

# **ÍNDICES DIVISIA Y ANÁLISIS SHIFT-SHARE: UNA ESTIMACIÓN DE LOS EFECTOS NACIONAL, SECTORIAL Y REGIONAL EXPERIMENTADOS POR EL VAB ASTURIANO**

Paula Fernández González<sup>\*a</sup>  
Rigoberto Pérez Suárez<sup>\*b</sup>

\*Departamento de Economía Aplicada, Universidad de Oviedo

El crecimiento económico es el resultado de una compleja interacción de una serie de fuerzas. En una primera aproximación, el crecimiento económico de cierta región, medido como ratio o diferencia en términos de empleo, valor añadido u otra variable económica, puede ser justificado por factores tales como participación en el crecimiento de la economía nacional, estructura regional económica y ventaja comparativa de la región. Estos factores son ampliamente conocidos en la literatura regional como efectos nacional, sectorial y regional, respectivamente.

Existen numerosas técnicas que cuantifican y descomponen los cambios experimentados en cierta magnitud y que pueden proveer de información relevante para la evaluación y planificación de ciertas políticas socio-económicas. En este trabajo, se presenta la metodología que ofrecen los índices Divisia como instrumentos que permiten realizar dicha descomposición. A continuación, se llevan a cabo aplicaciones en dos niveles distintos de desagregación para descomponer la variación experimentada por el Valor Añadido Bruto asturiano en el período 1986-2001. Finalmente, se emplea la técnica habitual del análisis shift-share para observar las posibles divergencias en los resultados obtenidos a través de ambas metodologías.

## **METODOLOGÍA**

La metodología shift-share y los índices Divisia, entre otros, son de gran utilidad en la descomposición aditiva de la variación de una magnitud en varios efectos. Puesto que el objetivo de este trabajo es el análisis del VAB regional, será ésta la magnitud sobre la que se aplicarán dichas técnicas.

---

<sup>\*a</sup> pfgonzal@econo.uniovi.es

<sup>\*b</sup> rigo@aulanet.uniovi.es

## Índices Divisia

Considerado un determinado nivel de desagregación sectorial, los índices Divisia permiten descomponer aditivamente la variación total experimentada por el VAB regional en un determinado período de la siguiente forma:

$$R_{tot} = R_{reg} + R_{sec} + R_{nac} \quad (1)$$

donde  $R_{tot}$ ,  $R_{reg}$ ,  $R_{sec}$  y  $R_{nac}$  denotan los efectos total, regional, sectorial y nacional, respectivamente.

Definamos las siguientes variables en el período  $t$ :

$Y_t$ : VAB nacional en el período  $t$ .

$Y_{gt}$ : VAB de la región  $g$  en el período  $t$ .

$Y_{i,t}$ : VAB del sector  $i$  en el período  $t$ .

$S_{i,t}$ : Participación del sector  $i$  en el VAB de nacional en el período  $t$ . ( $S_{i,t} = \frac{Y_{i,t}}{Y_t}$ )

$S_{gt}$ : Participación de la región  $g$  en el VAB nacional en el período  $t$ . ( $S_{gt} = \frac{Y_{gt}}{Y_t}$ )

$S_{g,i,t}$ : Participación del sector  $i$  en la región  $g$  con respecto a la producción nacional de dicho sector en el período  $t$ . ( $S_{g,i,t} = \frac{Y_{g,i,t}}{Y_{i,t}}$ )

El VAB regional puede ser expresado en términos de datos sectorialmente desagregados de la forma:

$$Y_{gt} = \sum_{i=1}^k S_{g,i,t} S_{i,t} Y_t \quad (1)$$

donde el sumatorio hace referencia a todos los sectores considerados desde el primero hasta el  $k$ -ésimo, dado un nivel de desagregación sectorial.

Diferenciando con respecto al tiempo:

$$Y'_{gt} dt = \sum_{i=1}^k S'_{g,i,t} S_{i,t} Y_t dt + \sum_{i=1}^k S_{g,i,t} S'_{i,t} Y_t dt + \sum_{i=1}^k S_{g,i,t} S_{i,t} Y'_t dt \quad (2)$$

e integrando entre los períodos 0 y  $T$ , se obtiene la siguiente expresión:

$$Y_{gT} - Y_{g0} = \int_0^T \sum_{i=1}^k S_{g,i,t} S'_{i,t} Y_t dt + \int_0^T \sum_{i=1}^k S_{g,i,t} S'_{i,t} Y_t dt + \int_0^T \sum_{i=1}^k S_{g,i,t} S_{i,t} Y'_t dt \quad (3)$$

Introduciendo los efectos mencionados en la página anterior, la Ecuación (3) puede ser rescrita a través de las expresiones (4) y (5):

$$R_{tot} = Y_{gT} - Y_{g0} = \int_0^T \sum_{i=1}^k \frac{S'_{i,t}}{S_{g,i,t}} Y_{g,i,t} dt + \int_0^T \frac{S'_{i,t}}{S_{i,t}} Y_{g,i,t} dt + \int_0^T \frac{Y'_t}{Y_t} Y_{g,i,t} dt = R_{sec} + R_{reg} + R_{nac} \quad (4)$$

$$R_{tot} = Y_{gT} - Y_{g0} = \int_0^T \sum_{i=1}^k S'_{i,t} Y_{i,t} dt + \int_0^T \sum_{i=1}^k S'_{i,t} S_{g,i,t} Y_t dt + \int_0^T Y'_t Y_{g,t} dt = R_{sec} + R_{reg} + R_{nac} \quad (5)$$

En un nivel empírico, no es posible disponer de información de estas variables de forma continua en el tiempo y, por tanto, será preciso transformar el problema de la trayectoria de la integral en uno paramétrico. Para ello, se considerarán las siguientes condiciones:

$$\min\{S_{g,i,0}, S_{g,i,T}\} \leq S_{g,i,t} \leq \max\{S_{g,i,0}, S_{g,i,T}\} \quad (6)$$

$$\min\{Y_{g,i,0}, Y_{g,i,T}\} \leq Y_{g,i,t} \leq \max\{Y_{g,i,0}, Y_{g,i,T}\} \quad (7)$$

$$\min\{S_{i,0}, S_{i,T}\} \leq S_{i,t} \leq \max\{S_{i,0}, S_{i,T}\} \quad (8)$$

$$\min\{Y_{g,0}, Y_{g,T}\} \leq Y_{g,t} \leq \max\{Y_{g,0}, Y_{g,T}\} \quad (9)$$

$$\min\{Y_0, Y_T\} \leq Y_t \leq \max\{Y_0, Y_T\} \quad (10)$$

$$0 \leq t \leq T \quad (11)$$

En general, estas condiciones son fácilmente asumibles puesto que únicamente limitan los valores que pueden tomar las distintas variables a unas bandas que son determinadas por los valores que toman dichas variables en los períodos inicial y final.

El cumplimiento de estas condiciones permite encontrar un conjunto de parámetros que satisfagan ciertas expresiones, y que según hayan sido derivadas de las Ecuaciones (4) ó (5) se denominan método paramétrico Divisia 1 (PMD1) o método paramétrico Divisia 2 (PMD2), respectivamente. En el caso de PMD1, dichas expresiones son las siguientes:

$$R_{reg} = \sum_{i=1}^k [Y_{g,i,0} - \beta_i (Y_{g,i,T} - Y_{g,i,0})] \ln\left(\frac{S_{g,i,T}}{S_{g,i,0}}\right) \quad (12)$$

$$R_{sec} = \sum_{i=1}^k [Y_{g,i,0} - \tau_i (Y_{g,i,T} - Y_{g,i,0})] \ln\left(\frac{S_{i,T}}{S_{i,0}}\right) \quad (13)$$

$$R_{nac} = [Y_{g0} - \alpha(Y_{gT} - Y_{g0})] \ln\left(\frac{Y_T}{Y_0}\right) \quad (14)$$

donde  $0 \leq \alpha, \beta_i, \tau_i \leq 1$ .

En el caso del PMD2, las expresiones resultantes son:

$$R_{reg} = \sum_{i=1}^k [Y_{i,0} - \beta_i(Y_{i,T} - Y_{i,0})] [S_{g_{i,T}} - S_{g_{i,0}}] \quad (15)$$

$$R_{sec} = \sum_{i=1}^k [S_{g_{i,0}} Y_0 - \tau_i (S_{g_{i,T}} Y_T - S_{g_{i,0}} Y_0)] [S_{i,T} - S_{i,0}] \quad (16)$$

$$R_{nac} = [S_{g0} - \alpha(S_{gT} - S_{g0})] (Y_T - Y_0) \quad (17)$$

donde  $0 \leq \alpha, \beta_i, \tau_i \leq 1$ .

En la descomposición aditiva llevada a cabo a través de los índices Divisia, cada una de las componentes es estimada de forma independiente, de modo que, en general, la suma de todas ellas no coincidirá con la variación total experimentada por la magnitud considerada. Denotando por  $D_a$  el término residual, la variación global experimentada en cierta magnitud podría ser descompuesta del modo siguiente:

$$R_{tot} = R_{reg} + R_{sec} + R_{nac} + D_a \quad (18)$$

Si bien un valor relativamente pequeño de este término residual no garantizaría la bondad de la descomposición, un elevado valor del mismo significaría que la variación observada en el VAB regional no resulta bien explicada por los efectos definidos en las Ecuaciones (4)-(5) y, como consecuencia, invalidaría el propósito del estudio.

Los valores de los parámetros pueden ser tratados como las ponderaciones de las variables correspondientes en los períodos 0 y T de la descomposición. Puesto que estas ponderaciones pueden ser asignadas de múltiples formas, existirán múltiples métodos específicos de descomposición. Los más utilizados son:

1) Método Divisia paramétrico 1 de Laspeyres (LAS-PMD1)<sup>1</sup>.

Es un caso especial del PMD1 con  $\alpha = \beta_i = \tau_i = 0$ .

En su forma multiplicativa, este método ha sido propuesto por G. Boyd<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Este método es conocido como « Laspeyres » porque todos los pesos están asignados al año 0.

2) Método Divisia paramétrico 1 de media simple (AVE-PMD1)<sup>3</sup>.

Constituye un caso especial del PMD1 con  $\alpha = \beta_i = \tau_i = 0,5$ .

3) Método Divisia paramétrico 2 de Laspeyres (LAS-PMD2).

Es un caso especial del PMD2 con  $\alpha = \beta_i = \tau_i = 0$ .

En su forma aditiva, este método es similar al propuesto por R.B. Howarth<sup>4</sup> y C. Jenne<sup>5</sup>.

4) Método Divisia paramétrico 2 de media simple (AVE-PMD2).

Constituye un caso especial del PMD2 con  $\beta_i = \tau_i = 0,5$ .

Es un método equivalente al propuesto por W. Reitler<sup>6</sup>.

5) Método Divisia paramétrico de pesos adaptativos<sup>7</sup> (AWT-PMD).

Los valores de los parámetros se obtienen al igualar las ecuaciones (12) y (15), (13) y 11 (16), y (14) y (17). Puede demostrarse que los resultados de la descomposición son los mismos independientemente del método Divisia paramétrico general utilizado<sup>8</sup>. Por tanto, en este caso, omitiremos la referencia al PMD1 o PMD2 y hablaremos de PMD. Las ponderaciones adoptan las siguientes expresiones:

$$\alpha = \frac{Sg_0(Y_T - Y_0) - Yg_0 \ln(Y_T/Y_0)}{(Sg_0 - Sg_T)(Y_T - Y_0) - (Yg_0 - Yg_T) \ln(Y_T/Y_0)} \quad (19)$$

$$\beta_i = \frac{Sg_{i,0} Y_0 (S_{i,T} - S_{i,0}) - Yg_{i,0} \ln(S_{i,T}/S_{i,0})}{(Sg_{i,0} Y_0 - Sg_{i,T} Y_T)(S_{i,T} - S_{i,0}) - (Yg_{i,0} - Yg_{i,T}) \ln(S_{i,T}/S_{i,0})} \quad (20)$$

$$\tau_i = \frac{Y_{i,0} (Sg_{i,T} - Sg_{i,0}) - Yg_{i,0} \ln(Sg_{i,T}/Sg_{i,0})}{(Y_{i,0} - Y_{i,T})(Sg_{i,T} - Sg_{i,0}) - (Yg_{i,0} - Yg_{i,T}) \ln(Sg_{i,T}/Sg_{i,0})} \quad (21)$$

<sup>2</sup> Boyd G., McDonald J.F., Ross M. y Hanson D.A. (1987): Separating the Changing Composition of US Manufacturing Production from Energy Efficiency Improvements: A Divisia Index Approach”, *The Energy Journal*, Vol. 8, No. 2, pp. 77-96.

<sup>3</sup> El término “media simple” se refiere a la asignación del pesos idénticos a los años 0 y T.

<sup>4</sup> Howarth R.B., Schipper L., Duerr P.A. y Strøm S. (1991): Manufacturing Energy Use in Eight OECD Countries, *Energy Economics*, Vol. 13, No. 2, pp. 135-142.

<sup>5</sup> Jenne C. y Cattell R. (1983): Electricity Intensity in UK Industry, *Energy Economics*, Vol. 5, No. 2, pp. 114-123.

<sup>6</sup> Reitler W., Rudolph M. y Schaefer H. (1987): Analysis of the Factors Influencing Energy Consumption in Industry: A Revised Method, *Energy Economics*, Vol. 9, No. 3, pp. 145-148.

<sup>7</sup> El término “adaptativos” se refiere al hecho de que los parámetros no se encuentran prefijados, sino que vienen determinados por los niveles observados en los años considerados.

<sup>8</sup> Ang B.W. (1994): Decomposition of Industrial Energy Consumption: The Energy Intensity Approach, *Energy Economics*, Vol. 16, No. 3, pp. 163-174.

### **Análisis shift-share**

El análisis shift-share es una técnica empleada habitualmente para llevar a cabo estudios de desarrollo regional. Desde un punto de vista descriptivo, permite descomponer aditivamente la variación global en el VAB regional entre dos períodos considerados.

Definamos las siguientes variables:

$Y_t$ : VAB nacional en el período  $t$ .

$Y_{g,t}$ : VAB de la región  $g$  en el período  $t$ .

$Y_{i,t}$ : VAB del sector  $i$  en el período  $t$ .

$S_{g,i,t}$ : Participación del sector  $i$  en la región  $g$  con respecto a la producción nacional de dicho sector en el período  $t$ . ( $S_{g,i,t} = \frac{Y_{g,i,t}}{Y_{i,t}}$ ).

$r_t$ : Tasa de variación del VAB entre los períodos  $t-1$  y  $t$ . ( $r_t = \frac{Y_t}{Y_{t-1}} - 1$ ).

$r_{i,t}$ : Tasa de variación del VAB del sector  $i$  entre los períodos  $t-1$  y  $t$ . ( $r_{i,t} = \frac{Y_{i,t}}{Y_{i,t-1}} - 1$ ).

$rg_{i,t}$ : Tasa de variación del VAB del sector  $i$  en la región  $g$  entre los períodos  $t-1$  y  $t$ . ( $rg_{i,t} = \frac{Y_{g,i,t}}{Y_{g,i,t-1}} - 1$ ).

Entonces, la variación en el VAB de un sector  $i$  en la región  $g$  puede ser expresada como<sup>9</sup>:

$$ETg_i = \Delta_{t-1 \rightarrow t} Yg_i = Yg_{i,t} - Yg_{i,t-1} = r_t Yg_{i,t-1} + (r_{i,t} - r_t) Yg_{i,t-1} + (rg_{i,t} - r_{i,t}) Yg_{i,t-1} \quad (22)$$

donde los efectos nacional, sectorial y regional para cada sector  $i$  en la región de estudio  $g$  toman las siguientes expresiones:

$$ENg_i = r_t Yg_{i,t-1} \quad (23)$$

$$ESg_i = (r_{i,t} - r_t) Yg_{i,t-1} \quad (24)$$

$$ERg_i = (rg_{i,t} - r_{i,t}) Yg_{i,t-1} \quad (25)$$

Si se pretende obtener los efectos agregados para una región entre los períodos  $t$  y  $t'$ , independientemente del sector industrial considerado, es posible aplicar las siguientes expresiones:

$$R_{tot} = \sum_{i=1}^k ETg_i \quad (26)$$

$$R_{nac} = \sum_{i=1}^k ENg_i \quad (27)$$

$$R_{str} = \sum_{i=1}^k ESg_i \quad (28)$$

$$R_{reg} = \sum_{i=1}^k ERg_i \quad (29)$$

donde seguirá verificándose la igualdad:

$$R_{tot} = R_{nac} + R_{str} + R_{sec} \quad (30)$$

### **Descomposición aditiva en series temporales**

En el análisis de series temporales, la descomposición se lleva a cabo entre los años  $t$  y  $t+1$ , donde  $t$  varía desde el primer año (0) hasta el año que precede al último año de la serie ( $n-1$ ).

Sea  $C_{tot_n}$  el cambio acumulado en la variación en el VAB de cierta región  $g$ ,  $C_{reg_n}$ ,  $C_{sec_n}$  y  $C_{nac_n}$  los efectos regional, sectorial y nacional estimados acumulados, y  $CDa_n$  el término residual acumulado entre los años 0 y  $n$ , respectivamente. Entonces, es posible obtener los efectos acumulados entre dos períodos 0 y  $n$  a partir de los efectos en los períodos intermedios e independientemente de cómo éstos han sido calculados (shift-share o Divisia):

$$C_{tot_n} = (R_{tot})_{0,1} + (R_{tot})_{1,2} + \dots + (R_{tot})_{n-1,n} \quad (31)$$

$$C_{reg_n} = (R_{reg})_{0,1} + (R_{reg})_{1,2} + \dots + (R_{reg})_{n-1,n} \quad (32)$$

$$C_{sec_n} = (R_{sec})_{0,1} + (R_{sec})_{1,2} + \dots + (R_{sec})_{n-1,n} \quad (33)$$

$$C_{nac_n} = (R_{nac})_{0,1} + (R_{nac})_{1,2} + \dots + (R_{nac})_{n-1,n} \quad (34)$$

---

<sup>9</sup> Pérez R. y Delgado F.J. (2000): Análisis Espacial del Crecimiento Regional: El Proyecto Atlas

$$CDa_n = (D_a)_{0,1} + (D_a)_{1,2} + \dots + (D_a)_{n-1,n} \quad (35)$$

## DATOS

Se dispone de series de datos referentes al VAB de la economía asturiana y española a precios de mercado de los sectores considerados en dos niveles de desagregación, expresados en pesetas constantes de 1986<sup>10</sup>. En un primer nivel, se han considerado cuatro sectores de actividad (agricultura, industria, construcción y servicios) y, en un segundo nivel, se ha extendido a nueve ramas (agricultura, energía, bienes de equipo, bienes intermedios, bienes de consumo, construcción, servicios, servicios de transporte y comunicaciones y servicios de las Administraciones Públicas).

El período temporal que se ha tomado como referencia es el correspondiente a 1986-2001<sup>11</sup>, período en el que se ha llevado a cabo la descomposición.

## ECONOMÍA ASTURIANA. UN CASO DE ESTUDIO

En un primer nivel de desagregación y una vez aplicados los métodos AVE-PMD1, AVE-PMD2 y el análisis shift-share, se obtienen las siguientes estimaciones del efecto regional para cada una de las cuatro grandes ramas de actividad consideradas (Tablas 1-4):

<b>Agricultura</b>	<b>Shift-Share</b>	<b>AVE-PMD1</b>	<b>AVE-PMD2</b>
<b>1987</b>	-886,265739	-839,710633	-839,968425
<b>1988</b>	-4872,67631	-4797,29557	-4798,04812
<b>1989</b>	13180,6961	13640,6782	13646,6819
<b>1990</b>	-8116,57487	-7995,2754	-7994,66115
<b>1991</b>	-10126,1849	-10164,0162	-10145,5251
<b>1992</b>	4994,6599	5029,83404	5028,81764
<b>1993</b>	2296,60263	2301,01009	2300,87957
<b>1994</b>	-5507,54416	-5816,78316	-5800,17245
<b>1995</b>	4932,39626	5210,04489	5219,29723
<b>1996</b>	-797,006932	-734,927771	-735,276481
<b>1997</b>	-4164,25361	-4115,449	-4115,65201
<b>1998</b>	655,327661	649,221524	649,186668
<b>1999</b>	1642,57074	1658,25722	1658,36761
<b>2000</b>	527,593838	523,023264	523,003409
<b>2001</b>	-1861,90226	-1839,38917	-1839,57671
<b>1987-2001</b>	-8102,56168	-7290,77769	-7242,64642

Económico-Digital de Asturias. Documentos de trabajo 1/2000, Hispalink-Asturias.

<sup>10</sup> Fuente: CRE-95, INE.

<sup>11</sup> Hasta 1998, los datos son estimaciones, pasando a ser previsiones a partir de dicho año.



**Tabla 1.** Efecto regional estimado en la agricultura, resultante de la descomposición aditiva en series temporales a través del análisis shift-share y de los métodos AVE-PMD1 y AVE-PMD2.

Industria	Shift-Share	AVE-PMD1	AVE-PMD2
1987	-21806,0215	-21293,0622	-21301,0986
1988	-19649,8904	-19223,0837	-19229,1967
1989	-12413,3109	-12191,8399	-12194,0816
1990	-40337,126	-39934,5657	-39925,0942
1991	-11288,1447	-11213,4916	-11213,8115
1992	-5836,39544	-5837,67994	-5837,57129
1993	-4770,43674	-4838,02661	-4837,5562
1994	-9962,58492	-9791,84557	-9793,45501
1995	-16288,1581	-15968,3218	-15972,5449
1996	-8777,02984	-8697,5348	-8698,05481
1997	-362,020693	-352,369444	-352,373667
1998	-15032,351	-14658,7284	-14663,7216
1999	2454,85118	2426,08744	2425,99815
2000	-5179,18533	-5109,52108	-5109,87074
2001	-7047,45864	-6918,90681	-6919,76652
1987-2001	-176295,263	-173602,89	-173622,199

**Tabla 2.** Efecto regional estimado en la industria, resultante de la descomposición aditiva en series temporales a través del análisis shift-share y de los métodos AVE-PMD1 y AVE-PMD2.

Construcción	Shift-Share	AVE-PMD1	AVE-PMD2
1987	-8820,86395	-8472,84417	-8481,68073
1988	416,747823	397,589478	397,556435
1989	-11287,1045	-10592,6498	-10614,748
1990	14007,9586	13400,1089	13359,4141
1991	3977,44063	3920,74562	3919,83906
1992	6396,21522	6575,09923	6577,87792
1993	-482,984378	-497,288838	-497,265728
1994	-9468,25719	-9384,32485	-9383,86589
1995	-7910,7787	-7668,45353	-7672,94109
1996	10558,702	10651,4532	10650,2447
1997	-1009,01088	-999,187572	-999,215608
1998	-2060,09076	-1996,55895	-1996,92588
1999	-3231,95228	-3072,28147	-3073,61388
2000	875,438732	846,738627	846,671713
2001	3139,23851	3060,15124	3059,47972
1987-2001	-4899,30118	-3831,70291	-3909,17326

**Tabla 3.** Efecto regional estimado en la construcción, resultante de la descomposición aditiva en series temporales a través del análisis shift-share y de los métodos AVE-PMD1 y AVE-PMD2.

<b>Servicios</b>	<b>Shift-Share</b>	<b>AVE-PMD1</b>	<b>AVE-PMD2</b>
<b>1987</b>	-44512,4658	-43517,2932	-43533,2629
<b>1988</b>	14348,401	14026,6141	14023,4528
<b>1989</b>	1029,64873	1004,36123	1004,34631
<b>1990</b>	-6124,12563	-6007,52967	-6007,89721
<b>1991</b>	-543,987983	-536,78661	-536,788692
<b>1992</b>	14280,5292	14134,4496	14133,0928
<b>1993</b>	-1133,32955	-1129,51856	-1129,52065
<b>1994</b>	6972,23624	6873,95505	6873,58514
<b>1995</b>	16960,9514	16729,6077	16727,3451
<b>1996</b>	-651,798139	-646,304894	-646,306544
<b>1997</b>	-15399,5089	-15164,7298	-15166,1191
<b>1998</b>	-13815,0148	-13600,8723	-13602,0162
<b>1999</b>	-17716,3181	-17403,6409	-17405,702
<b>2000</b>	-8814,66043	-8685,71365	-8686,15932
<b>2001</b>	-9064,2725	-8920,18706	-8920,69032
<b>1987-2001</b>	-64183,7152	-62843,589	-62872,6409

**Tabla 4.** Efecto regional estimado en los servicios, resultante de la descomposición aditiva en series temporales a través del análisis shift-share y de los métodos AVE-PMD1 y AVE-PMD2.

En primer lugar, el efecto regional ha sido negativo en todos y cada uno de los sectores en el período 1987-2001, revelando un menor crecimiento relativo del VAB regional respecto al nacional en todos ellos, respectivamente, y siendo especialmente importante en el caso del sector industrial.

En cuanto al efecto sectorial estimado para las distintas ramas de actividad:

<b>Agricultura</b>	<b>Shift-Share</b>	<b>AVE-PMD1</b>	<b>AVE-PMD2</b>
<b>1987</b>	4336,42206	4204,15382	4200,49633
<b>1988</b>	-1363,69328	-1289,5032	-1289,38538
<b>1989</b>	-8275,51448	-8838,38868	-8883,92271
<b>1990</b>	-702,765421	-655,842197	-655,754679
<b>1991</b>	-1996,05272	-1843,48858	-1841,95818
<b>1992</b>	-1395,76556	-1443,30667	-1443,87251
<b>1993</b>	213,053422	217,27292	217,268535
<b>1994</b>	-8552,40385	-8126,28018	-8099,655
<b>1995</b>	-7844,6226	-8083,96176	-8102,96924
<b>1996</b>	9427,39519	9290,08004	9269,99906
<b>1997</b>	-812,159091	-774,108419	-774,041854
<b>1998</b>	-1266,17249	-1248,75837	-1248,99735
<b>1999</b>	-3734,21522	-3713,0589	-3715,16729
<b>2000</b>	-985,469118	-973,747399	-973,86569
<b>2001</b>	-746,74966	-724,340986	-724,350137
<b>1987-2001</b>	-23698,7128	-24003,2785	-24066,1761

**Tabla 5.** Efecto sectorial estimado en la agricultura, resultante de la descomposición aditiva en series temporales a través del análisis shift-share y de los métodos AVE-PMD1 y AVE-PMD2.

<b>Industria</b>	<b>Shift-Share</b>	<b>AVE-PMD1</b>	<b>AVE-PMD2</b>
<b>1987</b>	-2401,7442	-2283,83888	-2283,84701
<b>1988</b>	-2090,03896	-1996,37088	-1996,3784
<b>1989</b>	-4127,44829	-3980,85729	-3980,98656
<b>1990</b>	-8333,81533	-7808,77083	-7806,65186
<b>1991</b>	-3695,8455	-3606,15832	-3606,09455
<b>1992</b>	-3273,20146	-3237,61928	-3237,5584
<b>1993</b>	-8328,61017	-8307,41395	-8306,28162
<b>1994</b>	5042,68565	4925,51552	4925,50004
<b>1995</b>	5307,64937	5132,20147	5132,37013
<b>1996</b>	-1587,41295	-1552,54493	-1552,54266
<b>1997</b>	8001,3769	7861,33641	7859,76218
<b>1998</b>	5462,91841	5267,31625	5267,20886
<b>1999</b>	-5022,10611	-4948,47981	-4949,01915
<b>2000</b>	-1993,77962	-1951,00063	-1951,04092
<b>2001</b>	1031,5461	1005,97357	1005,96226
<b>1987-2001</b>	-16007,8261	-15480,7116	-15479,5977

**Tabla 6.** Efecto sectorial estimado en la industria, resultante de la descomposición aditiva en series temporales a través del análisis shift-share y de los métodos AVE-PMD1 y AVE-PMD2 .

<b>Construcción</b>	<b>Shift-Share</b>	<b>AVE-PMD1</b>	<b>AVE-PMD2</b>
<b>1987</b>	3243,47661	3040,69996	3041,00784
<b>1988</b>	5769,5066	5648,01733	5643,39381
<b>1989</b>	10954,6386	10267,4943	10270,0829
<b>1990</b>	8000,61758	8264,30365	8245,91277
<b>1991</b>	1176,12657	1178,08968	1177,98284
<b>1992</b>	-10036,0357	-10201,2158	-10205,5576
<b>1993</b>	-7915,42568	-7932,42399	-7929,72698
<b>1994</b>	-606,530138	-581,397882	-581,3736
<b>1995</b>	5397,17573	5187,82713	5188,4898
<b>1996</b>	-5772,14804	-5916,08324	-5920,72699
<b>1997</b>	-2463,85262	-2413,21771	-2413,43802
<b>1998</b>	4232,69763	4129,40885	4128,51428
<b>1999</b>	11941,3465	11635,452	11627,5549
<b>2000</b>	6850,37962	6762,30171	6759,33563
<b>2001</b>	3528,19007	3496,26169	3495,40743
<b>1987-2001</b>	34300,1633	32565,5176	32526,8591

**Tabla 7.** Efecto sectorial estimado en la construcción, resultante de la descomposición aditiva en series temporales a través del análisis shift-share y de los métodos AVE-PMD1 y AVE-PMD2 .

<b>Servicios</b>	<b>Shift-Share</b>	<b>AVE-PMD1</b>	<b>AVE-PMD2</b>
<b>1987</b>	-6311,62241	-5980,66397	-5980,60594
<b>1988</b>	-1580,71931	-1557,21945	-1557,268
<b>1989</b>	4809,14082	4706,65457	4706,34558
<b>1990</b>	-57,1407375	-55,8633929	-55,8634209
<b>1991</b>	4498,0818	4447,96224	4447,83864
<b>1992</b>	12599,8491	12647,9395	12646,8092
<b>1993</b>	13067,53	13104,1162	13104,2678
<b>1994</b>	6785,97181	6736,44176	6736,08544
<b>1995</b>	1577,55946	1569,9313	1569,90552
<b>1996</b>	-5526,60804	-5464,28695	-5464,42618
<b>1997</b>	-4812,0817	-4695,3854	-4695,48561
<b>1998</b>	-7043,19678	-6869,80795	-6870,056
<b>1999</b>	254,696962	248,297565	248,297289
<b>2000</b>	-2390,69936	-2344,41426	-2344,4423
<b>2001</b>	-2916,26798	-2855,53802	-2855,5836
<b>1987-2001</b>	12954,4936	13638,1638	13635,8185

**Tabla 8.** Efecto sectorial estimado en servicios, resultante de la descomposición aditiva en series temporales a través del análisis shift-share y de los métodos AVE-PMD1 y AVE-PMD2.

El efecto sectorial estimado es negativo en el caso de la agricultura y la industria y positivo en la construcción y, especialmente, en servicios. Esto es, mientras que los primeros han crecido en Asturias por debajo de la media nacional, los segundos lo han hecho por encima. Por tanto, agricultura e industria han contribuido negativamente al crecimiento del VAB asturiano y construcción y servicios han impulsado su crecimiento.

Por lo que se refiere a la estimación del efecto nacional para cada rama de actividad:

<b>Agricultura</b>	<b>Shift-Share</b>	<b>AVE-PMD1</b>	<b>AVE-PMD2</b>
<b>1987</b>	3734,46915	3826,02672	3822,82351
<b>1988</b>	3776,73409	3626,94358	3629,78556
<b>1989</b>	3395,02534	3505,75223	3502,74435
<b>1990</b>	3248,72744	3078,21917	3081,08235
<b>1991</b>	1704,43721	1571,17608	1572,56312
<b>1992</b>	502,301655	515,902766	515,849121
<b>1993</b>	-473,983767	-482,472557	-482,499516
<b>1994</b>	1602,38964	1448,461	1450,0713
<b>1995</b>	1602,91073	1564,54795	1564,95816
<b>1996</b>	1311,42839	1407,01075	1405,90755
<b>1997</b>	2449,98772	2362,83537	2364,10077
<b>1998</b>	2526,7818	2515,60456	2515,52023
<b>1999</b>	2452,522	2415,68004	2416,07317
<b>2000</b>	2194,64658	2187,58675	2187,51708
<b>2001</b>	2467,06833	2422,14651	2422,6731
<b>1987-2001</b>	32495,4463	31965,4209	31969,1699

**Tabla 9.** Efecto nacional estimado en la agricultura, resultante de la descomposición aditiva en series temporales a través del análisis shift-share y de los métodos AVE-PMD1 y AVE-PMD2.

<b>Industria</b>	<b>Shift-Share</b>	<b>AVE-PMD1</b>	<b>AVE-PMD2</b>
<b>1987</b>	23906,7159	23275,8512	23286,784
<b>1988</b>	21887,6963	21367,2215	21375,435
<b>1989</b>	20337,157	19969,1181	19973,9178
<b>1990</b>	17645,8651	16704,8525	16720,6888
<b>1991</b>	9240,78911	9076,35609	9077,78291
<b>1992</b>	3108,17044	3073,76386	3073,87881
<b>1993</b>	-2721,42854	-2677,14145	-2676,98093
<b>1994</b>	8591,06518	8537,52311	8537,76549
<b>1995</b>	10479,5301	10335,1417	10336,4305
<b>1996</b>	8754,2728	8639,90746	8640,81047
<b>1997</b>	13924,3423	14059,9495	14056,1884
<b>1998</b>	15736,0417	15558,1351	15559,6191
<b>1999</b>	15065,3878	15021,4326	15020,651
<b>2000</b>	13811,7762	13699,463	13700,0871
<b>2001</b>	15375,0217	15272,3937	15272,6402
<b>1987-2001</b>	195142,403	191913,968	191955,699

**Tabla 10.** Efecto nacional estimado en la industria, resultante de la descomposición aditiva en series temporales a través del análisis shift-share y de los métodos AVE-PMD1 y AVE-PMD2.

<b>Construcción</b>	<b>Shift-Share</b>	<b>AVE-PMD1</b>	<b>AVE-PMD2</b>
<b>1987</b>	5969,80873	5824,56601	5826,97853
<b>1988</b>	5488,76003	5639,14013	5634,52769
<b>1989</b>	5634,55856	5628,03952	5627,25753
<b>1990</b>	5056,88745	5484,03711	5475,24411
<b>1991</b>	3447,91102	3504,73302	3503,97509
<b>1992</b>	1241,22105	1227,47359	1227,51952
<b>1993</b>	-1086,76565	-1058,36862	-1058,26822
<b>1994</b>	3360,57585	3250,3653	3251,43071
<b>1995</b>	3881,17263	3848,2061	3848,41498
<b>1996</b>	3276,97645	3330,09211	3329,37614
<b>1997</b>	5522,1158	5461,68725	5462,17832
<b>1998</b>	5991,66052	6033,17666	6031,71482
<b>1999</b>	5946,32958	6101,43015	6098,09878
<b>2000</b>	5764,04063	5886,73186	5884,33815
<b>2001</b>	6794,13451	6910,25885	6907,60386
<b>1987-2001</b>	66289,3872	67071,569	67050,39

**Tabla 11.** Efecto nacional estimado en la construcción, resultante de la descomposición aditiva en series temporales a través del análisis shift-share y de los métodos AVE-PMD1 y AVE-PMD2.

<b>Servicios</b>	<b>Shift-Share</b>	<b>AVE-PMD1</b>	<b>AVE-PMD2</b>
<b>1987</b>	42799,0183	41472,8181	41497,4744
<b>1988</b>	38814,2257	39129,9294	39115,0725
<b>1989</b>	38422,1381	38559,7192	38550,3593
<b>1990</b>	34803,3351	34687,9017	34685,8366
<b>1991</b>	20223,3844	20267,6901	20266,3998
<b>1992</b>	7080,95401	7182,55745	7182,14092
<b>1993</b>	-6520,96981	-6561,35293	-6561,46486
<b>1994</b>	21544,9762	21696,5256	21694,0256
<b>1995</b>	26979,3254	27225,6945	27220,9221
<b>1996</b>	23585,4584	23518,0335	23517,8217
<b>1997</b>	38291,9047	37940,8516	37943,0768
<b>1998</b>	41696,0264	41309,1187	41311,4833
<b>1999</b>	40081,4111	39775,9004	39777,1263
<b>2000</b>	36404,459	36230,2439	36229,982
<b>2001</b>	40796,1391	40592,775	40592,2488
<b>1987-2001</b>	445001,786	443028,406	443022,505

**Tabla 12.** Efecto nacional estimado en servicios, resultante de la descomposición aditiva en series temporales a través del análisis shift-share y de los métodos AVE-PMD1 y AVE-PMD2.

Exceptuando 1993, se observa un efecto nacional positivo en el conjunto de la economía y en todos los períodos considerados (Tablas 9-12), siendo especialmente relevante en el caso del sector servicios.

<b>Período</b>	<b>Rtot</b>
<b>1987</b>	-749
<b>1988</b>	60945
<b>1989</b>	61660
<b>1990</b>	19092
<b>1991</b>	16618
<b>1992</b>	29663
<b>1993</b>	-17857
<b>1994</b>	19803
<b>1995</b>	45075
<b>1996</b>	33802
<b>1997</b>	39167
<b>1998</b>	37085
<b>1999</b>	50135
<b>2000</b>	47065
<b>2001</b>	51495
<b>1987-2001</b>	492996

**Tabla 13.** Efecto total, variación interanual en el VAB regional en el período 1987-2001.

En cuanto al análisis conjunto de todas las ramas de actividad y comparando las tablas 1-12 con la tabla 13, el efecto de arrastre que la economía nacional tiene sobre la comunidad asturiana es importante y positivo (excepto en 1993) y compensa cualquier

efecto negativo que haya podido haber en cualquiera de los períodos intermedios y en cualquiera de las ramas de actividad consideradas. Únicamente en el año 1987 la suma de los efectos regional y sectorial negativos ha superado el efecto positivo que el crecimiento del VAB nacional medio tiene sobre la región.

Un análisis agregado del crecimiento del VAB regional muestra la gran relevancia del crecimiento nacional como motor de la economía asturiana ( $R_{nac}$  estimado es positivo), compensando la desfavorable estructura económica de la región con respecto a la economía española en su conjunto ( $R_{reg}$  total estimado es negativo) y la ausencia de ventajas comparativas en algunos sectores como la agricultura o la industria ( $R_{sec}$  estimado resulta negativo).

En un segundo nivel de desagregación y ya de forma agregada, la estimación de los efectos regional, sectorial y nacionales totales son los siguientes:

<b>Rreg</b>	<b>Shift-Share</b>	<b>AVE-PMD1</b>	<b>AVE-PMD2</b>
<b>1987</b>	-73884,5579	-72271,4572	-72295,9111
<b>1988</b>	-16371,5118	-15802,661	-15832,7851
<b>1989</b>	-10813,969	-9366,5591	-9387,8123
<b>1990</b>	-36452,7	-36748,5406	-36750,815
<b>1991</b>	-20565,5241	-20392,0203	-20325,9812
<b>1992</b>	21328,1563	21320,2957	21323,5452
<b>1993</b>	-4938,81476	-5043,51343	-5039,0312
<b>1994</b>	-22293,8832	-22230,3612	-22218,5775
<b>1995</b>	3906,07147	4239,28519	4225,67717
<b>1996</b>	2954,08184	3242,17406	3236,42239
<b>1997</b>	-18431,0594	-18113,2436	-18118,563
<b>1998</b>	-26960,1792	-26474,9244	-26477,0927
<b>1999</b>	-16137,3954	-15653,8465	-15658,1004
<b>2000</b>	-12211,271	-12042,0872	-12043,5074
<b>2001</b>	-13937,6764	-13583,308	-13585,951
<b>1987-2001</b>	-244810,232	-238920,767	-238948,483

**Tabla 14.** Efecto regional total estimado a través del análisis shift-share y de los métodos AVE-PMD1 y AVE-PMD2 en un segundo nivel de desagregación de la economía asturiana.

<b>Rsec</b>	<b>Shift-Share</b>	<b>AVE-PMD1</b>	<b>AVE-PMD2</b>
<b>1987</b>	-3274,52702	-2870,99483	-2870,84133
<b>1988</b>	7349,14902	7021,59968	7015,4526
<b>1989</b>	4684,71514	3383,41969	3338,55267
<b>1990</b>	-5210,27182	-4070,60176	-4081,02771
<b>1991</b>	2566,95727	2523,10501	2522,86343
<b>1992</b>	-3598,301	-3655,79179	-3661,00517
<b>1993</b>	-2114,78564	-2043,57477	-2039,066
<b>1994</b>	6997,45669	7068,72853	7091,5458
<b>1995</b>	-1773,89858	-2111,50844	-2131,20661
<b>1996</b>	-6079,98863	-6310,07429	-6335,15304
<b>1997</b>	-2590,45116	-2538,06514	-2539,94111
<b>1998</b>	-1905,70304	-1853,44586	-1856,08233
<b>1999</b>	2726,26898	2485,15014	2473,52228
<b>2000</b>	1100,88932	1110,44887	1106,84302
<b>2001</b>	-152,427025	-111,796289	-113,283609
<b>1987-2001</b>	-1274,91751	-1973,40123	-2078,82712

**Tabla 15.** Efecto sectorial total estimado a través del análisis shift-share y de los métodos AVE-PMD1 y AVE-PMD2 en un segundo nivel de desagregación de la economía asturiana.

<b>Rnac</b>	<b>Shift-Share</b>	<b>AVE-PMD1</b>	<b>AVE-PMD2</b>
<b>1987</b>	76410,012	74399,262	74434,0605
<b>1988</b>	69967,4161	69763,2346	69754,8208
<b>1989</b>	67788,8789	67662,629	67654,279
<b>1990</b>	60754,8151	59955,0105	59962,8519
<b>1991</b>	34616,5218	34419,9553	34420,7209
<b>1992</b>	11932,6471	11999,6977	11999,3884
<b>1993</b>	-10803,1478	-10779,3356	-10779,2135
<b>1994</b>	35099,0068	34932,875	34933,2931
<b>1995</b>	42942,9389	42973,5902	42970,7257
<b>1996</b>	36928,136	36895,0438	36893,9159
<b>1997</b>	60188,3505	59825,3237	59825,5443
<b>1998</b>	65950,5104	65416,0351	65418,3374
<b>1999</b>	63545,6505	63314,4432	63311,9493
<b>2000</b>	58174,9224	58004,0255	58001,9244
<b>2001</b>	65432,3637	65197,574	65195,1659
<b>1987-2001</b>	738929,022	733979,364	733997,764

**Tabla 16.** Efecto nacional total estimado a través del análisis shift-share y de los métodos AVE-PMD1 y AVE-PMD2 en un segundo nivel de desagregación de la economía asturiana.

De nuevo, observamos la importancia del crecimiento global de la economía nacional en el crecimiento regional puesto que cualquier efecto negativo derivado bien de un menor crecimiento regional de determinados sectores con respecto a la media nacional,



bien de una diferencia negativa en el crecimiento de algunos sectores en Asturias y en España es compensado gracias al arrastre del crecimiento nacional.

Por último y pese a la gran similitud entre los resultados obtenidos a través de los índices Divisia y del análisis shift-share, hemos intentado comparar las diferencias entre los mismos. Para ello, se han considerado cuatro ramas de actividad y se han tomado como punto de referencia los resultados registrados a través de la aplicación de técnicas de regresión<sup>12</sup>. Las tablas 17-19 muestran la letra D en aquellos casos en los que los resultados obtenidos a través de la metodología Divisia son más parecidos a los registrados mediante las técnicas de regresión y recogen con la letra S aquellas situaciones en las que los resultados de la aplicación del análisis shift-share guardan mayor semejanza con los registrados a través de las técnicas de regresión.

ER	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<b>Agricultura</b>	S	D	S	D	S	S	S	S	S	S	D	D	S	D	D
<b>Industria</b>	D	D	D	D	D	S	S	D	D	D	D	D	D	D	D
<b>Construcción</b>	S	S	S	S	D	S	S	D	S	S	D	S	S	S	S
<b>Servicios</b>	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D

**Tabla 17.** Mayor similitud de resultados obtenidos en la estimación del efecto regional.

ES	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<b>Agricultura</b>	S	S	S	S	S	S	S	S	S	D	S	D	D	D	S
<b>Industria</b>	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
<b>Construcción</b>	S	S	S	D	D	D	D	S	S	D	S	S	S	S	S
<b>Servicios**</b>	D	D	D	D	D	S	S	D	D	D	D	D	D	D	D

**Tabla 18.** Mayor similitud de resultados obtenidos en la estimación del efecto sectorial.

EN	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<b>Agricultura</b>	S	D	S	D	S	D	S	S	S	D	D	D	D	D	D
<b>Industria</b>	D	D	D	D	S	S	D	S	D	S	S	D	D	D	D
<b>Construcción</b>	D	S	D	S	D	S	D	S	D	D	D	S	S	S	S
<b>Servicios</b>	D	S	S	D	D	D	S	D	D	S	D	D	D	S	D

**Tabla 19.** Mayor similitud de resultados obtenidos en la estimación del efecto nacional.

<sup>12</sup> La regresión ha sido efectuada del modo siguiente:  $rg_{i,t} = \gamma_0^i + \gamma_1^i B_{i,t} + \gamma_2^i Hg_{i,t} + e_{i,t}^g$  donde  $B_{i,t}$ ,  $Hg_{i,t}$  y  $e_{i,t}^g$  hacen referencia a  $(r_{i,t}-r_t)$ ,  $(rg_{i,t}-r_{i,t})$  y el término de error, respectivamente. (Véase Berzeg, 1978).

\*\* No significativo.

Realizado un recuento, se observa una mayor coincidencia entre los resultados obtenidos a través de los índices Divisia y las técnicas de regresión, señalando quizá una mayor precisión en la metodología de dichos índices frente al análisis shift-share.

## **CONCLUSIÓN**

La variación experimentada en el VAB de cierta región puede ser descompuesta en una serie de efectos que permiten describir la actuación de las distintas fuentes de crecimiento. Así, el cálculo de los efectos de la estructura productiva de la región, las ventajas comparativas de determinados sectores en dicha región o el mero arrastre de la economía nacional podrían resultar de interés para comprender qué factores subyacen en el crecimiento regional del VAB.

Aunque existen numerosas técnicas que cuantifican y descomponen los cambios experimentados en cierta magnitud, en el presente trabajo se recoge la metodología que ofrecen los índices Divisia que nos permiten. A través de ellos, se descompone aditivamente la variación experimentada por el Valor Añadido Bruto asturiano en el período 1986-2001 y se lleva a cabo en dos niveles distintos de desagregación.

En primer lugar, la descomposición a través de los índices Divisia confirma cierta similitud con los resultados obtenidos a través de otras técnicas habitualmente utilizadas. Realizada una comparación entre la diferencia de resultados en el caso de los índices Divisia y del análisis shift-share con respecto a las técnicas de regresión, parece observarse una mayor afinidad en el primero de los casos.

En segundo lugar e independientemente del nivel de desagregación considerado, el efecto nacional se revela como el efecto de mayor magnitud y, por supuesto, positivo salvo crecimiento negativo del VAB nacional. La magnitud del efecto arrastre ha sido suficientemente importante como para compensar la negatividad de los efectos regional y sectorial.

Por otro lado, considerado un primer nivel de desagregación, se observa que pese a la posesión de ciertas ventajas comparativas en el sector servicios y en la construcción que han contribuido al crecimiento del VAB asturiano, la región no parece disponer de

ventajas en sectores como la agricultura o la industria. Además, la estructura productiva asturiana no ha resultado favorable al crecimiento regional. Pese a estas restricciones y dado que la variación total del VAB asturiano ha resultado positiva, el efecto nacional ha sido positivo y suficiente como para compensar la negatividad del resto de los efectos.

Los resultados obtenidos a través de cualquiera de las técnicas revelan que el crecimiento del VAB asturiano ha sido, básicamente, consecuencia del crecimiento nacional, esto es, ni la estructura productiva de la región ni las posibles ventajas comparativas han sido el motor del crecimiento del VAB regional.

## REFERENCIAS

Ang B.W. (1994): Decomposition of Industrial Energy Consumption: The Energy Intensity Approach, *Energy Economics*, Vol. 16, No. 3, pp. 163-174.

Ang B.W. (1995): Multilevel decomposition of industrial energy consumption, *Energy Economics*, Vol. 17, No. 1, pp. 39-51.

Arcelus F.J. (1984): An Extension of Shift-Share Analysis, *Growth and Change*, January pp. 3-8.

Berzeg K. (1978): The Empirical Content of Shift-Share Analysis, *Journal of Regional Science*, Vol.18, pp. 463-469.

Boyd G., McDonald J.F., Ross M. y Hanson D.A. (1987): Separating the Changing Composition of US Manufacturing Production from Energy Efficiency Improvements: A Divisia Index Approach”, *The Energy Journal*, Vol. 8, No. 2, pp. 77-96.

Fernández P. y Pérez R. (2000): *Descomposición de la Variación de la Intensidad de Energía Agregada : Una Aplicación al Caso Español*. Documentos de trabajo 1/2000, Hispalink-Asturias.

Howarth R.B., Schipper L., Duerr P.A. y Strøm S. (1991): Manufacturing Energy Use in Eight OECD Countries, *Energy Economics*, Vol. 13, No. 2, pp. 135-142.

Hulten C.R. (1973): Divisia Index Numbers, *Econometrica*, Vol. 41. No.6, pp. 1017-1025.

INE (2000): *Contabilidad Regional de España, 1995*, Instituto Nacional de Estadística, Madrid.

Jenne C. y Cattell R. (1983): Electricity Intensity in UK Industry, *Energy Economics*, Vol. 5, No. 2, pp. 114-123.

Knudsen D.C. y Barff R. (1991): Shift-Share as a Linear Model, *Environment and Planning A*, Vol. 23, pp. 421-431.

Liu X.Q., Ang B.W. y Ong H.L. (1992): The application of the Divisia Index to the Decomposition of Changes in Industrial Energy Consumption, *The Energy Journal*, Vol. 13, No. 4, pp. 161-177.

Park S.H. (1992): Decomposition of industrial energy consumption: an alternative method, Vol. 14, No. 4, pp. 265-270.

Pérez R. y Delgado F.J. (2000): *Análisis Espacial del Crecimiento Regional: El Proyecto Atlas Económico-Digital de Asturias*. Documentos de trabajo 1/2000, Hispalink-Asturias.

Reitler W., Rudolph M. y Schaefer H. (1987): Analysis of the Factors Influencing Energy Consumption in Industry: A Revised Method, *Energy Economics*, Vol. 9, No. 3, pp. 145-148.