernández

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

---

**Fundación Economía Aragonesa**

---

# ÍNDICE

Nº pág.

<b>Introducción</b> .....	8
<b>1. Productividad: aspectos generales</b> .....	9
1.1 Definiciones alternativas de productividad.....	10
1.2 Determinantes tradicionales de la productividad .....	12
1.3 Economías de aglomeración.....	18
1.4 La ley de Verdoorn.....	20
<b>2. Entorno geográfico y productividad empresarial. Indicadores e impactos</b> .....	22
2.1 Economías de urbanización, o externalidades de Jacobs .....	23
2.2 Economías de localización, externalidades MAR .....	24
2.3 Aglomeración y tamaño de las empresas .....	25
2.4 Economía de red o ventaja de localización.....	26
2.5 Competencia o externalidad Porter .....	27
2.6 Externalidades laborales.....	27
<b>3. La productividad en el Valle del Ebro. Análisis descriptivo</b> .....	28
3.1 El Valle del Ebro. Algunos datos básicos.....	29
3.2 La productividad en el Valle del Ebro. Aspectos generales y estructura espacial .....	36
<b>4. Medidas de concentración de la actividad económica</b> .....	42
4.1 El coeficiente local de Getis-Ord.....	42
4.2 Clusters de productividad en el Valle del Ebro .....	44
4.2.1 Productividad de las empresas del valle del Ebro .....	44
4.2.2 Productividad de las empresas de manufactura y servicios .....	46
<b>5. Determinantes de la concentración espacial de la     productividad en el Valle del Ebro</b> .....	48
5.1 Determinantes de la concentración espacial de la productividad de las empresas del valle del Ebro .....	54
5.2 Determinantes de la concentración espacial de la productividad de las empresas de manufacturas y servicios .....	58
<b>6. Conclusiones</b> .....	65
<b>Bibliografía</b> .....	69

## ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

	Nº pág.
Tabla 1	Principales medidas de Productividad..... 11
Tabla 2	Valle del Ebro. Datos de población..... 30
Tabla 3	Valle del Ebro. Indicadores socioeconómicos ..... 30
Tabla 4	Valle del Ebro. Empleo por sectores de actividad ..... 33
Tabla 5	Valle del Ebro. Valor Añadido Bruto por sectores de actividad ..... 34
Tabla 6	Valle del Ebro. SABI frente a CRE. Discrepancias más notables ..... 35
Figura 1	Indicadores de productividad. Sectores básicos ..... 39
Figura 2	Distribución geográfica de la productividad total, manufacturas y servicios ..... 40
Figura 3	Cluster de alta y baja productividad. PRODUCTIVIDAD TOTAL..... 45
Figura 4	Cluster de alta y baja productividad. PRODUCTIVIDAD MANUFACTURA..... 46
Figura 5	Cluster de alta y baja productividad. PRODUCTIVIDAD SERVICIOS..... 47
Tabla 7	Variables explicativas introducidas en los modelos..... 50
Tabla 8	Contrastes de significatividad conjunta de las variables control relativas a las distintas provincias y periodos temporales ..... 53
Tabla 9	Resultados de estimación para los modelos explicativos de los clusters asociados a la productividad del total de empresas del valle del Ebro ..... 59
Tabla 10	Efectos derivados del modelo dinámico explicativo de los clusters asociados a la productividad del total de empresas del valle del Ebro ..... 60
Tabla 12	Probabilidades de presentar un cluster de alta productividad en el total de empresas del valle del Ebro, calculados a partir de la estimación del modelo dinámico ..... 60
Tabla 13	Resultados de estimación para los modelos explicativos de los clusters asociados a la productividad de las empresas de manufacturas ..... 61
Tabla 14	Efectos derivados del modelo dinámico explicativo de los clusters de productividad de las empresas de manufacturas ..... 62
Tabla 15	Probabilidades de presentar un cluster de alta productividad en las empresas de manufacturas, calculados a partir de la estimación del modelo dinámico ..... 62
Tabla 16	Resultados de estimación para los modelos explicativos de los clusters asociados a la productividad de las empresas de servicios ..... 63
Tabla 17	Efectos derivados del modelo dinámico explicativo de los clusters de productividad de las empresas de servicios..... 64
Tabla 18	Probabilidades de presentar un cluster de alta productividad en las empresas de servicios, calculados a partir de la estimación del modelo dinámico ..... 64

**Resumen:**

En este trabajo se analiza la concentración espacial de las empresas pertenecientes a los sectores industrial y de servicios ubicados en el Valle del Ebro, atendiendo a sus niveles de productividad. El periodo que utilizamos es 1996 a 2009. Los resultados obtenidos nos permiten valorar el impacto del entorno socioeconómico y geográfico del Valle del Ebro en la tendencia a la concentración de la productividad, lo que se conoce como externalidades espaciales. Estos resultados muestran una fuerte correlación entre tamaño del municipio, densidad y productividad. En el mismo sentido puede hablarse de un efecto capitalidad: las capitales de provincia presentan una mayor probabilidad de pertenecer a un cluster de alta productividad. Destacan los casos de Barcelona, Zaragoza, Pamplona, Lleida y Girona. Otros factores que ejercen un efecto positivo sobre la concentración de la productividad son: i) el atractivo del emplazamiento con preferencia por la litoralidad; ii) la cercanía a infraestructuras de comunicaciones como la autopista A2; iii) la diversidad de empresas entendida como existencia, en el entorno de una empresa, de otras empresas de sectores complementarios; iv) la especialización entendida como la existencia, en el entorno de una empresa, de otras empresas pertenecientes a su mismo sector; v) el tamaño de las empresas; vi) la competencia entre empresas a nivel local. Entre los aspectos que influyen negativamente sobre los datos de productividad destacan las dificultades de comunicación con el exterior, la falta de presión demográfica y la desventaja tecnológica.

**Palabras clave:** Valle del Ebro, productividad, concentración espacial, externalidades.

**Código JEL:** D24, R12.

**Abstract:**

In this work we analyse the spatial concentration of firms from the industrial and service sectors in the Ebro Valley, in relation to their productivity level. We use data for the period 1996 to 2009. The results allow to evaluate the impact of socio-economic and geographic aspects of the Ebro Valley on productivity, known as spatial externalities. Results show a positive strong correlation among size of municipality, density and productivity. In this sense, we can talk about a capital effect: the capital of the province presents better probability of being involved in a high productivity cluster. Among them, the cases of Barcelona, Zaragoza, Pamplona, Lleida or Girona are remarkable. Other factors with a positive effect on productivity concentration are the following: i) the environment attractiveness, with a strong preference for the coast; ii) the accessibility to communication infrastructures such as the A2 highway; iii) diversity, understood as the existence, in the proximity, of other firms belonging to different and complementary activity sectors; iv) specialization, understood as the existence, in the proximity, of other firms belonging to its same activity sector; v) size of firms; vi) competence among firms at a local level. Factors that negatively affect the concentration of productivity are problems of accessibility difficulty, low demographic pressure and technological disadvantages.

**Keywords:** Ebro Valley, productivity, spatial concentration, externalities.

**JEL Classification:** D24, R12.





## Introducción

El objetivo fundamental que nos ha guiado a la elaboración de este trabajo se resume en tratar de validar, o de refutar, el supuesto de que las empresas resultan más competitivas cuando se encuentran agrupadas espacialmente. La concentración espacial permite a las empresas explotar las ventajas productivas asociadas a la proximidad espacial con otras empresas y con aquellos agentes con los que interactúan, directa o indirectamente, en la actividad productiva. El análisis de esta hipótesis la remitimos a los datos de productividad de las empresas pertenecientes a los sectores industrial y de servicios ubicados en el Valle del Ebro.

Las cuestiones asociadas a la productividad constituyen uno de los núcleos fundamentales del análisis económico. Uno de los axiomas fundamentales indica que mejoras en la productividad resultan en mejoras económicas que contribuyen positivamente al crecimiento económico. Una economía más productiva significa que tiene mayor capacidad para obtener el máximo provecho con una cantidad finita de recursos o de factores productivos.

El análisis lo centramos en el Valle del Ebro, esto es, con la depresión del noreste de la Península Ibérica que va siguiendo el recorrido del río Ebro, desde su parte central hasta su desembocadura en el delta de Amposta. En esa depresión nos encontramos con 2.125 municipios distribuidos en nueve provincias (Barcelona, Girona, Huesca, Lleida, La Rioja, Navarra, Tarragona, Teruel y Zaragoza) y cuatro Comunidades Autónomas: Aragón, Cataluña, La Rioja y Navarra. Estas cuatro regiones representan el 18,83% del territorio nacional y allí vive, en 2008, el 20,86% de la población española.

El grueso de la información que utilizamos proviene de SABI, *Sistema de análisis de balances ibéricos*. Esta base de datos, mantenida por Bureau van Dijk, sistematiza información económica para un amplio directorio de empresas, en este caso, español. La información bruta de SABI se refiere a unidades empresariales que, después se han agrupado por municipios de ubicación y por sectores de actividad. La información analizada abarca el período temporal comprendido entre 1996-2009.

El trabajo que presentamos se estructura en siete secciones. En la sección segunda contemplamos aspectos generales relativos a la productividad tales como su definición, medidas y principales determinantes. En relación a estos últimos, distinguimos entre los factores tradicionales<sup>1</sup> y aquellos otros determinantes relacionados con el espacio en el que trabajan las empresas. La literatura se refiere genéricamente a este tipo de factores con el término de economías de aglomeración. La sección tercera profundiza en el último aspecto, concretando los efectos específicos, vinculados a un municipio y a su entorno geográfico

---

<sup>1</sup> Entre los determinantes clásicos se encuentran el stock de capital humano, la relocalización de factores productivos, la diversificación económica, la estructura demográfica, el desarrollo de infraestructuras, la internacionalización, el esfuerzo de innovación, investigación y desarrollo (I+D) y las externalidades tecnológicas de la función de producción.



más inmediato, que pueden afectar la productividad de las empresas ubicadas. Se trata de los siguientes aspectos: i) *economías de urbanización*, relacionadas con la diversidad del tejido económico existente en un territorio región; ii) *economías de localización*, que se refiere a la concentración y especialización de las empresas del territorio en un tipo concreto de actividades; iii) *aglomeración y tamaño de las empresas*; iv) *economía de red o ventajas de localización*; v) *competencia*; vi) y finalmente, *externalidades laborales*.

La sección cuarta de este trabajo se dedica a caracterizar la muestra sobre la que resolvemos el estudio. En la sección quinta analizamos la concentración de la actividad económica en la zona del Valle del Ebro a través del índice local de Getis-Ord. En concreto, identificamos diversos clusters de productividad en el Valle del Ebro para los diferentes agregados de manufacturas y de servicios.

En la sección sexta analizamos los determinantes de la concentración espacial de la productividad en el Valle del Ebro. Para ello, se estima un modelo probit ordenado para datos de panel. Este modelo se ha especifica con el objetivo concreto de explicar los clusters de baja/nula/alta productividad identificados en el apartado anterior. Los resultados son muy abundantes, aunque nosotros hemos centrado la discusión en los efectos de un conjunto de variables, económicas y geográficas, sobre la probabilidad de que un municipio se encuentre inmerso en un cluster de alta productividad.

Finalmente, en la sección séptima se presentan las principales conclusiones obtenidas en este trabajo.

## **1. Productividad: aspectos generales**

El análisis de la productividad constituye uno de los núcleos fundamentales del análisis económico. Tal es su importancia que hablar de “productividad” se ha vuelto un término familiar para la mayoría de la gente. Sin embargo, el significado de “productividad” puede contener diferentes interpretaciones para cada persona. La dificultad en establecer una definición sobre qué es productividad y aquello que no es ha quedado reflejado por Krugman (1997, p. 9) al afirmar que “productivity isn't everything, but in the long run it is almost everything”.

Existe una aceptación general de que la mejora en la productividad implica mejora económica y se relaciona positivamente con el crecimiento económico. Es decir, la mejora de una región o país en su nivel de bienestar casi depende enteramente de su habilidad para incrementar el producto por trabajador. En otros términos, productividad se relaciona a la capacidad de una economía de obtener el máximo provecho con determinados recursos o factores productivos. Pero, a pesar de que parece obvia la importancia de la productividad, no todos entienden su significado y además su medición no se encuentra libre de objeciones.

Debido a lo mencionado, en este apartado pretendemos centrar el significado y los diferentes enfoques existen para la medición y cálculo de la productividad. La estructura de la presente sección es la siguiente. En el segundo apartado se revisan las definiciones más habituales de productividad, destacando las diferentes alternativas. El tercer apartado se centra en los determinantes tradicionales de la productividad utilizados más habitualmente para realizar análisis macro y microeconómicos. El espacio introduce aspectos peculiares en el tratamiento de la productividad que han motivado una abundante literatura en los últimos años, algunos de estos resultados se examinan en el apartado 1.4. Finalizamos la sección con una referencia a la ley de Verdoorn, por sus importantes implicaciones en el terreno de la productividad.

### **1.1 Definiciones alternativas de productividad**

En términos generales, la productividad puede ser definida como *'la razón del volumen medido del producto respecto al volumen medido de los insumos utilizados'*. Esta definición disfruta de una aceptación general debido a dos consideraciones. Primero, la definición sugiere que productividad puede ser pensada en un contexto de empresa, para una industria o una economía (región o país). Segundo, independientemente del tipo de producción, sistema económico o político, esta definición de productividad sigue siendo la misma, siempre y cuando el concepto básico relacione cantidades y calidades de bienes y servicios producidos y las cantidades de los recursos utilizados para ello.

Pero, a partir de este consenso formal sobre qué es productividad, una rápida revisión de la literatura, sobre todo a la de aplicación, nos revelará que no existe una única medida de productividad.

Cuando el proceso involucra a un único insumo y a un único producto, la definición de productividad media<sup>2</sup> es trivial. Sin embargo, cuando hay más de un único insumo (que es el caso más frecuente) entonces debe ser utilizado algún método de agregación con la finalidad de obtener un indicador sintético.

Efectivamente, podemos encontrar diferentes medidas de productividad. La elección entre ellas dependerá, básicamente, del propósito del análisis y también de la disponibilidad de datos. En general, las medidas de productividad pueden ser clasificadas como medidas de productividad de los factores individuales (relacionan una medida del producto respecto a un único factor) o medidas multifactoriales (relacionan una medida del producto respecto a una canasta de factores). Otra cuestión, de particular relevancia para el análisis a niveles de tipo micro, es la distinción entre medidas de productividad que relacionan datos de producción

---

<sup>2</sup> Es importante destacar que, para la teoría microeconómica, la medida relevante es la productividad marginal definida como el incremento del producto debido al incremento en una unidad de los insumos empleados. En un mundo de competencia perfecta, los salarios reales se igualan al valor del producto marginal y no al producto medio. Para obtener una medida de productividad marginal, sin embargo, se requiere la estimación de una función de producción. Por cuestiones prácticas relativas a la medición y disponibilidad de datos, la medida ampliamente utilizada es la productividad media y es en este concepto donde centraremos nuestra discusión. Para una discusión de la relación entre estos conceptos, véase Perloff y Watchter (1980).

bruta con uno o más factores productivos y medidas que utilizan el concepto de valor añadido para capturar los movimientos del producto.

A modo de resumen, sin ánimo de ser exhaustivos, podemos estructurar el conjunto de medidas de productividad más habituales en la literatura tal como se indica en la Tabla 1.

La lista de la Tabla 1 si bien es incompleta, muestra las medidas utilizadas con mayor frecuencia en estudios aplicados. La productividad de trabajo pretende reflejar una medida parcial sobre la capacidad media de los trabajadores o de la intensidad del esfuerzo. Es habitual el uso del producto bruto para medidas más agregadas, a nivel industrial, mientras que el valor añadido se utiliza más frecuentemente en análisis de tipo microeconómico. Similar comentario merece el análisis de la productividad del capital. Ambas medidas son consideradas mediciones parciales presentando limitaciones en su uso y pueden conducir a interpretaciones erróneas sobre la productividad empresarial (Coelli et al, 2005).

**Tabla 1**  
**Principales medidas de Productividad**

Variable medida	Tipo de factor medido			
	Trabajo	Capital	Capital y Trabajo	Capital, Trabajo y factores intermedios
Producto Bruto	Productividad laboral (basado en el producto bruto)	Productividad del capital (basado en el producto bruto)	PMF capital-trabajo (basado en el producto bruto)	PMF
Valor Añadido	Productividad laboral (basado en el valor añadido)	Productividad del capital (basado en el valor añadido)	PMF capital-trabajo (basado en el valor añadido)	-
	Medidas de productividad unifactoriales		Medidas de productividad multifactoriales (PMF)	

Fuente: OCDE (2001)

La medida de productividad multifactorial es comúnmente denominada productividad total de factores (PTF). Esta medida de productividad, al involucrar a todos los factores de producción, es más general comparada a las alternativas unifactoriales. Dependiendo de la disponibilidad de datos y de la finalidad de la investigación, diferentes autores se inclinan por una u otra medida.

La medida PTF se basa generalmente en el residuo de Solow (Solow, 1957). Este residuo captura el cambio en la cantidad de producto que no puede ser explicado por la acumulación de los factores productivos tradicionales tales como trabajo y capital. Intuitivamente, éste residuo mide el cambio en la función de producción. Existen muchos factores productivos que pueden generar dicho cambio: innovaciones tecnológicas, cambios institucionales y organizacionales, modificaciones en las estructuras sociales, cambios en la participación de los factores, variables omitidas, errores de medición, etc. En este sentido, el residuo de

Solow no debería ser directamente relacionado con el cambio tecnológico, aunque esto suceda de manera frecuente.

Otra posibilidad de medir la PTF es mediante la razón entre el producto agregado y un número índice que capte la composición de los diversos factores utilizados. Este tipo de agregación de producto e insumos inmediatamente genera problemas relacionados a la calidad y características de los números índices utilizados (para una revisión sobre el tema véase Hulten, 2000).

Es importante destacar también algunos defectos de las medidas de productividad. Primero, la productividad laboral es engañosa durante periodos en que la composición de la fuerza laboral esta cambiando rápidamente. Recuérdese que el cálculo de esta productividad es igual al producto dividido por el total de horas-hombre (o la media de horas trabajadas). Esta medición no considera la habilidad ni entrenamiento; tampoco toma en cuenta la edad de los trabajadores o la composición de la fuerza laboral. El ingreso de una cohorte importante de gente joven (como ocurrió con el “baby boom” en la década de los ochenta) puede hacer que la productividad disminuya debido al mayor porcentaje de gente joven en la fuerza laboral. En otros casos, políticas de reinserción de marginados o personas desempleadas puede ocasionar un descenso similar en la productividad laboral media. La corrección de la productividad a cambios en la composición de la fuerza laboral puede realizarse mediante algún índice que capture estas variaciones.

Otro problema es que la medición de la productividad es sensible a las fluctuaciones cíclicas. Debido al comportamiento del empleo y otros factores, la productividad media tenderá a disminuir durante las recesiones y a incrementarse durante las expansiones. Un método para controlar estos factores cíclicos es utilizar una medida de productividad potencial, construida asumiendo que la economía alcanza su tasa de desempleo de equilibrio.

El tercer problema es que la productividad media no puede ser utilizada para discutir temas relacionados al impacto distributivo entre diferentes grupos sociales. La desagregación de la fuerza laboral, si estamos trabajando con productividad laboral, en diferentes sectores o edades puede brindar alguna noción sobre el comportamiento heterogéneo entre los grupos.

Como cuarto problema, podemos mencionar que la productividad no refleja la renta total o bienestar. La mejora en la productividad puede provenir de cambios exógenos en la oferta de algunos factores o de todos. La ganancia de productividad puede provenir de pérdidas en la participación de determinados factores productivos. Nuevamente, deberá refinarse el método de estimación para capturar estos efectos.

## **1.2 Determinantes tradicionales de la productividad**

Como se ha dicho, existe una abundante literatura dedicada al tópico de la productividad, tanto en sus aspectos teóricos como puramente aplicados. Las hipótesis que se utilizan son

muy variadas y las aproximaciones metodológicas se caracterizan, sobre todo, por su heterogeneidad. Sin embargo, la relación de elementos determinantes de la productividad, con ligeras variaciones, es básicamente la misma: (1) stock de capital humano, (2) relocalización de factores productivos; (3) diversificación económica; (4) estructura demográfica; (5) desarrollo de infraestructuras; (6) internacionalización productiva; (7) innovación e investigación y desarrollo (I+D); (8) externalidades tecnológicas de la función de producción.

### 1. *El stock de capital humano*

Los efectos del capital humano sobre la productividad pueden ser examinados mediante tres modelos diferentes. Tal como lo plantea Wolff (2000) podemos hablar del modelo de capital humano, del modelo del “catching-up” o “de dar alcance”, y del modelo de interacción con cambio tecnológico.

En el primer caso, el capital humano es un factor que interviene de forma determinante como inductor del crecimiento. A todos los efectos, el capital humano es un factor productivo adicional que interacciona, por ejemplo, con el capital físico. En este sentido el capital humano se introducido como una de las variables explicativas en los modelos de crecimiento de la productividad. La aproximación habitual a esta variable se realiza a través de distintos indicadores que midan la acumulación de educación.

La enseñanza formal se contempla habitualmente como una inversión en habilidades y, consecuentemente, es una forma de mejorar la productividad del trabajador (Becker, 1975). En un estudio ya clásico, Griliches (1970) analiza el caso de Estados Unidos, utilizando datos desde 1940 hasta 1967, y muestra evidencia de que la acumulación de años de educación explica, aproximadamente, un tercio del crecimiento de la productividad del país, identificada a través del residuo de Solow. Maddison (1987), para el caso de los países de la OCDE destaca el importante rol del capital humano en el análisis de la contabilidad del crecimiento.

El segundo modelo al que queremos hacer referencia es el del “catching-up” o “de dar alcance” y su fundamentación es bastante simple. La presión de la competencia en los mercados, tanto nacionales como internacionales, lleva inevitablemente a procesos de difusión de la tecnología. El sentido de la difusión también está claro ya que el conocimiento fluye desde los países desarrollados hacia los que se encuentran en vías de desarrollo, dado que los primeros cuentan con estructuras más sólidas de generación de innovaciones y de mejora del conocimiento. Este diferencial en los niveles de desarrollo provoca un “catching-up” tecnológico cuya razón de ser radica en que es más simple, y barato, copiar tecnología (posiblemente) obsoleta, que generarla. Durante el proceso de adopción de nuevas tecnologías, las regiones menos desarrolladas mostrarán un ritmo de crecimiento en la productividad, inducido por la tecnología, mayor que el de las regiones tecnológicamente más avanzadas. Sin embargo, para que la difusión tecnológica sea posible, la región

receptora debe poseer un stock de conocimiento mínimo, es decir, capital humano suficiente capaz de entender y de aprehender el progreso tecnológico.

El tercer modelo se basa en el concepto de “aprender haciendo”, tal como lo propone Arrow (1962). La hipótesis básica de esta aproximación también es simple y establece que los trabajadores asimilan progresivamente la tecnología existente, o las introducidas recientemente, por lo que la capacidad productiva del trabajador mejora de forma gradual. El aprendizaje se completa más rápidamente para trabajadores con mayor nivel de educación. En el enfoque de Nelson y Phelps (1966) se argumenta que una fuerza laboral mejor formada hace más fácil a la empresa adoptar e implementar nuevas tecnologías. Las empresas valoran a los trabajadores mejor educados porque son más capaces de evaluar y adoptar innovaciones y de aprender nuevas funciones y rutinas a mayor velocidad que los trabajadores con menos formación. Igualmente, regiones con una fuerza laboral mejor preparada asimilarán más rápido y de mejor forma las innovaciones tecnológicas. El resultado será unos datos de productividad más elevados.

## 2. *Relocalización de factores productivos*

La relocalización de factores productivos en una industria o en un sistema productivo ha sido frecuentemente identificada como uno de los elementos clave en las ganancias de productividad. Por ejemplo, Young (1995) investiga el caso de las economías del sudeste asiático, entre las décadas del 1960 e inicios de 1990. Sus resultados son contundentes en el sentido de que encuentra suficiente evidencia que el fuerte crecimiento económico producido en Hong Kong, Singapur, Corea del Sur o Taiwan fue originado, en gran parte, por la relocalización de los factores productivos desde el sector agrícola, de baja productividad, hacia el sector industrial con grandes ganancias de productividad. Los países más exitosos fueron capaces de aumentar la inversión y el empleo en los sectores manufactureros, a una tasa media del 6% por año en la última variable, lo que significa duplicar la tasa de crecimiento de la población. Poirson (2000) enfatiza que la relocalización de los factores productivos se produce de manera generalizada en los países que muestran un crecimiento económico más rápido. La reasignación de factores se produce en el mismo sentido detectado por Young (1995): desde el sector agrícola hacia sectores no-agrícolas.

La evidencia es muy abundante en este sentido, aunque debe reconocerse que los detalles del ajuste están más claros en el caso del factor trabajo que en lo que respecta al factor capital (la identificación de los flujos de capital es una tarea especialmente compleja).

## 3. *Diversificación económica*

La diversificación económica puede ser definida de diferentes formas aunque, en términos de productividad, se apunta a que una región produce una creciente variedad de bienes de diferente tipo.

Siguiendo a Romer (1990), la diversificación de la canasta de productos afecta a la función de producción, facilitando el incremento de la productividad. El modelo formal presentado en esa referencia tiene tres sectores. Un sector de investigación que utiliza capital humano y el conocimiento acumulado (bien público) para producir nuevos diseños de los bienes. Un sector de bienes intermedios que utiliza los diseños del sector de investigación para producir una gran variedad de bienes durables para el uso del sector de bienes finales. El tercer sector, de productos finales, utiliza trabajo, capital humano y un conjunto de bienes intermedios para producir bienes finales. El producto final puede ser consumido o ahorrado como nuevo capital. La mayor diversidad de bienes intermedios genera ganancias de productividad en el sector de bienes finales. En definitiva, y de acuerdo con Romer (1990), la diversificación afecta a la renta por medio de incrementos en la productividad de los factores y mediante la disminución del riesgo de las inversiones.

La diversificación productiva generalmente se focaliza en el caso de nuevos insumos, pero existe un conjunto de teorías que destacan la importancia de la diversificación de los bienes finales. Grossman y Helpman (1991, cap. 3, 9, 11), por ejemplo, presentan varios modelos que expanden el rango de bienes, pero que no impactan directamente sobre la productividad. El cauce de afectación es a través de las externalidades que se generan bajo modelos de crecimiento endógeno.

Feenstra et al. (1999) elaboran una estrategia empírica para analizar el efecto agregado de la diversificación de bienes sobre la economía.

#### 4. *Estructura demográfica*

Los efectos de la estructura demográfica han sido tratados muy raramente en los estudios de productividad, aunque esta situación está empezando a cambiar en los últimos años. En general podemos identificar dos grandes líneas de trabajo sobre esta cuestión.

En primer lugar, existe un simple efecto asociado a las magnitudes: si aumenta el ratio de la población en edad de trabajo respecto al total poblacional del área de estudio, también aumentará la razón correspondiente al de los productores respecto a los consumidores de esa misma economía. Esta mejora en la tasa de población activa contribuye positivamente al crecimiento del producto per cápita. Segundo, parece claro que también existen efectos asociados al impacto sobre el crecimiento del producto por trabajador. Bloom y Williamson (1998) destacan que, por un lado, un aumento de la fuerza laboral lleva a una reducción del ratio capital-trabajo. Por otra parte, un aumento de la proporción de población en edad de trabajo implica un descenso de la razón de dependencia (población fuera de la edad laboral partido por la población en edad productiva). De hecho, una disminución de la razón de dependencia permite a la población en edad productiva ahorrar un porcentaje creciente de sus ingresos. Esta liberación de renta compensará, e incluso revertirá, el efecto negativo del crecimiento de la fuerza laboral sobre la proporción capital-trabajo de la economía.



## 5. *Desarrollo de infraestructuras*

La existencia de suficientes infraestructuras se menciona muy a menudo en la literatura como uno de los factores más cruciales y fundamentales en la determinación de la productividad total de factores. En general, las mejoras en la infraestructura permiten la reducción de los costes directos e indirectos en el proceso de producción, incrementando la disponibilidad de recursos y, simultáneamente, mejorando la productividad de los existentes (Munnell, 1992).

La existencia de buenas infraestructuras de todo tipo (comunicaciones, de suministro energético, etc.) se utiliza como uno de los factores tradicionalmente clave en los procesos de industrialización. Sin embargo, su impacto en la economía contemporánea va mucho más allá de los estrictos límites del entramado industrial. Fan et al. (2005) destacan su importancia para el sector agrícola. En particular, advierten contra las políticas gubernamentales en países en desarrollo que tienden a reducir la inversión pública en infraestructura como parte de planes de ajuste estructurales. De hecho, este estudio demuestra que la inversión pública en áreas rurales juega un rol importante para dinamizar la productividad agrícola. En la misma línea, Fan y Hazell (1999) encuentran que los datos de productividad de las áreas rurales de la India se encuentran muy condicionados por los de infraestructuras. En Fan y Zhang (2004), las inversiones públicas en vías de comunicación y carreteras rurales emergen como uno de los factores más importantes, tanto en los casos de India como en China. Estos resultados conduce a Fan et al. (2005) a recalcar que si la alta densidad en infraestructura, tal como se detecta en India o China, es realmente el factor clave para propiciar el rápido desarrollo agrícola, entonces serán necesarias inversiones enormes en esta partida en África.

## 6. *Internacionalización productiva*

Existen diversas alternativas para explicar por qué la internacionalización de una economía puede afectar a la productividad. En primer lugar, podemos mencionar la mayor apertura comercial e incentivo a la inversión extranjera directa. Edwards (1998) indica cómo la liberalización comercial permite una mayor integración de los mercados, llevando a que la competencia entre las empresas resulte en un incremento de la eficiencia. El resultado final es una mayor productividad.

Otra vía de mejora productiva es por el incentivo a la adopción de nuevas tecnologías debido al acceso directo a una gran variedad de bienes intermedios, o insumos tecnológicamente superiores. Keller (2004) presenta abundante evidencia sobre el rol de las importaciones como canal significativo de difusión tecnológica. Por ejemplo, es obvio que la utilización de bienes intermedios extranjeros en la producción de bienes finales implica el uso implícito de la tecnología incorporada.

Por último, el comercio internacional incentiva el intercambio de información e ideas entre los diferentes actores económicos, impulsando una mayor productividad (Parente y Prescott, 1994).

En un reciente estudio, López-Bazo et al. (2006) analizan el impacto conjunto del comercio, la inversión extranjera directa y la competencia sobre la productividad. Los resultados muestran la complementariedad de los factores para generar un mayor crecimiento de la PTF en las regiones españolas, entre los años 1980-1995.

## 7. *Innovación e I+D*

La relación entre innovación y productividad ha sido un tema ampliamente investigado. Griliches (1979) presenta dos estrategias diferentes para capturar dicha relación. La primera, básicamente se puede resumir en investigaciones específicas, estudios de casos. Un ejemplo de este enfoque es el caso de la experimentación con semillas híbridas y su rendimiento productivo. Esta estrategia presenta como limitación que las conclusiones no son generalizables. La otra estrategia se corresponde con la estimación de una función de producción, tipo Cobb-Douglas por lo general. La idea habitual es introducir el gasto en innovación como un factor productivo adicional a los tradicionales capital y trabajo. En este caso, pueden analizarse numerosos sectores productivos, obteniendo conclusiones más generales.

En cualquier caso, la evidencia empírica apoya la existencia de una relación positiva y significativa entre la innovación y la productividad (véase Hall y Mairesse, 1995, para mayor detalle).

En los últimos años, el ámbito de estudio en esta línea, ha sido más microeconómico. Parisi et al. (2006) estudian 465 empresas italianas concluyendo que la intensidad en I+D afecta de manera positiva al crecimiento de la productividad. Por su parte, Griffith et al. (2006), mediante la estimación de un modelo estructural, encuentran que el gasto en I+D genera innovación, y es esta innovación la que influye positivamente sobre la productividad. El estudio utiliza microdatos de cuatro países europeos: Francia, Alemania, España y Reino Unido.

## 8. *Externalidades Tecnológicas de la Función de Producción*

Este tipo de determinantes se encuentra en la interdependencia existente entre los países y regiones. El conocimiento acumulado de un país depende de su propio proceso de acumulación y del stock de conocimiento existente en otros países. Diferentes modelos explican como el comercio internacional, la transferencia de tecnología o la constante I+D provocan efectos desbordamiento. El resultante final es algo parecido a un proceso de aprendizaje entre los países.

La particularidad de esta línea de razonamiento radica en su modelización. Ertur y Koch (2007) desarrollan un modelo de crecimiento que considera la interdependencia tecnológica entre los países usando externalidades espaciales. Plantean un modelo de Solow aumentado en donde el stock de conocimiento de un país produce externalidades que pueden desbordar los límites fronterizos hacia países vecinos. La vecindad se trata mediante funciones de distancia entre las capitales de los países.

Los resultados de Ertur y Koch resaltan la importancia de la interdependencia tecnológica global, tanto desde una perspectiva teórica como empírica.

López-Bazo et al. (2004) presentan un modelo de crecimiento similar, incorporando efectos espaciales. Las estimaciones, provenientes de una muestra de regiones de Europa, arrojan evidencia de la importancia de las externalidades tecnológicas. El conocimiento es un efecto del proceso de acumulación del capital que se difunde sobre el espacio, mejorando tecnológicamente a todas las regiones. Estas externalidades afectan al estado estacionario y al proceso de crecimiento de cada una de ellas.

La discusión sobre el papel del espacio abre paso a la siguiente sección, donde se analizará el papel de las economías de aglomeración, fundamentales a nivel microeconómico para la Nueva Geografía Económica.

### **1.3 Economías de aglomeración**

Las economías de aglomeración pueden ser clasificadas, atendiendo a quién afectan, en tres categorías diferentes: (i) a nivel empresa, que mejoran el acceso a los mercados centrales; (ii) a nivel industria, por medio de economías de localización intra-industriales, y (iii) a nivel regional, por medio de las economías de urbanización inter-industriales (Lall et al, 2004). Una buena parte del trabajo de investigación en este punto se ajusta a las directrices originales de los trabajos pioneros de Weber (1909), Lösch (1940), Hotelling (1929) y Isard (1956), producidas en el contexto de la teoría de la localización industrial.

La Nueva Economía Geográfica, NEG, ha reavivado el interés por el papel del espacio en la economía. El tópico de las economías de aglomeración ocupa una posición central en los modelos de crecimiento endógeno característicos de la NEG (Krugman, 1991). Esta corriente de pensamiento sobre economía geográfica ha generado una literatura muy voluminosa, con propuestas sugerentes y muy heterogéneas entre sí, que coinciden en señalar la importancia de tres factores de particular importancia como determinantes del grado de concentración de la población y de la actividad económica sobre el espacio: (i) la existencia de rendimientos a escala crecientes (Dixit y Stiglitz, 1977); (ii) la existencia de externalidades tecnológicas y/o pecuniarias en la función de producción (Fujita, 1989), y (iii) la generalización de mercados de competencia espacial imperfecta (Fujita et al., 1999).

Krugman (1991) incide en la importancia de los rendimientos crecientes a escala. Siguiendo a Fujita y Thisse (1996), bajo retornos no-crecientes y distribución uniforme de los recursos,

cada individuo solo producirá para consumo personal y cada localidad será la base de una economía autárquica donde los bienes serán producidos a pequeña escala. Sin embargo, si los costes de producción medios declinan al aumentar la escala de producción, ya sea a nivel de empresa, industria o región, entonces será beneficioso concentrar una parte significativa de la producción en localidades bien situadas atendiendo a la disposición geográfica del mercado.

Por ejemplo, a nivel empresa, si la planta se localiza en una región con un buen acceso a los mercados de bienes finales, el empresario tendrá incentivos para incrementar la producción allí en particular debido a que se encontrará con una demanda creciente. El aumento en la escala de producción permitirá la reestructuración del proceso productivo, incorporando trabajo especializado e inversiones en tecnología para reducir costes. La consecuencia serán mejoras en la productividad.

Las externalidades tecnológicas y/o pecuniarias a escala incluyen dos variantes. En primer lugar, las economías de localización internas a la industria o, en un contexto dinámico, economías MAR (acrónimo en honor de Marshall-Arrow-Romer). En segundo lugar, las externalidades provenientes del ámbito externo de la industria, que se concretan en las denominadas economías de urbanización o, en un contexto dinámico, economías de Jacobs (Henderson, 2003).

Las economías de localización se producen como consecuencia de concentrarse un grupo significativo de empresas, con procesos productivos similares o complementarios, en el mismo punto del espacio. Si una empresa se localiza en las proximidades de otras empresas de la misma industria se aprovechará de esas economías de localización, en un proceso que se autoalimenta. Los beneficios intra-industriales incluyen acceso a *know-how* especializado (es decir, procesos de difusión tecnológica), la presencia de redes y vías de comunicación ágiles entre oferentes-demandantes de trabajo, así como oportunidades de contratación eficiente. Los empleados con habilidades específicas también se sentirán atraídos por esos mecanismos de concentración industrial dadas las mejores perspectivas de contratación que ofrecen. En definitiva, las empresas tendrán acceso a una gran oferta de mano de obra altamente especializada.

En el caso de las economías de urbanización, estas externalidades provienen de la localización cercana de empresas pertenecientes a otras industrias. Estos beneficios inter-industriales incluyen el fácil acceso a servicios complementarios, transferencia de información inter-industrial, y la conveniencia de disponer de infraestructuras de uso general a menor coste.

El origen de estas ideas puede encontrarse en los trabajos pioneros de Marshall (1890), quien plantea que la concentración geográfica de las actividades económicas pueden resultar en un efecto de “bola de nieve”, donde las nuevas empresas entrantes tienden a localizarse cerca de las ya existentes para beneficiarse de la especialización y la diversidad del proceso productivo. Los trabajadores además se benefician al estar en un sector concentrado con la expectativa de mayores salarios y el acceso a una gran cantidad de

empleadores potenciales (Henderson, 1974, 1988). Estos factores actúan como poderosas fuerzas centrípedas de la actividad económica potenciando la dualidad de los modelos centro-periferia (Carlino, 1978; Selting et al., 1994).

Por otro lado, no debe olvidarse la importancia de las fuerzas centrífugas que potencian la dispersión de la actividad económica sobre el espacio, minando el impacto de las economías de aglomeración. Estas incluyen aspectos como los costes crecientes derivados de los mayores salarios que resultan de la competencia entre empresas por atraer a los trabajadores más cualificados, los costes de alquiler más elevados debido a la mayor competencia por el suelo y establecimientos comerciales, y simples externalidades negativas asociadas a la congestión de la actividad. Estos costes pueden compensar parcial o totalmente los beneficios de estar localizados en un punto de aglomeración espacial. El beneficio neto depende de la habilidad de la empresa para capturar y hacer uso extensivo de las ventajas en orden de cubrir las potenciales desventajas.

En general, los beneficios de la empresa serán una función creciente de la intensidad tecnológica y de la innovación. El razonamiento fundamental establece que los beneficios de compartir conocimiento y acceso a los agentes intermediarios de la industria son mayores para los sectores tecnológicamente más evolucionados, que para aquellos sectores que utilizan procesos productivos estándares. Consecuentemente, los sectores innovadores pueden permitirse altos salarios y costes de alquiler del suelo elevados en localizaciones urbanas densas o en clusters industriales. De la misma forma, este modelo, en definitiva, de ciclo de vida predice que los productores industriales de baja tecnología y con proceso productivos muy automatizados y estandarizados trasladarán sus instalaciones hacia centros urbanos periféricos, pocos densos y con costes de producción bajos.

#### **1.4 La ley de Verdoorn**

La ley de Verdoorn es una relación empírica, que asocia de manera positiva el crecimiento de la productividad en una industria (en general, manufacturera) con el crecimiento del output de esa misma industria (Verdoorn, 1949). Varios trabajos han testado su validez recientemente (por ejemplo, Wulwick, 1991) y ha sido utilizada para cuestionar la validez del paradigma neoclásico (McCombie y Roberts, 2007). En realidad, ley de Verdoorn incide en los rendimientos crecientes (Bernat, 1996; Fingleton, 2001), superando el estricto marco de crecimiento en equilibrio estacionario propio de los rendimientos decrecientes del modelo neoclásico.

Su formulación original es muy simple y se concreta en la ecuación:

$$p_i = m_0 + m_1 q_i \quad (2.1)$$

donde, para cada región  $i$ ,  $p_i$  y  $q_i$  son, respectivamente, la tasa de crecimiento de la productividad y del producto,  $m_0$  es la tasa autónoma de crecimiento de la primera y  $m_1$  es el coeficiente de Verdoorn que traduce aumentos del producto en aumentos de la

productividad. La evidencia empírica (por ejemplo, Alexiadis y Tsagdis, 2006) sugiere que el coeficiente de la pendiente  $m_1$  toma valores próximos a 0.5, lo que significa que un aumento de un 1% en el producto resulta en un aumento del 0.5% en la productividad y en el empleo. Dado que los aumentos del producto son mayores que los del empleo, esto significa rendimientos crecientes a escala.

La ley de Verdoorn puede considerarse como una posible explicación de la persistencia de las desigualdades espaciales en materia de productividad y, en última instancia, de renta. De hecho, las regiones con mayores crecimientos en la producción obtendrán también mejores resultados en productividad. De esta manera, una región con tasas de crecimiento altas podrá continuar creciendo más rápidamente que otras, intensificando las diferencias entre las regiones.

Fingleton (2000) asume una función de producción Cobb-Douglas con crecimiento tecnológico exógeno, resultando que:

$$p_i = \left(\frac{\lambda}{\beta}\right) + \left(\frac{\alpha + \beta - 1}{\beta}\right) q_i \quad (2.2)$$

donde  $\alpha$  y  $\beta$  son, respectivamente, las elasticidades del capital y del trabajo y  $\lambda$  es la tasa de crecimiento de la tecnología. La ecuación anterior lleva implícito el supuesto de que el crecimiento del stock de capital es similar al crecimiento de la producción, un hecho verificado regularmente en gran parte de las economías desarrolladas (Alexiadis y Tsagdis, 2006). El modelo de (2.2) no requiere necesariamente que  $\alpha + \beta = 1$ , por lo que no se limita al caso de rendimientos constantes a escala. Sin embargo, si  $\alpha + \beta - 1 > 0$ , entonces  $\alpha + \beta > 1$  y la economía se encuentra en rendimientos crecientes a escala (obviamente, bajo la hipótesis de la función de producción Cobb-Douglas).

El modelo simple de (2.2) puede generalizarse para incorporar diversos elementos condicionantes en la parte derecha de la ecuación, como se plantea habitualmente desde la NEG. Por ejemplo, siguiendo a Fingleton (2001) y Piras et al (2011) podemos escribir:

$$p_i = m_0 + m_1 q_i + m_2 h_i + m_3 b_i + m_4 a_i \quad (2.3)$$

donde  $b_i$  mide la brecha tecnológica en términos de diferencias entre la productividad del trabajo de la región líder, más avanzada de la muestra, y la de la  $i$ -ésima; esto es  $b_i = (t_i^* - t_i) / t_i$  siendo  $t_i^*$  y  $t_i$  la productividad de la región líder y de la  $i$ -ésima respectivamente,  $h_i$  captura las economías de urbanización existentes en la región  $i$  que Ciccone y Hall (1996) aproximan a través de la densidad de población; por último,  $a_i$  mide la accesibilidad de la región  $i$ , en términos absolutos, su carácter periférico. Fingleton (2001) identifica la accesibilidad con la distancia geográfica al núcleo del correspondiente sistema regional (en el caso de Europa, es habitual tomar Bruselas como referencia). En esa

ecuación se presupone que la calidad del capital humano empeorará a medida que la región se encuentre más en la periferia (esto es, el signo esperado para  $m_4$  es negativo,  $m_4 < 0$ ), mientras que su calidad y cantidad mejorará con el grado de urbanización (el signo esperado para  $m_3$  es positivo,  $m_3 > 0$ ). El gap tecnológico, de acuerdo con la hipótesis del *catching-up*, también tiene un impacto positivo sobre las regiones seguidoras,  $m_2 > 0$ , supuesto que efectivamente existe difusión tecnológica.

Un último aspecto a subrayar en esa ecuación es que no incorpora efectos espaciales explícitos tales como la dependencia transversal o la heterogeneidad entre las unidades de análisis. Los datos son de naturaleza espacial y la distribución espacial de las variables correspondientes se ha incorporado de forma indirecta aunque incompleta. Sin embargo, existe una abundante literatura dedicada al tópico de las externalidades espaciales (Ertur y Koch, 2007, para una revisión reciente) que insiste en que, si existen, estas deben modelizarse explícitamente para dar cuenta de los efectos de proximidad, de los efectos de difusión o de desbordamiento espacial del conocimiento y de la interacción geográfica entre mecanismos de oferta y de demanda.

## **2. Entorno geográfico y productividad empresarial. Indicadores e impactos**

La mejora en la productividad es una de las principales vías para facilitar el crecimiento económico. Por este motivo, las cuestiones relativas a los determinantes de la productividad son de gran interés. En esta sección nos centramos, en particular, en la importancia de la localización geográfica de las industrias; esto es, lo que podemos denominar como externalidades espaciales. Definimos 'externalidad' como el conjunto de efectos externos específicos de una región que influyen la productividad de las empresas localizadas en la misma. De forma amplia, dichas externalidades pueden clasificarse en cinco grandes categorías: i) *economías de urbanización*, relacionadas con la diversidad existente en una región (externalidades de Jacobs); ii) *economías de localización*, que se refiere a la concentración y especialización existente en relación a un tipo de industrias en una región (externalidades de Marshall-Arrow-Romer, MAR); iii) *aglomeración y tamaño de las empresas*; iv) *economía de red o ventajas de localización*; v) *competencia* o externalidad Porter; vi) y finalmente, *externalidad laboral*.

Veamos con mayor detalle los fundamentos de cada una de estas categorías.



## 2.1 Economías de urbanización, o externalidades de Jacobs

Jacobs (1969, 1984) defiende que las ciudades son el principal motor de la economía dado que es en ellas donde tiene lugar la innovación y el progreso tecnológico y, por lo tanto, el incremento de la productividad. Según Jacobs, una de las causas fundamentales del éxito empresarial de una ciudad viene dada por la diversidad de actividades económicas existente en la misma. En otras palabras, las ciudades diversas albergan una amplia variedad de industrias y de gente; esa misma diversidad conduce hacia la innovación y al crecimiento. El mayor flujo de ideas beneficia la productividad dado que las empresas, de diferentes sectores, pueden adoptar y beneficiarse de innovaciones realizadas por empresas de otro sector. Este supuesto se conoce con el nombre de economía de urbanización.

Reflexiones similares pueden encontrarse en el trabajo de Glaeser (1999) quien desarrolla un modelo en el que los jóvenes emigran a las grandes ciudades porque la interacción con trabajadores con experiencia les ayuda a adquirir habilidades importantes. Es decir, se confirma el papel de la ciudad como transmisor de conocimiento. Otro aspecto importante de las ciudades se aborda en Duranton y Puga (2001) quienes desarrollan un modelo que describe el proceso por el que una empresa joven alcanza su potencial máximo<sup>3</sup>; en cualquier caso, siempre será necesario un período de experimentación. La diversidad existente en una ciudad le ofrece muchas alternativas de prueba sin tener que relocalizarse, lo cual supone una importante ventaja.

Para medir las economías de urbanización, puede utilizarse la propia diversidad de la ciudad a través del índice Herfindahl (Acar y Sankaran, 1999). Este índice mide el grado de especialización existente en un municipio, que vamos a denominar genéricamente  $r$ . Dado que diversidad es lo contrario de la especialización, el índice de Herfindahl se usa comúnmente en la literatura como medida de la diversidad de la industria (ver por ejemplo Henderson et al. 1995 o Duranton y Puga, 2000). Este índice se corresponde con:

$$H_r = \sum_{i=1}^n \left( \frac{E_i^r}{E_r} \right)^2 \quad (3.1)$$

donde  $E_i^r$  denota el número de empleos en la industria  $i$  en el municipio  $r$ ,  $E_r$  denota el total de empleos en el municipio  $r$  y  $n$  se refiere al total de industrias en dicho municipio.

La inversa de este índice,  $D_r = \frac{1}{H_r}$ , ofrece una medida de diversidad más directa. El rango de  $D_r$  se encuentra entre 1 (cuando sólo opera una industria y, por lo tanto no existe diversidad) y  $n$  (máxima diversidad). De esta forma, un incremento de  $D_r$  implica un incremento en la diversidad.

---

<sup>3</sup> La empresa puede tener un proyecto, pero no conocer todos los detalles del producto que va a producir, los componentes que va a usar, donde se va a suministrar, qué trabajadores va a contratar o cómo va a obtener financiación.

En este mismo contexto, podemos situar otras características de las regiones donde se localizan una serie de empresas y que influyen en la productividad, que podrían resumirse, sin ánimo de ser exhaustivo en las siguientes: el tamaño de la ciudad (medido a través de su superficie o población total), alguna medida de distancia al centro urbano más importante (kilómetros o tiempo de acceso), así como la propia densidad de empleo de un municipio, medida como el empleo total existente en el municipio sobre la superficie

$$(DE_r = \frac{E_r}{Superficie_r}).$$

La expectativa presupone un impacto positivo del tamaño de la ciudad y la densidad de empleo, por lo que los parámetros correspondientes tienen que ser positivos y significativos; por el contrario, el signo esperado para la distancia es negativo. En relación al tamaño de las ciudades, Rosenthal y Strange (2004), utilizando un rango representativo de tamaños, muestran que la elasticidad de la productividad con respecto al tamaño de la ciudad generalmente oscila entre un 3% y un 8%. Rice et al. (2006) demuestran como una reducción de la distancia que separa la población al centro de la ciudad, en este caso de 30 minutos en coche, cuatriplica su impacto sobre la productividad. Por otra parte, en Ciccone y Hall (1996) encontramos varios ejemplos relativos al impacto de la densidad de empleo sobre la productividad en E.E.U.U. La relación es positiva; en concreto, si se duplica la densidad de empleo, la productividad laboral se incrementa entre el 5% y el 6%. Para el caso europeo, Ciccone (2002) estima una elasticidad de la productividad con respecto a la densidad de empleo de alrededor del 5%, mientras que Fingleton (2003) obtiene una cifra de 1,5% para el caso de Gran Bretaña. No obstante, como señala Combes (2000), también podría encontrarse un coeficiente negativo y significativo, lo cual estaría indicando la existencia de deseconomías asociadas a la congestión.

## **2.2 Economías de localización, externalidades MAR**

Una parte significativa de la literatura, que vamos a identificar con el enfoque Marshall-Arrow-Romer (MAR, en adelante), defiende el papel de la concentración en el ámbito más estricto de una única industria.

La primera contribución en este sentido se debe a Marshall (1890), quien plantea que la concentración de una industria en una ciudad genera externalidades de conocimiento en el ámbito de esa misma industria, lo cual facilita el crecimiento de ambas: de la ciudad y de la industria en la propia ciudad. Marshall también entiende que las ciudades se benefician de la concentración empresarial, dado que se reducen los costes de transporte. Es evidente que, si todas las empresas de una misma industria se localizan cerca de los inputs necesarios, se minimizarán los costes de transporte incurridos en el proceso de producción.

El modelo de crecimiento planteado por Arrow (1962) apuesta específicamente por la inversión, al entender que un mayor uso del capital implica una mayor productividad. La experiencia y el aprendizaje ayudan a incrementar los niveles de productividad de las

empresas. Por último, Romer (1986, 1990) señala que las nuevas tecnologías son incorporadas a la cadena de producción en el ámbito de la empresa, logrando internalizar el conocimiento.

En definitiva, los autores de la línea tienen una actitud positiva hacia la concentración y especialización dado que, bajo esta perspectiva, la transferencia de conocimiento entre diferente tipo de industrias produce efectos residuales.

Con objeto de medir las economías de localización, o más concretamente, la concentración de la industria, puede utilizarse la cuota de localización,  $QL_{i,r}$ , definida mediante la siguiente expresión:

$$QL_{i,r} = \frac{\frac{E_i^r}{E_i^\bullet}}{\frac{E_i^\bullet}{E_i^\bullet}} \quad (3.2)$$

donde  $E_i^\bullet$  denota el número de empleos en la industria  $i$ ;  $E_i^\bullet$  se refiere al total de empleos en el área de trabajo;  $E_i^r$  y  $E_i^\bullet$  ya se han definido en relación a (3.1).

Como se deduce de (3.2), la cuota de localización es una medida relativa dado que mide la participación de trabajadores en una industria y en un municipio dado en relación con la participación de trabajadores de dicha industria en el área total de trabajo (zona de referencia). Si la cuota de localización es mayor que uno, se interpreta como que la industria en cuestión tiene una mayor proporción de empleados en ese municipio que en la zona de referencia. Ello implica, en otros términos, que el municipio afectado se encuentra más especializado que la media en la industria objeto de análisis.

### 2.3 Aglomeración y tamaño de las empresas

Hay un buen número de estudios que exploran los mecanismos que relacionan la tendencia de las empresas a agruparse con el tamaño de las empresas. El trabajo de Holmes y Stevens (2002) es uno de los primeros en establecer esta relación utilizando el índice de Ellison–Glaeser. Los autores indican que *'plants located in areas where an industry concentrates are larger, on average, than plants in the same industry outside such areas'*. Además, en este papel también establecen que esta relación entre aglomeración y tamaño de la empresa es más fuerte en el caso del sector de manufactura.

Este manuscrito no es el único que muestra la relación entre tamaño y concentración. Previamente Kim (1995) analiza la correlación positiva entre la concentración de empresas y su tamaño medio, medido en número de trabajadores.

También Lafourcade y Mion (2007) extienden el análisis entre el tamaño de la empresa y su localización espacial, incluyendo mecanismos de dependencia espacial. Los autores hacen una clara diferenciación entre aglomeración y concentración de empresas. Utilizando datos

del sector manufacturero en Italia (8192 municipios italianos), los autores encuentran fuertes evidencias entre el tamaño de las empresas y la concentración, estableciendo que *'Large establishments are therefore more concentrated but less agglomerated (in the sense of spatial auto-correlation), while small establishments are by contrast more agglomerated and less concentrated'*

El trabajo de Barrios et al. (2006) confirma y extiende los resultados de Holmes y Stevens (2002) utilizando metodología panel. En este caso se utiliza una exhaustiva base de datos para empresa manufactureras de Irlanda cubriendo el periodo 1973-2000.

Todos estos papeles abordan el problema (i) a nivel nacional, de tal forma que examinan todas las empresas en un país (ii) consideran el espacio de manera discreta. Una excepción es el papel de Duranton y Overman (2008), con un nivel de desagregación espacial muy grande ya que se usan códigos postales. Los autores confirman la relación entre la tendencia a agruparse y el tamaño de la empresa con algunas matizaciones. Así la tendencia a agruparse no es tan fuerte para las empresas más grandes como para las medianas (los autores utilizan deciles para clasificar el tamaño de la empresa) *'the tendency of large establishments to localize is not the preserve of the very largest establishments. Quite the opposite, the establishments with the strongest tendency to agglomerate tend to be those in the top quartile but not in the top decile'*. Por otra parte, los mismos autores encuentran indicios de una tendencia a agruparse en pequeños establecimientos.

Sobre las causas que provocan la aparición de estos clusters, Barrios et al (2006) expone con detalle: *Larger firms may tend to concentrate for a number of reasons. First, there may be the spillover argument stating that firms in concentrated areas may be larger in order to better exploit locational advantages, thus increasing their productivity (Ciccone and Hall, 1996). Implicit in this explanation is that larger firms have a higher absorptive capacity than smaller ones. Second, New Economic Geography recognizes a prominent role for increasing returns and transport costs in explaining concentration of economic activity. More precisely, increasing returns sectors agglomerate in order to benefit from forward/ backward linkages. Although firms' size is generally taken as given in these models, one should note that there may be a direct relationship between increasing returns and establishment size: the larger the former, the higher the minimum efficient scale of an establishment. Third, it has been shown elsewhere that exporting firms tend on an average to be larger (see Bernard and Jensen, 1999). Intuitively, the probability to produce solely for the local market will decrease with the number of firms that concentrate in one area. Thus, agglomeration will tend to entail more exporters, which are on an average larger.* El trabajo de Puga (2010) incide en esta misma cuestión sobre las razones por las que se crean los clusters.

## **2.4 Economía de red o ventaja de localización**

Como señala García-López y Muñiz (2010), la accesibilidad a las infraestructuras de transporte, especialmente a la red viaria, es un factor determinante en la localización, sobre todo para el caso de la industria.

El término *ventaja de localización* viene asociado con una mejor *accesibilidad respecto a la demanda* del producto ofrecido, generada por una mayor proximidad a la red viaria (McMillen y McDonald, 1998).

Por otra parte el término *economía de red* se relaciona en mayor medida con la *accesibilidad de la oferta* (Trullén et al., 2002), situada principalmente bajo los anteriores principios de economías de urbanización y/o de localización.

La variable de interés usada normalmente en la literatura para recoger ambos efectos es alguna medida de distancia (kilómetros o tiempo de acceso) a la vía preferente más próxima. Como se deduce del planteamiento anterior, es de esperar que un aumento (disminución) de dicha distancia genere una disminución (aumento) en la productividad de todo tipo de industrias.

## 2.5 Competencia o externalidad Porter

Porter (1998) defiende que la razón más importante para que las empresas innoven y se conviertan en más productivas radica en la competencia entre ellas. La competencia ejerce presión sobre las empresas y propicia que tengan una mayor absorción de nuevas tecnología y capacidad de innovar.

La competencia se produce cuando muchas empresas producen productos similares. En este sentido, una medida de competencia es la propuesta por Glaeser et al. (1992):

$$C_{i,r} = \frac{w_i^r / E_i^r}{w_i^\bullet / E_i^\bullet} \quad (3.3)$$

donde  $w_i^r$  es el número de empresas de la industria  $i$  en el municipio  $r$  y  $w_i^\bullet$  denota el número de empresas totales de la industria  $i$  en la zona de análisis. Como en el caso anterior, se trata de una medida relativa que indica el número de empresas por empleado de la industria  $i$  en el municipio  $r$  en relación al total de empresas por empleado de dicha industria. Si el valor es mayor que la unidad, la industria en cuestión presenta una mayor competencia en el municipio correspondiente, en relación al territorio global de referencia.

## 2.6 Externalidades laborales

Las externalidades laborales se refieren a la necesidad de que los perfiles de los demandantes de empleo de una región deben encajar con el perfil exigido por las empresas ubicadas en la misma, y dispuestas a contratar. De acuerdo a Erikson y Lindgren (2009), un adecuado ajuste entre demanda y oferta es fundamental para poder incrementar la

productividad; es, incluso, más importante que el grado de diversidad o de concentración empresarial existente en la región.

Las características de los empleados tienen un efecto fundamental sobre la productividad de la industria por cuanto de ellos depende la capacidad de absorción y la adopción de nuevas tecnologías de producción. De esta forma, las características de la mano de obra de las industrias relativas a habilidades, educación y experiencia son factores relevantes para el análisis de la productividad.

Bajo este enfoque, el principal motivo por el cual unas empresas se localizan cercanas a otras similares radica en la posibilidad de acceso a mano de obra cualificada en dicho entorno. En esta línea de pensamiento cabe ubicar a Combes y Duranton (2006) quienes defienden que los clúster entre empresas se constituyen con objeto de tener acceso a mercados de trabajos más amplios, con personal cualificado que permite un gran ahorro en los costes de aprendizaje. Sin embargo, al mismo tiempo, en estas circunstancias, las empresas se enfrentan a un importante coste de pérdida de mano de obra cualificada y, también al inconveniente de pagar salarios más altos con objeto de mantener a sus empleados. Un ejemplo de este último aspecto puede encontrarse en Wheaton y Lewis (2002), quienes concluyen que los salarios de los trabajadores de ciudades con una alta participación de empleo en la misma ocupación o industria gozan de salarios significativamente superiores.

Los indicadores utilizados más habitualmente para medir este tipo de economías son la *tasa de empleo* o la *población en edad de trabajar*. En relación a la primera se asume generalmente que una elevada *tasa de empleo* afecta positivamente a la productividad, dado que contribuye a aumentar el optimismo de la economía. Por su parte, el efecto de la *población en edad de trabajar* también se estima positivo sobre la productividad. Por ejemplo, Rice et al. (2006) concluyen que si se duplica la población en edad de trabajar próxima a un área, la productividad del área aumenta un 3.5%.

### **3. La productividad en el Valle del Ebro. Análisis descriptivo**

La cuarta sección del informe la dedicamos a hacer una presentación formal de los datos usados en el informe. Como se comenta más adelante, no vamos a utilizar una fuente estadística oficial, lo que se traduce en ventajas, como el acceso a un tipo de información más específica, pero también en inconvenientes como una cierta mayor debilidad de esa información.

El grueso de la información utilizada proviene de SABI, *Sistema de análisis de balances ibéricos*. Esta base de datos es propiedad de Bureau van Dijk quien recopila información económica para un amplio directorio de empresas, en este caso, español. La información bruta de SABI se refiere a unidades empresariales. Las variables en las que hemos

concentrado nuestra atención son el ingreso y empleo de cada empresa. A continuación, se ha agrupado los datos de dichas variables por municipios de instalación.

Además de SABI, se ha utilizado la información procedente de Caja España, con objeto de obtener información municipal relativa a población activa, tasa de empleo, superficie, etc. (<http://www.cajaespana.es>, en acceso a “Datos Económicos y Sociales de las Unidades Territoriales de España”).

En el apartado 3.1 hacemos una breve presentación de esos datos para subrayar los aspectos que, a nuestro juicio, son más interesantes. La estructura espacial de la información es una de ellas, aspecto que se analiza principalmente en el apartado 3.2.

### **3.1 El Valle del Ebro. Algunos datos básicos**

Con el término Valle del Ebro nos referimos la depresión del noreste de la Península Ibérica que va siguiendo el recorrido del río Ebro, desde su parte central a su desembocadura en el delta de Amposta. En esa depresión no encontramos con 2,125 municipios distribuidos en nueve provincias (Barcelona, Girona, Huesca, Lleida, La Rioja, Navarra, Tarragona, Teruel y Zaragoza) y cuatro Comunidades Autónomas (Aragón, Cataluña, La Rioja y Navarra). En términos generales, los municipios del Valle son más pequeños que en el conjunto nacional. La superficie media para un municipio español es de 62,3 kilómetros cuadrados (km<sup>2</sup> en adelante) mientras que en Valle se queda en 44,8 km<sup>2</sup>. Las diferencias entre las provincias son, con todo notables: los más pequeños son los de la provincia de Barcelona, 24,8 km<sup>2</sup>, mientras que los oscenses, 77,4 km<sup>2</sup>, son los más grandes en promedio.

Las cuatro Comunidades representan el 18,83% del territorio nacional (95.269,28km<sup>2</sup>) y allí vive, en 2008, el 20,86% de la población española (9.628.874). Este porcentaje se ha mantenido relativamente estable durante la última década: en 1998 la población que vivía en el Valle del Ebro era de 8.161.455 personas, lo que suponía el 20,38%, del total español. Los datos más relevantes se incluyen en la Tabla 2.

La depresión del Valle del Ebro no conforma un espacio homogéneo. La población muestra una clara preferencia por las localizaciones costeras en detrimento de las del interior. En concreto, en el año 2008, el 72% de la población de esta región vivía en las tres provincias costeras, lo que resulta en unas discrepancias enormes en términos de densidad. La media del Valle es de 101,1 habitantes por kilómetro cuadrado. El dato más bajo corresponde a Teruel, con 9,9 habitantes por km<sup>2</sup>, mientras que el de la provincia de Barcelona asciende a 700,9. La media nacional para ese mismo año es de 91,2 habitantes por km<sup>2</sup>, cifra que solo superan las tres provincias costeras (Barcelona, Girona con 123,8 y Tarragona con 125,2).



**Tabla 2**  
**Valle del Ebro. Datos de población**

	Población (en miles de personas)				Porcentaje sobre V. Ebro			
	1998	2002	2005	2008	1998	2002	2005	2008
Barcelona	4684,3	4921,1	5217,9	5374,5	57,4	57,3	57,1	56,4
Girona	548,2	599,2	662,7	719,0	6,7	7,0	7,3	7,5
Lleida	358,8	371,2	397,3	420,4	4,4	4,3	4,3	4,4
Tarragona	585,5	632,5	703,2	773,3	7,2	7,4	7,7	8,1
<b>CATALUÑA</b>	<b>6176,8</b>	<b>6524,0</b>	<b>6981,1</b>	<b>7287,3</b>	<b>75,7</b>	<b>76,0</b>	<b>76,4</b>	<b>76,5</b>
Huesca	205,7	208,7	215,6	222,7	2,5	2,4	2,4	2,3
Teruel	137,1	137,4	140,9	145,2	1,7	1,6	1,5	1,5
Zaragoza	844,1	869,6	908,9	943,9	10,3	10,1	9,9	9,9
<b>ARAGON</b>	<b>1186,9</b>	<b>1215,8</b>	<b>1265,4</b>	<b>1311,8</b>	<b>14,5</b>	<b>14,2</b>	<b>13,8</b>	<b>13,8</b>
Navarra	533,3	568,0	593,4	613,1	6,5	6,6	6,5	6,4
Rioja (La)	264,5	279,8	300,3	313,2	3,2	3,3	3,3	3,3
<b>V. EBRO</b>	<b>8161,5</b>	<b>8587,6</b>	<b>9140,1</b>	<b>9525,4</b>	<b>20,4*</b>	<b>20,5*</b>	<b>20,8*</b>	<b>20,8*</b>
<b>TOTAL</b>	<b>40056,0</b>	<b>41890,6</b>	<b>44005,1</b>	<b>45679,3</b>	<b>* Porcentaje sobre España.</b>			

La población de estas nueve provincias disfruta, en promedio, de unas condiciones económicas ligeramente superiores a las del resto del país. A título de ejemplo, basta con los datos incluidos en la Tabla 3.

**Tabla 3**  
**Valle del Ebro. Indicadores socioeconómicos**

	Pib per cápita (€)			Mercado de trabajo			
	1998	2008	Variación	1998		2008	
				T.A	T.P	T.A	T.P
Barcelona	16358,00	28135,94	72,00	50,10	14,70	64,34	11,82
Girona	16923,86	27160,78	60,49	47,00	10,70	62,82	11,45
Lleida	16687,82	27982,96	67,68	47,60	7,80	66,03	14,14
Tarragona	17010,40	26726,86	57,12	50,20	12,10	62,18	8,73
<b>CATALUÑA</b>	<b>16487,52</b>	<b>27879,23</b>	<b>69,09</b>	<b>49,70</b>	<b>13,80</b>	<b>65,05</b>	<b>13,73</b>
Huesca	13240,46	24989,12	88,73	49,52	8,68	59,59	9,57
Teruel	14277,45	25616,17	79,42	44,10	9,81	57,32	6,42
Zaragoza	14735,08	26403,34	79,19	50,49	11,81	56,40	7,67
<b>ARAGON</b>	<b>14424,84</b>	<b>26076,04</b>	<b>80,77</b>	<b>50,13</b>	<b>11,07</b>	<b>60,62</b>	<b>10,54</b>
Navarra	17227,01	30277,21	75,75	51,10	4,70	60,65	8,12
Rioja (La)	15551,78	25614,82	64,71	52,08	4,22	60,09	9,75
<b>V. EBRO</b>	<b>16206,60</b>	<b>27712,44</b>	<b>70,99</b>	<b>50,10</b>	<b>12,47</b>	<b>63,44</b>	<b>12,26</b>
<b>TOTAL</b>	<b>13581,69</b>	<b>23865,83</b>	<b>75,72</b>	<b>46,90</b>	<b>19,10</b>	<b>60,13</b>	<b>13,91</b>

T.A.: Tasa de Actividad; T.P.: Tasa de paro

Por ejemplo, el pib per cápita de esta región es superior al de la media nacional, un 19% en 1998 aunque solo un 16% diez años después, en 2008. Es significativo que todas las provincias se encuentren por encima de la media nacional en los diez años que contemplamos en esa tabla, con la única excepción de Huesca en el año 1998 (se queda en el 97%). Las discrepancias en esta variable, en el plano interno, no son excesivas y oscilan en una horquilla de un 20% entre el punto más bajo y el más alto (en el año 2008, estos registros corresponden a Huesca y Navarra, con unos datos de pib per cápita de 24.989,1€ y 30.277,2€ respectivamente). Las discrepancias son bastante mayores en cuanto al desempleo, donde obtenemos una amplia horquilla de variación, entre el 6,42% como dato más bajo, en la provincia de Teruel, frente al 14,14%% correspondiente a la de Lleida.

Ambos datos corresponden al año 2008; el primero es casi la mitad de la media nacional del ejercicio, 13,91% y el segundo se encuentra unas décimas por encima. En paralelo, la tasa de actividad de esta región tiende a ser superior al conjunto nacional aunque las diferencias son más estrechas: la media nacional correspondiente a 2008 es del 60,13% que asciende al 63,44% en el Valle del Ebro, con un margen de variación situado entre el 56,4% correspondiente a la provincia de Zaragoza y el 66,18% de la de Lleida.

En la Tabla 4 incluimos algunos datos referentes a empleo, procedentes de la Contabilidad Regional de España (CRE en adelante). El conjunto del Valle del Ebro representa el 23,4% del empleo total existente en la economía española, tanto en el año 1998 como en 2008. Este peso se dispara por encima del 30% en el caso del sector de las manufacturas aunque cae por debajo del 20% en el que denominamos sector otros (suma de construcción y agricultura).

La Comunidad Autónoma de Cataluña absorbe, en 2008, el 76,4% del empleo total del Valle del Ebro (el 76,0% en 1998). En concreto, la provincia de Barcelona es el eje central de todo el Valle del que representa el 56,4% del empleo. El peso de esta provincia es mayor en el capítulo de los servicios, 59,1%, y parece infra-representada en el agregado de otros (agricultura y construcción, como se ha dicho). La provincia de Zaragoza aparece en segundo lugar, aunque a gran distancia de la de Barcelona: absorbe el 9,8% del empleo total existente en el Valle, con un sesgo hacia actividades de tipo industrial. El conjunto de la Comunidad Aragonesa supone el 13,4% del empleo total de esta región en la que ha perdido peso, medio punto porcentual, a lo largo de estos 10 años: dos décimas la provincia de Zaragoza, dos la de Teruel y una la de Huesca. El rasgo distintivo de Aragón es el sobrepeso de la agricultura que se traduce en un porcentaje del sector de otros muy por encima de la media. En el año 2008, el sector aragonés equivale al 17,7% del conjunto del Valle del Ebro. La provincia de Huesca supone el 4,5% del empleo de la región cuando en el empleo total se limita a una participación el 2,2%; la provincia de Teruel muestra una descompensación similar. La suma de las provincias de Navarra y La Rioja supone, aproximadamente, el 10% del empleo del Valle y también se caracterizan por un predominio de actividades manufactureras y agrícolas (dentro del bloque de otros)

El empleo de la región ha crecido a un ritmo similar al de la media nacional. Durante el periodo 1998 a 2008, el volumen de empleo en Valle del Ebro aumentó un 39,0% mientras que la media nacional lo hizo un 39,5%. La composición del crecimiento también es similar: durante estos 10 años, el empleo del sector servicios ha crecido en torno al 50% en ambos casos, el del sector industrial mejora un 10% (9,7% en la región frente al 12,3% de la media nacional) y el del bloque otros se aproxima al 40% en la región (38,7%) mientras que el del conjunto español se queda 5 puntos por debajo (33,7%).

Tarragona ha sido la provincia que mejor se ha comportado en la variable empleo, consolidando un aumento del 49,4%, gracias al fuerte crecimiento experimentado por el bloque de los servicios (59,7% de mejora). Por el contrario, el resultado más débil corresponde a la provincia de Teruel donde el empleo total aumentó un 22,7%, penalizado

por la caída del -4,1% correspondiente al empleo del sector otros (el único dato negativo de esa columna de crecimientos junto con el -14,0% de Lleida en el mismo sector). Los resultados de la Comunidad aragonesa también se encuentran por debajo de la media de la región debido al insuficiente desarrollo del sector de los servicios (con un aumento del 42,0% casi 10 puntos por debajo del dato correspondiente al conjunto del Valle). El sector industrial aragonés, por el contrario, ha crecido casi el doble de la media de la región (18,8% frente al 9,7%). En términos generales, el litoral mediterráneo del Valle, junto con Navarra, muestra los mejores resultados: las provincias de Tarragona, Girona y Navarra crecen por encima de la media regional mientras que la de Barcelona se queda, prácticamente, en la media (38,9% frente al 39,0%). Las provincias del corredor central, incluyendo Lleida, las tres aragonesas y La Rioja no alcanzan esa media.

En la Tabla 5 incluimos los datos correspondientes al Valor Añadido Bruto, en términos reales, tomados de la CRE, igualmente para los tres grandes sectores de actividad que estamos considerando. La situación no cambia sustancialmente con respecto a la comentada para el empleo. El producto generado en la región representa, aproximadamente, el 25% del producto nacional (dos puntos por encima del resultado de empleo). La distribución interna está claramente dominada por la fuerte concentración de la provincia de Barcelona, donde se encuentra el 57,3% del VAB total de la región. A mucha distancia aparece, en segundo lugar, la provincia de Zaragoza, donde se localiza el 9,3% del producto en el año 2008. Esta tasa es medio punto inferior a la correspondiente al empleo lo que señala deficiencias de productividad. Esta conclusión se mantiene para el caso de la Comunidad Autónoma de Aragón, que representa el 12,8% del producto generado en el conjunto del Valle en el año 2008, seis décimas por debajo del dato de empleo, 13,4%.

El Valor Añadido en el conjunto de la región ha crecido, prácticamente, al mismo ritmo que la media nacional: 35,0% lo hace la última en el periodo considerado frente a un incremento del 34,5% en el Valle del Ebro. En ambos casos, el agregado más dinámico es el de otros, debido al fuerte empuje del sector de la construcción (en estos diez años crece un 69,1% en el Valle del Ebro y un 56,8% en la media nacional). Por el contrario, las manufacturas son el agregado más débil, con un incremento del 16,2% en la región y del 20,7% en la economía española. Debe subrayarse la discrepancia que muestran los datos acumulados para el sector de los servicios, cuyos crecimientos en el producto se encuentran generalmente por debajo de los de empleo: 5 puntos a lo largo del periodo que consideramos para el agregado total, que se convierten en 15 cuando consideramos solo el bloque de los servicios. De acuerdo a estos datos, es evidente que la productividad media ha empeorado ligeramente durante el periodo 1998-2008, tanto en el Valle del Ebro como en la economía española.

Las provincias de Girona y Tarragona, por este orden, son las que presentan mejores resultados de crecimiento en el producto, en ambos casos apoyados por el fuerte impulso del sector de la construcción. El VAB de la provincia de Girona mejora un 45,4% y el de Tarragona un 40,6%. Los datos del sector otros, donde se encuentra la construcción junto al agrícola, son espectaculares dado que el de la primera provincia aumenta un 77,5% en el periodo 1998-2008 y el de la segunda un 90,1%. La tercera provincia en el ranking de

crecimientos vuelve a ser Navarra, con una tasa acumulada del 39,8% y una distribución intra-sectorial más equilibrada y orientada hacia el sector de las manufacturas. El caso de Zaragoza guarda similitudes con el de Navarra, aunque el peso de la construcción en la estructura de crecimientos es mayor, 68,0% frente al 59,1%. El dato final de crecimiento se queda ligeramente por debajo, 37,1% del de la economía navarra, aunque es fundamental para que la economía aragonesa crezca por encima de la media del conjunto del Valle del Ebro, 35,5%.

**Tabla 4**  
**Valle del Ebro. Empleo por sectores de actividad**

		Empleo (miles)		Porcentaje (s/ V. Ebro)		Variación porcentual		
		1998	2008	1998	2008	08/05	08/02	08/98
<b>Barcelona</b>	Otros	181,6	281,3	36,0	40,2	5,2	16,0	54,9
	Manufacturas	570,3	595,9	61,7	58,8	-4,2	-5,1	4,5
	Servicios	1292,8	1962,2	59,0	59,1	11,0	29,1	51,8
	<b>TOTAL</b>	<b>2044,7</b>	<b>2839,3</b>	<b>56,5</b>	<b>56,4</b>	<b>6,9</b>	<b>18,8</b>	<b>38,9</b>
<b>Girona</b>	Otros	44,9	67,3	8,9	9,6	0,3	12,1	50,1
	Manufacturas	61,2	67,6	6,6	6,7	0,8	2,1	10,5
	Servicios	160,2	253,8	7,3	7,6	7,4	27,0	58,4
	<b>TOTAL</b>	<b>266,2</b>	<b>388,7</b>	<b>7,4</b>	<b>7,7</b>	<b>4,9</b>	<b>19,2</b>	<b>46,0</b>
<b>Lleida</b>	Otros	62,0	53,3	12,3	7,6	0,8	-7,3	-14,0
	Manufacturas	29,4	36,0	3,2	3,6	-1,4	6,0	22,5
	Servicios	98,0	150,9	4,5	4,5	14,2	28,9	54,0
	<b>TOTAL</b>	<b>189,3</b>	<b>240,2</b>	<b>5,2</b>	<b>4,8</b>	<b>8,5</b>	<b>15,2</b>	<b>26,9</b>
<b>Tarragona</b>	Otros	54,5	79,9	10,8	11,4	7,7	15,6	46,6
	Manufacturas	49,0	59,4	5,3	5,9	0,4	4,9	21,2
	Servicios	147,7	235,9	6,7	7,1	12,0	23,5	59,7
	<b>TOTAL</b>	<b>251,2</b>	<b>375,1</b>	<b>6,9</b>	<b>7,5</b>	<b>9,1</b>	<b>18,5</b>	<b>49,4</b>
<b>CATALUÑA</b>	Otros	342,9	481,8	68,0	68,9	4,4	12,3	40,5
	Manufacturas	709,9	758,8	76,8	74,9	-3,3	-3,3	6,9
	Servicios	1698,6	2602,7	77,5	78,4	10,9	28,3	53,2
	<b>TOTAL</b>	<b>2751,4</b>	<b>3843,2</b>	<b>76,0</b>	<b>76,4</b>	<b>7,0</b>	<b>18,6</b>	<b>39,7</b>
<b>Huesca</b>	Otros	25,0	31,5	5,0	4,5	2,1	-5,1	26,1
	Manufacturas	12,7	15,5	1,4	1,5	1,6	4,9	22,1
	Servicios	46,9	64,0	2,1	1,9	10,0	21,8	36,4
	<b>TOTAL</b>	<b>84,6</b>	<b>111,0</b>	<b>2,3</b>	<b>2,2</b>	<b>6,4</b>	<b>10,4</b>	<b>31,2</b>
<b>Teruel</b>	Otros	18,2	17,5	3,6	2,5	6,6	17,9	-4,1
	Manufacturas	10,7	10,9	1,2	1,1	-3,3	0,6	1,7
	Servicios	28,1	41,6	1,3	1,3	19,2	30,3	48,0
	<b>TOTAL</b>	<b>57,0</b>	<b>69,9</b>	<b>1,6</b>	<b>1,4</b>	<b>11,8</b>	<b>21,5</b>	<b>22,7</b>
<b>Zaragoza</b>	Otros	52,4	74,6	10,4	10,7	8,7	19,0	42,4
	Manufacturas	87,3	105,1	9,4	10,4	0,6	6,2	20,4
	Servicios	221,6	315,6	10,1	9,5	8,1	21,1	42,4
	<b>TOTAL</b>	<b>361,3</b>	<b>495,3</b>	<b>10,0</b>	<b>9,8</b>	<b>6,5</b>	<b>17,3</b>	<b>37,1</b>
<b>ARAGON</b>	Otros	95,6	123,6	19,0	17,7	6,7	11,6	29,3
	Manufacturas	110,6	131,5	12,0	13,0	0,4	5,5	18,8
	Servicios	296,6	421,2	13,5	12,7	9,4	22,0	42,0
	<b>TOTAL</b>	<b>502,8</b>	<b>676,2</b>	<b>13,9</b>	<b>13,4</b>	<b>7,0</b>	<b>16,5</b>	<b>34,5</b>
<b>Navarra</b>	Otros	41,2	59,0	8,2	8,4	4,8	11,6	43,0
	Manufacturas	70,3	86,6	7,6	8,5	2,0	6,3	23,1
	Servicios	137,8	208,8	6,3	6,3	10,5	23,8	51,5
	<b>TOTAL</b>	<b>249,3</b>	<b>354,3</b>	<b>6,9</b>	<b>7,0</b>	<b>7,3</b>	<b>17,0</b>	<b>42,1</b>
<b>La Rioja</b>	Otros	24,6	35,4	4,9	5,1	0,0	8,0	43,5
	Manufacturas	33,1	36,7	3,6	3,6	-3,3	0,9	10,7
	Servicios	59,1	85,6	2,7	2,6	10,4	26,8	44,8
	<b>TOTAL</b>	<b>116,8</b>	<b>157,6</b>	<b>3,2</b>	<b>3,1</b>	<b>4,5</b>	<b>15,4</b>	<b>34,9</b>
<b>Valle del Ebro</b>	Otros	504,3	699,6	19,2*	19,9*	4,6	11,9	38,7
	Manufacturas	923,9	1013,5	32,3*	31,6*	-2,4	-1,3	9,7
	Servicios	2192,1	3318,2	22,0*	22,4*	10,7	27,2	51,4
	<b>TOTAL</b>	<b>3620,3</b>	<b>5031,2</b>	<b>23,4*</b>	<b>23,4*</b>	<b>6,9</b>	<b>18,1</b>	<b>39,0</b>

\* Es el porcentaje que el Valle del Ebro representa sobre el dato nacional  
FUENTE: Contabilidad Regional de España (CRE), Instituto Nacional de Estadística

Al igual que ocurre con el empleo, las provincias con peores resultados son las del interior del Valle: La Rioja y Teruel ocupan las últimas posiciones con unos crecimientos del 27,3% y 30,8% respectivamente. Este resultado es consecuencia, en ambos casos, del pobre crecimiento registrado por el sector de los servicios (26,1% y 32,9% respectivamente). Las provincias de Lleida y Huesca también se encuentran por debajo de la media del Valle, con datos del 33,0% y 31,8%, junto a la de Barcelona, 32,9%, con problemas de crecimiento en el agregado de los servicios.

**Tabla 5**  
**Valle del Ebro. Valor Añadido Bruto por sectores de actividad**

		VAB (miles millones €). Base 2009		Porcentaje (s/ V. Ebro)		Variación porcentual		
		1998	2008	1998	2008	08/05	08/02	08/98
<b>Barcelona</b>	Otros	6719,5	12752,7	38,3	43,0	8,2	39,6	89,8
	Manufacturas	27756,7	31527,6	61,3	60,0	-1,8	1,0	13,6
	Servicios	69334,7	93120,7	60,2	59,1	6,9	19,1	34,3
	<b>TOTAL</b>	<b>103810,8</b>	<b>137401,1</b>	<b>58,4</b>	<b>57,3</b>	<b>4,9</b>	<b>15,9</b>	<b>32,4</b>
<b>Girona</b>	Otros	1625,2	2883,9	9,3	9,7	2,5	30,3	77,5
	Manufacturas	2336,1	2665,5	5,2	5,1	1,7	2,4	14,1
	Servicios	8374,7	12383,0	7,3	7,9	7,5	24,1	47,9
	<b>TOTAL</b>	<b>12336,0</b>	<b>17932,5</b>	<b>6,9</b>	<b>7,5</b>	<b>5,8</b>	<b>21,2</b>	<b>45,4</b>
<b>Lleida</b>	Otros	1857,2	2178,3	10,6	7,4	4,7	2,3	17,3
	Manufacturas	1125,5	1440,0	2,5	2,7	1,2	11,2	27,9
	Servicios	5122,7	7160,6	4,4	4,5	8,7	19,4	39,8
	<b>TOTAL</b>	<b>8105,3</b>	<b>10778,9</b>	<b>4,6</b>	<b>4,5</b>	<b>6,8</b>	<b>14,4</b>	<b>33,0</b>
<b>Tarragona</b>	Otros	1745,7	3318,9	10,0	11,2	12,0	40,9	90,1
	Manufacturas	3687,6	3625,5	8,1	6,9	-10,1	-10,4	-1,7
	Servicios	8096,0	12075,0	7,0	7,7	8,1	21,2	49,1
	<b>TOTAL</b>	<b>13529,3</b>	<b>19019,3</b>	<b>7,6</b>	<b>7,9</b>	<b>4,7</b>	<b>16,2</b>	<b>40,6</b>
<b>CATALUÑA</b>	Otros	11947,5	21133,9	68,2	71,3	7,6	33,4	76,9
	Manufacturas	34905,8	39258,5	77,1	74,7	-2,3	0,2	12,5
	Servicios	90928,0	124739,3	79,0	79,1	7,2	19,8	37,2
	<b>TOTAL</b>	<b>137781,4</b>	<b>185131,7</b>	<b>77,4</b>	<b>77,2</b>	<b>5,1</b>	<b>16,3</b>	<b>34,4</b>
<b>Huesca</b>	Otros	946,8	1235,9	5,4	4,2	2,0	3,1	30,5
	Manufacturas	577,7	793,6	1,3	1,5	1,3	5,9	37,4
	Servicios	2219,7	2904,9	1,9	1,8	6,6	22,0	30,9
	<b>TOTAL</b>	<b>3744,3</b>	<b>4934,5</b>	<b>2,1</b>	<b>2,1</b>	<b>4,5</b>	<b>14,0</b>	<b>31,8</b>
<b>Teruel</b>	Otros	432,8	644,6	2,5	2,2	1,2	32,1	48,9
	Manufacturas	699,2	806,4	1,5	1,5	-6,0	-0,6	15,3
	Servicios	1408,2	1871,7	1,2	1,2	9,5	24,8	32,9
	<b>TOTAL</b>	<b>2540,2</b>	<b>3322,8</b>	<b>1,4</b>	<b>1,4</b>	<b>3,7</b>	<b>18,7</b>	<b>30,8</b>
<b>Zaragoza</b>	Otros	1788,4	3004,6	10,2	10,1	7,8	38,9	68,0
	Manufacturas	3984,6	5102,3	8,8	9,7	-2,9	9,7	28,1
	Servicios	10553,7	14283,6	9,2	9,1	4,4	22,5	35,3
	<b>TOTAL</b>	<b>16326,7</b>	<b>22390,6</b>	<b>9,2</b>	<b>9,3</b>	<b>3,1</b>	<b>21,2</b>	<b>37,1</b>
<b>ARAGON</b>	Otros	3168,0	4885,2	18,1	16,5	5,4	26,9	54,2
	Manufacturas	5261,6	6702,4	11,6	12,7	5,2	22,6	34,4
	Servicios	14181,6	19060,3	12,3	12,1	5,2	22,6	34,4
	<b>TOTAL</b>	<b>22611,3</b>	<b>30647,8</b>	<b>12,7</b>	<b>12,8</b>	<b>3,4</b>	<b>19,7</b>	<b>35,5</b>
<b>Navarra</b>	Otros	1445,9	2300,2	8,3	7,8	8,7	27,2	59,1
	Manufacturas	3610,7	4751,8	8,0	9,0	5,0	13,4	31,6
	Servicios	6935,3	9708,2	6,0	6,2	7,7	19,2	40,0
	<b>TOTAL</b>	<b>11991,9</b>	<b>16760,2</b>	<b>6,7</b>	<b>7,0</b>	<b>7,1</b>	<b>18,5</b>	<b>39,8</b>
<b>La Rioja</b>	Otros	960,0	1309,6	5,5	4,4	3,7	10,7	36,4
	Manufacturas	1481,6	1867,2	3,3	3,6	1,8	8,6	26,0
	Servicios	5825,3	7343,8	2,7	2,7	5,9	15,5	26,1
	<b>TOTAL</b>	<b>8267,0</b>	<b>10520,7</b>	<b>3,1</b>	<b>3,1</b>	<b>4,9</b>	<b>13,6</b>	<b>27,3</b>
<b>Valle del Ebro</b>	Otros	17521,5	29628,8	19,5*	21,1*	7,1	30,6	69,1
	Manufacturas	45259,7	52580,0	32,7*	31,5*	-1,6	2,5	16,2
	Servicios	117870,3	160851,6	23,2*	23,5*	6,9	19,9	36,5
	<b>TOTAL</b>	<b>180651,5</b>	<b>243060,4</b>	<b>24,6*</b>	<b>24,5*</b>	<b>5,0</b>	<b>16,8</b>	<b>34,5</b>

\* Es el porcentaje que el Valle del Ebro representa sobre el dato nacional  
FUENTE: Contabilidad Regional de España (CRE), Instituto Nacional de Estadística

Como hemos indicado en el primer apartado de esta sección, nuestra fuente estadística primordial ha sido SABI. De esta base de datos se ha obtenido la información correspondiente a las empresas localizadas en el Valle de Ebro y se han agrupado por municipios y por sectores de actividad. La cuestión sobre la que queremos incidir ahora es que la imagen que sobre el Valle transmiten SABI y CRE no coinciden exactamente. La primera constituye una muestra amplia y representativa de las empresas instaladas en la región, pero su objetivo no es, específicamente, reflejar la situación económica de la zona como ocurre con CRE.

**Tabla 6**  
**Valle del Ebro. SABI frente a CRE. Discrepancias más notables**

		VAB: año 2008		Empleo: año 2008		Crecimiento VAB 2008-1998		Crecimiento empleo 2008-1998	
		CRE	SABI	CRE	SABI	CRE	SABI	CRE	SABI
Barcelona	Otros	40,2	49,0	43,0	59,3	89,8	104,28	54,9	55,5
	Manufacturas	58,8	61,8	60,0	61,2	13,6	-1,77	4,5	-5,7
	Servicios	59,1	67,9	59,1	68,3	34,3	13,47	51,8	45,2
	<b>TOTAL</b>	<b>56,4</b>	<b>63,2</b>	<b>57,3</b>	<b>64,5</b>	<b>32,4</b>	<b>15,43</b>	<b>38,9</b>	<b>26,6</b>
Girona	Otros	9,6	8,3	9,7	5,5	77,5	85,22	50,1	98,0
	Manufacturas	6,7	6,2	5,1	5,3	14,1	27,11	10,5	15,5
	Servicios	7,6	6,6	7,9	6,3	47,9	37,45	58,4	70,1
	<b>TOTAL</b>	<b>7,7</b>	<b>6,7</b>	<b>7,5</b>	<b>5,8</b>	<b>45,4</b>	<b>39,49</b>	<b>46,0</b>	<b>54,5</b>
Lleida	Otros	7,6	6,0	7,4	4,6	17,3	73,68	-14,0	84,1
	Manufacturas	3,6	2,4	2,7	2,1	27,9	10,89	22,5	14,2
	Servicios	4,5	3,2	4,5	3,5	39,8	27,07	54,0	47,6
	<b>TOTAL</b>	<b>4,8</b>	<b>3,4</b>	<b>4,5</b>	<b>3,2</b>	<b>33,0</b>	<b>30,90</b>	<b>26,9</b>	<b>46,5</b>
Tarragona	Otros	11,4	8,3	11,2	5,2	90,1	65,63	46,6	62,4
	Manufacturas	5,9	4,5	6,9	4,5	-1,7	8,14	21,2	-18,9
	Servicios	7,1	5,3	7,7	4,6	49,1	22,33	59,7	57,1
	<b>TOTAL</b>	<b>7,5</b>	<b>5,5</b>	<b>7,9</b>	<b>4,7</b>	<b>40,6</b>	<b>22,95</b>	<b>49,4</b>	<b>29,0</b>
CATALUÑA	Otros	68,9	71,5	71,3	74,6	76,9	98,4	40,5	63,6
	Manufacturas	74,9	75,0	74,7	73,1	12,5	1,2	6,9	-4,2
	Servicios	78,4	82,9	79,1	82,7	37,2	16,3	53,2	48,0
	<b>TOTAL</b>	<b>76,4</b>	<b>78,9</b>	<b>77,2</b>	<b>78,3</b>	<b>34,4</b>	<b>18,2</b>	<b>39,7</b>	<b>29,9</b>
Huesca	Otros	4,5	5,6	4,2	2,0	30,5	70,18	26,1	82,6
	Manufacturas	1,5	2,3	1,5	2,0	37,4	8,73	22,1	13,0
	Servicios	1,9	3,0	1,8	3,4	30,9	27,07	36,4	47,5
	<b>TOTAL</b>	<b>2,2</b>	<b>3,2</b>	<b>2,1</b>	<b>2,7</b>	<b>31,8</b>	<b>25,78</b>	<b>31,2</b>	<b>45,6</b>
Teruel	Otros	2,5	1,6	2,2	1,0	48,9	117,85	-4,1	129,4
	Manufacturas	1,1	0,9	1,5	0,6	15,3	5,35	1,7	6,3
	Servicios	1,3	0,7	1,2	0,6	32,9	61,52	48,0	103,8
	<b>TOTAL</b>	<b>1,4</b>	<b>0,9</b>	<b>1,4</b>	<b>0,7</b>	<b>30,8</b>	<b>46,74</b>	<b>22,7</b>	<b>64,0</b>
Zaragoza	Otros	10,7	10,8	10,1	8,6	68,0	56,99	42,4	38,2
	Manufacturas	10,4	9,8	9,7	11,3	28,1	4,74	20,4	-7,6
	Servicios	9,5	8,3	9,1	8,0	35,3	23,47	42,4	44,3
	<b>TOTAL</b>	<b>9,8</b>	<b>9,1</b>	<b>9,3</b>	<b>9,1</b>	<b>37,1</b>	<b>18,71</b>	<b>37,1</b>	<b>21,8</b>
ARAGON	Otros	17,7	18,0	16,5	11,6	54,2	64,3	29,3	59,5
	Manufacturas	13,0	13,0	12,7	13,9	34,4	6,8	18,8	-3,2
	Servicios	12,7	12,0	12,1	11,9	34,4	26,2	42,0	48,3
	<b>TOTAL</b>	<b>13,4</b>	<b>13,2</b>	<b>12,8</b>	<b>12,5</b>	<b>35,5</b>	<b>21,6</b>	<b>34,5</b>	<b>30,3</b>
Navarra	Otros	8,4	7,6	7,8	11,3	59,1	248,77	43,0	96,8
	Manufacturas	8,5	8,8	9,0	10,5	31,6	17,65	23,1	4,9
	Servicios	6,3	3,6	6,2	3,8	40,0	20,53	51,5	22,6
	<b>TOTAL</b>	<b>7,0</b>	<b>5,7</b>	<b>7,0</b>	<b>7,2</b>	<b>39,8</b>	<b>42,14</b>	<b>42,1</b>	<b>22,7</b>
La Rioja	Otros	5,1	2,9	4,4	2,5	36,4	101,27	43,5	60,7
	Manufacturas	3,6	3,2	3,6	2,5	26,0	-12,65	10,7	-6,0
	Servicios	2,6	1,5	2,7	1,6	26,1	19,46	44,8	49,7
	<b>TOTAL</b>	<b>3,1</b>	<b>2,2</b>	<b>3,1</b>	<b>2,0</b>	<b>27,3</b>	<b>11,65</b>	<b>34,9</b>	<b>20,6</b>

La observación anterior es obvia aunque creemos importante subrayar su significado. En la Tabla 6 incidimos un poco más en las diferencias existentes entre ambas fuentes de información. Centramos la discusión en el año 2008 aunque las conclusiones se mantienen, con ligeras variaciones, para el resto de cortes. La información que incorporamos se refiere a las cuotas de participación de las nueve provincias en el empleo y en el Valor Añadido Bruto, en el caso de CRE, o en los ingresos, en el caso de SABI, de los tres grandes sectores de actividad en el conjunto del Valle. Completamos estos datos con los de crecimiento en ambas magnitudes para el periodo 1998-2008.

Existe una coincidencia básica en lo que se refiere a los datos fundamentales, las cuotas de participación, aunque las discrepancias aumentan cuando examinamos sus variaciones. Por ejemplo, el coeficiente de correlación en las cuotas de participación provincial en el VAB y en el empleo, de CRE y de SABI, en el año 2008 es 0,99. Sin embargo, la correlación entre las tasas de crecimiento provinciales, entre ambas fuentes, para el periodo 1998-2008 desciende al 0,545 en el caso del VAB ya solo 0,26 en el caso del empleo.

Los datos se encuentran más próximos a medida que el nivel de agregación espacial aumenta, sobre todo con respecto a las cuotas de participación. El peso de la Comunidad Autónoma catalana se encuentra ligeramente inflado en SABI con respecto a CRE, en dos puntos de VAB y en un punto de empleo, que se compensan por la infra-valoración de las otras tres Comunidades. Los datos de Aragón, en particular, son casi idénticos entre ambas fuentes: hay dos décimas de diferencia en el peso estimado de esta Comunidad en el VAB y de tres décimas en el empleo. Como hemos dicho, las discrepancias se acentúan a medida que avanzamos en la desagregación espacial y sectorial llegando, por ejemplo, a los 10 puntos de diferencia que existen en los datos correspondientes al sector de servicios para la provincia de Barcelona, aparentemente sobre-representada en los datos de SABI.

Como se ha dicho, la estructura de crecimientos ofrece menos coherencia, sobre todo en lo que se refiere al empleo. No detectamos ningún patrón sistemático en las discrepancias existentes entre ambas fuentes de datos. Como es obvio, las diferencias tienden a reducirse a medida que los datos se agregan, aunque siguen siendo apreciables (por ejemplo, para el caso del empleo total obtenemos un dato de crecimiento en Cataluña del 39,7% de acuerdo a CRE que se reduce al 29,9% en SABI; los datos para Aragón son del 34,5% y 30,3% respectivamente en esa misma variable. A pesar de estas discrepancias, la información de SABI es fundamental para poder realizar el presente estudio y vamos a mantenerla sin ningún tipo de ajuste ni correcciones adicionales.

### **3.2 La productividad en el Valle del Ebro. Aspectos generales y estructura espacial**

La base de datos SABI contiene una gran cantidad de información sobre la estructura económica del Valle del Ebro. Los datos, como ya se ha dicho, se generan a nivel de empresa aunque en este estudio vamos a agrupar esos microdatos por municipios. En el Valle del Ebro existen 2,125 municipios para los que la información sigue siendo prolija. Para situar la discusión vamos a presentar esos datos agrupados, a su vez, por provincias.

De acuerdo con los datos que hemos procesado de SABI, y asumiendo que la productividad puede aproximarse razonablemente bien a través del ingreso medio por empleado, en la media del periodo 2007-2008 la productividad media en el Valle del Ebro ascendía a 204.000 €. El rango de variación oscila, para ese periodo, entre los 255.000 € correspondientes a la provincia de Navarra y los 156.000 de la provincia de Teruel. Esta provincia ya aparecía en el último lugar en el ranking en 1998, con un dato de 175.000 €, aunque el primer puesto lo ocupaba entonces la de Barcelona, con 229.000 €. La Figura 1 resume la evolución de las 9 provincias, además del propio Valle, en los cuatro sectores básicos. Las figuras 1(a) a 1(d) se refieren al dato de productividad en miles de €, mientras que los gráficos 1(e) a 1(f) representan la misma información pero en índice 100 para la media del Valle.

Los datos agregados del sector de manufacturas se encuentran, en general, por encima de los correspondientes al sector de los servicios, salvo para el primer corte de los que estudiamos: las medias del corte 1996 a 2000 son de 214.000 € y 237.000 €, en el corte 2001 a 2003, la media para ambos sectores es de 212.000 € y 200.000 €, respectivamente; la distancia se amplía en el tercer corte, 2004 a 2006, con datos de 227.000 € y 198.000 € y continúa en esa dirección también en el último corte en el que la productividad del sector de las manufacturas asciende a 228.000 € y a 190.000 € la de los servicios. El del bloque de otros (agricultura y construcción), se mueve en torno a un 20%-30% por debajo de la media del Valle del Ebro, salvo en el último corte en el que aparece por encima (212.000€ para este sector frente a los 204.000 de la media agregada del Valle). La provincia de Navarra domina el ranking de productividades en el bloque de manufacturas en los cuatro cortes que consideramos (un 25% por encima de la media del Valle) mientras que la última posición corresponde siempre a la Teruel (un 40% por debajo de la media del Valle). La ordenación es más inestable en el capítulo de los servicios: La Rioja y Navarra ocupan la primera y la última posición en el primer corte, Huesca y Teruel lo hacen en el segundo, Huesca y Tarragona en el tercero que repiten posiciones en el cuarto. En el caso del sector de los servicios, las discrepancias entre las provincias (por ejemplo, entre la líder y la más rezagada) son menos acusadas.

Los datos agregados de productividad revelan unos resultados bastante mediocres. Si nos atenemos al dato agregado, entre el primer y el último corte, la productividad del Valle disminuye un -7,3% (sobre todo entre el primer y el segundo periodo donde la caída es del -10%). La provincia con mejores resultados globales es la de Navarra. De hecho es la única que aparece con tasas de crecimiento positivas en esta variable, 15,8%. Las otras ocho provincias registran caídas de cierta importancia en el indicador de productividad. Huesca es la que sale peor parada, con una caída del -13,7%, seguida de la de Lleida, -10,6%. Teruel es la tercera provincia en el ranking de pérdidas, -10,6%, y Zaragoza también aparece con recortes, -2,53%.

El indicador de productividad en el bloque de las manufacturas ofrece una visión moderadamente optimista, con ligeros aumentos en el indicador de productividad durante el periodo que consideramos: -0,98% entre el primer corte y el segundo, 6,98% entre el

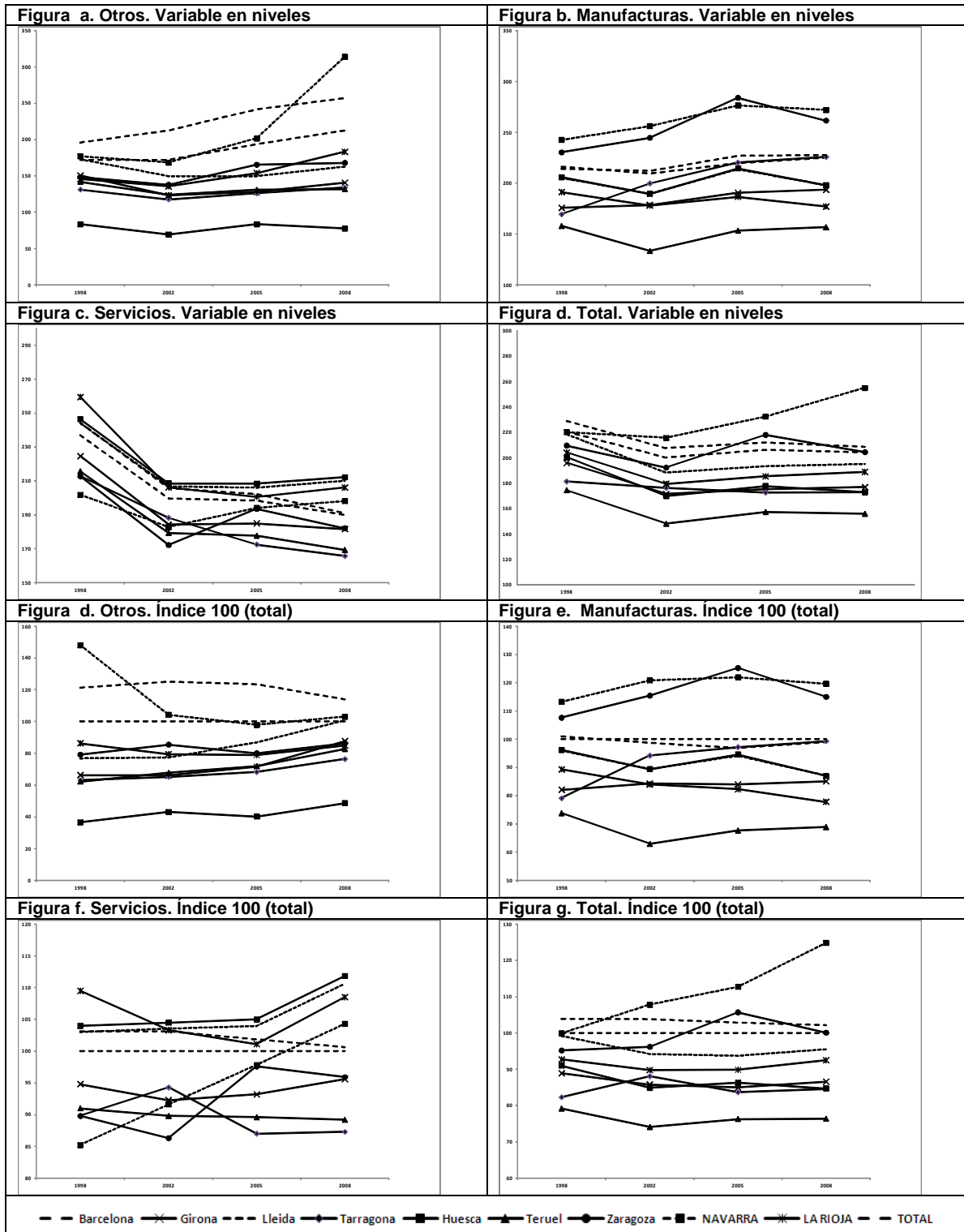


segundo y el tercero y un ligero crecimiento del 0,31% en el cuarto. En el conjunto de los 10 años, la productividad media crece un 6,26%. Tarragona es la provincia con mejores resultados, con un recorte del 33,29%, seguida de la de Zaragoza con el 13,59%, mientras que La Rioja tiene un peor balance con una caída en la productividad aparente del -7,43%. Los datos de crecimiento también son negativos para Huesca y Teruel (-3,84% y -0,76% respectivamente).

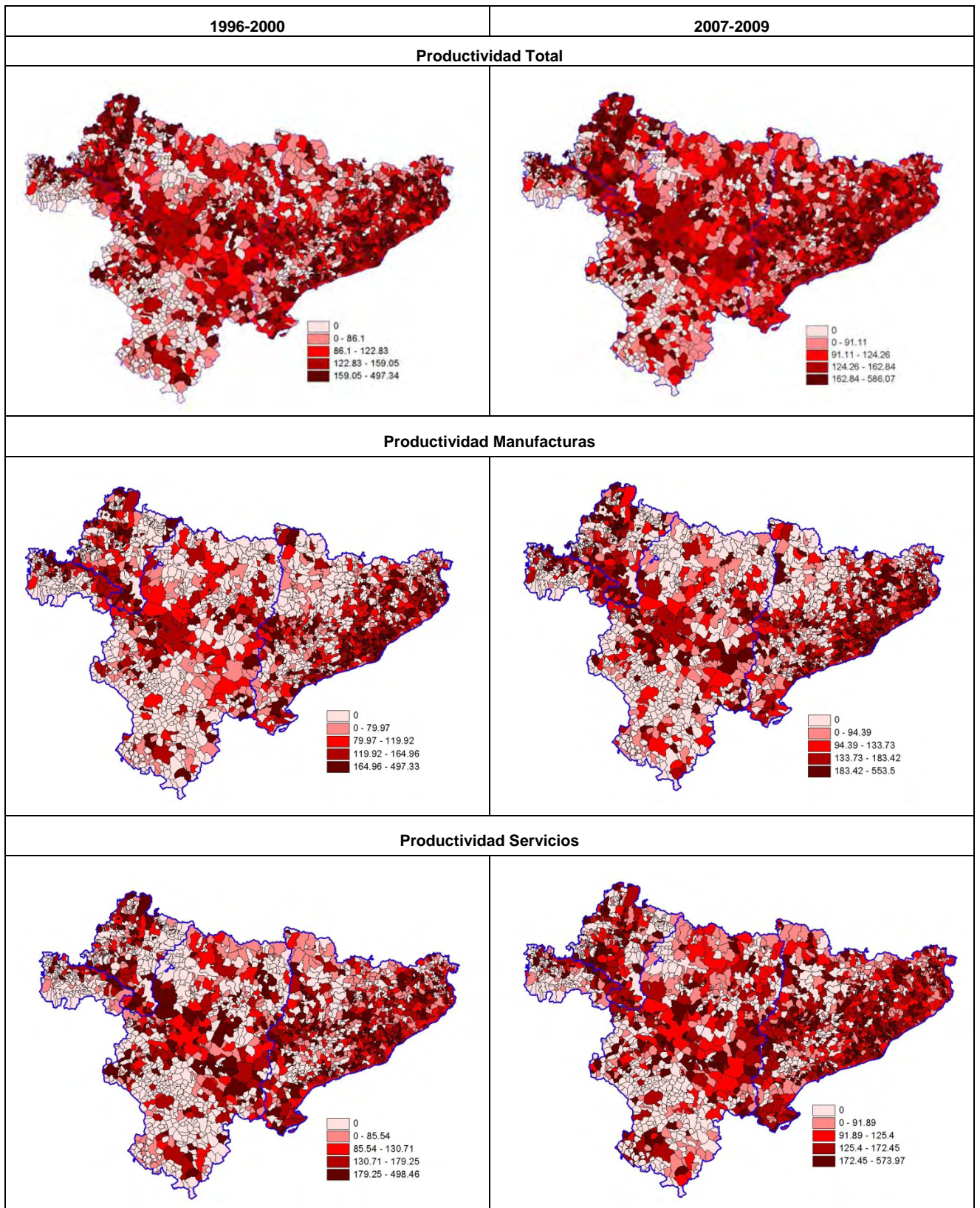
En el sector de los servicios predominan las pérdidas de productividad. El dato agregado para el conjunto del Valle cae un -19,87% durante los 10 años, con un recorte máximo en la provincia de Tarragona, -22,10%; la caída más pequeña corresponde a la provincia de Navarra, donde la productividad aparente retrocede un -1,83%. Las provincias aragonesas de Huesca y Zaragoza aparecen con datos por debajo de la media del Valle (las caídas son del -13,84% y del -14,39% respectivamente), mientras que la caída de Teruel es más significativa, -21,51%.

La información original de SABI es muy rica, tanto a nivel municipal como de empresa. En las aplicaciones que resolvemos en las Secciones cinco y seis utilizamos los datos de productividad por municipio (hay 2125 en el Valle del Ebro). Hemos discutido los datos agregados por provincias y no vamos a insistir más en el aspecto descriptivo. Para acabar este apartado únicamente queremos presentar la Figura 2 donde se resume la estructura espacial de las series de productividad por sectores de actividad.

**Figura 1**  
Indicadores de productividad. Sectores básicos



**Figura 2**  
**Distribución geográfica de la productividad total, manufacturas y servicios**



En los mapas se incluyen los contornos de todos los municipios del Valle del Ebro, coloreados en escala creciente; esto es, los colores más intensos se corresponden con datos de productividad más elevados en el correspondiente municipio. Los seis mapas que aparecen en la Figura 2 permiten subrayar algunos aspectos de interés:

i- La distribución municipal de los datos de productividad es muy heterogénea, incrementando notablemente la dispersión que hemos visto entre las provincias.

ii- La distribución sobre el espacio de esos datos no es aleatoria, por el contrario, existe una fuerte estructura espacial de modo que tienden a constituirse clusters como agrupaciones de municipios, geográficamente próximos, con datos de productividad también parecidos. Es lo que la literatura denomina mecanismos de correlación espacial positiva.

Además de esa tendencia de los datos municipales a agruparse, existen otros rasgos en la estructura espacial que son muy interesantes:

iii- En el plano positivo es evidente la incidencia de un efecto, que podemos denominar, litoral, tanto en el sector de los servicios como en el de manufacturas. El indicador de productividad es superior en los municipios costeros.

iv- Los datos de productividad tienden a ser más elevados en las concentraciones urbanas. Parece haber una correlación positiva entre tamaño del municipio, densidad, y productividad. En el mismo sentido puede hablarse de un efecto capitalidad que se produce en la misma dirección: las capitales reúnen las mejores condiciones para asegurar unos datos de productividad elevados, especialmente, cuando la capital se convierte en una gran metrópoli como es el caso de Barcelona o, en menor medida, también de Zaragoza.

v- Es evidente lo que podemos denominar efecto A2 y que se concreta en una franja de municipios con colores intensos siguiendo el cauce del Ebro o, de acuerdo a nuestra impresión, la A2 como eje vertebrador fundamental de este territorio.

vi- Hay otros ejes que podríamos denominar secundarios (en el sentido de que no siempre actúan o, cuando lo hacen, su impacto es más reducido). El primero es el eje del Segre-Cinca, que discurre sobre ambos valles, y que favorece a una serie de municipios de las provincias de Huesca y de Lleida con buenas condiciones de accesibilidad. El valle del Gállego, prolongado hacia el sur con el del Jalón, conforma otro eje secundario que extiende el área de influencia de Zaragoza como nudo central en la parte central del Valle del Ebro. Por último, casi todos los mapas muestran singularidades en el triángulo AP15-AP68-A12 que enlaza los enclaves de Tudela, Pamplona y Logroño.

vii- Hay otros factores que inciden negativamente y que se pueden resumir en dos ideas: lejanía y falta de población. Los municipios del interior de la provincia de Teruel aparecen generalmente con colores muy claros, evidencia de malos datos de productividad; lo mismo puede decirse de los municipios pirenaicos y prepirenaicos, de los municipios zaragozanos y navarros situados o afectados por las Bardenas o de los municipios riojanos colindantes con

la estepa soriana. En todos estos casos se dan cita ambas características: dificultades de comunicación con el exterior y poca presión demográfica.

## **4. Medidas de concentración de la actividad económica**

Como se indicó en la sección tercera de este trabajo, la localización geográfica de las industrias afecta a su productividad, a través de lo que denominamos externalidades espaciales. Definimos 'externalidad' como el conjunto de efectos externos específicos de una región que, en este caso, influyen la productividad de las empresas localizadas en la misma. La existencia de estas externalidades genera una tendencia hacia la concentración de un cierto tipo de industrias en una determinada zona geográfica.

Existen diversas medidas para valorar el grado de concentración de la actividad económica. Sin embargo, la mayoría son índices que no consideran la dimensión espacial de la que proceden los datos; es lo que, genéricamente, vamos a referir como indicadores no espaciales a diferencia de los indicadores espaciales en los que el territorio ocupa un papel prioritario. Entendemos que las últimas mejoran claramente las primeras, al menos, en lo que respecta a los objetivos de este trabajo. En esta sección vamos a analizar la tendencia de los datos de productividad a concentrarse sobre el territorio, tomando el Valle del Ebro como referente de discusión a partir del indicador espacial propuesto por Getis-Ord, conocido con el nombre de coeficiente local de Getis-Ord.

### **4.1 El coeficiente local de Getis-Ord**

El índice local de Getis-Ord propone una aproximación 'micro' a los datos que se están analizando con el propósito de encontrar agrupaciones de puntos con un grado de autocorrelación local muy fuerte en relación al resto. Es decir, el objetivo sería encontrar bolsas de autocorrelación espacial, que hubiesen pasado desapercibidas adoptando una visión más global. También se utilizan como indicadores de agrupamiento espacial dado que, habitualmente, estas bolsas de autocorrelación espacial se corresponden con conjuntos de observaciones peculiares con respecto al resto y agrupadas espacialmente; esto es, con 'clusters' espaciales.

En la presentación del estadístico  $G_s$ , los autores, Getis y Ord (1992) comentan que el estadístico *"permite contrastar hipótesis sobre la concentración espacial de la suma de valores de la variable y, asociados con los puntos r situados a una distancia d del punto s. El estadístico es:*

$$G_s(d) = \frac{\sum_{r=1}^R w_{rs}(d) y_r}{\sum_{r=1}^R y_r} \quad r \neq s \quad (5.1)$$

donde  $\{w_{rs}\}$  es una matriz de ponderaciones espaciales simétrica uno/cero con unos para todos los contactos definidos dentro de una distancia  $d$  de un punto  $s$  dado; todos los otros contactos son cero incluyendo el contacto de  $s$  consigo mismo”.

En definitiva, el estadístico  $G_s(d)$  puede entenderse simplemente como la proporción de la variable  $y$  que se encuentra localizada en las inmediaciones del punto  $s$ . Bajo condiciones relativamente débiles (la más importante es incorrelación espacial) se obtienen los momentos del estadístico:

$$E[G_s] = -\frac{w_s}{R-1} \quad (5.2)$$

$$V[G_s] = \frac{w_s(R-1-w_s) Y_{s2}}{(R-1)^2(R-2) Y_{s1}^2}$$

siendo  $w_s = \sum_{r=1}^R w_{rs}(d)$ ;  $Y_{s1} = \frac{\sum_{r=1}^R y_r}{R-1}$ ;  $s \neq r$  e  $Y_{s2} = \frac{\sum_{r=1}^R y_r^2}{R-1} - Y_{s1}^2$ ;  $s \neq r$ . Nuevamente bajo la hipótesis nula de independencia “la distribución de (los valores de)  $G_s$  se aproxima a la normalidad cuando  $R \rightarrow \infty$ ”, por lo que el estadístico tipificado se ajusta a la distribución normal:

$$z[G_s(d)] = \frac{G_s(d) - E[G_s(d)]}{\sqrt{V[G_s(d)]}} \underset{as}{\sim} N(0,1) \quad (5.3)$$

El valor de  $z[G_s(d)]$  puede ser positivo o negativo lo que significará, caso de rechazar la hipótesis nula, que la región  $s$  se encuentra en el interior de una bolsa de autocorrelación positiva (primer caso) o negativa (segundo caso).

El estadístico  $G_s$  se enfrenta a dos importantes restricciones: la matriz de contactos debe ser binaria y los valores de la variable tienen que ser no negativos. Estas limitaciones, inducen a Ord y Getis (1995) a proponer el *New-G<sub>s</sub>*, como evolución del anterior. Los resultados relativos a este último estadístico son:

$$\left. \begin{aligned}
 \text{New - } G_s(d) &= \frac{\sum_{r=1}^R w_{rs}(d)y_r - w_r \bar{y}_r}{k_r \left[ \frac{(R-1)d_{1r} - w_r^2}{R-2} \right]^{1/2}} \sim N(0,1) \\
 w_r &= \sum_{r=1}^R w_{rs}(d); \quad \bar{y}_r = \frac{1}{R-1} \sum_{r \neq s}^R y_r \\
 k_r &= \sqrt{\frac{1}{R-1} \sum_{r \neq s}^R [y_r - \bar{y}_r]^2}; \quad d_{1r} = \sum_{r=1}^R w_{rs}^2 \\
 &\text{Si binaria : } w_r = d_{1r}
 \end{aligned} \right\} \quad (5.4)$$

Griffith (2000) y Ord y Getis (2001) adaptan el uso del estadístico  $G_s$  al caso de dependencia espacial global.

## 4.2 Clusters de productividad en el Valle del Ebro

En este apartado se identifican cluster espaciales de productividad para los distintos sectores de actividad y periodos temporales definidos, de acuerdo con el estadístico  $G$  de Getis.

Consideramos que dos municipios "son vecinos", a efectos de obtener el estadístico  $G_s$ , si la distancia que separa los centroides respectivos es inferior o igual 20Km ( $d=20$ ). Este criterio permite al municipio mas aislado estar conectado con 2 vecinos, mientras que el municipio con mayor conectividad tiene 81 vecinos. El número medio de vecinos que tiene un municipio de los incluidos en nuestro estudio es de 34,12.

Utilizando este criterio de conectividad asociaremos a cada municipio un valor del estadístico  $G$ . Si el valor de  $G$  es positivo para un municipio "i" indicará que hay valores altos de productividad concentrados en un entorno de radio "d" alrededor del municipio "i". Municipios identificados como de alta productividad (respectivamente de baja productividad), serán aquellos con valor del estadístico positivo (respectivamente negativo) y estadísticamente significativo, con un p-valor inferior a 0.05.

En los mapas que se muestran a continuación se utilizará siempre el mismo código de colores. Señalaremos en rojo los municipios identificados como de alta productividad mientras que en azul se colorean los municipios con valores negativos y significativos de  $G$ .

### 4.2.1 Productividad de las empresas del valle del Ebro

La primera variable analizada en este estudio es la productividad total. La Figura 3 muestra los municipios identificados como de alta y baja productividad para cada uno de los periodos temporales en los que se ha dividido el análisis.



Con independencia del periodo temporal que se considere, emergen en estas figuras tres grandes cluster de municipios con alta productividad (en rojo). Por tamaño el primero está formado mayoritariamente por municipios de las provincias de Tarragona, Barcelona y Girona próximos al Mediterráneo (a partir de ahora T-B-G). El segundo cluster en tamaño está localizado en el eje que conecta el municipio de Zaragoza en un extremo con Lodosa (Z-L) y que discurre a lo largo de la frontera entre Logroño y Navarra. En tercer lugar, nos encontramos con el cluster en torno a Lleida. El resto de municipios marcados en rojo señalan clusters más pequeños y menos estables en el tiempo. Así aparece un pequeño cluster entorno a Logroño, otro entorno a Pamplona y otro en las proximidades de Lekunberri.

**Figura 3**  
**Cluster de alta y baja productividad. PRODUCTIVIDAD TOTAL**

Figura a. Periodo 1996-00

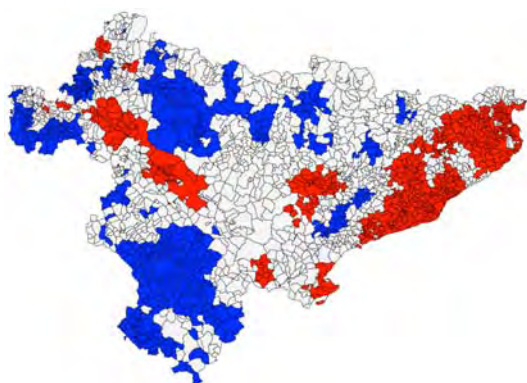


Figura b. Periodo 2001-03

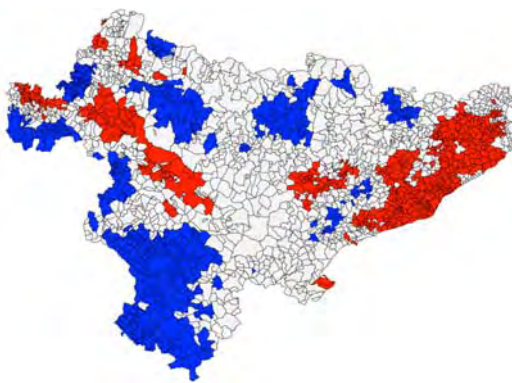


Figura c. Periodo 2004-2006

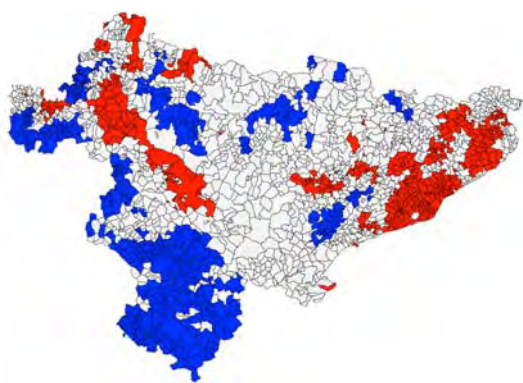
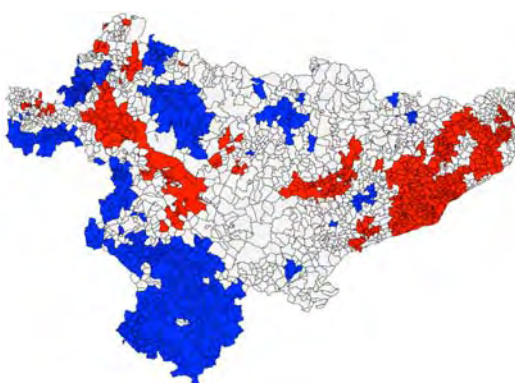


Figura.d. Periodo 2007-2009



En rojo (respectivamente azul) municipios con valores positivos (respectivamente. negativos) de G y estadísticamente significativos.

Respecto a los municipios marcados en color azul, destaca fundamentalmente el clúster de la provincia de Teruel que se extiende a lo largo de la frontera con las provincias de Guadalajara y Soria. Otro cluster de baja productividad se localiza en la zona del Pirineo cubriendo municipios del norte de Aragón hasta la frontera con Navarra.



Como se ha dicho los cluster son bastantes estables en el tiempo. El cluster de las provincias de Barcelona y Girona tiende a concentrarse en torno a la ciudad de Barcelona, el cluster de Zaragoza se extiende hacia el sur, al municipio de Cariñena. Por último, el cluster de Lleida es el que presenta una geometría más inestable.

#### 4.2.2 Productividad de las empresas de manufactura y servicios

En este apartado evaluamos por separado la productividad de las empresas del sector de manufacturas y de servicios.

#### Figura 4 Cluster de alta y baja productividad. PRODUCTIVIDAD MANUFACTURA

Figura a. Periodo 1996-00

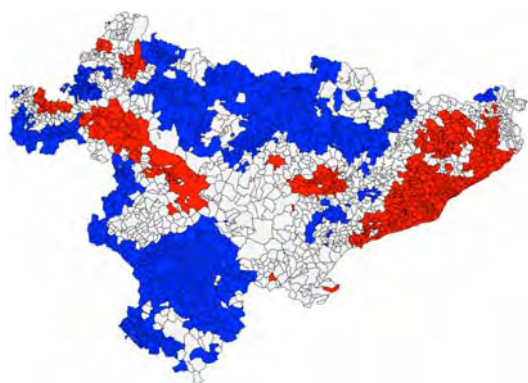


Figura b. Periodo 2001-03

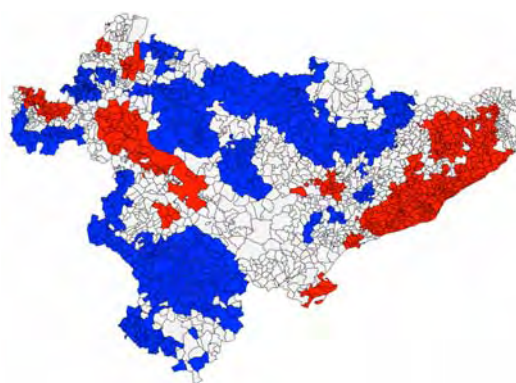


Figura c. Periodo 2004-06

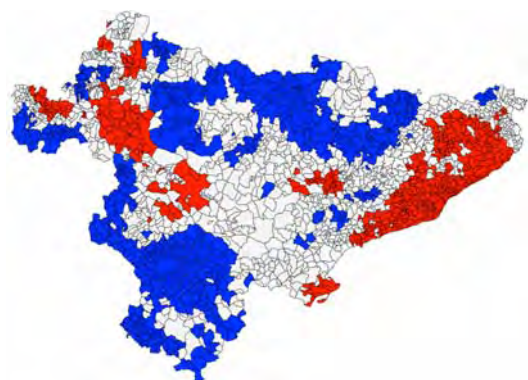
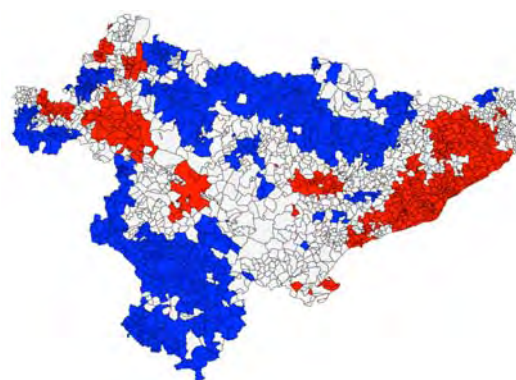


Figura 5 d. Periodo 2007-09



En rojo (respectivamente azul) municipios con valores positivos (respectivamente negativos) de G y estadísticamente significativos.

En primer lugar, se consideran sólo las empresas del sector de manufacturas. La Figura 4 muestra la localización de los cluster. En general, la información es similar a la que presentaban los cluster de productividad total, pero hay varias matizaciones importantes.

El mayor cluster se localiza a lo largo del eje Tarragona-Barcelona-Girona (T-B-G). El segundo cluster en importancia por tamaño es el cluster Z-L que también aparecía en la

Figura 3. Sin embargo, para el caso de las empresas manufactureras, este cluster se divide en dos: el primero alrededor de Zaragoza y el segundo está alineado en la frontera entre Navarra y La Rioja. El cluster en torno a Lleida es mucho más pequeño que el que aparece cuando se analiza la productividad total.

Aparecen diversos cluster de menor tamaño, pero estables temporalmente. Uno de ellos de localiza próximo a Logroño, otro en el entorno de Pamplona y un tercero en la frontera entre Navarra y el País Vasco.

Al igual que en el caso de la productividad total, hay un gran cluster de baja productividad en Teruel, que se extiende por los municipios fronterizos con Guadalajara y Soria, llegando incluso, a incluir municipios del sur de La Rioja. El segundo cluster de baja productividad es más grande que para el caso de la productividad total de la Figura 3. En concreto, para las empresas manufactureras, se extiende a lo largo de la zona pirenaica, desde el este de Navarra y alcanza hasta el oeste de Cataluña.

### Figura 5 Cluster de alta y baja productividad. PRODUCTIVIDAD SERVICIOS

Figura a Periodo 1996-00

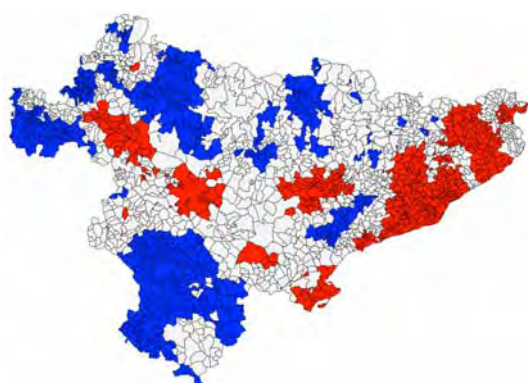


Figura b Periodo 2001-03

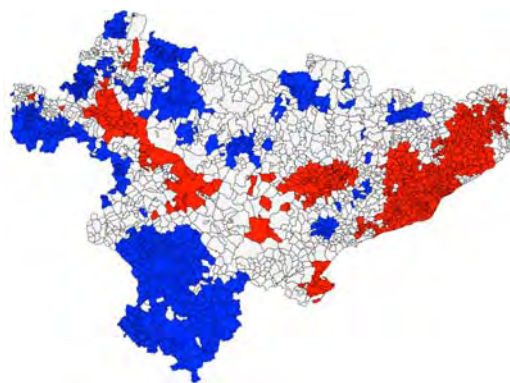


Figura c Periodo 2004-06

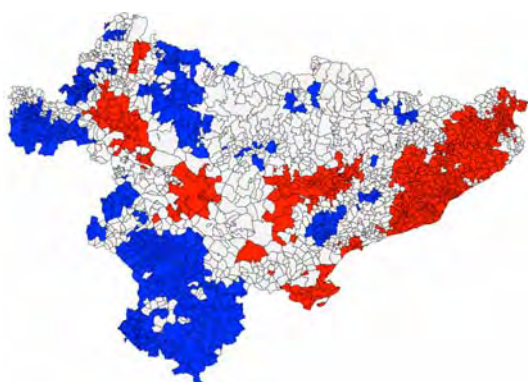
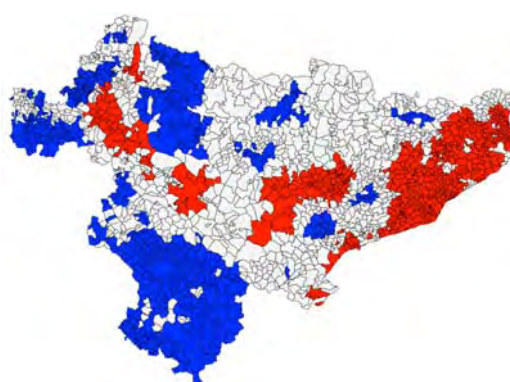


Figura d Periodo 2007-09



En rojo (respectivamente azul) municipios con valores positivos (respectivamente negativos) de G y estadísticamente significativos.

La Figura 5 muestra los mapas de clusterización de la productividad sólo en el sector de servicios.

En rasgos generales, la disposición geográfica de los cluster es similar al que se obtiene para la productividad total, aunque existen aspectos peculiares. El cluster de T-B-G se extiende mas por la costa mediterránea incluyendo varios municipios costeros situados más hacia el sur. Uno de los clusters incluso alcanza a la comarca del Amposta.

El cluster alrededor de Lleida es más grande que en los casos anteriores, con una clara tendencia temporal estable. El cluster de Pamplona se extiende hacia el Pirineo; además, no aparece ningún cluster en Logroño.

## 5. Determinantes de la concentración espacial de la productividad en el Valle del Ebro

En esta sección nos centramos en la identificación de los determinantes en la constitución de los clusters obtenidos en la sección quinta. Como se recordará, se identificaron dos tipos de clusters: concentraciones de alta y de baja productividad. Se denominó clúster de alta (baja) productividad al conjunto de municipios contiguos en el espacio en el que se presentan niveles de productividad significativamente superiores (inferiores) a los del resto.

Para cumplir nuestro objetivo, en este apartado se estima un modelo de elección discreta ordenado. La variable a explicar, que será de tipo panel, puede adoptar tres posibles valores asociados a las tres alternativas que se contemplan:

$$\begin{aligned}
 y_{(RTx)} &= (y_{11}, \dots, y_{1T}, \dots, y_{R1}, \dots, y_{RT})' \\
 \text{con } y_{rt} &= 0 \quad \text{si el municipio } r \text{ pertenece a un cluster de baja productividad en el período } t \\
 &= 1 \quad \text{si el municipio } r \text{ no pertenece a ningún clúster significativo en el período } t \\
 &= 2 \quad \text{si el municipio } r \text{ pertenece a un cluster de alta productividad en el período } t
 \end{aligned} \tag{6.1}$$

$(r = 1, \dots, R), (t = 1, \dots, T)$

Como es habitual en el tratamiento de variables endógenas cualitativas, para explicar nuestra variable endógena,  $y$ , se define una variable latente, denotada como  $y^*$ , que recoge la tendencia inobservable de cada municipio a formar parte de un cluster de alta productividad. Esto es, incrementos en la variable latente asociada a un municipio llevará a aumentos en la probabilidad del municipio a pertenecer a un cluster de alta productividad. De esta forma, la relación existente entre dicha variable latente y la variable original a explicar viene dada a través de la siguiente relación:

$$\begin{aligned}
y_{(RTx1)}^* &= (y_{11}^*, \dots, y_{1T}^*, \dots, y_{R1}^*, \dots, y_{RT}^*)' \\
\text{con } y_{rt} &= 0 \quad \text{si } y_{rt}^* \leq \mu_1 \\
&= 1 \quad \text{si } \mu_1 < y_{rt}^* \leq \mu_2 \\
&= 2 \quad \text{si } \mu_2 < y_{rt}^*
\end{aligned} \tag{6.2}$$

donde  $\mu_1$  y  $\mu_2$  son umbrales no observados. Para preservar la ordenación, los umbrales deberán satisfacer la siguiente restricción:  $\mu_1 < \mu_2$ .

A continuación, es necesario seleccionar las variables que pueden explicar la variación en la variable latente; en otras palabras, las variables que inducen, o previenen, a la aglomeración espacial o que tienen incidencia sobre la productividad de las empresas discutidas en las secciones 2 y 3. Con todo ello podemos especificar el siguiente modelo lineal:

$$y_{rt}^* = x_{rt}'\beta + \alpha_r + \varepsilon_{rt} \tag{6.3}$$

donde  $\alpha_r$  recoge el efecto inobservado asociado al municipio  $r$ , distribuido idéntica e independiente con esperanza 0 y varianza  $\sigma_\alpha^2$ ,  $\alpha_r \sim IID(0, \sigma_\alpha^2)$ . Asumimos que este término  $\alpha_r$  es independiente de las variables explicativas incorporadas en el modelo,  $\text{cov}(\alpha_r, x_r) = 0$ .  $\varepsilon_{rt}$  denota el término de error para el que asumimos una distribución normal estándar,  $N(0, 1)$ . De esta manera, en nuestro trabajo estimaremos lo que se conoce en la literatura como modelo probit ordenado de efectos aleatorios.

Una ventaja del enfoque de datos panel utilizado en este trabajo radica en que el efecto inobservado  $\alpha_r$  permite descontar el impacto de variables relevantes y omitidas de la regresión, normalmente por carencia de datos. De esta forma, nuestro modelo incluirá como componentes de la matriz  $X$  variables explicativas para las que sí hemos recopilado información empírica al nivel desagregado NUTS3 con lo que trabajamos. La relación completa de factores explicativos que vamos a utilizar más adelante, se recoge en la Tabla 7. Indicamos también el tipo de externalidad o mecanismo teórico al que se refiere cada uno y el efecto esperado sobre la probabilidad de que el municipio en cuestión pertenezca a un cluster de alta productividad. El impacto del resto de variables relevantes, no incluidas expresamente en el modelo empírico en la matriz  $X$ , se remite al efecto inobservable  $\alpha_r$ .

**Tabla 7**  
**VARIABLES EXPLICATIVAS INTRODUCIDAS EN LOS MODELOS**

VARIABLES	EXTERNALIDAD	Efecto esperado sobre la probabilidad de alta productividad
Diversidad (D)	Economía de urbanización	Positivo
Distancia a la capital	Economía de urbanización Accesibilidad	Negativo
Capitales de provincia	Economía de urbanización	Positivo
Densidad de empleo	Economía de urbanización	Positivo
Cuota de localización (QL)	Economía de localización	Positivo
Ficticia relativa al tamaño medio de las empresas	Economía de aglomeración (urbanización o localización)	Positivo
Distancia a infraestructura	Economía de red	Negativo
Competencia (C)	Competencia	Positivo
Población activa	Economía de urbanización Externalidad laboral	Positivo
Tasa de Empleo	Externalidad laboral	Positivo
Brecha tecnológica	Ley de Verdoorn	Negativo

El modelo propuesto se estima por máxima verosimilitud. Para construir la función de verosimilitud a estimar, se tiene en cuenta que la probabilidad para un municipio  $r$ , condicionada a  $\alpha_r$ , es igual a:

$$L_r(\alpha_r) = \prod_{t=1}^4 \prod_{j=0}^2 P_{rjt}(\alpha_r) \quad (6.4)$$

donde  $P_{rjt}$  denota la probabilidad del municipio  $r$  de pertenecer a la categoría  $j$ -ésima (clusters de baja, neutro o alta productividad) en el periodo  $t$ .

La función de verosimilitud anterior no puede maximizarse porque no conocemos el valor de  $\alpha_r$ . Sin embargo, sí conocemos su distribución y, por tanto, se puede promediar. Así se obtiene la probabilidad no condicionada para el municipio  $r$  o función de verosimilitud no condicionada para dicho municipio:

$$\Pr\{y_{r1}, \dots, y_{r4}\} = L_r = E(L_r(\alpha_r)) = E\left(\prod_{t=1}^4 \prod_{j=0}^2 P_{rjt}(\alpha_r)\right) = \int_{-\infty}^{\infty} \prod_{t=1}^4 \prod_{j=0}^2 P_{rjt}(\alpha_r) f(\alpha_r) d\alpha_r \quad (6.5)$$

donde  $f(\alpha_r)$  es la densidad de  $\alpha_r$ , es decir, la de la normal normal estándar,  $N(0,1)$ .

La función de verosimilitud conjunta es el producto de las verosimilitudes de todos los municipios:

$$L = \prod_{r=1}^R L_r = \prod_{r=1}^R \int_{-\infty}^{\infty} \prod_{t=1}^4 \prod_{j=0}^2 P_{rjt}(\alpha_r) f(\alpha_r) d\alpha_r \quad (6.6)$$

Y, por tanto, la función log-verosimilitud a maximizar es la siguiente:

$$\ln L = \sum_{r=1}^R \ln L_r = \sum_{r=1}^R \ln \int_{-\infty}^{\infty} \prod_{t=1}^4 \prod_{j=0}^2 P_{rjt}(\alpha_r) f(\alpha_r) d\alpha_r \quad (6.7)$$

A efectos de interpretación económica, la información que puede derivarse de los parámetros estimados del modelo es limitada. Teniendo en cuenta las expresiones (6.2) y (6.3), puede observarse que si  $\beta_h$  es positivo, aumentos en la respectiva variable  $x_h$  se traduce en que la probabilidad de pertenecer a un clúster de alta productividad también mejorará (y disminuirá la probabilidad de pertenencia a un clúster de baja productividad). Además, a partir de dichos parámetros estimados, puede calcularse la probabilidad de pertenecer a cada tipo de clúster mediante las siguientes expresiones:

$$\begin{aligned} \Pr \{y_{rt} = 0 | x_{rt}, \alpha_r\} &= F(\mu_1 - x'_{rt} \beta) \\ \Pr \{y_{rt} = 1 | x_{rt}, \alpha_r\} &= F(\mu_2 - x'_{rt} \beta) - F(\mu_1 - x'_{rt} \beta) \\ \Pr \{y_{rt} = 2 | x_{rt}, \alpha_r\} &= 1 - F(\mu_2 - x'_{rt} \beta) \end{aligned} \quad (6.8)$$

donde  $F$  denota la función de distribución acumulada del término de error  $\varepsilon$ , en nuestro caso, la de la normal.

Adicionalmente, también resulta interesante calcular el efecto, sobre la probabilidad de ocurrencia, de cada tipo de cluster, de cada una de las variables explicativas. Esto es lo que denominamos efectos marginales. Si la variable explicativa es de tipo continuo, el cambio en la respectiva probabilidad de ocurrencia ante un cambio unitario de la variable, lo obtendremos como:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \Pr \{y_{rt} = 0 | x_{rt}, \alpha_r\}}{\partial x_{hrt}} &= -f(\mu_1 - x'_{rt} \beta) \beta_h \\ \frac{\partial \Pr \{y_{rt} = 1 | x_{rt}, \alpha_r\}}{\partial x_{hrt}} &= [f(\mu_1 - x'_{rt} \beta) - f(\mu_2 - x'_{rt} \beta)] \beta_h \\ \frac{\partial \Pr \{y_{rt} = 2 | x_{rt}, \alpha_r\}}{\partial x_{hrt}} &= f(\mu_2 - x'_{rt} \beta) \beta_h \end{aligned} \quad (6.9)$$

donde  $f$  denota la correspondiente función de densidad normal.

En los casos anteriores (variable explicativa continua), también puede obtenerse la semi-elasticidad, sin más que multiplicar las expresiones recogidas en (6.9) por la respectiva variable explicativa. De esta forma, se obtendrá el cambio en la probabilidad asociada ante un cambio porcentual en la correspondiente variable explicativa.

Para determinar el efecto marginal de las variables explicativas discretas (variables ficticias/dummies) sobre las respectivas probabilidades, es necesario evaluar la diferencia entre la probabilidad obtenida cuando la variable ficticia en cuestión toma el valor de 1 y 0, respectivamente. Para ello, es necesario hacer uso de las expresiones definidas en (6.8). Finalmente matizar que, tanto en caso de variables continuas como discretas, es necesario definir el caso de referencia para el que se obtienen dichos efectos. Normalmente, este punto se realiza en el valor medio de las variables explicativas.

El modelo definido hasta el momento es de naturaleza estática; es decir, supone que la probabilidad de pertenecer a un tipo de cluster es independiente de la pertenencia o no a dicho cluster en el pasado. En nuestro caso es razonable que la propia inercia localizándose en el comportamiento de las industrias haga muy probable la pertenencia actual a tipo concreto de cluster a aquellos municipios que ya pertenecían a dicho cluster en el período anterior. En estas condiciones, es conveniente, dinamizar el modelo:

$$y_{rt}^* = x_{rt}'\beta + \gamma y_{r,t-1} + \alpha_r + \varepsilon_{rt} \quad (6.10)$$

En esta expresión  $\gamma > 0$  indica una dependencia de estado positiva: manteniendo lo demás constante, la actuación pasada afecta positivamente a la actuación presente.

El modelo anterior también puede estimarse por máxima verosimilitud. La función de verosimilitud a maximizar se construye de forma secuencial. Así, teniendo en cuenta que contamos con 4 períodos temporales ( $t=1, \dots, 4$ ), podemos definir las probabilidades del tipo de cluster  $j$ -ésimo ( $j=0,1,2$ ) como:

$$\begin{aligned} P\{y_{r1} = j | x_{r1}, \alpha_r\} &= P_{rj1}(\alpha_r) \\ P\{y_{r2} = j | y_{r1}, x_{r2}, \alpha_r\} &= P_{rj2}(y_{r1}, \alpha_r) \\ P\{y_{r3} = j | y_{r2}, x_{r3}, \alpha_r\} &= P_{rj3}(y_{r2}, \alpha_r) \\ P\{y_{r4} = j | y_{r3}, x_{r4}, \alpha_r\} &= P_{rj4}(y_{r3}, \alpha_r) \end{aligned} \quad (6.11)$$

La función de verosimilitud para el individuo  $i$ , condicionada a  $\alpha_r$ , es igual a:

$$L_r(\alpha_r) = \prod_{j=0}^2 P_{rj1}(\alpha_r) \prod_{t=2}^4 P_{rjt}(y_{r,t-1}, \alpha_r) \quad (6.12)$$

Donde el término  $P_{rj1}(\alpha_r)$  es la contribución de la condición inicial. Pueden darse dos situaciones en función del tratamiento que corresponde a la situación inicial de nuestra variable a explicar,  $y_{r1}$ , como exógena o no exógena.

- En el caso de exogeneidad, se entiende que la situación inicial es independiente de los efectos individuales. Esta situación no tendría en cuenta la influencia sobre la variable de estudio de la situación inicial. En otras palabras, se estaría asumiendo que el punto de partida es análogo para todos los municipios. En ese caso,  $P_{rj1}(\alpha_r)$  puede eliminarse de la función de verosimilitud y el modelo se estimaría de forma estándar sin más que incluir como una variable explicativa más el valor retardado de la endógena,  $y_{r,t-1}$ .

- Si, por el contrario, se asume que  $y_{r1}$  no es exógeno la interpretación es que, ese dato, sólo es el inicio de nuestra muestra, seguramente diferente del valor inicial del proceso. Esta situación es más razonable en trabajos de aproximación como el nuestro. Una formulación sencilla del modelo dinámico bajo esta perspectiva ha sido propuesta por Wooldridge (2002), y consiste en condicionar sobre  $y_{r1}$  sin especificar su probabilidad. Concretamente, Wooldridge propone modelizar la densidad de  $\alpha_r$  condicionada a  $y_{r1}$  a partir de la expresión:

$$\alpha_r = \alpha + \theta y_{r1} + \xi_r \quad \text{con} \quad \xi_r | y_{r1} \sim N(0, \sigma_\xi^2) \quad (6.13)$$

Y definir la ecuación latente a partir de la siguiente expresión:

$$y_{rt}^* = x_{rt}'\beta + \gamma y_{rt-1} + \alpha + \theta y_{r1} + \xi_r + \varepsilon_{rt} \quad (6.14)$$

El modelo probit ordenado asociado a la ecuación latente anterior puede estimarse como el probit ordenado de efectos aleatorios en el que incluimos la información referente al periodo anterior y al período inicial. La interpretación económica del mismo se lleva a cabo en los términos definidos con anterioridad.

A continuación, procedemos a estimar los modelos estático y dinámico de probabilidad, para los distintos sectores de actividad definidos en este trabajo: total, manufacturas y servicios.

En primer lugar, nos planteamos la conveniencia de introducir, además de las variables explicativas incluidas en la Tabla 7, un grupo de variables de control relativas a la provincia de procedencia de cada uno de los municipios, así como al período temporal correspondiente. En consecuencia, procedemos a estimar los respectivos modelos ampliados con las correspondientes variables ficticias, dejando como categorías de referencia la provincia de Zaragoza y el primer período temporal correspondiente a los años 1996-2000, para el caso estático y 2001-2003, para el caso dinámico. Los resultados de los correspondientes contrastes de significatividad para todas distintos sectores considerados se recogen en la Tabla 8. Como puede observarse, las variables ficticias provinciales son significativas en todos los casos, mientras que las variables ficticias temporales sólo lo son para algunos casos; en concreto para los clusters sobre la variable de productividad total y de servicios.

Teniendo en cuenta los resultados anteriores se ha procedido a estimar los correspondientes modelos estáticos y dinámicos para cada uno de los sectores productivos definidos a lo largo del trabajo.

**Tabla 8**  
**Contrastes de significatividad conjunta de las variables control relativas a las distintas provincias y periodos temporales<sup>(a), (b)</sup>**

	Estático		Dinámico	
	H <sub>0</sub> : Las ficticias temporales no son significativas	H <sub>0</sub> : Las ficticias provinciales no son significativas	H <sub>0</sub> : Las ficticias temporales no son significativas	H <sub>0</sub> : Las ficticias provinciales no son significativas
Total	41.08** (0.00)	424.27** (0.00)	12.36** (0.00)	125.71** (0.00)
Manufacturas	1.80 (0.62)	370.49** (0.00)	2.52 (0.28)	49.13** (0.00)
Servicios	7.51* (0.06)	589.80** (0.00)	8.92** (0.01)	155.52** (0.00)

<sup>(a)</sup> Entre paréntesis se recogen los respectivos p-valores.

<sup>(b)</sup> Un asterisco indica el rechazo de la hipótesis nula al nivel de significación del 10%, mientras que dos asteriscos indican que se rechaza la hipótesis nula al nivel del 5%.



## **5.1 Determinantes de la concentración espacial de la productividad de las empresas del valle del Ebro**

La Tabla 9 muestra los resultados de estimación para los modelos explicativos de los clusters asociados a la productividad del total de empresas del valle del Ebro. El primer bloque de resultados se refiere a la estimación del modelo estático definido en (6.6), mientras que el segundo bloque se refiere a la estimación del modelo dinámico definido en (6.14). Como se recordará un signo positivo (negativo) de un parámetro implica que la variable asociada afecta positivamente (negativamente) a la constitución de un cluster de alta productividad.

Los resultados ofrecidos por ambos modelos, estático y dinámico, permiten extraer conclusiones análogas en relación a los efectos de las distintas variables explicativas y, en general, coinciden con los efectos esperados a priori. En relación a las variables explicativas introducidas en el marco de las economías de urbanización, o externalidades de Jacobs, obtenemos un efecto esperado positivo de la diversidad sobre la productividad total de las empresas. En consecuencia, se confirma la existencia de externalidades positivas generadas al concentrarse, en el mismo punto del espacio, un grupo significativo de empresas pertenecientes a industrias diversas. Dicha concentración facilita el flujo de ideas necesario para que empresas de un sector pueda adoptar y beneficiarse de innovaciones realizadas por empresas de otro sector.

En el ámbito de las economías de urbanización, es destacable el papel de las ciudades como propulsoras de la innovación y el progreso tecnológico. Para confirmar o refutar este aspecto se ha introducido en el modelo una variable ficticia que recoge el efecto de las capitales de provincia, y una variable de distancia a la capital de provincia. Con respecto a la variable capital de provincia, el modelo estático arroja un resultado positivo (pero no significativo), mientras es negativo y significativo en el modelo dinámico. Por otra parte, la variable distancia a la capital de provincia, como medida de accesibilidad, presenta signo negativo y significativo en ambos modelos. La conclusión que se deriva de estos resultados confirma, con ciertas matizaciones, el planteamiento de las economías de urbanización. El entorno de las capitales de provincia juega un importante papel en la mejora de la productividad. Un signo negativo asociado a esta variable puede estar reflejando la importancia de las fuerzas centrífugas, que potencian la dispersión de la actividad económica sobre el espacio, debido a aspectos tales como los costes de alquiler del suelo o las propias normativas medioambientales existentes en determinado tipo de industrias.

Por último, la densidad de empleo también genera el resultado positivo esperado, indicando que si aumenta la densidad de empleo en un municipio aumenta la probabilidad de que dicho municipio pertenezca a un cluster de alta productividad.

Con objeto de medir el efecto de las economías de localización en la productividad total del valle del Ebro se han introducido las cuotas de localización de la actividad en manufacturas y servicios. Como se indicó en las secciones 3.2 y 4.1, estas cuotas reflejan el grado de especialización de cada municipio en esos sectores de actividad. Los parámetros obtenidos

para ambas variables tienen, en ambos modelos, el signo positivo esperado. Sin embargo, el parámetro sólo es significativo para el caso de la cuota de localización de manufacturas. Ello indica que aumentos (disminuciones) en el grado de especialización del municipio en manufacturas genera aumentos (disminuciones) en la probabilidad de que dicho municipio pertenezca a un cluster de alta productividad. Estos resultados corroboran el planteamiento de las economías de localización en relación a la existencia de externalidades positivas derivadas de concentración de un grupo significativo de empresas, pertenecientes a la misma industria, en el mismo punto del espacio.

En relación con el efecto del tamaño de las empresas sobre la concentración espacial de la productividad, ambos modelos estimados reflejan el signo esperado. Según nuestras estimaciones, aquellos municipios situados por encima del percentil 75, atendiendo al tamaño medio de sus empresas, presentan una mayor probabilidad de pertenecer a un cluster de alta productividad.

La distancia a la infraestructura, usada para valorar el papel de la denominada economía de red o ventaja de localización, también ejerce un efecto negativo y significativo, como esperábamos. Es decir, aumentos (disminuciones) de la distancia de los municipios a las vías preferentes generan disminuciones (aumentos) de la probabilidad de constituir clusters de alta productividad. En otras palabras, la cercanía a la infraestructura viaria genera aumentos en la productividad de las empresas al reducir los costes de acceso tanto a la demanda de los productos fabricados como a la oferta de productos y servicios necesarios para la propia empresa.

El efecto de la competencia sobre la productividad total se ha valorado a través de los niveles de competencia de cada municipio en manufacturas y servicios. Los signos positivos de los parámetros coinciden con el efecto teórico esperado, dado que incrementos (disminuciones) en la competencia generarían incrementos (disminuciones) en los niveles de productividad. No obstante, los efectos encontrados no son estadísticamente significativos.

Tampoco se obtienen efectos estadísticamente significativos en relación a las variables introducidas para acercarnos al efecto de la externalidad laboral, población activa y tasa de empleo. Estos resultados indican, posiblemente, la escasa adaptación de los indicadores utilizados. En este sentido, creemos que un manejo de los datos a nivel de empresas, con un exhaustivo conocimiento de las necesidades de cualificación del empleo necesario, así como una mayor información sobre la cualificación de la mano de obra existente en cada municipio sería de gran interés. No obstante, carecemos de estos datos al nivel de desagregación utilizado en este trabajo.

Por último, los modelos recogen el efecto de la desventaja tecnológica existente en cada municipio respecto al municipio líder. Ello se recoge a través de la variable brecha tecnológica, definida como la diferencia entre la productividad más alta (asociada al municipio líder) y la productividad del municipio respectivo. Tal y como era de esperar, el signo negativo del parámetro indica que conforme aumenta (disminuye) la brecha

tecnológica entre un municipio y el municipio líder, disminuye (aumenta) la probabilidad de que dicho municipio pertenezca a un cluster de alta productividad.

Con respecto a los parámetros estimados para las variables ficticias temporales y provinciales hay que tener en cuenta que las categorías de referencia son Zaragoza y el primer período temporal. Así, las mayores probabilidades de pertenencia a cluster de alta productividad corresponden a Barcelona, Girona y Lérida.

Finalmente, la estimación del modelo dinámico ofrece información referente al efecto ejercido por la situación existente en el período anterior, lo que se denomina la dependencia del estado previo, que viene dado por el parámetro asociado a la variable  $y_{t-1}$ . Como se deduce de los resultados reflejados en la Tabla 9, existe cierta inercia en el comportamiento empresarial, o lo que es lo mismo, una dependencia de estado positivo. Además, el efecto ejercido por la situación existente en el periodo inicial, a través del parámetro asociado a la variable  $y_{r1}$ , también es positivo lo que indica que aumentos en el valor de esa variable (situaciones de partida de mayores niveles de productividad), hacen más probable la pertenencia posterior a un cluster de alta productividad.

Como se ha podido comprobar los resultados ofrecidos por el modelo estático y dinámico son muy similares. No obstante, dado que el modelo estático se encuentra anidado en el dinámico, es sencillo compararlos utilizando el contraste de la razón de verosimilitud. El valor de este estadístico se muestra en la parte inferior de la Tabla 9. Como puede observarse, el modelo dinámico es preferido frente al estático. En consecuencia, el resto de resultados de este epígrafe se calculan a partir de los resultados del modelo dinámico.

Los resultados anteriores pueden complementarse con el cálculo de los correspondientes efectos marginales, semi-elasticidades o probabilidades de ocurrencia de clusters de alta/baja productividad, en términos medios o, en su defecto, en los municipios de interés. En este sentido, se ha procedido a obtener para cada una de las variables explicativas la información de mayor interés, siempre en referencia a los cambios sobre la probabilidad de constitución de un clúster de alta productividad.

Con respecto a las variables continuas del modelo se ha calculado las correspondientes semi-elasticidades, para valorar el cambio en la probabilidad de ocurrencia ante cambios porcentuales de las mismas. Los resultados obtenidos para el caso de la productividad total se recogen en la parte inferior de la Tabla 10. Como puede observarse, las respuestas más elevadas corresponden a las variables de distancia a la infraestructura, diversidad y distancia a la capital de la provincia. En concreto, se observa como aumentos (disminuciones) en la distancia a la red viaria en un 1% genera disminuciones (aumentos) en la probabilidad de situarse entre los municipios de mayor productividad un casi 0,04 puntos. Si la medida de diversidad aumenta (disminuye) un 1%, aumenta (disminuye) dicha probabilidad en casi 0,03 puntos. Por último, aumentos (disminuciones) en un 1% de la distancia a la capital genera disminuciones (aumentos) en la probabilidad de pertenecer a un cluster de alta productividad en 0,02 puntos.

Para las variables explicativas de tipo discreto, y diferentes de las propiamente provinciales y temporales, se han calculado los efectos marginales con los resultados que aparecen en la parte superior de la Tabla 10.

El efecto marginal asociado a la variable  $y_{t-1}$  (endógena retardada) o a la variable  $y_{r1}$  (valor de la endógena en el periodo inicial), recoge el efecto sobre la probabilidad de encontrar, en la actualidad, un cluster de alta productividad si en el periodo anterior, o en el inicial, se hubiera presentado un nivel superior de la variable endógena. Atendiendo a los resultados recogidos en la Tabla 10, si en el período anterior se hubiera presentado un cluster neutro en vez de uno de baja productividad (o un clúster de alta productividad en vez de uno neutro) la probabilidad de situarse entre los municipios de mayor productividad aumentaría en torno a 0,01 puntos. El mismo razonamiento ante cambios en el periodo inicial arrojaría un aumento en la probabilidad de pertenecer a una cluster de alta productividad de 0,15 puntos.

Los efectos marginales calculados para las variables binarias, miden el cambio en la probabilidad conforme el valor de la variable pasa de tomar valor 0 a valor 1. De esta forma, si un municipio pasa situarse por encima del percentil 75, en relación al tamaño medio de sus empresas, ello se traduce en un aumento de la probabilidad de concentrarse en áreas de alta productividad de 0,01 puntos. Por último, en términos generales, el efecto negativo de la capital de provincia lo entendemos como fuerza centrífuga ejercida por las capitales de provincia acusando diseconomías de localización. No obstante, una forma más sencilla de valorar el efecto de las capitales nos lleva a valorar los resultados de interés, no en términos medios de los municipios, si no específicamente en las observaciones de interés. En esta dirección, procedemos a través del cálculo de las probabilidades de observar un cluster de alta productividad en cada una de las provincias, capitales y período temporal correspondiente. Los resultados obtenidos para dichas probabilidades se recogen en la Tabla 11.

Como puede observarse, en todos los casos, las capitales de provincia presentan una probabilidad de involucrarse en un cluster de alta productividad bastante más alta que la de su respectiva provincia (tomada en su totalidad, lo que incluye la capital). Especial atención merece el caso de Aragón, donde solo la provincia de Zaragoza, gracias a la capital, presenta valores de probabilidad elevados. Otras capitales con una fuerte probabilidad de presentar clusters de alta productividad son Barcelona, Logroño, Pamplona, Lleida y Girona. A nivel de provincia, los mejores comportamientos se sitúan, por este orden, en Barcelona, Girona, Lleida, La Rioja, Tarragona y Navarra. En último lugar, se sitúan todas las provincias de Aragón. Con respecto a la evolución temporal, los resultados evidencian, en general, ligeras ganancias de productividad.

## **5.2 Determinantes de la concentración espacial de la productividad de las empresas de manufacturas y servicios**

En las Tablas 12, 13 y 14 presentamos los resultados de un procedimiento, análogo al descrito con anterioridad, llevado a cabo para explicar los cluster obtenidos en relación a la productividad de las empresas de manufacturas del Valle del Ebro.

En general, estos resultados son bastante similares a los obtenidos para el total. De nuevo, las variables diversidad y densidad de empleo generan un efecto positivo sobre la productividad mientras que el efecto de la distancia a la capital de provincia es negativo. La distancia de los municipios a la principal red viaria sigue siendo uno de los aspectos más influyentes. En este caso, el aumento (disminución) de la distancia en un 1% genera una disminución (aumento) en la probabilidad de estar entre los más productivos (pertenecer a un cluster de alta productividad) de 0,03 puntos. El efecto de la brecha tecnológica de cada municipio con respecto al líder sigue siendo negativo, pero de mayor magnitud que para el total. Ahora, el aumento (disminución) en la brecha tecnológica en un 1% genera una disminución en la probabilidad de pertenencia a un cluster de alta productividad de 0,02 puntos. Por último, la inercia o dependencia del estado previo para el caso de las empresas de manufacturas es bastante superior a la que se presentaba para el total de empresas, lo que se traduce en que el nivel de productividad de partida sea un factor de gran importancia.

Por último, teniendo en cuenta que para este caso no se aprecian diferencias significativas en el tiempo, nos ceñiremos a las distintas probabilidades de pertenecer a un cluster de alta productividad por parte de las distintas provincias y capitales (Tabla 14). De nuevo, las capitales de provincia presentan probabilidades muy superiores a la media de sus respectivas provincias. Tampoco hay sorpresas en lo que respecta a la ordenación de las provincias, atendiendo a la estimación de las probabilidades de pertenencia a un cluster de alta productividad en manufacturas: Barcelona, La Rioja, Girona, Tarragona, Navarra, Lleida, Zaragoza, Huesca y Teruel.

El análisis de concentración de la productividad de las empresas de servicios del valle del Ebro arroja los resultados recogidos en las Tablas 15, 16 y 17. Centrándonos en los aspectos diferenciales de este caso, podemos señalar el mayor impacto de la variable de población activa. Un aumento (disminución) en un 1% en la población activa genera un aumento (disminución) en la probabilidad de pertenecer a un cluster de alta productividad de casi 0,01 puntos. La variable distancia a la capital de la provincia pierde relevancia, mientras que la variable distancia a la red viaria preferente sigue siendo una de las de mayor poder explicativo. Los resultados reflejan como un aumento (disminución) en un 1% en la distancia a la red viaria preferente genera una disminución (aumento) de la probabilidad de situarse entre los más productivos de casi 0,07 puntos. La variable diversidad sigue ejerciendo un papel significativo en la determinación de la concentración de la productividad de las empresas de servicios. En este caso, el aumento (disminución) de la variable diversidad en un 1% genera un aumento (disminución) en la probabilidad de estar entre los más

productivos de casi 0,04 puntos. Al igual que en el caso de manufacturas, el nivel de dependencia del estado previo y el nivel de productividad de partida es importante.

**Tabla 9**

**Resultados de estimación para los modelos explicativos de los clusters asociados a la productividad del total de empresas del valle del Ebro<sup>(a), (b)</sup>**

	Estático		Dinámico	
	Parámetro estimado	t-ratio	Parámetro estimado	t-ratio
$y_{rt-1}$	-	-	0,184*	1,80
Diversidad	0,318**	7,93	0,198**	4,17
Capitales de provincia	0,054	0,08	-1,526*	-1,63
Distancia a la capital	-0,006**	-2,45	-0,006**	-2,67
Densidad de empleo	0,001*	1,91	0,000	0,19
Cuota de localización manufacturas	0,105**	2,22	0,099*	1,67
Cuota de localización servicios	0,043	0,61	0,124	1,23
Ficticia relativa al tamaño medio del total de empresas	0,298**	3,43	0,182*	1,64
Distancia a infraestructura	-0,037**	-14,35	-0,019**	-6,34
Competencia manufacturas	0,005	0,58	0,001	0,13
Competencia servicios	0,005	0,44	-0,010	-0,56
Población activa	0,056	1,50	0,056	1,54
Tasa de empleo	-0,002	-1,06	-0,001	-0,45
Brecha tecnológica total	-0,001**	-2,34	-0,000	-0,15
D_Navarra	0,193	0,92	0,730**	3,44
D_Larioja	0,087	0,38	1,369**	5,23
D_Barcelona	3,095**	14,74	1,807**	8,09
D_Girona	2,430**	11,35	0,741**	3,41
D_Lerida	1,805**	9,14	1,222**	5,68
D_Tarragona	0,270	1,27	-0,147	-0,66
D_Huesca	1,292**	5,79	1,033**	4,31
D_Teruel	-0,163	-0,66	-0,435*	-1,71
D_0103	-0,244**	-3,79	-	-
D_0406	-0,390**	-5,98	-0,166**	-2,13
D_0709	-0,112	-1,46	0,096	0,90
$y_{r1}$	-	-	2,498**	12,80
$\mu_1$	-3,088**	-9,71	-0,007	-0,02
$\mu_2$	1,695**	5,52	5,510**	11,37
$\rho$	0,752**	55,13	0,663**	19,50
Número de observaciones	6560		4365	
Valor de la función log-verosímil	-3481,47		-1927,76	
H <sub>0</sub> : Las ficticias temporales no son significativas	41,08**		12,36**	
H <sub>0</sub> : Las ficticias provinciales no son significativas	424,27**		125,71**	
H <sub>0</sub> : No significatividad conjunta de todas las variables explicativas	1407,23**		1718,77**	
H <sub>0</sub> : Modelo estático H <sub>1</sub> : Modelo dinámico	3107,42**			

<sup>(a)</sup> Un asterisco indica el rechazo de la hipótesis nula al nivel de significación del 10%, mientras que dos asteriscos indican que se rechaza la hipótesis nula al nivel del 5%.

<sup>(b)</sup> El parámetro  $\rho$  se refiere a la fracción de la varianza total debida a los efectos aleatorios  $\alpha_r$ , definido como  $\rho = \sigma_\alpha^2 / (\sigma_\alpha^2 + \sigma_\epsilon^2)$  o  $\rho = \sigma_\xi^2 / (\sigma_\xi^2 + \sigma_\epsilon^2)$ , para los modelos estáticos y dinámicos, respectivamente.

**Tabla 10**

**Efectos derivados del modelo dinámico explicativo de los clusters asociados a la productividad del total de empresas del valle del Ebro<sup>(a)</sup>**

	Efecto/Semi-elasticidad	t-ratio
<b>Efectos marginales</b>		
$y_{rt-1}$	0,011	1,45
Capitales de provincia	-0,026**	-3,40
Ficticia relativa al tamaño medio del total de empresas	0,012	1,39
$y_{r1}$	0,148**	4,73
<b>Semi-elasticidades</b>		
Diversidad	0,028**	3,09
Distancia a la capital	-0,018**	-2,37
Densidad de empleo	0,000	0,19
Cuota de localización manufacturas	0,006	1,56
Cuota de localización servicios	0,005	1,20
Distancia a infraestructura	-0,039**	-4,25
Competencia manufacturas	0,000	0,13
Competencia servicios	-0,001	-0,56
Población activa	0,003	1,42
Tasa de empleo	-0,005	-0,43
Brecha tecnológica total	-0,003	-0,15

<sup>(a)</sup> Un asterisco indica el rechazo de la hipótesis nula al nivel de significación del 10%, mientras que dos asteriscos indican que se rechaza la hipótesis nula al nivel del 5%.

**Tabla 11**

**Probabilidades de presentar un cluster de alta productividad en el total de empresas del valle del Ebro, calculados a partir de la estimación del modelo dinámico<sup>(a)</sup>**

	2001-2003	2004-2006	2007-2009
<b>CATALUÑA</b>	<b>0,43</b>	<b>0,41</b>	<b>0,44</b>
<b>Barcelona</b>	<b>0,72</b>	<b>0,71</b>	<b>0,74</b>
capital	1,00	1,00	1,00
<b>Girona</b>	<b>0,54</b>	<b>0,50</b>	<b>0,55</b>
capital	0,77	0,80	0,87
<b>Lleida</b>	<b>0,27</b>	<b>0,26</b>	<b>0,28</b>
capital	0,93	0,93	0,97
<b>Tarragona</b>	<b>0,19</b>	<b>0,17</b>	<b>0,20</b>
capital	0,47	0,44	0,57
<b>ARAGON</b>	<b>0,03</b>	<b>0,03</b>	<b>0,03</b>
<b>Zaragoza</b>	<b>0,08</b>	<b>0,07</b>	<b>0,08</b>
capital	1,00	1,00	1,00
<b>Huesca</b>	<b>0,02</b>	<b>0,01</b>	<b>0,02</b>
capital	0,00	0,00	0,00
<b>Teruel</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
capital	0,00	0,00	0,00
<b>LA RIOJA</b>	<b>0,21</b>	<b>0,21</b>	<b>0,25</b>
capital	0,98	0,98	0,99
<b>NAVARRA</b>	<b>0,18</b>	<b>0,17</b>	<b>0,20</b>
capital	0,97	0,98	0,99

**Tabla 12**

**Resultados de estimación para los modelos explicativos de los clusters asociados a la productividad de las empresas de manufacturas<sup>(a), (b)</sup>.**

	Estático		Dinámico	
	Parámetro estimado	t-ratio	Parámetro estimado	t-ratio
$y_{rt-1}$	-	-	0,459**	3,70
Diversidad	0,288**	6,60	0,117**	2,36
Capitales de provincia	-0,108	-0,17	-1,456	-1,51
Distancia a la capital	-0,013**	-4,77	-0,001	-0,35
Densidad de empleo	0,004**	6,60	0,002*	1,95
Cuota de localización de manufacturas	0,035	0,70	0,012	0,20
Ficticia relativa al tamaño medio de las empresas de manufacturas	0,094	0,77	-0,014	-0,11
Distancia a infraestructura	-0,066**	-20,57	-0,024**	-7,20
Competencia en manufacturas	-0,003	-0,29	-0,011	-0,94
Población activa	0,046*	1,85	0,034	0,96
Tasa de empleo	-0,001	-0,30	-0,001	-0,35
Brecha tecnológica en manufacturas	-0,001**	-2,98	-0,002**	-2,80
D_Navarra	0,978**	4,59	0,841**	3,96
D_Larioja	1,668**	6,65	1,187**	4,32
D_Barcelona	5,088**	18,32	1,452**	6,16
D_Girona	2,888**	8,99	1,174**	5,30
D_Lerida	1,444**	7,24	0,458**	2,19
D_Tarragona	1,815**	7,89	0,701**	3,15
D_Huesca	0,658**	2,60	0,413*	1,74
D_Teruel	1,310**	5,41	0,781**	3,00
$y_{r1}$	-	-	3,118**	11,15
$\mu_1$	-3,896**	-10,57	0,205	0,46
$\mu_2$	1,891**	4,93	5,720**	10,60
$\rho$	0,861**	101,29	0,634**	14,20
Número de observaciones	6560		4365	
Valor de la función log-verosímil	-3017,67		-1562,40	
H <sub>0</sub> : Las ficticias provinciales no son significativas	370,63**		49,01**	
H <sub>0</sub> : No significatividad conjunta de todas las variables explicativas	1793,9**		2406,34**	
H <sub>0</sub> : Modelo estático H <sub>1</sub> : Modelo dinámico	2910,54**			

<sup>(a)</sup> Un asterisco indica el rechazo de la hipótesis nula al nivel de significación del 10%, mientras que dos asteriscos indican que se rechaza la hipótesis nula al nivel del 5%.

<sup>(b)</sup> El parámetro  $\rho$  se refiere a la fracción de la varianza total debida a los efectos aleatorios  $\alpha_r$ , definido como  $\rho = \sigma_\alpha^2 / (\sigma_\alpha^2 + \sigma_\epsilon^2)$  o  $\rho = \sigma_\xi^2 / (\sigma_\xi^2 + \sigma_\epsilon^2)$ , para los modelos estáticos y dinámicos, respectivamente.

Por último, los efectos diferenciales por provincias y en el tiempo se encuentran en la Tabla 17. Al igual que en casos anteriores, las capitales de provincia presentan probabilidades superiores a la media de sus respectivas provincias. Las únicas excepciones corresponden a Huesca, Teruel y La Rioja. La ordenación de las provincias por orden descendiente de probabilidad mantiene la estructura básica: Barcelona, Girona, Lleida, Tarragona, Navarra, Zaragoza, Huesca, La Rioja y Teruel. Con respecto a las diferencias temporales, se aprecia



cierto ascenso de las probabilidades entre los periodos 2001-2003 y 2004-2006. Sin embargo, la tendencia entre los periodos 2004-2006 y 2007-2009 es al estancamiento y, en muchos casos, el decrecimiento.

**Tabla 13**  
**Efectos derivados del modelo dinámico explicativo de los clusters de productividad de las empresas de manufacturas**<sup>(a)</sup>

	Efecto/Semi-elasticidad	t-ratio
<b>Efectos marginales</b>		
$y_{it-1}$	0,016*	1,92
Capitales de provincia	-0,014**	-2,66
Ficticia relativa al tamaño medio del total de empresas	-0,000	-0,11
$y_{r1}$	0,110**	3,72
<b>Semi-elasticidades</b>		
Diversidad	0,010**	1,97
Distancia a la capital	-0,001	-0,35
Densidad de empleo	0,002*	1,65
Cuota de localización manufacturas	0,000	0,20
Distancia a infraestructura	-0,030**	-3,61
Competencia manufacturas	-0,001	-0,89
Población activa	0,001	0,92
Tasa de empleo	-0,002	-0,34
Brecha tecnológica total	-0,023**	-2,18

<sup>(a)</sup> Un asterisco indica el rechazo de la hipótesis nula al nivel de significación del 10%, mientras que dos asteriscos indican que se rechaza la hipótesis nula al nivel del 5%.

**Tabla 14**  
**Probabilidades de presentar un cluster de alta productividad en las empresas de manufacturas, calculados a partir de la estimación del modelo dinámico**<sup>(a)</sup>

	2001-2009
<b>CATALUÑA</b>	<b>0,43</b>
<b>Barcelona</b>	<b>0,80</b>
capital	1,00
<b>Girona</b>	<b>0,39</b>
capital	0,98
<b>Lleida</b>	<b>0,20</b>
capital	0,84
<b>Tarragona</b>	<b>0,34</b>
capital	0,91
<b>ARAGON</b>	<b>0,04</b>
<b>Zaragoza</b>	<b>0,10</b>
capital	1,00
<b>Huesca</b>	<b>0,02</b>
capital	0,00
<b>Teruel</b>	<b>0,01</b>
capital	0,00
<b>LA RIOJA</b>	<b>0,41</b>
capital	0,99
<b>NAVARRA</b>	<b>0,27</b>
capital	1,00

**Tabla 15**

**Resultados de estimación para los modelos explicativos de los clusters asociados a la productividad de las empresas de servicios<sup>(a), (b)</sup>**

	Estático		Dinámico	
	Parámetro estimado	t-ratio	Parámetro estimado	t-ratio
$y_{rt-1}$	-	-	0,508**	4,96
Diversidad	0,363**	8,47	0,196**	4,49
Capitales de provincia	-1,508	-1,60	-2,072**	-2,15
Distancia a la capital	0,006**	2,61	0,000	0,20
Densidad de empleo	0,001	0,99	0,001	1,01
Cuota de localización de servicios	-0,061	-0,89	-0,057	-0,69
Ficticia relativa al tamaño medio de las empresas de servicios	-0,056	-0,58	-0,044	-0,40
Distancia a infraestructura	-0,054**	-17,08	-0,023**	-8,32
Competencia en servicios	-0,002	-0,17	0,016	0,88
Población activa	0,131**	3,31	0,074	1,85
Tasa de empleo	0,000	0,87	0,002	0,68
Brecha tecnológica en servicios	-0,001**	-2,31	0,000	-0,09
D_Navarra	-1,050**	-4,65	0,123	0,70
D_Larioja	-1,817**	-7,04	-0,364	-1,61
D_Barcelona	3,178**	13,93	1,706**	8,58
D_Girona	2,588**	11,16	1,865**	8,95
D_Lerida	2,220**	9,92	1,603**	8,02
D_Tarragona	0,009	0,04	0,210	1,13
D_Huesca	1,710**	7,24	1,150**	5,60
D_Teruel	-0,133	-0,53	-0,200	-0,90
D_0103	-0,080	-1,24	-	-
D_0406	0,080	1,21	0,199**	2,85
D_0709	0,085	1,20	0,062	0,74
$y_{r1}$	-	-	2,008**	11,25
$\mu_1$	-2,848**	-8,12	0,563	1,48
$\mu_2$	2,001**	5,89	5,269**	12,18
$\rho$	0,776**	54,53	0,572**	13,84
Número de observaciones	6560		4365	
Valor de la función log-verosímil	-3394,86		-1894,04	
H <sub>0</sub> : Las ficticias temporales no son significativas	7,51*		8,92**	
H <sub>0</sub> : Las ficticias provinciales no son significativas	589,80**		155,52**	
H <sub>0</sub> : No significatividad conjunta de todas las variables explicativas	1772,1**		2023,22**	
H <sub>0</sub> : Modelo estático H <sub>1</sub> : Modelo dinámico		3001,64**		

<sup>(a)</sup> Un asterisco indica el rechazo de la hipótesis nula al nivel de significación del 10%, mientras que dos asteriscos indican que se rechaza la hipótesis nula al nivel del 5%.

<sup>(b)</sup> El parámetro  $\rho$  se refiere a la fracción de la varianza total debida a los efectos aleatorios  $\alpha_r$ , definido como  $\rho = \sigma_\alpha^2 / (\sigma_\alpha^2 + \sigma_\varepsilon^2)$  o  $\rho = \sigma_\xi^2 / (\sigma_\xi^2 + \sigma_\varepsilon^2)$ , para los modelos estáticos y dinámicos, respectivamente.

**Tabla 16**

**Efectos derivados del modelo dinámico explicativo de los clusters de productividad de las empresas de servicios <sup>(a)</sup>**

	Efecto/Semi-elasticidad	t-ratio
<b>Efectos marginales</b>		
$y_{rt-1}$	0,042**	3,02
Capitales de provincia	-0,039**	-4,27
Ficticia relativa al tamaño medio del total de empresas	-0,004	-0,41
$y_{r1}$	0,167**	6,26
<b>Semi-elasticidades</b>		
Diversidad	0,038**	3,59
Distancia a la capital	0,002	0,20
Densidad de empleo	0,002	1,00
Cuota de localización servicios	-0,003	-0,69
Distancia a infraestructura	-0,068**	-5,88
Competencia servicios	0,003	0,87
Población activa	0,006*	1,73
Tasa de empleo	0,009	0,70
Brecha tecnológica total	-0,002	-0,09

<sup>(a)</sup> Un asterisco indica el rechazo de la hipótesis nula al nivel de significación del 10%, mientras que dos asteriscos indican que se rechaza la hipótesis nula al nivel del 5%.

**Tabla 17**

**Probabilidades de presentar un cluster de alta productividad en las empresas de servicios, calculados a partir de la estimación del modelo dinámico <sup>(a)</sup>**

	2001-2003	2004-2006	2007-2009
<b>CATALUÑA</b>	<b>0,49</b>	<b>0,53</b>	<b>0,51</b>
<b>Barcelona</b>	<b>0,75</b>	<b>0,78</b>	<b>0,77</b>
capital	1,00	1,00	1,00
<b>Girona</b>	<b>0,60</b>	<b>0,66</b>	<b>0,64</b>
capital	0,96	0,99	0,99
<b>Lleida</b>	<b>0,36</b>	<b>0,40</b>	<b>0,37</b>
capital	0,95	0,98	0,98
<b>Tarragona</b>	<b>0,25</b>	<b>0,27</b>	<b>0,24</b>
capital	0,52	0,55	0,52
<b>ARAGON</b>	<b>0,06</b>	<b>0,06</b>	<b>0,06</b>
<b>Zaragoza</b>	<b>0,10</b>	<b>0,10</b>	<b>0,09</b>
capital	1,00	1,00	1,00
<b>Huesca</b>	<b>0,06</b>	<b>0,07</b>	<b>0,07</b>
capital	0,00	0,00	0,00
<b>Teruel</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>
capital	0,00	0,00	0,00
<b>LA RIOJA</b>	<b>0,05</b>	<b>0,06</b>	<b>0,05</b>
capital	0,01	0,03	0,02
<b>NAVARRA</b>	<b>0,12</b>	<b>0,14</b>	<b>0,12</b>
capital	0,11	0,56	0,31

## 7. Conclusiones

Un axioma fundamental en la literatura económica señala que mejoras en la productividad implican mejoras económicas que y se relaciona positivamente con el crecimiento económico. En base a ello, en este trabajo se ha analizado la productividad de las empresas de los sectores de manufacturas y servicios ubicados en todos los municipios del Valle del Ebro. La productividad, a nivel municipal, se ha calculado como el cociente entre el total de ingresos reales generados por las empresas ubicadas en el municipio en cuestión entre el total de empleo de las mismas. La información requerida, a nivel de unidades empresariales, ha sido extraída de SABI, *Sistema de análisis de balances ibéricos*. El periodo temporal analizado abarca desde 1996 a 2009. La información anual se ha agregado en trabajando en base a cuatro cortes temporales: 1998-2000, 2001-2003, 2004-2006 y 2007-2009, para dar mayor estabilidad a los datos.

Utilizando los datos del último periodo, 2007-2009, la productividad media en el Valle del Ebro asciende a 204.000 €/empleo. La productividad del sector de manufacturas se encuentra por encima de la correspondiente al sector de los servicios (228.000 €/empleo frente a 190.000 €/empleo, en el período 2007-2009). La productividad del resto de sectores (agricultura y construcción) se mueve en torno a un 20%-30% por debajo de la media del Valle del Ebro. La provincia de Navarra domina el ranking de productividades en el bloque de manufacturas (un 25% por encima de la media del Valle) mientras que la última posición corresponde a la Teruel (un 40% por debajo de la media del Valle). La ordenación es más inestable en el capítulo de los servicios, aunque Huesca suele aparecer en los primeros lugares y Tarragona en los últimos. En el caso de los servicios, las discrepancias entre las provincias (por ejemplo, entre la líder y la más rezagada) son menos acusadas que en los otros agregados (manufacturas, construcción y agricultura).

En cuanto a la evolución temporal de los datos en el conjunto de los 10 años analizados, se observa que la productividad total del Valle (o productividad del total de empresas del Valle del Ebro), disminuye un -7,3%. La provincia con mejores resultados globales es Navarra. En el bloque de las manufacturas la situación es mejor dado que la productividad media crece un 6,26%. Tarragona es la provincia con mejores resultados (33,29%), seguida de la de Zaragoza (13,59%). La productividad disminuye para los casos de La Rioja (-7,43%), Huesca (-3,84%) y Teruel (-0,76%). Finalmente, en el sector de los servicios predominan las pérdidas de productividad. El dato agregado para el conjunto del Valle cae un -19,87%, con un recorte máximo en la provincia de Tarragona (-22,10%); la caída más pequeña corresponde a la provincia de Navarra (-1,83%). Las provincias aragonesas de Huesca y Zaragoza aparecen con datos por debajo de la media del Valle (las caídas son del -13,84% y del -14,39% respectivamente), mientras que la caída de Teruel es más significativa, -21,51%.

La distribución sobre el espacio de los datos de productividad por sectores de actividad ha mostrado interesantes resultados: i) la distribución sobre el espacio de esos datos es muy heterogénea, pero no es aleatoria. Por el contrario, existe una fuerte estructura espacial que se concreta en la fuerte tendencia a constituir clusters como agrupaciones de municipios, geográficamente próximos y con datos de productividad también parecidos; es lo que la literatura denomina mecanismos de correlación espacial positiva; ii) tanto en el sector de los servicios como en el de manufacturas, el indicador de productividad es superior en los municipios costeros; iii) los datos de productividad tienden a ser más elevados en las concentraciones urbanas; parece haber una correlación positiva entre tamaño del municipio, densidad y productividad; iv) en el mismo sentido, puede hablarse de un efecto capitalidad; v) es evidente el efecto positivo de la autopista A2; vi) otros ejes que afectan positivamente los niveles de productividad están constituidos por el eje del Segre-Cinca (que favorece una serie de municipios de las provincias de Huesca y de Lleida), el valle del Gállego (que extiende el área de influencia de Zaragoza) y el triángulo AP15-AP68-A12 que enlaza los enclaves de Tudela, Pamplona y Logroño; vii) finalmente, entre los aspectos que influyen negativamente sobre los niveles de productividad destacan las dificultades de comunicación con el exterior y las carencias de población.

La tendencia hacia la concentración de un cierto tipo de industrias en una determinada zona geográfica se ha constatado a través del coeficiente local de Getis-Ord, que nos ha permitido identificar 'clusters' de alta y de baja productividad. En concreto, hemos encontrado tres clusters de alta productividad: i) el primero está formado mayoritariamente por municipios de las provincias de Tarragona, Barcelona y Girona próximos al Mediterráneo, con una gran concentración en torno a la ciudad de Barcelona; ii) el segundo cluster conecta el municipio de Zaragoza con Lodosa, discurriendo a lo largo del límite provincial entre Logroño y Navarra; iii) en tercer lugar, nos encontramos con un cluster en torno a Lleida. En sentido inverso, se observan dos clusters de baja productividad: i) el primero se corresponde con la provincia de Teruel que se extiende a lo largo de los límites provinciales con las provincias de Guadalajara y Soria; ii) el segundo, se localiza en la zona del Pirineo cubriendo municipios del norte de Aragón hasta la frontera con Navarra.

Este análisis se ha completado con la estimación de un modelo probit ordenado, que permite calcular los efectos de un conjunto de variables, económicas y geográficas, sobre la probabilidad de que un municipio se pertenezca a un cluster de alta productividad. De acuerdo con los resultados de la estimación, la probabilidad de que un municipio se encuentre inmerso en un clúster de alta productividad total se relaciona positivamente con las siguientes variables: i) diversidad de empresas, entendida como existencia de empresas pertenecientes a industrias diversas y complementarias; ii) cercanía a la capital de provincia; iii) densidad de empleo; iv) especialización, principalmente, en el sector de manufacturas; v) tamaño de las empresas; vi) competencia entre las empresas. Por el contrario, encontramos una relación negativa, y significativa, con respecto a dos variables: la distancia de los municipios a las vías de comunicación preferente, por un lado, y la desventaja tecnológica

(definida como la diferencia entre la productividad máxima, asociada al municipio líder, y la productividad del municipio respectivo).

El impacto más fuerte corresponde a las variables de distancia a las infraestructuras de comunicaciones, diversidad y distancia a la capital de la provincia. En concreto, se observa cómo aumentos (disminuciones) en la distancia a la red viaria en un 1% se traducen en disminuciones (aumentos) en la probabilidad de situarse entre los municipios de mayor productividad de casi 0,04 puntos. Si la medida de diversidad aumenta (disminuye) un 1%, aumenta (disminuye) dicha probabilidad en 0,03 puntos. Por último, aumentos (disminuciones) en un 1% de la distancia a la capital genera, en promedio, disminuciones (aumentos) en la probabilidad de pertenecer a un cluster de alta productividad de casi 0,02 puntos. Por otro lado, en lo que respecta al tamaño, si un municipio pasa situarse por encima del percentil del 75%, en relación al tamaño medio de las empresas localizadas en el mismo, se logra un aumento de la probabilidad de concentrarse en áreas de alta productividad de 0,01 puntos.

Las capitales de provincia presentan una probabilidad de involucrarse en clusters de alta productividad bastante más alta que su respectiva provincia. Especial atención merece el caso de Aragón, donde sólo la provincia de Zaragoza, gracias a la capital, genera probabilidades significativas. Otras capitales con una elevada probabilidad en este tipo de clusters de alta productividad son Barcelona, Logroño, Pamplona, Lleida y Girona. A nivel de provincia, los mejores comportamientos se sitúan, por este orden, en Barcelona, Girona, Lleida, La Rioja, Tarragona y Navarra. En último lugar, se sitúan todas las provincias de Aragón.

En relación con la productividad del sector de manufacturas, se han encontrado los siguientes clusters de alta productividad: i) en primer lugar, el delimitado por el eje Tarragona-Barcelona-Girona; ii) el segundo cluster se sitúa en torno a la ciudad de Zaragoza; iii) un tercer cluster se sitúa en los límites entre Navarra y La Rioja; iv) finalmente, aparecen pequeños clusters en torno a Lleida, Logroño, Pamplona y en la confluencia entre Navarra y el País Vasco. Por otra parte, se han observado dos clusters de baja productividad: el primero situado en Teruel (que se extiende por los municipios fronterizos con Guadalajara y Soria, llegando incluso, a incluir municipios del sur de La Rioja); el segundo va siguiendo el pre-Pirineo, desde el este de Navarra hasta el oeste de Cataluña.

De acuerdo con los resultados del modelo probit ordenado estimado, la probabilidad de que un municipio se encuentre inmerso en un clúster de alta productividad se relaciona positivamente con la diversidad de empresas y la densidad de empleo. Por el contrario, la relación negativa y significativa con respecto a la distancia de los municipios a las vías preferentes de comunicación y a la desventaja tecnológica. En este caso, el aumento (disminución) de la distancia en un 1% genera una disminución (aumento) en la probabilidad de estar entre los más productivos de 0,03 puntos. Por su parte, el aumento (disminución) en la brecha tecnológica en un 1% genera una disminución en la probabilidad de pertenencia a un cluster de alta productividad de 0,02 puntos. De nuevo, las capitales de

provincia presentan probabilidades muy superiores a la media de sus respectivas provincias. Tampoco hay sorpresas en lo que respecta a la ordenación de las provincias, atendiendo a la estimación de las probabilidades de pertenencia a un cluster de alta productividad en manufacturas: Barcelona, La Rioja, Girona, Tarragona, Navarra, Lleida, Zaragoza, Huesca y Teruel.

En relación con la productividad del sector de servicios, y encontramos los siguientes clusters de alta productividad: i) el clúster de Tarragona-Barcelona-Girona se extiende por la costa mediterránea, incluso hasta la comarca de Amposta; ii) el cluster alrededor de Lleida más grande que en los casos anteriores; iii) el cluster de Pamplona se extiende hacia el Pirineo.

Entre los determinantes específicos de este patrón espacial, correspondiente al sector servicios, podemos señalar el mayor impacto de la variable de población activa. Un aumento (disminución) en un 1% en la población activa genera un aumento (disminución) en la probabilidad de pertenecer a un cluster de alta productividad de casi 0,01 puntos. La variable distancia a la capital de la provincia pierde relevancia, mientras que la variable distancia a la red viaria preferente sigue siendo un factor esencial. Los resultados reflejan como un aumento (disminución) en un 1% en la distancia a la red viaria preferente genera una disminución (aumento) de la probabilidad de situarse entre los más productivos de casi 0,07 puntos. La variable diversidad favorece la concentración de la productividad de las empresas de servicios: el aumento (disminución) del indicador de diversidad en un 1% genera un aumento (disminución) en la probabilidad de estar entre los más productivos de casi 0,04 puntos. Al igual que en casos anteriores, las capitales de provincia presentan probabilidades superiores a la media de sus respectivas provincias. Las únicas excepciones corresponden a Huesca, Teruel y La Rioja. La ordenación de las provincias por orden descendiente de probabilidad mantiene la estructura básica: Barcelona, Girona, Lleida, Tarragona, Navarra, Zaragoza, Huesca, La Rioja y Teruel.

Finalmente, queremos indicar que en todos los agregados analizados hasta ahora (total, manufacturas y servicios) se ha identificado una fuerte inercia en el comportamiento empresarial: es más sencillo mantenerse en un cluster de alta productividad si este ya existía en el pasado. De forma análoga, situaciones iniciales favorables para el municipio (con altos valores de productividad), incrementan la probabilidad posterior de pertenecer a un cluster de alta productividad.

## Bibliografía

- ACAR, W. y SANKARAN, K. (1999): "The myth of the unique decomposability: specializing the Herfindahl and entropy measures?", *Strategic Management Journal*, 20(10), pp. 969-973.
- ALEXIADIS, S. y D. TSAGDIS (2006): "Reassessing the validity of Verdoorn's law under conditions of spatial dependence: a case of study of the Greek regions", *Journal of Post Keynesian Economics*, 29, pp. 149-175.
- ANSELIN, L. (1995): "Local Indicators for Spatial Association-LISA", *Geographical Analysis*, 27, pp. 93-115.
- ARROW, K. (1962): "The economic implications of learning by doing", *Review of Economic Studies*, 29(2), pp. 155-173.
- BARRIOS, S.; BERTINELLI, L. y STROBL, E. (2006): "Geographic concentration and establishment scale: an extension using panel data", *Journal of Regional Science*, 46(4), pp. 733-746.
- BECKER, G. (1975): "Human capital: a theoretical and empirical analysis", 2nd. *Columbia University Press and National Bureau of Economic Research*, New York.
- BERNARD, A. B. y JENSEN, J.B. (1999): "Exceptional exporter performance: Cause, effect, or both", *Journal of International Economics*, 47, pp. 1-25.
- BERNAT, G. (1996): "Does Manufacturing Matter? A Spatial Econometric View of Kaldor's Laws", *Journal of Regional Science*, 36, pp. 463-477.
- BLOOM, D.E. y WILLIAMSON, J.G. (1998): "Demographic Transitions and Economic Miracles in Emerging Asia", *World Bank Economic Review*, 12(3), pp. 419-455.
- CARLINO, G. (1978): "Economies of scale in manufacturing location". *Studies in Applied Regional Science*. Martinus Nijhoff, Boston.
- CICCONE, A. (2002): "Agglomeration effects in Europe", *European Economic Review*, 46 (2), pp. 213-228.
- CICCONE, A. y R. HALL (1996): "Productivity and the density of economic activity", *American Economic Review*, 86, pp. 54-70.
- COELLI, T., PRASADA RAO, D., O'DONNELL, C. y BATTESE, G. (2005): "An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis", 2da Edición, Springer, New York.
- COMBES, P.P. (2000): "Economic structure and local growth: France, 1984-1993", *Journal of Urban Economics*, 47, pp. 329-355.
- COMBES, P.P. y DURANTON, G. (2006): "Labour pooling, labour poaching and spatial clustering", *Regional Science and Urban Economics*, 36, pp. 1-28.
- DIXIT, A.K. y STIGLITZ, J.E. (1977): "Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity", *The American Economic Review*, 67(3), pp. 297-308.



- DURANTON, G. y OVERMAN, H.G. (2008): "Exploring the detailed location patterns of U.K. manufacturing industries using microgeographic data", *Journal of Regional Science*, 48(1), pp. 213–243.
- DURANTON, G. y PUGA, D. (2000): "Diversity and specialisation in cities: why, where and when does it matter?", *Urban Studies*, 37(3), pp. 533-555.
- DURANTON, G. y PUGA, D. (2001). "Nursery Cities: Urban Diversity, Process Innovation, and the Life Cycle of Products", *American Economic Review*, 91(5), pp. 1454–1477.
- EDWARDS, S. (1998): "Openness, Productivity and Growth What do We Really Know?", *Economic Journal*, 108, pp. 383-398.
- ERIKSSON, R. y LINDGREN, U. (2009): "Localized mobility clusters: impacts of labour market externalities on firm performance", *Journal of Economic Geography*, 9, pp. 33-53.
- ERTUR, C. y W. KOCH (2007). "Growth, technological interdependence and spatial externalities: theory and evidence", *Journal of Applied Econometrics*, 22, pp. 1033-1062.
- FAN, S. y P. HAZELL (1999): "Are Returns to Public Investment Lower in Less- Favoured Rural Areas? An Empirical Analysis of India", EPTD Discussion Paper 43, Washington, DC: International Food Policy Research Institute.
- FAN, S., CHAN-KANG, C., QIAN, K. y K. KRISHNAIAH (2005): "National and International Agricultural Research and Rural Poverty: The Case of Rice Research in India and China", *Agricultural Economics*, 33 (Supplement), pp. 369-79.
- FAN, S. y X. ZHANG (2004): "Infrastructure and regional economic development in rural China", *China Economic Review*, 15, pp. 203-214.
- FEENSTRA, R., MADANI, D., YANG, T. y LIANG, C. (1999): "Testing endogenous growth in South Korea and Taiwan", *Journal of Development Economics*, 60, pp. 317-341.
- FINGLETON, B. (2000): "Spatial econometrics, economic geography, dynamics and equilibrium: a third way?", *Environment and Planning A*, 32, pp. 1481–1498.
- FINGLETON, B. (2001): "Equilibrium and economic growth: spatial econometric models and simulations", *Journal of Regional Science*, 41, pp. 117–147.
- FINGLETON, B. (2003): "Increasing returns; evidence from local wage rates in Great Britain", *Oxford Economic Papers*, 55, pp. 716–739.
- FUJITA, M. (1989): *Urban economic theory. Land Use and City Size*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, MA.
- FUJITA, M. y J. THISSE (1996): "Economics of agglomeration", *Journal of the Japanese and International Economies*, 10, pp. 339-378.
- FUJITA, M.; KRUGMAN, P. y VENABLES, A. (1999): *The Spatial Economy: Cities, Regions and International Trade*. MIT Press, Cambridge, Mass.
- GARCÍA-LÓPEZ, M.A. y MUÑIZ, I. (2010): "El impacto espacial de las economías de aglomeración y su efecto sobre la estructura espacial del empleo. El caso de la industria en Barcelona, 1986-1996", *Revista de Economía Aplicada*, 52, pp. 91-119.

- GETIS, A. y J. ORD (1992): "The Analysis of Spatial Association by Use of Distance Statistics", *Geographical Analysis*, 24, pp. 189-206.
- GETIS, A. y D. GRIFFITH (2002): "Comparative Spatial Filtering in Regression Analysis", *Geographical Analysis*, 34, pp. 130-140.
- GLAESER, E.L. (1999). "Learning in Cities", *Journal of Urban Economics*, 46(2), pp. 254-277.
- GLAESER, E.L.; KALLAL, H.D.; SCHEINKMAN, J.A. y SHLEIFER, A. (1992): "Growth in Cities", *The Journal of Political Economy*, 100(6), pp. 1126-1152.
- GRIFFITH, D. (2000): "A Linear Solution to the Spatial Autocorrelation Problem", *Journal of Geographical Systems*, 2, pp. 141-156.
- GRIFFITH, R.; HUERGO, E.; MAIRESSE, J. y PETERS, B. (2006): "Innovation and Productivity across four European countries", *Oxford Review of Economic Policy*, 22 (4), pp. 483-498.
- GRILICHES, Z. (1970): "Notes on the role of education in production functions and growth accounting", en: Lee Hansen, W. (Ed.), *Education, Income, and Human Capital*, Studies in Income and Wealth 35. National Bureau of Economic Research and Columbia University Press, New York, NY, pp. 71-115.
- GRILICHES, Z. (1979): "Issues in Assessing the Contribution of R&D to Productivity Growth", *Bell Journal of Economics*, 10, pp. 92-116.
- GROSSMAN, G. y E. HELPMAN (1991): *Innovation and Growth in the Global Economy*. MIT Press, Cambridge, MA.
- HALL, B. y MAIRESSE, J. (1995): "Exploring the relationship between R&D and productivity in French manufacturing firms", *Journal of Econometrics*, 65, pp. 263-293.
- HENDERSON, V. (1974): "The sizes and types of cities", *American Economic Review*, 64, pp. 640-656.
- HENDERSON, V. (1988): *Urban Development: Theory, Fact, and Illusion*. Oxford Univ. Press, New York.
- HENDERSON, V. (2003): "Marshall's scale economies", *Journal of Urban Economics*, 53, pp. 1-28.
- HENDERSON, J.V.; KUNCORO, A. y TURNER, M. (1995): "Industrial development in cities", *The Journal of Political Economy*, 103(5), pp. 1067-1090.
- HOLMES, T.J., y STEVENS, J.J. (2002): "Geographic concentration and establishment scale", *Review of Economics and Statistics*, 84, pp. 682-690.
- HOTELLING, H. (1929): "Stability in competition", *Economic Journal*, 39, pp. 41-57.
- HULTEN, C. (2000): "Total Factor Productivity: A Short Biography", NBER Working Paper, 7471.
- ISARD, W. (1956): *Location and Space-Economy*. MIT Press, Cambridge, MA.
- JACOBS, J. (1969): *The economy of cities*. Random House, New York.
- JACOBS, J. (1984): *Cities and the wealth of nations: principles of economic life*, Vintage, New York.

- KELLER, W. (2004): "International Technology Diffusion", *Journal of Economic Literature*, XLII, pp. 752-782.
- KIM, S. (1995): "Expansion of Markets and the Geographic Distribution of Economic Activities: The Trends in U.S. Regional Manufacturing Structure, 1860–1987", *Quarterly Journal of Economics*, 110:4, pp. 881–908.
- KRUGMAN, P. (1991): *Geography and Trade*. MIT Press, Cambridge, MA.
- KRUGMAN, P. (1997): *The Age of Diminished Expectations. U.S. Economic Policy in the 1990s*. Segunda Edición, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- LAFOURCADE, M. y MION, G. (2007): "Concentration, Agglomeration and the Size of Plants", *Regional Science and Urban Economics*, 37(1), pp. 46–68.
- LALL, S., SHALIZI, Z. y U. DEICHMANN (2004): "Agglomeration economies and productivity in Indian industry", *Journal of Development Economics*, 73, pp. 643-673.
- LÓPEZ-BAZO, E., REQUENA, F. y G. SERRANO (2006): "Complementarity between local knowledge and internationalization in regional technological progress", *Journal of Regional Science*, 46, pp. 901-929.
- LÓPEZ-BAZO, E., VAYÁ, F. y M. ARTÍS (2004): "Regional externalities and growth: Evidence from European Regions", *Journal of Regional Science*, 44, pp. 43-73.
- LÖSCH, A. (1940): *The Economics of Location*. Fischer, Jena.
- MADDISON, A. (1987): "Growth and slowdown in advanced capitalist economies: techniques of quantitative assessment", *Journal of Economic Literature*, 25, pp. 649-706.
- MARSHALL, A. (1890): *Principles of Economics*, 8th ed. Macmillan, London.
- MCMILLEN, D.P. y MCDONALD, J.F. (1998): "Suburban subcenters and employment density in metropolitan Chicago", *Journal of Urban Economics*, 43, pp. 157-180.
- MCCOMBIE, J. y M. ROBERTS (2007): "Returns To Scale And Regional Growth: The Static-Dynamic Verdoorn Law Paradox Revisited", *Journal of Regional Science*, 47, pp. 179–208.
- MUNNELL, A. (1992): "Infrastructure investment and economic growth", *Journal of Economic Perspective*, 6, pp. 189-198.
- NELSON, R. y E. PHELPS (1966): "Investment in humans, technological diffusion, and economic growth", *American Economic Review: Papers and Proceedings*, 51, pp. 69-75.
- OCDE (2001): *Measuring Productivity. Measurement of aggregate and industry-level productivity growth*. OECD Manual.
- ORD, J. y A. GETIS (1995): "Local Spatial Autocorrelation Statistics: Distributional Issues and an Application", *Geographical Analysis*, 24, pp. 286-306.
- ORD, J. y A. GETIS (2001): "Testing for Local Autocorrelation in the Presence of Global Autocorrelation", *Journal of Regional Science*, 41, pp. 411-432.
- PARENTE, S.L. y PRESCOTT, E.C. (1994): "Barriers to Technology Adoption and Development", *Journal of Political Economy*, 102(2), pp. 298-321.

- PARISI, M., SCHIANTARELLI, F. y SEMBENELLI, A. (2006): "Productivity, innovation and R&D : Microevidence for Italy", *European Economic Review*, 50, pp. 2037-2061.
- PERLOFF, J. y M. WACHTER (1980): "The Productivity Slowdown: A Labor Problem?", *Boston Federal Reserve Bank Conference Series*, 22, 115-146.
- PIRAS, G., P. POSTIGLIONE y P. AROCA (2011): "Specialization, R&D and productivity growth: evidence from EU regions", *The Annals of Regional Science*, DOI 10.1007/s00168-010-0424-2.
- POIRSON, H. (2000): "The impact of intersectoral labor reallocation on economic growth", IMF Working Paper 104.
- PORTER, M.E. (1998): *The Competitive Advantage of Nations*, Free Press, London.
- PUGA, D. (2010): "The magnitude and causes of agglomeration economies", *Journal of Regional Science*, 50(1), pp. 203-219.
- RICE, P; VENABLES, A.J. y PATACCHINI, E. (2006): "Spatial determinants of productivity: analysis for the regions of Great Britain", *Regional Science and Urban Economics*, 36, pp. 727-752.
- ROMER, P.M. (1986): "Increasing Returns and Long-Run Growth", *The Journal of Political Economy*, 94(5), pp. 1002-1037.
- ROMER, P.M. (1990): "Endogenous Technological Change", *Journal of Political Economy*, 98(5), pp. 71-102.
- ROSENTHAL, S.S. y STRANGE, W.C. (2004): "Evidence on the nature and sources of agglomeration economies", en HENDERSON y THISSE (Eds.), *Handbook of Urban and Regional Economics*, vol. 4.
- SELTING, A., ALLANACH, C. y S. LOVERIDGE (1994): "The role of agglomeration economies in firm location: a review of the literature", Staff Paper, vol. P94-14, University of Minnesota, Minneapolis.
- SEN A. (1976): "Large Sample Size Distribution of Statistics Used in Testing for Spatial Correlation", *Geographical Analysis*, 9, pp. 175-184.
- SOLOW, R. (1957): "Technical change and the aggregate production function", *Review of Economics and Statistics*, 39, pp. 312-320.
- TRULLÉN, J.; LLADÓS, J. y BOIX, R. (2002): "Economía del conocimiento, ciudad y competitividad", *Investigaciones Regionales*, 1, 139-164.
- VERDOORN, P (1949): "Fattori che regolano lo sviluppo della produttività del lavoro", *L'Industria*, 1, pp. 3-10.
- WEBER, A. (1909): *Theory of the Location of Industries*. University of Chicago Press, Chicago, IL.
- WHEATON, W.C. y LEWIS, M.J. (2002): "Urban wages and labor market agglomeration", *Journal of Urban Economics*, 51, pp. 542-562.

- WOLFF, E. (2000): "Human capital investment and economic growth: exploring the cross-country evidence", *Structural Change and Economic Dynamics*, 11, pp. 433-472.
- WOOLDRIDGE, J. M. (2002): *Econometric analysis of cross section and panel data*, MIT Press, Cambridge MA, USA.
- WULWIKC, N. (1991): "Did the Verdoorn law hang on Japan?" *Eastern Economic Journal*, 17, pp 15–20.
- YOUNG, A. (1995): "The Tyranny of Numbers: Confronting the Statistical Realities of the East Asian Growth Experience", *The Quarterly Journal of Economics*, 110(3), pp. 641-680.

**Gobierno de Aragón, Ibercaja y Caja Inmaculada** con el objeto de:

- Elaborar estudios sobre economía aragonesa o sobre el territorio aragonés, por iniciativa propia o por encargo.
- Organizar y supervisar equipos de investigación solventes científicamente, que realicen trabajos sobre economía y de carácter territorial encargados a través de la Fundación.
- Promover un debate informado sobre las alternativas a que se enfrenta la economía aragonesa y la política de organización del territorio. En especial organizará periódicamente encuentros, seminarios o jornadas sobre temas relevantes.
- Publicar o dar difusión por cualquier medio a los trabajos que realice, las conclusiones de los seminarios así como otros trabajos de interés para Aragón.
- Formar economistas especializados en temas relativos a la economía y política territorial aragonesa.

**Patronato:**

D. Amado Franco Lahoz, (Ibercaja), *Presidente*.  
D. Luis Miguel Carrasco, (CAI), *Vicepresidente*.  
D. Francisco Bono Rios (Gobierno de Aragón), *Vocal*.

**Director:**

D. José María Serrano Sanz

## Publicaciones de Fundear:

(Todas nuestras publicaciones están disponibles en [www.fundear.es](http://www.fundear.es))

**D.T. 01/2003: Aproximación a los servicios a empresas en la economía aragonesa**

*E. Pardos* (U. de Zaragoza) y *A. Gómez Loscos* (Fundear). Agotado

**D.T. 02/2003: Índice Fundear: un sistema de indicadores sintéticos de coyuntura para la economía aragonesa**

*M. D. Gadea Rivas* (U. de Zaragoza), *A. Montañés Bernal* (U. de Zaragoza) y *D. Pérez Ximénez de Embún* (Fundear). Agotado

**D.T. 03/2003: Servicios a empresas y empleo en Aragón**

*M. C. Navarro Pérez* (U. de La Rioja), *E. Pardos* (U. de Zaragoza) y *A. Gómez Loscos* (Fundear). Agotado

**D.T. 04/2003: Los servicios a empresas en la estructura productiva aragonesa**

*E. Pardos* (U. de Zaragoza) y *A. Gómez Loscos* (Fundear). Agotado

**D.T. 05/2004: La localización de los servicios empresariales en Aragón. Determinantes y efectos**

*E. Pardos* (U. de Zaragoza), *F. Rubiera Morollón* (U. de Oviedo) y *A. Gómez Loscos* (Fundear). Agotado

**D.T. 06/2004: Factores de localización y tendencia de población en los municipios aragoneses**

*L. Lanaspá* (U. de Zaragoza), *F. Pueyo* (U. de Zaragoza) y *F. Sanz* (U. de Zaragoza). Agotado

**D.T. 07/2004: Determinantes del crecimiento económico. La interrelación entre el capital humano y tecnológico en Aragón**

*B. Simón Fernández* (U. de Zaragoza) y *Otros*. Agotado

**D.T. 08/2004: Determinantes de la siniestralidad laboral**

*I. García* (U. de Zaragoza) y *V. M. Montuenga* (U. de La Rioja). Agotado

**D.T. 09/2004: Evolución y perspectivas de la productividad en Aragón**

*M. Sanso Frago* (U. de Zaragoza), *P. García Castrillo* (U. de Zaragoza) y *F. Pueyo Baldello* (U. de Zaragoza). Agotado

**D.T. 10/2004: Las razones del saldo de comercio exterior: competitividad versus ventaja comparativa**

*C. Fillat Castejón* (U. de Zaragoza) y *C. López Pueyo* (U. de Zaragoza). Agotado

**D.T. 11/2004: El consumo de drogas entre los jóvenes aragoneses: evidencia de un proceso secuencial en varias etapas**

*J. Alberto Molina* (U. de Zaragoza), *R. Duarte* (U. de Zaragoza) y *J. J. Escario* (U. de Zaragoza). Agotado

**D.T. 12/2004: La industria aragonesa en el contexto europeo. Capacidad de reacción ante shocks externos**

*J. L. Gallizo Larraz* (U. de Zaragoza) y *Otros*. Agotado

D.T. 13/2004: **Análisis económico financiero de las Cajas de Ahorros: su contribución al desarrollo económico de Aragón**

*V. Condor López* (U. de Zaragoza) y *Otros*. Agotado

D.T. 14/2005: **La demanda de servicios empresariales avanzados en la economía aragonesa**

*E. Pardos* (U. de Zaragoza), *A. Gómez Loscos* (Fundear) y *G. Horna* (Fundear). Agotado

D.T. 15/2005: **Las Empresas de Inserción en Aragón: características, evolución y futuro**

*C. Marcuello* (U. de Zaragoza) y *Otros*. Agotado

D.T. 16/2005: **Rentabilidad social de las nuevas infraestructuras de abastecimiento de agua a Zaragoza**

*L. Pérez y Pérez* (CITA y U. de Zaragoza) y *J. Barreiro Hurlé* (IFAPA). Agotado

D.T. 17/2006: **Análisis de las Estrategias de Protección del medioambiente de la empresa industrial aragonesa**

*C. Garcés Ayerbe* (U. de Zaragoza), *P. Rivera Torre* (U. de Zaragoza) y *J. L. Murillo Luna* (U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 18/2006: **Pensiones de la Seguridad Social y financiación privada de la dependencia de Aragón**

*A. Sánchez Sánchez* (U. de Zaragoza) y *A. Lázaro Alquezar* (U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 19/2006: **Efectos del gasto en defensa en la producción y el empleo de Aragón**

*C. Pérez Fornies* (U. de Zaragoza) y *J. J. Sanaú Villarroya* (U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 20/2006: **Determinantes de la confianza del consumidor aragonés hacia la compra a través de Internet. Un estudio confirmatorio del comportamiento de compra**

*C. Flavián Blanco* (U. de Zaragoza) y *Otros*. Agotado

D.T. 21/2006: **Determinantes de no-visita a Ferias profesionales. Aplicación al comercio minorista aragonés**

*C. Berné Manero* (U. de Zaragoza) y *Otros*. Agotado

D.T. 22/2006: **La demanda de bienes de consumo en Aragón**

*J. A. Molina* (U. de Zaragoza), *R. Duarte* (U. de Zaragoza) y *A. I. Gil* (U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 23/2006: **Relaciones dinámicas y predicción de precios en el complejo agroganadero en Aragón**

*M. Ben-Kaabia* (U. de Zaragoza), *J. M<sup>a</sup> Gil Roig* (U. Politécnica de Cataluña) y *J. Cabeza Laguna* (U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 24/2006: **Incidencia territorial de los ingresos públicos de la Comunidad Autónoma de Aragón**

*R. Barberán Ortí* (U. de Zaragoza) y *M. L. Espuelas Jiménez* (U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 25/2006: **El sector turístico en las comarcas aragonesas**

*A. Gómez Loscos* (Fundear) y *G. Horna* (Fundear). Agotado

D.T. 26/2006: **El capital humano en las comarcas aragonesas**

*A. Gómez Loscos* (Fundear) y *V. Azón Puértolas* (Fundear). Agotado



D.T. 27/2006: **How many regional business cycles are there in Spain? A MS-VAR approach**

*M. D. Gadea* (U. de Zaragoza), *A. Gómez Loscos* (Fundear) y *A. Montañés* (U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 28/2006: **La empresa aragonesa ante la reforma contable. Un estudio empírico de sus implicaciones**

*V. Cóndor López* (U. de Zaragoza y Otros). Agotado

D.T. 29/2006: **El Mercado de trabajo en Aragón: análisis y comparación con otras Comunidades Autónomas**

*I. García Mainar* (U. de Zaragoza), *A. Gil Sanz* (U. de Zaragoza) y *V. Manuel Montuenga Gómez* (U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 30/2006: **Análisis de las potenciales ventajas competitivas del comportamiento estratégico medioambiental de las empresas industriales en Aragón**

*C. Garcés Ayerbe* (U. de Zaragoza), *P. Rivera Torres* (U. de Zaragoza) y *J. L. Murillo Luna* (U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 31/2006: **¿Sobreviven las franquicias en Aragón?**

*M. V. Bordonaba Juste* (U. de Zaragoza) y Otros. Agotado

D.T. 32/2006: **Ayudas públicas y microempresas en Aragón**

*C. Galve Górriz* (U. de Zaragoza) y *M. J. Alonso Nuez* (U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 33/2006: **Proyecto de análisis de la cadena de suministro en las empresas de Aragón y la ventaja competitiva**

*M. J. Sáenz* (U. de Zaragoza), *C. García* (Zaragoza Logistics Center), *J. Royo* (U. de Zaragoza) y *P. Lambán* (U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 34/2006: **Recursos humanos y turismo en Aragón: análisis del impacto socioeconómico de la EXPO-2008**

*R. Ortega* (U. de Zaragoza), *José Alberto Molina* (U. de Zaragoza) y *A. Garrido* (U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 35/2006: **Estimación de los costes económicos de la invasión del mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) en la Cuenca del Ebro**

*L. Pérez y Pérez* (CITA y U. de Zaragoza) y *C. Chica Moreu* (Consultor). Agotado

D.T. 36/2007: **Análisis del impacto económico del plan especial de depuración de aguas residuales de Aragón**

*L. Pérez y Pérez* (CITA y U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 37/2007: **Empresas gacela y empresas tortuga en Aragón**

*C. Galve Górriz* (U. de Zaragoza) y *A. Hernández Trasobares* (U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 38/2007: **Los amigos en las conductas de riesgo de los adolescentes aragoneses**

*J. Julián Escario Gracia* (U. de Zaragoza), *R. Duarte Pac* (U. de Zaragoza) y *J. A. Molina Chueca* (U. de Zaragoza). Agotado

D.T. 39/2007: **La promoción de la Expo 2008: Redes virtuales y sociedad del conocimiento**

*C. Flavián Blanco* (U. de Zaragoza) y Otros. Agotado

- D.T. 40/2007: **Las exportaciones de la PYME aragonesa**  
*M. Ramírez Alesón* (U. de Zaragoza) y *Otros*. Agotado
- D.T. 41/2007: **Análisis estadístico del precio de la vivienda en Zaragoza**  
*M. Salvador Figueras* (U. de Zaragoza), *P. Gargallo Valero* (U. de Zaragoza) y *M. A. Belmonte San Agustín* (U. de Zaragoza). Agotado
- D.T. 42/2007: **Transparencia y sostenibilidad en las empresas de inserción aragonesas**  
*Ch. Marcuello* (U. de Zaragoza) y *Otros*. Agotado
- D.T. 43/2007: **¿Existe riesgo de exclusión financiera en los municipios aragoneses de rentas bajas?**  
*C. Bernad* (U. de Zaragoza) y *Otros*. Agotado
- D.T. 44/2008: **Nivel educativo y formación en el empleo de la población activa en Aragón**  
*I. García Mainar* (U. de Zaragoza) y *V. M. Montuenga Gómez* (U. de Zaragoza). Agotado
- D.T. 45/2008: **Tributación ambiental: el caso del agua en Aragón**  
*M. C. Trueba* (U. de Zaragoza), *J. Vallés* (U. de Zaragoza) y *A. Zárate Marco* (U. de Zaragoza). Agotado
- D.T. 46/2008: **La imagen corporativa de las entidades financieras en Aragón**  
*E. Martínez Salinas* (U. de Zaragoza) y *Otros*. Agotado
- D.T. 47/2008: **Efectos de la inmigración sobre el empleo en Aragón**  
*A. Lázaro Alquezar* (U. de Zaragoza), *A. Sánchez Sánchez* (U. de Zaragoza) y *B. Simón Fernández* (U. de Zaragoza).
- D.T. 48/2008: **Fomento del turismo en las comarcas aragonesa y TIC**  
*M. V. Sanagustín Fons* (U. de Zaragoza) y *Otros*. Agotado
- D.T. 49/2008: **Envejecimiento de la población y dependencia: la distribución intrafamiliar de los cuidados a mayores**  
*J. A. Molina* (U. de Zaragoza) y *Otros*. Agotado
- D.T. 50/2008: **El aeropuerto de Zaragoza. Una visión espacial, económica y funcional**  
*A. I. Escalona Orcao* (U. de Zaragoza) y *Otros*. Agotado
- D.T. 51/2008: **El mercado inmobiliario y las hipotecas en Aragón**  
*L. A. Fabra Garcés* (U. de Zaragoza) y *Otros*. Agotado
- D.T. 52/2009: **Del atraso a la modernización: la evolución de la producción agraria en Aragón, 1936-1986**  
*Ernesto Clar* (U. de Zaragoza) y *Vicente Pinilla* (U. de Zaragoza). Agotado
- D.T. 53/2010: **Estimación de la Matriz de Contabilidad Social de Aragón 2005**  
*Luis Pérez y Pérez* (CITA) y *Ángeles Cámara Sánchez* (U. Rey Juan Carlos). Agotado
- D.T. 54/2010: **Las retribuciones salariales de los aragoneses**  
*Inmaculada García* (U. de Zaragoza) y *Víctor M. Montuenga* (U. de Zaragoza). Agotado

**D.T. 55/2011: Efectos económicos y sobre el empleo del parque Territorio Dinópolis de Teruel**

*Luis Pérez y Pérez* (CITA y U. de Zaragoza) y *Ana Gómez Loscos* (Fundear y U. de Zaragoza). Agotado

**D.T. 56/2011: Segregación ocupacional por género en Aragón**

*Inmaculada García Mainar* (U. de Zaragoza), *Guillermo García Martín* (CAI y U. de Zaragoza) y *Víctor M. Montuenga Gómez* (U. de Zaragoza)

**D.T. 57/2011: ¿Cuánto hemos cambiado? Cambio estructural y cambio tecnológico en la economía aragonesa**

*Rosa Duarte Pac* (U. de Zaragoza), *Julio Sánchez-Chóliz* (U. de Zaragoza), *Javier Sirera de la Cal* (U. de Zaragoza) y *Ignacio Cazcarro Castellano* (U. de Zaragoza)

**D.T. 58/2011: Orientación al mercado y al aprendizaje en el sector vinícola aragonés**

*Jesús J. Cambra Fierro* (U. Pablo de la Olavide), *Elena Fraj Andrés* (U. de Zaragoza), *Iguácel Melero Polo* (U. de Zaragoza), *Javier Sesé Oliván* (U. de Zaragoza) y *Rosario Vázquez Carrasco* (U. Pablo de Olavide)

**D.T. 59/2011: Accesibilidad laboral a los mercados de trabajo aragoneses**

*M<sup>a</sup> Pilar Alonso Logroño* (Universidad de Lérida), *M<sup>a</sup> Asunción Beamonte San Agustín* (U. de Zaragoza), *Pilar Gargallo Valero* (U. de Zaragoza) y *Manuel Salvador Figueras* (U. de Zaragoza)

**D. T. 60/2011: Privatización y ¿o? cooperación en la gestión de servicios de residuos sólidos urbanos en los municipios aragoneses**

*Germà Bel* (U. de Barcelona), *Xavier Fageda* (U. de Zaragoza) y *Melania Mur* (U. de Zaragoza)

**D.T. 61/2012: Clusters de productividad en el Valle del Ebro**

*Ana M. Angulo Garijo* (U. de Zaragoza), *Jesús Mur Lacambra* (U. de Zaragoza), *Fernando López Hernández* (U. Politécnica de Cartagena) y *Marcos Hernán Herrera Gómez* (U. de Zaragoza)