

ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD

Una aplicación sectorial regional para el caso español

Julio A. Estavillo Dorado
Dpto. de Fundamentos de Economía e Historia Económica
Universidad de Alcalá
e-mail: julio.estavillo@uah.es

M^a del Mar Zamora Sanz
Dpto. de Estadística, Estructura Económica y O.E.I
Universidad de Alcalá
e-mail: mariam.zamora@uah.es

Palabras clave: Análisis sectorial regional, Valor Añadido Bruto, Empleo, productividad aparente del factor trabajo, crecimiento económico.

Es indudable la importancia que tiene la evolución de la producción en cualquier economía por sus implicaciones tanto sobre su nivel de competitividad como sobre su nivel de renta y, por extensión, en el bienestar de la sociedad. Por ello, el crecimiento económico, tanto a nivel regional como sectorial, ha sido ampliamente estudiado por los economistas a lo largo de las últimas décadas.

La mayor parte de los trabajos empíricos que abordan el análisis del crecimiento económico centran su atención en el estudio de la contribución que cada uno de los factores productivos incorpora a dicho crecimiento, principalmente la referida al factor trabajo. Asimismo, también es posible la obtención de medidas que permiten descomponer la variación de la producción en los incrementos debidos a cada uno de los factores y la parte de dicho crecimiento no atribuible a los factores clásicos de capital y trabajo, que puede cuantificarse mediante un factor residual.

En este trabajo se presenta la evolución del Valor Añadido Bruto y el Empleo Total y, a partir de éstos, se obtiene una medida de productividad en el caso de la economía española realizando un análisis sectorial y regional para los últimos años.

1. INTRODUCCIÓN

El concepto de productividad se encuentra íntimamente relacionado con el de producción. Son conceptos paralelos entre los que se pueden establecer similitudes y diferencias. En este sentido la producción, ya sea ésta bruta o neta, es – como señala de Miguel¹ – *un concepto absoluto, desde el punto de vista cuantitativo, mientras que el concepto de productividad es relativo, ya que a la idea de cantidad se le asocia la de calidad.*

Los análisis de productividad se realizan con la idea de conocer mejor algunos de los numerosos problemas económicos y sociales - asignación de recursos, eficiencia productiva, distribución de salarios, nivel de vida, mejoras de competitividad, etc. - y así, poder darles solución al conseguir, con el mismo esfuerzo, más y mejores resultados en el proceso productivo.

La productividad es, por tanto, una de las variables clave para medir la eficiencia y la evolución de los sectores económicos, o de la economía en su conjunto, ya que sus mejoras pueden dar lugar a la elevación del nivel de vida de las sociedades.

Las aproximaciones al conocimiento de la actividad económica de cualquier región, o sector, conllevan un estudio del comportamiento que, a través del tiempo, presenta cualquier variable económica relacionada con el resultado del valor del producto.

En este trabajo se presenta un análisis de la productividad aparente del factor trabajo a nivel, regional y sectorial para los años 1995 - 1998; este análisis permite clasificar los sectores y las regiones de acuerdo con la evolución de su productividad destacando aquellas Comunidades que se sitúan por encima - y por debajo - de la media nacional. También se realiza una aproximación a la medida de productividad en España para el periodo 1995 – 1999 utilizando el residuo de Solow como indicador de la productividad total de los factores, medida a partir de la cual se obtiene una descomposición de las fuentes del crecimiento económico.

2. FUENTES DE INFORMACIÓN Y VARIABLES UTILIZADAS

La información estadística utilizada para la realización de este trabajo procede de la Contabilidad Regional de España, base 1995, publicada por el Instituto Nacional de Estadística. También se ha utilizado, como complemento a la anterior, los datos, que sobre el stock de capital, publicó la Fundación BBV. La serie de inversión utilizada se ha construido como suma de la formación bruta de capital fijo y variación de existencias, ambas publicadas en la Contabilidad Trimestral del Instituto Nacional de Estadística.

¹ de Miguel Martín, A. (1959)

La elección del periodo analizado está condicionada por la disponibilidad de la información estadística, por ello el análisis de productividad aparente del factor trabajo se realiza para 1995 y 1998, utilizando las series homogéneas de Valor Añadido Bruto a precios básicos y Empleo Total. En la segunda parte del trabajo, además de estas mismas variables agregadas a nivel nacional, se incluyen datos relativos a la Remuneración de Asalariados, Inversión y Stock de Capital.

El análisis regional se ha realizado por Comunidades Autónomas sin considerar los resultados obtenidos para las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla que, debido a la singularidad de su realidad económica, presentan unos resultados que no son comparables con el resto de las Comunidades.

En el análisis sectorial se ha respetado la clasificación agregada que establece el Instituto Nacional de Estadística; así, cuando se considera el sector agrario se está incluyendo la agricultura, la ganadería y la pesca y, bajo la denominación genérica de sector industrial se incorpora, además de la industria, la energía y la construcción.

2.1. Variables utilizadas

Los datos básicos utilizados en este análisis, como ya se ha mencionado anteriormente, son el Valor Añadido Bruto (VAB), expresado en miles de millones de pesetas constantes de 1995, como medida del valor de la producción y el número total de empleados, expresado en miles de personas, como medida del factor trabajo. En el cálculo de la productividad total de los factores se incluyen, además de las variables anteriores, la inversión y la remuneración de asalariados, ambas medidas en miles de millones de pesetas constantes de 1995, y el stock de capital para el año 1990 también medido en miles de millones de pesetas.

2.1.1. Descripción del Valor Añadido Bruto

La participación de los sectores considerados se mantiene prácticamente constante entre 1995 y 1999. De la producción total obtenida en España, en torno a dos terceras partes es desarrollada por el sector servicios, un 30% por el sector industrial y el resto por el sector primario.

Gráfico 1

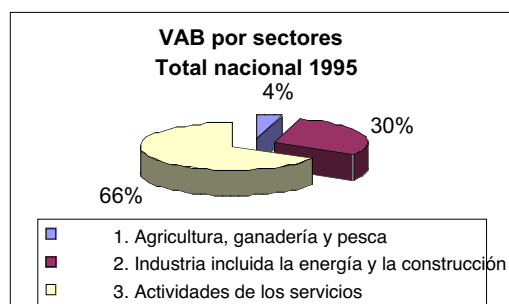


Gráfico 2

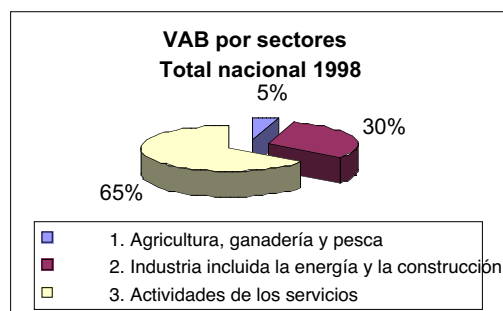


Tabla 1. Valor Añadido Bruto por Comunidades Autónomas

| | 1995 | % ² | 1999 | % ³ | TMA ⁴ |
|------------------------------|------------|----------------|------------|----------------|------------------|
| Andalucía | 8.908.715 | 13,27 | 10.074.686 | 13,25 | 3,12 |
| Aragón | 2.203.070 | 3,28 | 2.472.859 | 3,25 | 2,93 |
| Asturias (Principado de) | 1.665.438 | 2,48 | 1.822.294 | 2,40 | 2,28 |
| Baleares (Islas) | 1.491.360 | 2,22 | 1.677.692 | 2,21 | 2,99 |
| Canarias | 2.459.445 | 3,66 | 2.842.779 | 3,74 | 3,69 |
| Cantabria | 837.445 | 1,25 | 948.612 | 1,25 | 3,17 |
| Castilla y León | 4.103.196 | 6,11 | 4.476.971 | 5,89 | 2,20 |
| Castilla – La Mancha | 2.400.922 | 3,58 | 2.732.928 | 3,59 | 3,29 |
| Cataluña | 12.780.907 | 19,04 | 14.373.238 | 18,90 | 2,98 |
| Comunidad Valenciana | 6.365.918 | 9,48 | 7.283.186 | 9,58 | 3,42 |
| Extremadura | 1.171.649 | 1,75 | 1.306.621 | 1,72 | 2,76 |
| Galicia | 3.761.384 | 5,60 | 4.176.225 | 5,49 | 2,65 |
| Madrid (Comunidad de) | 11.295.055 | 16,82 | 13.080.736 | 17,20 | 3,74 |
| Murcia (Región de) | 1.538.766 | 2,29 | 1.786.904 | 2,35 | 3,81 |
| Navarra (Comunidad Foral de) | 1.175.673 | 1,75 | 1.337.995 | 1,76 | 3,29 |
| País Vasco | 4.225.611 | 6,29 | 4.799.518 | 6,31 | 3,24 |
| Rioja (La) | 496.698 | 0,74 | 573.387 | 0,75 | 3,65 |
| Ceuta y Melilla | 189.543 | 0,28 | 210.812 | 0,28 | 2,69 |
| ESPAÑA | 67.139.506 | 100,00 | 76.049.999 | 100,00 | 3,16 |

Unidades: Miles de Millones de pesetas constantes (Año base 1995)

Atendiendo a la distribución regional del valor de la producción en el periodo analizado, tal como se muestra en la tabla 1, destaca la participación que Cataluña, Madrid y Andalucía tienen en el total nacional, manteniéndose su liderazgo en este horizonte temporal. Valencia, País Vasco, Galicia y Castilla y León, por su parte, constituyen un segundo grupo en el que la producción registra valores que se sitúan en torno a un 50% de los alcanzados por las Comunidades de mayor producción.

² Proporción que representa el Valor Añadido Bruto de cada Comunidad Autónoma sobre el total nacional.

³ Proporción que representa el Valor Añadido Bruto de cada Comunidad Autónoma sobre el total nacional.

⁴ Tasa Media Acumulativa entre 1995 y 1998.

Un nivel de desagregación superior se recoge en la tabla 2, donde se muestra el valor de la producción de cada uno de los sectores económicos desglosado por Comunidades Autónomas.

TABLA 2. Distribución regional del Valor Añadido Bruto sectorial

| | Agricultura, ganadería y pesca | | | | Industria, construcción y energía | | | | Actividades de los servicios | | | |
|---------------------------------|--------------------------------|-------|---------|-------|-----------------------------------|-------|----------|-------|------------------------------|-------|----------|-------|
| | 1995 | % | 1999 | % | 1995 | % | 1999 | % | 1995 | % | 1999 | % |
| Andalucía | 771172 | 24,88 | 988132 | 26,39 | 2159222 | 10,38 | 2404345 | 10,06 | 6394580 | 13,79 | 7063804 | 13,77 |
| Aragón | 146017 | 4,71 | 162022 | 4,33 | 765016 | 3,68 | 893788 | 3,74 | 1394975 | 3,01 | 1510313 | 2,95 |
| Asturias (Principado de) | 49542 | 1,60 | 51030 | 1,36 | 600217 | 2,89 | 632442 | 2,65 | 1093497 | 2,36 | 1206918 | 2,35 |
| Baleares (Islas) | 30374 | 0,98 | 41815 | 1,12 | 267301 | 1,28 | 294896 | 1,23 | 1263369 | 2,72 | 1408921 | 2,75 |
| Canarias | 80436 | 2,59 | 102229 | 2,73 | 439795 | 2,11 | 567698 | 2,37 | 2054131 | 4,43 | 2285014 | 4,46 |
| Cantabria | 44770 | 1,44 | 56147 | 1,50 | 267126 | 1,28 | 311977 | 1,30 | 564679 | 1,22 | 618082 | 1,21 |
| Castilla y León | 399440 | 12,89 | 430897 | 11,51 | 1360377 | 6,54 | 1517773 | 6,35 | 2535101 | 5,47 | 2693177 | 5,25 |
| Castilla - La Mancha | 309759 | 9,99 | 329407 | 8,80 | 746600 | 3,59 | 870902 | 3,64 | 1456746 | 3,14 | 1637018 | 3,19 |
| Cataluña | 235310 | 7,59 | 274602 | 7,33 | 4878569 | 23,45 | 5681018 | 23,76 | 8264215 | 17,82 | 8961476 | 17,47 |
| Comunidad Valenciana | 233307 | 7,53 | 311637 | 8,32 | 2166673 | 10,42 | 2468568 | 10,33 | 4263385 | 9,19 | 4780043 | 9,32 |
| Extremadura | 118114 | 3,81 | 188534 | 5,03 | 307994 | 1,48 | 283740 | 1,19 | 800286 | 1,73 | 885179 | 1,73 |
| Galicia | 320943 | 10,35 | 358367 | 9,57 | 1207083 | 5,80 | 1369135 | 5,73 | 2409109 | 5,20 | 2604200 | 5,08 |
| Madrid (Comunidad de) | 28551 | 0,92 | 36547 | 0,98 | 2856484 | 13,73 | 3311361 | 13,85 | 8937782 | 19,27 | 10235623 | 19,96 |
| Murcia (Región de) | 131145 | 4,23 | 181158 | 4,84 | 462913 | 2,23 | 521734 | 2,18 | 1016607 | 2,19 | 1150867 | 2,24 |
| Navarra (C. Foral) | 60621 | 1,96 | 66072 | 1,76 | 491409 | 2,36 | 581381 | 2,43 | 678576 | 1,46 | 740162 | 1,44 |
| País Vasco | 91028 | 2,94 | 99587 | 2,66 | 1619450 | 7,79 | 1951178 | 8,16 | 2712574 | 5,85 | 2928960 | 5,71 |
| Rioja (La) | 48713 | 1,57 | 65903 | 1,76 | 188558 | 0,91 | 228796 | 0,96 | 282635 | 0,61 | 299627 | 0,58 |
| Ceuta y Melilla | 646 | 0,02 | 730 | 0,02 | 16871 | 0,08 | 17349 | 0,07 | 180882 | 0,39 | 201520 | 0,39 |
| ESPAÑA | 3099888 | 100 | 3744816 | 100 | 20801658 | 100 | 23908081 | 100 | 46371840 | 100 | 51283460 | 100 |

Unidades: Miles de Millones de pesetas constantes (Año base 1995)

Como complemento al análisis anterior, a continuación, se procede a estudiar la importancia relativa que cada sector tiene sobre el valor de la producción total obtenida dentro de cada Comunidad Autónoma. En este sentido, destaca la participación relativa que el sector agrario tiene en el caso de la economía de Castilla la Mancha, Extremadura y La Rioja. En estas Comunidades el mencionado sector genera algo más de un 11% de la riqueza regional, lo que representa más del doble de la contribución que la agricultura tiene en el total del Valor Añadido Bruto español.

En el caso contrario se encuentran Madrid, Cataluña, País Vasco y Baleares, donde la participación del sector agrario se sitúa alrededor del 1.5% de la riqueza total generada en dichas regiones.

El sector industrial es especialmente importante en la economía de las Comunidades de Cataluña, La Rioja, Navarra y País Vasco, donde representa en torno al 40% de la producción total generada. En el otro extremo se encuentran Extremadura y Baleares donde la industria aporta en torno a un 20% de la riqueza regional generada.

Por último, en el periodo analizado, la participación del sector servicios en la producción total se aproxima al 80% en Baleares, Canarias y Madrid. La relevancia que presenta este sector en la economía de estas Comunidades conlleva una disminución de la importancia relativa de los otros sectores considerados.

Estas proporciones, calculadas por Comunidades Autónomas y para cada uno de los sectores se reflejan en la tabla número 3.

Tabla 3. Participación de cada uno de los sectores en la actividad económica regional

| | Agricultura, ganadería y pesca | | Industria, energía y construcción | | Actividades de los servicios | |
|---------------------------------|--------------------------------|-------|-----------------------------------|-------|------------------------------|-------|
| | 1995 | 1999 | 1995 | 1999 | 1995 | 1999 |
| Andalucía | 8,66 | 9,81 | 24,24 | 23,87 | 71,78 | 70,11 |
| Aragón | 6,63 | 6,55 | 34,72 | 36,14 | 63,32 | 61,08 |
| Asturias (Principado de) | 2,97 | 2,80 | 36,04 | 34,71 | 65,66 | 66,23 |
| Baleares (Islas) | 2,04 | 2,49 | 17,92 | 17,58 | 84,71 | 83,98 |
| Canarias | 3,27 | 3,60 | 17,88 | 19,97 | 83,52 | 80,38 |
| Cantabria | 5,35 | 5,92 | 31,90 | 32,89 | 67,43 | 65,16 |
| Castilla y León | 9,73 | 9,62 | 33,15 | 33,90 | 61,78 | 60,16 |
| Castilla - La Mancha | 12,90 | 12,05 | 31,10 | 31,87 | 60,67 | 59,90 |
| Cataluña | 1,80 | 1,91 | 38,17 | 39,52 | 64,60 | 62,35 |
| Comunidad Valenciana | 3,66 | 4,28 | 34,04 | 33,89 | 66,97 | 65,63 |
| Extremadura | 10,08 | 14,43 | 26,29 | 21,72 | 68,30 | 67,75 |
| Galicia | 8,53 | 8,58 | 32,09 | 32,78 | 64,05 | 62,36 |
| Madrid (Comunidad de) | 0,25 | 0,28 | 25,29 | 25,31 | 79,13 | 78,25 |
| Murcia (Región de) | 8,52 | 10,14 | 30,08 | 29,20 | 66,07 | 64,41 |
| Navarra (C. Foral) | 5,16 | 4,94 | 41,80 | 43,45 | 57,72 | 55,32 |
| País Vasco | 2,15 | 2,07 | 38,32 | 40,65 | 64,19 | 61,03 |
| Rioja (La) | 9,81 | 11,49 | 37,96 | 39,90 | 56,90 | 52,26 |
| Ceuta y Melilla | 0,34 | 0,35 | 8,90 | 8,23 | 95,43 | 95,59 |
| ESPAÑA | 4,62 | 4,92 | 30,98 | 31,44 | 69,07 | 67,43 |

Los valores absolutos sobre los que se han calculado las participaciones anteriores se representan en los gráficos 3, 4 y 5.

Gráfico 3

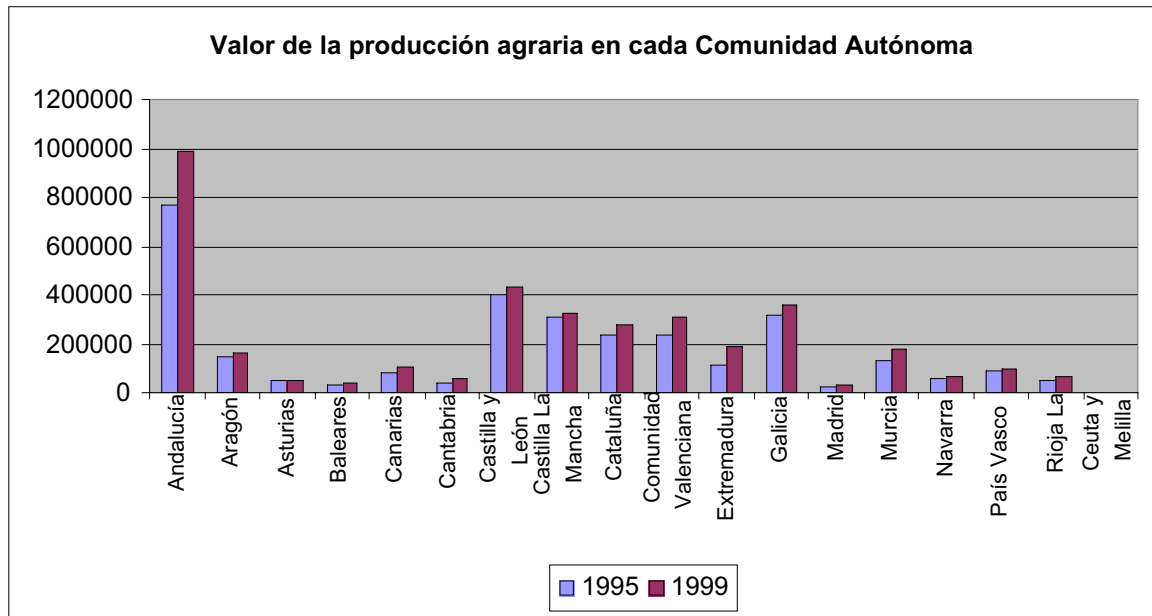


Gráfico 4

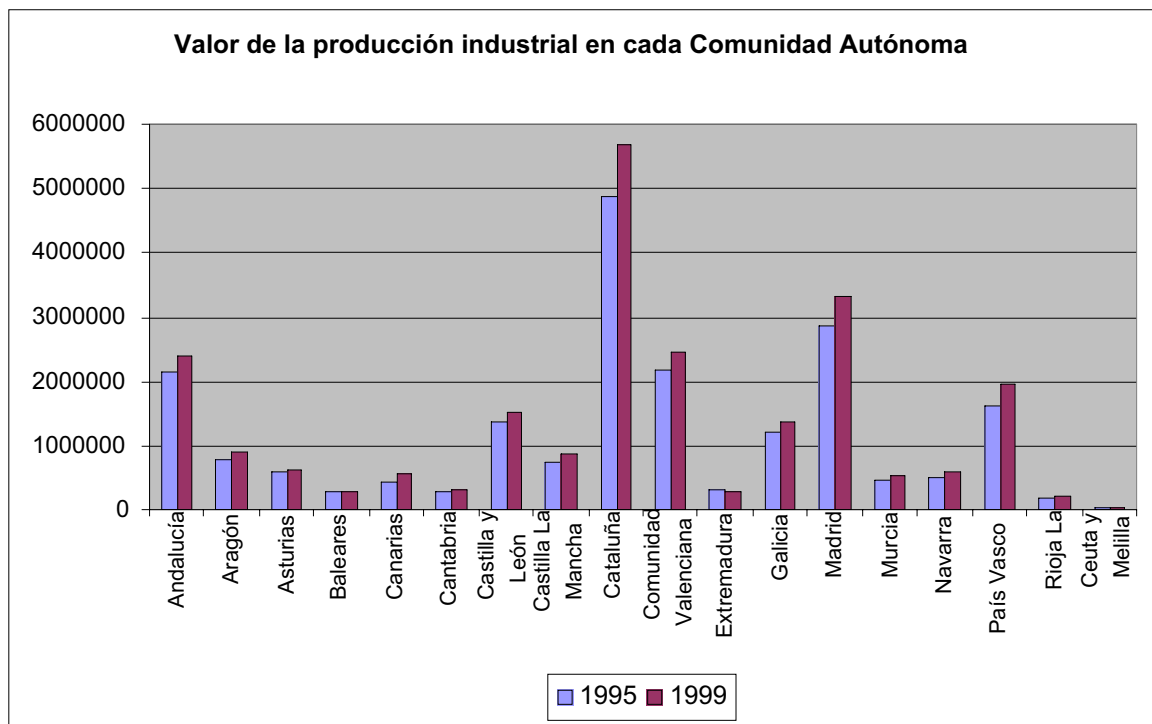
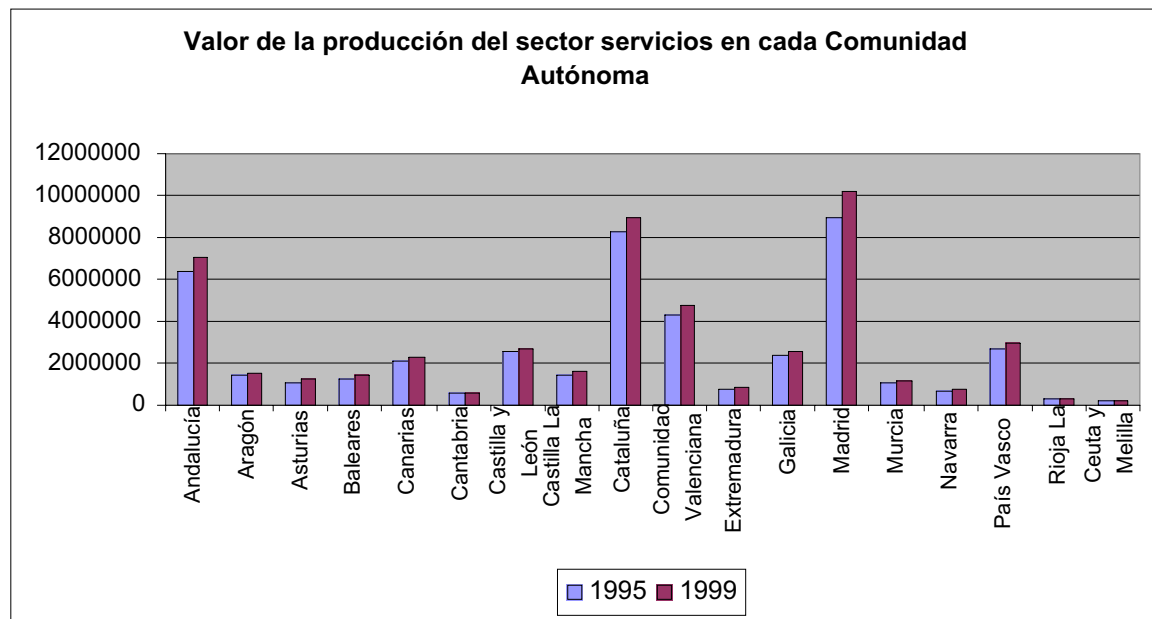


Gráfico 5



2.1.2. Descripción de la variable Empleo

La evolución del número de empleados muestra una tendencia creciente entre 1995 y 1998, periodo en el que se registra una creación neta superior a 1.100.000 empleos. Este comportamiento expansivo del total nacional de empleados se replica en cada uno de los tres sectores de actividad y, para el conjunto de los sectores a nivel regional, en todas las Comunidades Autónomas.

a. Distribución sectorial del empleo

La distribución sectorial del empleo total nacional prácticamente no varía en el periodo 1995 - 1998. El sector servicios es el que ocupa a más trabajadores, en torno a un 63% del total. La industria, por su parte, emplea a algo menos del 30% de los trabajadores y, en último lugar, se encuentra la agricultura con una participación del 8% en el periodo considerado.

Gráficamente la distribución sectorial de los trabajadores se presenta en los gráficos 6 y 7.

Gráfico 6

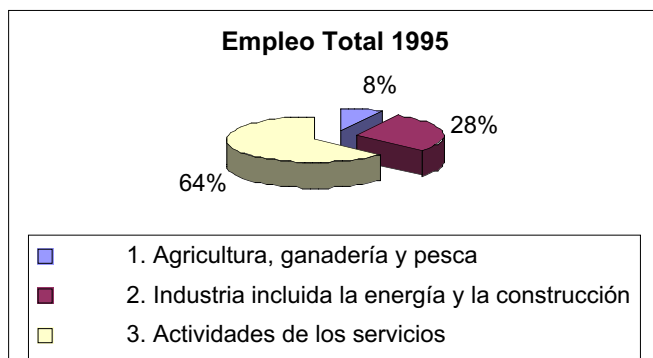
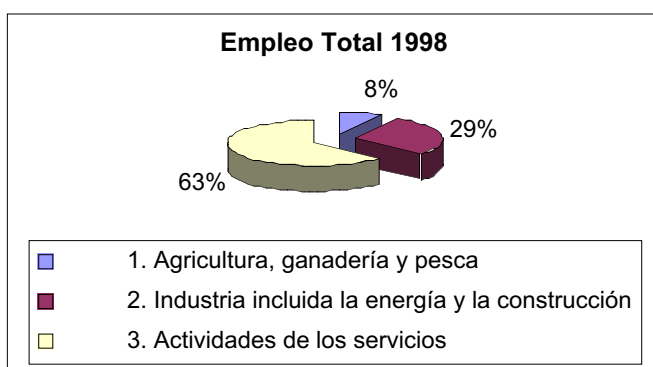


Gráfico 7



En cuanto a la distribución sectorial de los puestos de trabajo creados entre 1995 y 1998, en términos absolutos, es el sector servicios el que, con una creación neta de aproximadamente 600.000 empleos, lidera esta tendencia a nivel nacional, seguido por la industria, con 400.000 nuevos empleos creados. También, aunque en menor medida, se registra un crecimiento del empleo en la agricultura con algo menos de 100.000 nuevos puestos de trabajo.

La información analizada revela un ligero aumento de la importancia relativa del sector industrial, en cuanto al volumen de trabajadores empleados, siendo, con una tasa de creación de empleo del 11.46%, el sector que en términos relativos más puestos de trabajo ha generado. Pese a que el sector servicios es el que, en términos absolutos, lidera el aumento del empleo entre 1995 y 1998, su importancia relativa ha disminuido ligeramente al haber registrado una tasa de creación de empleo del 6.72%, inferior a la obtenida por el sector industrial.

b. Distribución sectorial-regional del empleo

La mencionada distribución sectorial del empleo no muestra patrones de comportamiento similares a nivel regional, principalmente en el caso del sector agrario y el sector servicios. Así, en

Comunidades como Madrid, Baleares, País Vasco y Cataluña el empleo agrario tiene una importancia relativa muy inferior a la del conjunto nacional. En el otro extremo se encuentran Galicia, Extremadura, las dos Castillas y Murcia, donde la agricultura emplea entre el 11 y el 20% de los trabajadores.

En el sector agrario puede apreciarse una dinámica muy distinta entre unas Comunidades y otras. Así, Andalucía y Galicia, que son las regiones que, en términos absolutos, más empleados ocupan en este sector, han evolucionado de forma distinta. En este sentido se ha registrado un proceso de creación neta de empleo agrario en Andalucía y un proceso de destrucción en el caso gallego. En el resto de Comunidades, puede comprobarse esta misma disparidad en cuanto a la evolución del empleo en la agricultura.

Tabla 4. Distribución sectorial del Empleo por Comunidades Autónomas

| | Agricultura, ganadería y pesca | | | | Industria incluida la energía y la construcción | | | | Actividades de los servicios | | | |
|------------------------------|--------------------------------|-------|--------|-------|---|-------|--------|-------|------------------------------|-------|--------|-------|
| | 1995 | % | 1998 | % | 1995 | % | 1998 | % | 1995 | % | 1998 | % |
| Andalucía | 206,2 | 10,68 | 231,7 | 11,09 | 417 | 21,59 | 478 | 22,89 | 1308 | 67,73 | 1378,7 | 66,02 |
| Aragón | 51,6 | 11,42 | 49,3 | 10,35 | 130,5 | 28,89 | 143 | 30,02 | 269,6 | 59,69 | 284 | 59,63 |
| Asturias (Principado) | 42,6 | 12,36 | 38,7 | 10,72 | 97,8 | 28,38 | 102,6 | 28,43 | 204,2 | 59,26 | 219,6 | 60,85 |
| Baleares (Islas) | 5,9 | 2,09 | 7,2 | 2,31 | 56,3 | 19,90 | 67,4 | 21,66 | 220,7 | 78,01 | 236,6 | 76,03 |
| Canarias | 43,2 | 8,25 | 45 | 7,69 | 89,8 | 17,15 | 110,3 | 18,86 | 390,5 | 74,59 | 429,5 | 73,44 |
| Cantabria | 16,2 | 9,61 | 19,4 | 10,54 | 49,1 | 29,14 | 55 | 29,89 | 103,2 | 61,25 | 109,6 | 59,57 |
| Castilla y León | 115,8 | 13,14 | 119,4 | 13,07 | 242,4 | 27,50 | 248 | 27,15 | 523,2 | 59,36 | 546,2 | 59,79 |
| Castilla - La Mancha | 70,2 | 13,08 | 83,6 | 13,70 | 164,1 | 30,59 | 193,7 | 31,74 | 302,2 | 56,33 | 332,9 | 54,56 |
| Cataluña | 84,1 | 3,48 | 93,3 | 3,55 | 819,5 | 33,94 | 949,8 | 36,13 | 1512 | 62,58 | 1585,8 | 60,32 |
| Comunidad Valenciana | 94,6 | 6,66 | 108,6 | 6,94 | 487 | 34,31 | 546,9 | 34,95 | 838 | 59,03 | 909,2 | 58,11 |
| Extremadura | 47,4 | 15,60 | 52 | 16,21 | 68,8 | 22,64 | 68,2 | 21,26 | 187,7 | 61,76 | 200,6 | 62,53 |
| Galicia | 231,7 | 22,79 | 216,4 | 20,41 | 249,4 | 24,54 | 279,1 | 26,32 | 535,4 | 52,67 | 564,9 | 53,27 |
| Madrid (Comunidad de) | 17,9 | 0,90 | 20 | 0,93 | 481,9 | 24,16 | 498,1 | 23,19 | 1495 | 74,95 | 1629,4 | 75,87 |
| Murcia (Región de) | 40,8 | 11,55 | 52,2 | 12,86 | 94,7 | 26,82 | 114 | 28,09 | 217,6 | 61,63 | 239,7 | 59,05 |
| Navarra (C. Foral) | 14,2 | 6,72 | 21,3 | 9,11 | 79,1 | 37,45 | 89,2 | 38,14 | 117,9 | 55,82 | 123,4 | 52,76 |
| País Vasco | 19,8 | 2,66 | 20,5 | 2,58 | 263,6 | 35,43 | 285 | 35,93 | 460,5 | 61,90 | 487,6 | 61,48 |
| Rioja (La) | 12,2 | 11,52 | 10,1 | 9,38 | 38 | 35,88 | 40,1 | 37,23 | 55,7 | 52,60 | 57,5 | 53,39 |
| Ceuta y Melilla | 0,3 | 0,76 | 0,2 | 0,53 | 3,5 | 8,86 | 3,4 | 8,97 | 35,7 | 90,38 | 34,3 | 90,50 |
| ESPAÑA | 1114,7 | 8,12 | 1188,9 | 8,01 | 3832,5 | 27,91 | 4271,8 | 28,79 | 8787 | 63,98 | 9378,3 | 63,20 |

Unidades: Miles de personas

En el caso del empleo industrial no se aprecia una dispersión tan alta como la alcanzada en los otros sectores. Así, la participación de la industria en el empleo regional, oscila entre el 19% de Canarias y el 38% de la Comunidad Foral de Navarra.

El empleo en el sector industrial también experimenta un crecimiento entre 1995 y 1998 que se repite en todas las Comunidades Autónomas excepto en el caso de Extremadura en la que se aprecia una ligera destrucción de puestos de trabajo en la industria. En el extremo opuesto destaca la importante creación de puestos de trabajo industriales en la Comunidad Catalana.

Una heterogeneidad similar a la presentada por el sector agrario aparece en la participación del sector servicios en el empleo cuando se analiza su distribución regional. Así, Comunidades como Baleares, Canarias y Madrid, donde el sector servicios ocupa en torno al 75% de los trabajadores, contrastan con otras como Galicia, Navarra y La Rioja donde la proporción de trabajadores en este mismo sector, asciende sólo a un 53% del total. Por último, destacar los nuevos 130.000 puestos de trabajo creados en la Comunidad de Madrid en este sector.

3. ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD

Los análisis de productividad de los factores estudian la participación que éstos tienen en el proceso productivo. La aproximación más frecuente en este tipo de estudios se realiza bien a partir de la elaboración de índices de productividad parcial, o bien a través de índices de productividad total, o global, de los factores.

Los índices de productividad parcial se orientan hacia el estudio de la relación que vincula la producción total obtenida y la cantidad empleada de un factor productivo, o insumo, por lo que su interpretación puede dar lugar a errores ya que, las variaciones de productividad reflejadas a través de estos índices recogen, tanto la sustitución de los factores de producción como los cambios en su eficiencia.

Frente a estos indicadores parciales, los de productividad total de los factores relacionan la producción con todos los factores que intervienen, ya sea directa o indirectamente, en el proceso productivo. Es por ello que, la variación de estos índices refleja tanto los cambios tecnológicos como los cambios en la organización productiva, representando una medida más completa de la productividad.

La utilización de este concepto de productividad total de los factores presenta dificultades a la hora de reflejarse en una medida, pues su evolución está condicionada por un amplio conjunto de variables que resulta muy complicado individualizar. La forma de aproximarse a la cuantificación de este concepto, en el caso más general, consiste en incluir diversos efectos en un fondo común, o residuo, cuya evolución determina en gran parte lo que se entiende por productividad. Cuanto mayor sea dicho fondo, mayor será la ignorancia respecto a las características del proceso productivo en estudio.

En este trabajo se realiza una aproximación al análisis de productividad a partir de la medida de productividad aparente del factor trabajo y utilizando el residuo de Solow para la productividad total de los factores. En el primer caso, la información disponible permite una desagregación en el ámbito regional y sectorial para el periodo 1995 – 1998; en el caso del residuo de Solow el análisis

se realiza para el conjunto de la economía española entre 1995 - 1999 y considerando los factores productivos capital y trabajo.

3.1. Productividad Aparente del Trabajo

El indicador que se utiliza con más frecuencia para iniciar los análisis de productividad se basa en el cálculo de una medida parcial que relaciona el volumen de producción con el número de empleados:

$$P_L = \frac{VAB}{L}$$

Donde VAB representa el Valor Añadido Bruto y L el número de Empleados.

La importancia de esta medida de productividad parcial del factor trabajo (P_L), se justifica por el hecho de que puede interpretarse como un factor condicionante de la renta per cápita, ya que ésta puede descomponerse como el producto dos factores. Uno, la proporción de empleados respecto a la población total y otro, el cociente entre la producción y los ocupados, que es la medida de productividad calculada en este caso.

La información disponible, ha permitido el cálculo de este indicador tanto a nivel regional como sectorial en los años 1995 y 1998. La productividad aparente del factor trabajo así resultante permite realizar un análisis comparativo en cada uno de los sectores considerados según el valor que dicho indicador alcance para cada Comunidad Autónoma. Asimismo, los resultados obtenidos a nivel nacional permiten establecer una ordenación de las Comunidades Autónomas según la productividad que adquiere el factor trabajo en cada una de ellas. Para facilitar dicha comparación regional se ha elaborado, para los años considerados, un índice que toma valor 100 para el total nacional.

Los resultados obtenidos se recogen en las Tablas 5 y 6 que presentan la productividad y el índice de productividad para cada uno de los sectores y para el total nacional en los dos años considerados.

Tabla 5. Productividad aparente del factor trabajo. Distribución sectorial regional

| | Agricultura, ganadería y pesca | | Industria, energía y construcción | | Actividades de los servicios | | Total | |
|-----------------------|--------------------------------|---------|-----------------------------------|---------|------------------------------|---------|---------|---------|
| | 1995 | 1998 | 1995 | 1998 | 1995 | 1998 | 1995 | 1998 |
| Andalucía | 3739,92 | 4492,56 | 5177,99 | 4773,23 | 4887,70 | 4947,28 | 4612,33 | 4676,71 |
| Aragón | 2829,79 | 3446,94 | 5862,19 | 6036,59 | 5174,24 | 5129,43 | 4877,29 | 5032,70 |
| Asturias (Principado) | 1162,96 | 1265,92 | 6137,19 | 6119,91 | 5355,03 | 5301,44 | 4832,96 | 4909,74 |
| Baleares (Islas) | 5148,14 | 5714,31 | 4747,80 | 4262,21 | 5724,37 | 5745,71 | 5271,69 | 5211,40 |
| Canarias | 1861,94 | 2203,07 | 4897,49 | 4857,52 | 5260,26 | 5163,73 | 4698,08 | 4691,64 |
| Cantabria | 2763,58 | 2778,14 | 5440,45 | 5519,09 | 5471,70 | 5436,88 | 4970,00 | 4981,24 |
| Castilla y León | 3449,40 | 3801,53 | 5612,12 | 5897,12 | 4845,38 | 4756,80 | 4655,32 | 4761,97 |
| Castilla - La Mancha | 4412,52 | 4114,47 | 4549,66 | 4331,12 | 4820,47 | 4750,65 | 4475,16 | 4360,05 |
| Cataluña | 2797,98 | 2911,68 | 5953,10 | 5809,59 | 5465,75 | 5462,98 | 5290,99 | 5292,74 |
| Comunidad Valenciana | 2466,25 | 2866,16 | 4449,02 | 4315,77 | 5087,57 | 5086,36 | 4484,30 | 4487,65 |
| Extremadura | 2491,86 | 3718,06 | 4476,66 | 3990,65 | 4263,64 | 4264,35 | 3855,38 | 3963,15 |
| Galicia | 1385,17 | 1613,66 | 4839,95 | 4764,22 | 4499,64 | 4472,28 | 3700,33 | 3819,36 |
| Madrid (Comunidad de) | 1595,03 | 1764,90 | 5927,55 | 6512,16 | 5977,65 | 6099,03 | 5661,68 | 5920,55 |
| Murcia (Región de) | 3214,34 | 3331,40 | 4888,20 | 4392,53 | 4671,91 | 4677,42 | 4357,88 | 4260,22 |
| Navarra (C. Foral) | 4269,08 | 3260,33 | 6212,50 | 6313,41 | 5755,52 | 5811,90 | 5566,63 | 5557,10 |
| País Vasco | 4597,37 | 4897,46 | 6143,59 | 6678,49 | 5890,50 | 5820,63 | 5680,35 | 5877,53 |
| Rioja (La) | 3992,87 | 6595,74 | 4962,05 | 5484,39 | 5074,24 | 5025,01 | 4690,25 | 5149,76 |
| Ceuta y Melilla | 2153,33 | 3630,00 | 4820,29 | 5123,82 | 5066,72 | 5719,74 | 4798,56 | 5419,16 |
| ESPAÑA | 2780,92 | 3216,20 | 5427,70 | 5414,39 | 5277,62 | 5292,56 | 4888,67 | 4968,18 |

Unidades: Miles de pesetas constantes (Año base 1995) por empleado

Tabla 6. Índice de Productividad aparente del factor trabajo. Distribución sectorial regional

| | Agricultura, ganadería y pesca | | Industria, energía y construcción | | Actividades de los servicios | | Total | |
|-----------------------|--------------------------------|--------|-----------------------------------|--------|------------------------------|--------|--------|--------|
| | 1995 | 1998 | 1995 | 1998 | 1995 | 1998 | 1995 | 1998 |
| Andalucía | 134,49 | 139,69 | 95,40 | 88,16 | 92,61 | 93,48 | 94,35 | 94,13 |
| Aragón | 101,76 | 107,17 | 108,01 | 111,49 | 98,04 | 96,92 | 99,77 | 101,30 |
| Asturias (Principado) | 41,82 | 39,36 | 113,07 | 113,03 | 101,47 | 100,17 | 98,86 | 98,82 |
| Baleares (Islas) | 185,12 | 177,67 | 87,47 | 78,72 | 108,46 | 108,56 | 107,83 | 104,90 |
| Canarias | 66,95 | 68,50 | 90,23 | 89,71 | 99,67 | 97,57 | 96,10 | 94,43 |
| Cantabria | 99,38 | 86,38 | 100,23 | 101,93 | 103,68 | 102,73 | 101,66 | 100,26 |
| Castilla y León | 124,04 | 118,20 | 103,40 | 108,92 | 91,81 | 89,88 | 95,23 | 95,85 |
| Castilla - La Mancha | 158,67 | 127,93 | 83,82 | 79,99 | 91,34 | 89,76 | 91,54 | 87,76 |
| Cataluña | 100,61 | 90,53 | 109,68 | 107,30 | 103,56 | 103,22 | 108,23 | 106,53 |
| Comunidad Valenciana | 88,68 | 89,12 | 81,97 | 79,71 | 96,40 | 96,10 | 91,73 | 90,33 |
| Extremadura | 89,61 | 115,60 | 82,48 | 73,70 | 80,79 | 80,57 | 78,86 | 79,77 |
| Galicia | 49,81 | 50,17 | 89,17 | 87,99 | 85,26 | 84,50 | 75,69 | 76,88 |
| Madrid (Comunidad de) | 57,36 | 54,88 | 109,21 | 120,28 | 113,26 | 115,24 | 115,81 | 119,17 |
| Murcia (Región de) | 115,59 | 103,58 | 90,06 | 81,13 | 88,52 | 88,38 | 89,14 | 85,75 |
| Navarra (C. Foral) | 153,51 | 101,37 | 114,46 | 116,60 | 109,06 | 109,81 | 113,87 | 111,85 |
| País Vasco | 165,32 | 152,27 | 113,19 | 123,35 | 111,61 | 109,98 | 116,19 | 118,30 |
| Rioja (La) | 143,58 | 205,08 | 91,42 | 101,29 | 96,15 | 94,94 | 95,94 | 103,65 |
| Ceuta y Melilla | 77,43 | 112,87 | 88,81 | 94,63 | 96,00 | 108,07 | 98,16 | 109,08 |
| ESPAÑA | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

En el sector agrario, en el año 1995, las Comunidades Autónomas donde el factor trabajo logra obtener una mayor productividad son Baleares, Castilla La Mancha y País Vasco, que alcanzan resultados situados entre un 58 y un 85% por encima de la media nacional. Atendiendo a los resultados obtenidos para 1998, cabe destacar el notable incremento que experimenta la productividad en La Rioja, como consecuencia del crecimiento alcanzado por el valor de la producción agraria en dicha Comunidad. Junto a La Rioja, también Baleares y País Vasco continúan ocupando en 1998 una posición destacada por su elevada productividad.

Las Comunidades menos productivas, tanto en 1995 como en 1998, en el sector agrario son Asturias, Galicia, y Madrid cuyos índices de productividad oscilan entre el 40 y el 55% de la media nacional en el último año mencionado.

La productividad del sector industrial, en 1995, toma los valores más elevados en las Comunidades de Asturias, Navarra y País Vasco, donde el nivel del indicador calculado es superior a la media nacional en torno al 13.5%. En 1998, la Comunidad de Madrid destaca por su incremento de productividad situándose en segundo lugar y sólo precedida por el País Vasco.

Castilla La Mancha, Comunidad Valenciana y Extremadura son las Comunidades Autónomas con un nivel de productividad industrial inferior en 1995. Estas mismas Comunidades mantienen su baja productividad industrial en 1998, año en el que, además debe incluirse a Baleares como una región con reducido nivel productivo como consecuencia de la significativa reducción que ha experimentado la productividad industrial en esta Comunidad en el periodo 1995 – 1998.

La productividad aparente del factor trabajo en el sector servicios, toma los valores más altos en las Comunidades Autónomas de Madrid, País Vasco y Navarra, siendo éstas, las Comunidades más productivas tanto en 1995 como en 1998. En este mismo periodo, las Comunidades menos productivas, en el sector servicios, son Extremadura, Murcia y Galicia.

Atendiendo a las diferencias sectoriales que, en cuanto a la productividad aparente del factor trabajo, refleja la información analizada, destaca la variación que existe entre la dispersión de este indicador en los sectores considerados. En este sentido, la productividad del sector servicios es la que menor dispersión presenta entre unas Comunidades Autónomas y otras. Así, mientras que para el caso del sector agrario la productividad en La Rioja es cinco veces la del Principado de Asturias, en el sector servicios la máxima productividad obtenida es aproximadamente 1.4 veces la correspondiente a la Comunidad menos productiva.

Por último, considerando todos los sectores de actividad económica, las Comunidades Autónomas más productivas son Madrid, Navarra y País Vasco, tanto en 1995 como en 1998. Cabe destacar el aumento que, entre estos años, ha experimentado la productividad del trabajo en la Comunidad de Madrid, que se revela como la región más productiva. También destaca el caso del País Vasco

que, en conjunto, se revela como la región más productiva en 1995 y la única que se encuentra entre las tres más productivas en todos los sectores y los años analizados.

Las Comunidades Autónomas que, para el conjunto de la actividad económica, resultan ser menos productivas en 1995 son Extremadura, Galicia y Murcia. Al igual que sucede para las regiones más productivas, también en este caso, las mencionadas Comunidades mantienen su posición relativa entre 1995 y 1998.

Tabla 7. Tasas de Variación de la Productividad aparente del factor trabajo.
Distribución sectorial regional

| | Agricultura, ganadería y pesca | Industria, energía y construcción | Actividades de los servicios | Total |
|------------------------------|---|--|---|--------------|
| Andalucía | 20,1 | -7,8 | 1,2 | 1,4 |
| Aragón | 21,8 | 3,0 | -0,9 | 3,2 |
| Asturias (Principado) | 8,9 | -0,3 | -1,0 | 1,6 |
| Baleares (Islas) | 11,0 | -10,2 | 0,4 | -1,1 |
| Canarias | 18,3 | -0,8 | -1,8 | -0,1 |
| Cantabria | 0,5 | 1,4 | -0,6 | 0,2 |
| Castilla y León | 10,2 | 5,1 | -1,8 | 2,3 |
| Castilla - La Mancha | -6,8 | -4,8 | -1,4 | -2,6 |
| Cataluña | 4,1 | -2,4 | -0,1 | 0,0 |
| Comunidad Valenciana | 16,2 | -3,0 | 0,0 | 0,1 |
| Extremadura | 49,2 | -10,9 | 0,0 | 2,8 |
| Galicia | 16,5 | -1,6 | -0,6 | 3,2 |
| Madrid (Comunidad de) | 10,7 | 9,9 | 2,0 | 4,6 |
| Murcia (Región de) | 3,6 | -10,1 | 0,1 | -2,2 |
| Navarra (C. Foral) | -23,6 | 1,6 | 1,0 | -0,2 |
| País Vasco | 6,5 | 8,7 | -1,2 | 3,5 |
| Rioja (La) | 65,2 | 10,5 | -1,0 | 9,8 |
| Ceuta y Melilla | 68,6 | 6,3 | 12,9 | 12,9 |
| ESPAÑA | 0,15,7 | -0,2 | 0,3 | 1,6 |

3.2. Productividad Total de los Factores

El indicador de productividad total de los factores que se aplica en este trabajo es el propuesto por Solow en el año 1957. Dicho indicador se desarrolla partir de las funciones de producción, considerando que el producto (Y) depende de los factores capital (K) y trabajo (L), y del progreso técnico (A) que se considera neutral y que sólo depende del tiempo.

Se considera una función de producción, con rendimientos constantes de escala, expresada a partir del progreso técnico, $Y = A(t) \cdot f(L,K)$, y se obtiene una medida de la variación del producto que, expresada en forma de tasas de variación, es conocida como Fórmula de Solow:

$$\frac{\Delta Y_t}{Y_{t-1}} = \frac{\Delta A_t}{A_{t-1}} + \alpha \frac{\Delta L_t}{L_{t-1}} + \beta \frac{\Delta K_t}{K_{t-1}}$$

Donde α y β representan, respectivamente, las productividades marginales del factor trabajo y del factor capital que, bajo el mencionado supuesto de rendimientos constantes de escala suman la unidad.

A partir de la fórmula de Solow, despejando el incremento debido al factor tecnológico, se puede obtener una medida de la tasa de variación del Progreso Técnico:

$$\frac{\Delta A_t}{A_{t-1}} = \frac{\Delta Y_t}{Y_{t-1}} - \alpha \frac{\Delta L_t}{L_{t-1}} - \beta \frac{\Delta K_t}{K_{t-1}}$$

Un resultado análogo se obtiene aplicando la fórmula de Kendrick (1956) que permite descomponer la variación del producto en incremento debido a cada uno de los factores e incremento debido al progreso tecnológico.

$$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1} = \alpha Y_{t-1} \frac{\Delta L_t}{L_{t-1}} + \beta Y_{t-1} \frac{\Delta K_t}{K_{t-1}} + Y_t - Y_t^*$$

- Incremento debido al factor trabajo: $\alpha Y_{t-1} \frac{\Delta L_t}{L_{t-1}}$

- Incremento debido al factor capital: $\beta Y_{t-1} \frac{\Delta K_t}{K_{t-1}}$

- Incremento debido a la productividad conjunta

Medida del Progreso Técnico: $Y_t - Y_t^*$

La aplicación de esta medida de productividad total de los factores necesita conocer el stock de capital, este dato se ha obtenido utilizando las estimaciones realizadas por la Fundación BBV que presenta valores de capital hasta 1991. Con éstos se han generado unas estimaciones para el periodo 1995 – 1999 calculando el capital a partir de la inversión bruta facilitada por el Instituto Nacional de Estadística para este periodo. La tasa de depreciación utilizada es la que se consideraron Corrales y Taguas (1989) para el conjunto del capital de la economía española.

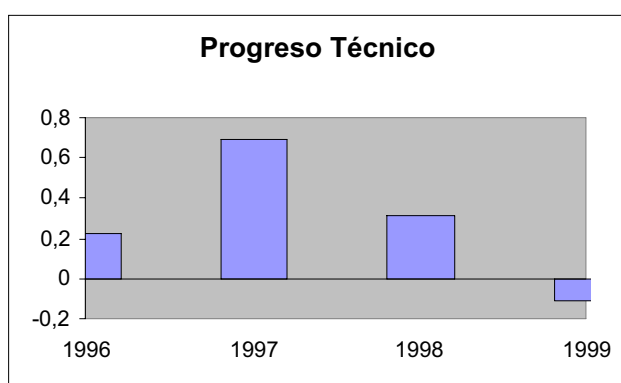
Del análisis de estas variables se puede concluir que la inversión, tal y como se aprecia en la tabla 8, presenta una tendencia creciente para todo el periodo estudiado destacando el fuerte incremento de los primeros años como consecuencia de la fase expansiva de 1994 – 1995. Un comportamiento opuesto es el que se registra para los últimos periodos en los que comienza la desaceleración económica. Esta disminución en las inversiones se traduce en un también menor crecimiento del stock de capital lo que explica el comportamiento de la productividad total de los factores.

Tabla 8. Tasas de Variación del Producto, Empleo, Inversión y Stock de Capital

| Año | VAB | Empleados | Inversión | Capital |
|-------------|------------|------------------|------------------|----------------|
| 1995 | ... | ... | 7,5220 | 3,0271 |
| 1996 | 2,343 | 1,435 | 2,6065 | 2,9902 |
| 1997 | 3,686 | 2,883 | 4,7579 | 3,1445 |
| 1998 | 4,010 | 3,694 | 9,5088 | 3,7087 |
| 1999 | 3,735 | 3,617 | 9,0622 | 4,2099 |
| 2000 | ... | ... | 5,8874 | 4,3743 |

Siguiendo la metodología señalada anteriormente y con la información de la tabla 8 es posible calcular una medida del progreso técnico que, para el periodo analizado, presenta una tendencia creciente, tal y como se recoge en el gráfico 8 donde se representan las tasas de variación anuales. La excepción a este comportamiento viene dada por el último año para el que se registra una tasa de variación negativa y que puede justificarse a partir de la evolución que registran las tasas de crecimiento tanto del producto como de los factores. Para el conjunto del periodo se refleja una significativa desaceleración que se explica por el intenso crecimiento que el empleo registra en estos años. Estas variaciones se muestran en los gráficos 8 y 9.

Gráfico 8. Tasas de Variación del Progreso Técnico

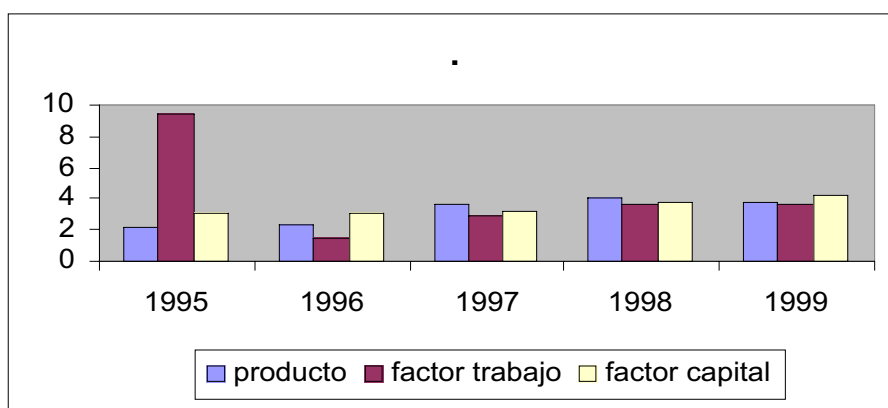


Aplicando la fórmula de Kendrick se ha calculado también la distribución del incremento del producto, distinguiendo qué parte de él se debe al incremento de cada uno de los factores y qué parte se debe al progreso técnico; los resultados obtenidos se recogen en la tabla y gráfico 9.

Tabla 9. Participación de los factores en el incremento del producto

| Año | Incremento del producto | Incremento debido al factor trabajo % | Incremento debido al factor capital % | Progreso Técnico % |
|------|-------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|
| 1995 | | | | |
| 1996 | 1573,5 | 34,27 | 56,2 | 9,51 |
| 1997 | 2533,3 | 44,86 | 36,4 | 18,8 |
| 1998 | 2857,4 | 54,44 | 37,8 | 7,74 |
| 1999 | 2768,5 | 59,16 | 43,8 | -3 |

Gráfico 9. Tasas de Variación del Producto y de los factores



Estos resultados permiten concluir que, excepto en 1996, para el resto del periodo es la variación del trabajo la que permite explicar la mayor parte de los incrementos de la producción. Además, para los años considerados, la aportación de dicho factor presenta una tendencia creciente y que registra un máximo para 1999, año para el que aproximadamente el 60% de la variación total de la producción es debida al factor trabajo.

En el periodo analizado es también significativo el papel desempeñado por el progreso técnico en los primeros años, como consecuencia de las fuertes inversiones realizadas en la fase expansiva anterior al periodo analizado y que comienzan a mostrar sus efectos. Para los últimos años se aprecia un comportamiento de desaceleración en la productividad total de los factores

4. CONCLUSIONES

El análisis del Valor Añadido Bruto revela un crecimiento medio anual de esta magnitud de un 3.16% entre 1995 y 1999 para la economía española. A nivel agregado cabe destacar la elevada contribución de las Comunidades Andaluza, Catalana y Madrileña al valor total de la producción española. De éstas, sólo la primera consigue mantener esta posición de liderazgo cuando se analizan los resultados desde una perspectiva sectorial. Por contra, Cataluña y Madrid contribuyen con una elevada producción en los sectores industrial y de servicios, pero no cuando se considera el caso de la agricultura.

En cuanto a la evolución experimentada por el empleo en la economía española quizá el dato más importante sea la creación de 1.100.000 nuevos de trabajo en el periodo analizado, lo que representa una tasa de variación del 8%. Esta tendencia creciente de la variable empleo se registra tanto a nivel sectorial como regional.

Por otra parte, la productividad aparente del factor trabajo experimenta, para la economía española, un aumento del 1.6% entre 1995 y 1998. Esta variación no se manifiesta por igual en los tres sectores de actividad económica considerados en este trabajo. Así, mientras la productividad agraria creció en este periodo un 1,57%, la correspondiente a la industria refleja un ligero descenso, casi igual al aumento que se registra en el sector servicios.

Por Comunidades Autónomas destaca sobre el resto el País Vasco, que se revela como una de las regiones más productivas en cada uno de los sectores analizados y para el conjunto de su economía. Junto a esta Comunidad, Madrid y Navarra también registran elevadas productividades del trabajo, debido a la buena posición que ocupan en el sector industrial y en el de los servicios.

El análisis de la productividad total de los factores, por su parte, permite concluir que el factor trabajo es el que en mayor medida contribuye a las ganancias de producción.

Por último, la medida de progreso técnico obtenida revela una tendencia creciente entre 1995 – 1996, año a partir del cual cambia de comportamiento y decrece hasta 1999, año en el que además registra un valor negativo.

5. BIBLIOGRAFÍA

Alcaide Inchausti, J. (1998) "Productividad Sectorial en las Autonomías Españolas" *Cuadernos de Información Económica*, Marzo- Abril.

Alcaide Inchausti, J. (2000) "El crecimiento económico de las Autonomías Españolas" *Cuadernos de Información Económica*, Marzo- Abril (155).

Corrales, A. y Taguas, D. (1989) "Series macroeconómicas para el periodo 1954-88: un intento de homogeneización". *Ministerio de Economía y Hacienda. Dirección General de Planificación*.

Estrada, A. Y López Salido, D. (2001) "La contribución de los factores productivos al crecimiento económico en España: un análisis desagregado". *Boletín Económico. Banco de España*. Febrero.

Fundación BBV (1995) "El stock de capital en España y sus Comunidades Autónomas". Volumen 1

[http:// www.ine.es](http://www.ine.es). Base de Datos Inebase (2001) "Contabilidad Nacional Trimestral" *Instituto Nacional de Estadística*.

Kendrick, J.W. (1956) "Productivity Trends: Capital and Labour". *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 38, (august).

Maté Rubio, J.M. (1995) "La Productividad del Trabajo en España y en la U.E.: Análisis comparado del conjunto de la economía y la industria manufacturera" *Papeles de Economía Española*, 63.

Pedrosa Sanz, R. y Mirando Escolar, B. (2000) "Evolución Económica de la Región Centro durante 1999". *Cuadernos de Información Económica*, Marzo- Abril (155).

Solow, R.M. (1957) "Technical Change and the Aggregate Production Function" *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 39.