

# DETERMINANTS OF LABOUR PRODUCTIVITY CONVERGENCE IN THE EUROPEAN AGRICULTURAL SECTOR

## DETERMINANTES DE LA CONVERGENCIA EN PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO EN EL SECTOR AGRARIO EUROPEO

Maria Carmen **Cuerva**\*

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Castilla-La Mancha. Plaza  
de la Universidad, 2, 02071. Albacete, España. (mariac.cuerva@uclm.es).

### ABSTRACT

The EU agriculture, in spite of the market integration process, shows important differences in terms of productivity and efficiency. It is thus important to determine whether there is a convergence process in agricultural productivity and what factors would explain the observed disparities. To respond to these two questions, the dynamic of the agricultural labour productivity of 125 EU regions was analysed. The methodology was an estimation of the convergence equation with cross-section data for the period 1985-2004. The results showed that there is a very slow process of absolute convergence in productivity among the EU agricultures. Besides, productivity growth is related to agricultural out-migration and higher levels of physical capital. On the contrary, Common Agricultural Policy (CAP) support to the agricultural sector does not seem to have contributed to the productivity growth.

**Key words:** European regions, labour agricultural productivity, beta convergence, Common Agricultural Policy.

### INTRODUCTION

The final reason of the economic integration in the EU is to reach the economic and social cohesion (convergence) among territories. In this sense, the European Commission (2008) considers that agricultural sector has a relevant role in relation to the objective of cohesion; in other words, it is a priority area of convergence (Sassi, 2010). Therefore, the reduction of disparities within

### RESUMEN

La agricultura en la UE, a pesar del proceso de integración del mercado, muestra importantes diferencias en términos de productividad y eficiencia. Por tanto, es importante determinar si hay un proceso de convergencia en la productividad agrícola y los factores que explicarían las diferencias observadas. Para responder a estas dos preguntas se analizó la dinámica de la productividad del trabajo agrícola de 125 regiones de la UE. La metodología empleada fue una estimación de la ecuación de convergencia con datos de corte transversal para el período 1985-2004. Los resultados mostraron que hay un proceso muy lento de convergencia absoluta en la productividad entre las agriculturas de la UE. Además, el crecimiento de la productividad está relacionado con la emigración agrícola y con mayores niveles de capital físico. Por el contrario, el apoyo de la Política Agrícola Común (PAC) al sector agrícola no parece haber contribuido al crecimiento de la productividad.

**Palabras clave:** regiones europeas, la productividad del trabajo agrícola, convergencia beta, política agrícola común.

### INTRODUCCIÓN

El propósito fundamental de la integración económica en la UE es alcanzar la cohesión económica y social (convergencia) entre los territorios. En este sentido, la Comisión Europea (2008) considera que el sector agrícola tiene una función importante en relación a la cohesión; en otras palabras, es un área prioritaria de convergencia (Sassi, 2010). Por tanto, reducir las disparidades en el sector ha sido una gran preocupación para los responsables de la política económica desde el comienzo del proceso de integración europea.

---

\* Author for correspondence ♦ Autor responsable.

Received: June, 2011. Approved: August, 2012.

Published as ARTICLE in *Agrociencia* 46: 621-635. 2012.

the sector has been a great concern for economic policy makers since the beginning of the European integration process.

From the perspective of the neoclassical theory of economics integration, the reinforcement of the European market integration should imply convergence in terms of productivity and efficiency levels of the different sector activities (Sala-i-Martin, 1996; Gardiner *et al.*, 2004). Nevertheless, in spite of this market integration, the EU agricultural sector is very heterogeneous. This implies productivity and income differences among the European agricultures. Differences in levels of employment, investment, human capital and public support through the Common Agricultural Policy (CAP) highlight important disparities in the European agriculture. These agriculture-specific related characteristics condition the possibilities of endogenous development of territories given that each region differs in the endowment of these factors affecting its results in terms of productivity growth. In this sense, the expected convergence activated with the integration process should not be automatic. On the contrary, the convergence- or divergence-generating mechanisms are more extended and complex than the ones stemming from neoclassical approaches. That means that mechanisms which explain the convergence process under the neoclassical assumptions (the diminishing returns of capital, free factor mobility, free trade and technological progress diffusion) could be counteracted by the differences in the allocation of human, technological and public capital, knowledge or investment levels which condition the convergence process and entail that only regions with common characteristics converge to similar stationary states of productivity<sup>[1]</sup>.

Interest in regional convergence studies have recently increased according to the expansion and

Desde la perspectiva de la teoría neoclásica de integración económica, el fortalecimiento de la integración del mercado europeo debería implicar convergencia en los niveles de productividad y eficiencia de las diferentes actividades sectoriales (Sala-i-Martin, 1996; Gardiner *et al.*, 2004). Sin embargo, a pesar de esta integración de los mercados, el sector agrícola de la UE es muy heterogéneo. Esto implica diferencias de productividad y renta agraria entre las agriculturas europeas. Las diferencias en los niveles de empleo, inversión, capital humano y apoyo público a través de la Política Agrícola Común (PAC) ponen de relieve las marcadas disparidades en la agricultura europea. Estas características específicas de cada agricultura condicionan las posibilidades de desarrollo endógeno de los territorios, ya que cada región difiere en relación a la dotación de estos factores afectando a los resultados en términos de crecimiento de la productividad. En este sentido, la convergencia esperada, activada con el proceso de integración, podría no ser automática. Por el contrario, los mecanismos generadores de convergencia o divergencia son más extensos y complejos que los derivados de los enfoques neoclásicos. Esto significa que los mecanismos que explican el proceso de convergencia bajo los supuestos neoclásicos (los rendimientos decrecientes del capital, la libre movilidad de los factores, el libre comercio y la difusión del progreso técnico) podrían ser contrarrestados por las diferencias en la asignación del capital humano, tecnológico y público, en los niveles del conocimiento o de inversión que condicionan el proceso de convergencia e implican que sólo las regiones con características comunes convergen hacia similares estados estacionarios de productividad<sup>[1]</sup>.

El interés por los estudios de convergencia regional se ha incrementado recientemente de acuerdo con la expansión y profundización del proceso de integración europea. Muchos estudios han tratado

<sup>1</sup> The Market Integration theory also assumes equal conditions for financing and taxes to converge. Farmers with a lower financial debt or taxes adjust more easily to market conditions and thus tend to be more efficient and productive. Therefore, different situations in financial terms may imply different levels of productivity growth of holdings and may delay the convergence process. Nevertheless, an analysis of the impact of the financial and tax conditions on productivity convergence could be more appropriate in a microeconomic context, where the unit of analysis were the holding but not the region ❖ La teoría de la integración de mercados también asume igualdad en las condiciones financieras e impuestos para la convergencia. Los agricultores con menor deuda financiera o impuestos se adaptan más fácilmente a las condiciones del mercado y, de esta manera, tienden a ser más eficientes y productivos. Por tanto, las diferentes situaciones en términos financieros pueden implicar diferentes niveles de crecimiento de la productividad de las explotaciones y pueden retrasar el proceso de convergencia. Sin embargo, un análisis del impacto de las condiciones financieras y tributarias sobre la convergencia de la productividad podría ser más apropiado en un contexto microeconómico, donde la unidad de análisis sea la explotación y no la región.

deepening of the European integration process. Many studies have tried to provide evidence from the EU convergence process in terms of regional GDP per capita or per worker, but they do not pay much attention to sector considerations and, in particular, to agricultural sector (Alexiadis and Alexandrakis, 2008).

Therefore, few studies have tested for regional agricultural output and labour productivity convergence. There are some relevant studies, but evidence on this topic is still limited. Paci (1997) and Paci and Pigliaru (1999) take sector into account and they find no evidence of absolute convergence in labour productivity in a sample of 109 European agricultures during the eighties. Convergence only occurs inside groups of similar agricultures and it has been quicker in the Northern regions of Europe.

Other studies go further and deal with the agricultural regional convergence in detail. Colino *et al.* (1999) and Colino and Noguera (2000) analyse the intra-sector convergence in 98 European agricultures in terms of labour productivity and show the inexistence of absolute convergence because of the performance of the most productive regions. Convergence only occurs among agricultures with similar structural and productive characteristics; but in contrast with the above-mentioned papers, convergence is higher among Southern regions.

Castillo and Cuerva (2005) confirm that agricultures located in less developed regions converge more quickly to their stationary state level of productivity than the more developed ones. These authors study the differences in the process of convergence taking sector specialization into account and conclude that regions specializing in Continental products, with great public support from the CAP compared with Mediterranean products, have got closer to their stationary state earlier. This result leads the authors to recognize the positive effect of the CAP support on the convergence process in Continental regions.

The most recent studies also suggest that European agricultures follow a pattern of club-convergence and they do not converge to the same level of productivity. This pattern is attributed to differences in the farm's size (Alexiadis and Alexandrakis, 2008), in technological capital accumulation (Sassi, 2010) or in levels of regional development and in the sector investment (Ezcurra *et al.* 2008, 2011).

de proveer evidencia del proceso de convergencia de la UE en términos del PIB regional per cápita o por trabajador, pero no ponen mucha atención a los distintos sectores y, en particular, al sector agrícola (Alexiadis y Alexandrakis, 2008).

Por tanto, pocos estudios han analizado la convergencia en la producción y productividad del trabajo agrícola regional. Hay algunos estudios relevantes, pero la evidencia sobre esta cuestión es todavía limitada. Paci (1997) y Paci y Pigliaru (1999) consideran los diferentes sectores y no encontraron evidencia de convergencia absoluta de la productividad del trabajo en una muestra de 109 agriculturas europeas durante los años ochenta. La convergencia sólo se produce dentro de grupos de agriculturas similares y este proceso ha sido más rápido entre las regiones del norte de Europa.

Otros estudios van más allá y abordan la convergencia regional agrícola en detalle. Colino *et al.* (1999) y Colino y Noguera (2000) analizan la convergencia intra-sectorial en 98 agriculturas europeas en términos de productividad del trabajo y muestran la inexistencia de convergencia absoluta debido al rendimiento de las regiones más productivas. La convergencia se produce sólo entre las agriculturas con características estructurales y productivas similares; pero en contraste con los estudios ya mencionados la convergencia es mayor entre las regiones del sur.

Castillo y Cuerva (2005) confirman que las agriculturas de las regiones menos desarrolladas convergen más rápidamente a su nivel de productividad del estado estacionario que las más desarrolladas. Estos autores estudian las diferencias en el proceso de convergencia considerando la especialización sectorial, y concluyen que las regiones especializadas en los productos continentales, con gran apoyo público de la PAC, y comparadas con los productos mediterráneos, se han acercado más rápidamente a su estado estacionario. Este resultado lleva a los autores a reconocer el efecto positivo del apoyo de la PAC en el proceso de convergencia en las regiones continentales.

Los estudios más recientes también sugieren que los sistemas agrícolas europeos siguen un patrón de club de convergencia, y no convergen al mismo nivel de productividad. Este patrón se atribuye a diferencias en el tamaño de las explotaciones (Alexiadis y Alexandrakis, 2008), en la acumulación de capital

Therefore, the aim of this paper was: 1) to test the convergence hypothesis under the assumption that convergence does not occur at the same productivity stationary state, that is convergence is not absolute and does not occur automatically with the integration of the market; 2) to identify the factors which could foster productivity to converge. In this sense we consider movements of labour force, endowment of human capital, investment flows and public capital (measured by the CAP market support). Among these factors, the main attention will be addressed to the role of the CAP market support. Is the European agricultural policy contributing to the sector convergence and to increase productivity? Are the production subsidies the best way to foster convergence within the sector?

## MATERIAL AND METHODS

The most common methodology to measure convergence consists of regressing time-averaged productivity growth on its initial level for a cross-section of economies. This model is known as convergence equation, developed by Barro and Sala-i-Martin (1990) according to Solow's growth equation. The form is:

$$(1/T)\ln(y_{i,t}/y_{i,0}) = a - b \ln(y_{i,0}) + u_{i,t} \quad (1)$$

where  $y_i$  is the agricultural productivity of the region  $i$  ( $i=1,2,\dots,N$ ),  $a$  is a constant which reflects the variables determining the stationary state,  $u$  is a disturbance term which represents the unexpected changes in the production conditions or preferences (with zero mean and constant variance which is distributed independently of the explanatory variable),  $T$  is the length of the considered period, 0 refers to the initial year, and  $t$  is the final year.

The correlation between the initial productivity level and its rate of growth must be negative and statistically significant. That will mean the backward regions grow more than the most productive ones, so that they approach a common and unique level of productivity in the stationary state. This process is known as *absolute  $\beta$ -convergence*.

The main advantage of equation (1) is that it could be estimated by Ordinary Least Squares (OLS), so  $b = -(1/T)(1 - e^{-\beta T})$  where the  $\beta$  coefficient represents directly the speed at which regions converge to the stationary state.

This kind of convergence occurs among regions which only differ in the initial level of productivity and have the same factors

tecnológico (Sassi, 2010) o en los niveles de desarrollo regional y de inversión del sector (Ezcurra *et al.* 2008, 2011).

Por tanto, el objetivo de este estudio fue: 1) probar la hipótesis de convergencia bajo el supuesto de que la convergencia no se produce hacia el mismo estado estacionario de productividad; es decir, la convergencia no es absoluta y no se produce automáticamente con la integración del mercado; 2) identificar los factores que pueden fomentar la convergencia en productividad. En este sentido, se consideran los movimientos de la fuerza de trabajo, la dotación de capital humano, los flujos de inversión y el capital público (medido por el apoyo al mercado de la PAC). Entre estos factores, la mayor atención estará dirigida a la función de la PAC. ¿La política agrícola europea contribuye a la convergencia del sector y al incremento de su productividad? ¿Son los subsidios a la producción la mejor manera de fomentar la convergencia en el sector?

## MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología más común para medir la convergencia consiste en hacer una regresión de la tasa media de crecimiento de la productividad sobre su nivel inicial para un conjunto de economías con datos de corte transversal. Este modelo se conoce como ecuación de convergencia, desarrollada por Barro y Sala-i-Martin (1990) según la ecuación de crecimiento de Solow. La forma es:

$$(1/T)\ln(y_{i,t}/y_{i,0}) = a - b \ln(y_{i,0}) + u_{i,t} \quad (1)$$

donde  $y_i$  es la productividad agrícola de la región  $i$  ( $i=1,2,\dots,N$ ),  $a$  es una constante que refleja las variables que determinan el estado estacionario,  $u$  es un término de error que representa los cambios inesperados en las condiciones de producción o preferencias (con una media de cero y varianza constante que se distribuye independientemente de la variable explicativa),  $T$  es la duración del período considerado, 0 se refiere al primer año, y  $t$  es el año final.

La correlación entre el nivel inicial de productividad y su tasa de crecimiento debe ser negativa y estadísticamente significativa. Esto significa que las regiones atrasadas crecen más que las más productivas, por lo que se acercan a un nivel común y único de productividad en el estado estacionario. Este proceso se conoce como *convergencia  $\beta$  absoluta*.

La principal ventaja de la ecuación (1) es que podría ser estimada por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), de modo

determining the stationary state, represented by the coefficient  $a$ . However, if  $a$  is not constant across regions, the model will be wrongly specified. This fact could seriously affect the robustness of the convergence coefficient and lead to misleading results and conclusions. To avoid this problem appropriate variables which identify the differences in the stationary states were added to the right side of equation (1):

$$(1/T)\ln(y_{i,t}/y_{i,0}) = a - b\ln(y_{i,0}) + \Pi X_{i,t} + u_{i,t} \quad (2)$$

$\Pi$  is a structural parameter attached to  $X_{i,t}$ , which represents a set of variables included in the equation with the aim of controlling the differences in the stationary states. If  $b$  has the correct sign and one of the variables is significant, then *conditional  $\beta$ -convergence* will be identified.

The difference between equations (1) and (2) is that the stationary states could differ among regions. In this sense, the level of productivity in each stationary state derived from (2) would be:

$$\ln(y_i^*) = (a + \Pi X_{i,t}) / b \quad (3)$$

The long-term equilibrium level depends on a set of structural variables which can vary across the diverse economic areas.

The estimation of convergence equations was done with STATA 10.

#### Data issues

Productivity is measured as the real GVA (Gross Value Added) per worker at basic prices. Data on agricultural GVA and employment are provided by Cambridge Econometrics European regional database for the period 1985-2004, which is designed to cover all EU regions and makes comparative analyses possible. Additionally, it completes the lacking information in Eurostat regional database for several sector- and regional-level variables, such as production, employment or investment, resorting to official national statistics.

When it comes to selecting the territorial unit, it is important that the largest regions are not overvalued in the set of data used. This could happen if we limit the information to the NUTS-2 level<sup>2</sup>. To get a greater homogeneity a combination of the

que  $b = -(1/T)(1 - e^{-\beta T})$ , donde el coeficiente  $\beta$  representa directamente la velocidad a la que las regiones convergen al estado estacionario.

Este tipo de convergencia se produce entre las regiones que sólo difieren en el nivel inicial de productividad y tienen los mismos factores que determinan el estado estacionario, representados por el coeficiente  $a$ . Sin embargo, si  $a$  no es constante en todas las regiones, el modelo será especificado erróneamente. Este hecho podría afectar seriamente la robustez del coeficiente de convergencia y dar lugar a resultados y conclusiones erróneos. Para evitar este problema se agregaron variables que identifican las diferencias en los estados estacionarios en el lado derecho de la ecuación (1):

$$(1/T)\ln(y_{i,t}/y_{i,0}) = a - b\ln(y_{i,0}) + \Pi X_{i,t} + u_{i,t} \quad (2)$$

$\Pi$  es un parámetro estructural que acompaña a  $X_{i,t}$ , el cual representa un conjunto de variables incluidas en la ecuación con el objetivo de controlar las diferencias en los estados estacionarios. Si  $b$  tiene el signo correcto y alguna de las variables es significativa, entonces se identificará *convergencia  $\beta$  condicional*.

La diferencia entre las ecuaciones (1) y (2) es que los estados estacionarios pueden diferir entre las regiones. En este sentido, el nivel de productividad en cada estado estacionario derivado de (2) sería:

$$\ln(y_i^*) = (a + \Pi X_{i,t}) / b \quad (3)$$

El nivel de equilibrio de largo plazo depende de un conjunto de variables estructurales que pueden variar en las diversas áreas económicas.

La estimación de las ecuaciones de convergencia se hizo con STATA 10.

#### Datos

La productividad se mide como el VAB real (Valor Añadido Bruto) por trabajador a precios básicos. Los datos del VAB y del empleo agrícolas son proporcionados por la base de datos regional europea Cambridge Econometrics para el período 1985-

<sup>2</sup>The Nomenclature of Territorial Units for Statistics (NUTS) was created by Eurostat with the purpose of making a unique and uniform breakdown of territorial units of the EU. The NUTS is a hierarchical classification where each Member State is divided into a number of NUTS-1 regions; each one of them, at the same time, is divided into a number of NUTS-2 regions and, at the same time, and then divided into NUTS-3 regions. La Nomenclatura de Unidades Territoriales Estadísticas (NUTS) fue creada por Eurostat con el fin de hacer un desglose único y uniforme de las unidades territoriales de la UE. La NUTS es una clasificación jerárquica en la que cada Estado miembro se divide en un número de regiones NUTS-1, cada una de ellas se divide a su vez en una serie de regiones NUTS-2 y luego en NUTS-3.



different NUTS levels it has been used. The sample has 125 EU-15 territorial units (Table 1).

Figure 1 shows the regional agricultural productivity relative to the EU-15 mean in 1985 and 2004. There are considerable differences across regions. For example, in 1985 the productivity of most Southern regions of Europe belonging to Portugal, Spain, Italy and Greece was below 75 % of the European average, while a large number of regions belonging to Central and Northern countries such as France, Denmark, United Kingdom or Sweden maintain productivity levels above 150 % of the mean value. In 2004, this picture had marginally changed and disparities were still evident.

To identify the factors which could explain these observed differences, several explanatory variables related to sector productivity were selected (Table 2). A correlation analysis was made among explanatory variables and the lowest correlation coefficient was  $-0.038$  (non significant).

2004, que está diseñada para cubrir todas las regiones de la UE y permite realizar análisis comparativos. Además, esta base de datos completa la información que falta en la base de datos regional de Eurostat para algunas variables a nivel de sector y región, como la producción, el empleo o la inversión, usando las estadísticas nacionales oficiales.

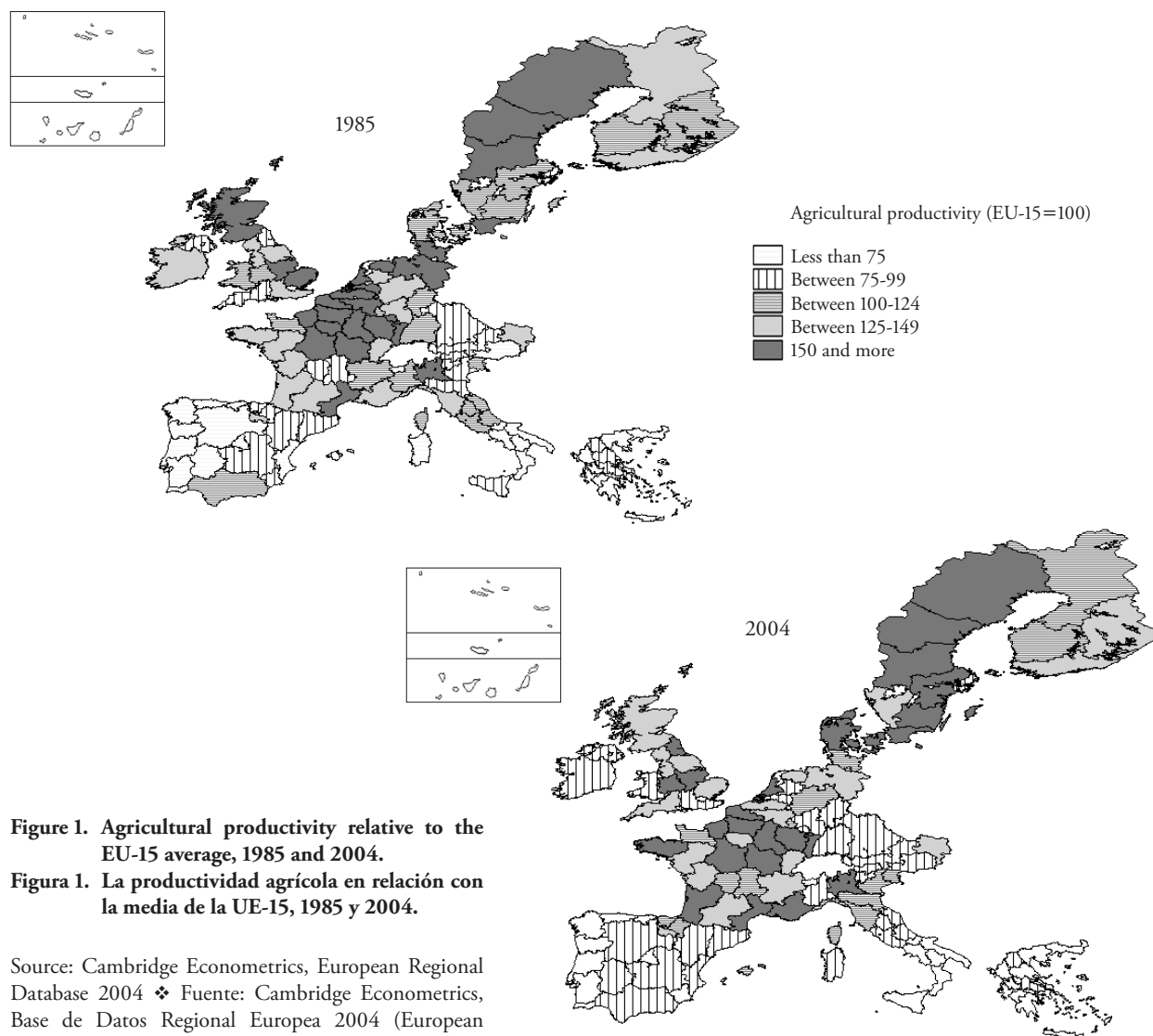
Cuando se trata de seleccionar la unidad territorial, es importante que las regiones más grandes no estén sobrevaloradas en el conjunto de datos utilizados. Esto podría suceder si se limita la información al nivel de NUTS-2<sup>[2]</sup>. Para conseguir una mayor homogeneidad se usó una combinación de los diferentes niveles NUTS. La muestra cuenta con 125 unidades territoriales pertenecientes a la UE-15 (Cuadro 1).

La Figura 1 muestra la productividad agrícola regional en relación a la media de la UE-15 en 1985 y 2004. Existen diferencias considerables entre las regiones. Por ejemplo, en 1985 la productividad de la mayoría de las regiones del sur de Europa,

**Table 1. Selected regions.**

**Cuadro 1. Regiones seleccionadas.**

| Country    | Regions                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | NUTS level |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| BELGIUM    | Vlaams Gewest; Region Wallonie                                                                                                                                                                                                                                                                                      | NUTS-2     |
| DENMARK    | Denmark                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | NUTS-2     |
| GERMANY    | Baden-Württemberg; Bayern; Bremen; Hamburg; Hessen; Niedersachsen; Nordrhein-Westfalen; Rheinland-Pfalz; Saarland; Schleswig-Holstein                                                                                                                                                                               | NUTS-1     |
| GREEK      | Anatoliki Makedonia; Kentriki Makedonia; Dytiki Makedonia; Thessalia; Ipeiros; Ionia Nisia; Dytiki Ellada; Sterea Ellada; Peloponnisos; Attiki; Voreio Aigaio; Notio Aigaio; Kriti                                                                                                                                  | NUTS-2     |
| SPAIN      | Galicia; Asturias; Cantabria; País Vasco; Navarra; La Rioja; Aragón; Madrid; Castilla-León; Castilla-La Mancha; Extremadura; Cataluña; Comunidad Valenciana; Baleares; Andalucía; Murcia; Canarias                                                                                                                  | NUTS-2     |
| FRANCE     | Ile de France; Champagne-Ard.; Picardie; Haute-Normandie; Centre; Basse-Normandie; Bourgogne; Nord-Pas de Calais; Lorraine; Alsace; Franche-Comte; Pays de la Loire; Bretagne; Poitou-Charentes; Aquitaine; Midi-Pyrenees; Limousin; Rhone-Alpes; Auvergne; Languedoc-Roussillon; Provence-Alpes-Cote d'Azur; Corse | NUTS-2     |
| IRELAND    | Ireland                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | NUTS-1     |
| ITALY      | Piemonte; Valle d'Aosta; Liguria; Lombardia; Trentino-Alto Adige; Veneto; Fr.-Venezia Giulia; Emilia-Romagna; Toscana; Umbri; Marche; Lazio; Abruzzo; Molise; Campania; Puglia; Basilicat; Calabria; Sicilia; Sardegna                                                                                              | NUTS-2     |
| LUXEMBOURG | Luxembourg                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | NUTS-2     |
| NETHERLAND | Noord-Nederland; Oost-Nederland; West-Nederland; Zuid-Nederland                                                                                                                                                                                                                                                     | NUTS-1     |
| AUSTRIA    | Oststerreich; Sudoststerreich; Westoststerreich                                                                                                                                                                                                                                                                     | NUTS-1     |
| PORTUGAL   | Norte; Centro; Lisboa; Alentejo; Algarve; Acores; Madeira                                                                                                                                                                                                                                                           | NUTS-2     |
| FINLAND    | Itä-Suomi; Etelä-Suomi; Länsi-Suomi; Pohjois-Suomi; Åland                                                                                                                                                                                                                                                           | NUTS-2     |
| SWEDEN     | Stockholm; Östra Mellansverige; Sydsverige; Norra Mellansverige; Mellersta Norrland; Övre Norrland; Småland med Öarna; Västsverige                                                                                                                                                                                  | NUTS-2     |
| U. KINGDOM | North East; North West; Yorkshire and the Humber; East Midlands; West Midlands; Eastern; South East; South West; Wales; Scotland; Northern Ireland                                                                                                                                                                  | NUTS-1     |



The accumulation of physical capital is a necessary condition for sustained productivity growth (Gutierrez, 2000). If technology is incorporated in capital goods, their increase could speed the introduction of technological progress and improve sector efficiency. To capture this effect, sector-specific investment, measured as the real Gross Capital Formation (GCF) per worker at the initial year, was included in the specification<sup>[3]</sup>.

Lockheed *et al.* (1980) and Lassibille (1986) underline the importance of human capital as a productivity growth source. Human capital improves farmers' management skills and enhances efficiency in the use of the productive factors.

pertenecientes a Portugal, España, Italia y Grecia, estaba debajo del 75 % de la media europea, mientras que un gran número de regiones de los países del centro y norte de Europa, como Francia, Dinamarca, Reino Unido o Suecia mantenían niveles de productividad sobre 150 % del valor medio. En el 2004, esta imagen apenas había cambiado y las disparidades eran aún evidentes.

Para identificar los factores que podrían explicar estas diferencias, se seleccionaron algunas variables explicativas relacionadas con la productividad del sector (Cuadro 2). Se realizó un análisis de correlación entre las variables explicativas y el coeficiente de correlación más bajo fue  $-0.038$  (no significativo).

<sup>3</sup> It could be more interesting to analyze the effect on convergence of the Net Capital Formation. The lack of data for this variable impedes to do this empirical exercise ❖ Sería más interesante analizar el efecto sobre la convergencia de la Formación Neta de Capital. La falta de datos en esta variable impide hacer este ejercicio.

**Table 2. Explanatory variables considered in the analysis.**  
**Cuadro 2. Variables explicativas consideradas en el análisis.**

| Notation  | Measure                                      | Description                                                                                 | Source                                               | Expected sign in the convergence equation |
|-----------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| $y_{i,0}$ | $\ln(y_{i,0})$                               | Logarithm of agricultural productivity in region $i$ in the initial year                    | Cambridge Econometrics                               | —                                         |
| $I_0$     | $\ln(I/L)_{i,0}$                             | Logarithm of agricultural investment per worker in region $i$ in the initial year           | Cambridge Econometrics                               | +                                         |
| $HC$      | $(\text{FarmerEdu}/\text{Farmers})_{i,2000}$ | Percentage of farmers with basic and full education attained in region $i$ in the year 2000 | Farm Structure Survey (Eurostat)                     | +                                         |
| $MR_t$    | $[(1+n)L_{i,0} - L_{i,t}]/L_{i,0} \cdot T$   | Mean agricultural migration rate in region $i$ in the period $[0,t]$                        | Cambridge Econometrics                               | +                                         |
| $CAP_0$   | $(CAP/GVA)_{i,0}$                            | Weight of CAP market support in agricultural production in region $i$ in the initial year   | European Commission (2001)<br>Cambridge Econometrics | +                                         |

Source: own elaboration ❖ Fuente: elaboración propia.

Human capital also improves the performance of physical and technological capital so that, indirectly, it influences productivity. Both effects increase productivity and affect the stationary state. From the year 2000 onwards, the Farm Structure Survey (Eurostat) publishes the percentage of farmers with basic and full education attained at the European regional level<sup>[4]</sup>. It does, therefore, not provide information for the beginning of the period. With the available data, the percentage for the year 2000 obtained by the EU Farm Structure Survey 2000 was introduced into the model as a mean value of the period<sup>[5]</sup>.

La acumulación de capital físico es una condición necesaria para el crecimiento sostenido de la productividad (Gutiérrez, 2000). Si se incorpora tecnología en bienes de capital, su aumento podría acelerar la introducción de los avances tecnológicos y mejorar la eficiencia del sector. Para capturar este efecto, en la especificación se incluyó la inversión del sector medida a través de la Formación Bruta de Capital (FBC) en términos reales por trabajador en el año inicial<sup>[3]</sup>.

Lockheed *et al.* (1980) y Lassibille (1986) subrayan la importancia del capital humano como una fuente de crecimiento de la productividad. El capital humano mejora las habilidades

<sup>4</sup> According to the European Commission this indicator is defined as follows: 1) Only practical agricultural experience: experience acquired through practical work on an agricultural holding. 2) Basic agricultural training: any training courses completed at a general agricultural college and/or an institution specialising in certain subjects such as horticulture, viticulture, silviculture, among others. A completed agricultural apprenticeship is regarded as basic training. 3) Full agricultural training: any training course continuing for the equivalent of at least two years full time training after the end of compulsory education and completed at an agricultural college, university or other institute of higher education in agriculture, horticulture, viticulture, silviculture, agricultural technology or an associated subject. <sup>5</sup> Data are not available for Sweden and the Finnish regions of Saarland and Aland ❖ <sup>4</sup> Según la Comisión Europea, este indicador se define de la siguiente manera: 1) Sólo experiencia agrícola práctica: experiencia adquirida mediante trabajo práctico en una explotación agrícola. 2) Formación agrícola básica: cualquier curso de formación completado en un centro de formación agrario y/o en una institución especializada en ciertos temas, como la horticultura, la viticultura, la silvicultura, entre otros. Un aprendizaje agrario completado es considerado como formación básica. 3) Formación agrícola completa: cualquier curso de formación continua por el equivalente de al menos dos años de formación a tiempo completo después de finalizar la enseñanza obligatoria y completada en una escuela de agricultura, universidad u otra institución de educación superior en agricultura, horticultura, viticultura, silvicultura, tecnología agrícola o disciplinas asociadas. <sup>5</sup> No hay datos disponibles para Suecia y las regiones de Saarland y Aland, en Finlandia.



Agricultural sector migration is another conditioning variable on productivity. Although some studies examine the role of the out-migration in the sector (Gutierrez, 2000; McErlean and Wu, 2003), the impact of this migration on the rate of productivity growth in the agricultural sector is still an open question. The loss of agricultural employment may lead to considerable productivity increases, in the case that labour force was inefficient. In this scenario, out-migration raises the rate of agricultural productivity convergence (McErlean and Wu, 2003). To take this into account, following the methodology of Larson and Mundlak (1997) and Gutierrez (2000), the sector-migration rate towards the remaining productive sectors was calculated. Without migrations, agricultural and non-agricultural employment had grown at the same rate of overall employment. Deviations from this rate are due to migration, so that the total number of emigrants from the agricultural sector can be calculated as follows:

$$M_t = (1 + n)L_0 - L_t \quad (4)$$

where  $n$  is the growth rate of the total labour force at the regional level during the whole period, and  $L_0$  and  $L_t$  are the level of agricultural employment in the initial and final year.

Dividing  $M_t$  by  $L_0$  and calculating the mean ratio for the period 1985-2004, the mean migration rate is obtained.

Finally, the role of the CAP is taken into consideration as a potential conditioning factor in productivity. It is important to find out whether its intervention mechanisms have provided an incentive for agricultures to reinforce competitiveness and efficiency and to reduce disparities. Given the lack of complete official data, CAP-related data was taken from the Study on the Impact of Community Agricultural Policies on Economic and Social Cohesion (European Commission, 2001) which contains information about direct payments and market price support at regional level for 1989, 1994 and 1996. There is no information for the initial year of the period. For that reason, data for 1989, the closest year to the initial one, is used<sup>[6]</sup>. In this case information for the regions of Austria, Sweden and Finland is lost because of their adhesion to the EU in 1995. The weight these payments represent in the sector production was introduced in the convergence equation. Data are expressed in constant prices using the national Gross Domestic Product (GDP) deflator.

de gestión de los agricultores y la eficiencia en el uso de los factores productivos. El capital humano también mejora el rendimiento del capital físico y tecnológico, de modo que, indirectamente, influye en la productividad. Ambos efectos aumentan la productividad y afectan el estado estacionario. Desde el año 2000, la Encuesta sobre la Estructura de las Explotaciones Agrarias (Eurostat) publica el porcentaje de agricultores con educación básica y completa a nivel regional europeo<sup>[4]</sup>. Por tanto, no proporciona información para el inicio del periodo. Con los datos disponibles se introdujo en el modelo el porcentaje para el año 2000 obtenido por la Encuesta sobre la Estructura de las Explotaciones Agrarias de la UE de 2000 como un promedio del período<sup>[5]</sup>.

La migración en el sector agrícola es otra variable que condiciona la productividad. Aunque algunos estudios examinan el papel de la emigración en el sector (Gutiérrez, 2000; McErlean y Wu, 2003), el impacto de la migración sobre la tasa de crecimiento de la productividad en el sector agrícola es una gran interrogante. La pérdida de empleo en la agricultura puede provocar aumentos considerables en la productividad, cuando la fuerza de trabajo fuera ineficiente. En este escenario, la emigración eleva la tasa de convergencia de la productividad agrícola (McErlean y Wu, 2003). Teniendo esto en cuenta, y siguiendo la metodología de Larson y Mundlak (1997) y Gutiérrez (2000), se calculó la tasa de migración del sector hacia los sectores productivos restantes. Sin migraciones, el empleo agrícola y no agrícola han crecido a la misma tasa que el empleo total. Las desviaciones de esta tasa se deben a la migración; así, el número total de emigrantes del sector agrícola se puede calcular como sigue:

$$M_t = (1 + n)L_0 - L_t \quad (4)$$

donde  $n$  es la tasa de crecimiento de la fuerza de trabajo total a nivel regional durante todo el período, y  $L_0$  y  $L_t$  son el nivel de empleo agrícola en el año inicial y final.

Dividiendo  $M_t$  entre  $L_0$  y calculando la media de esta ratio para el período 1985-2004, se obtiene la tasa media de migración.

Por último, se toma en cuenta el papel de la PAC como un factor potencial condicionante de la productividad. Es importante averiguar si sus mecanismos de intervención han proporcionado un incentivo para las agriculturas para reforzar la competitividad y la eficiencia y reducir las disparidades. Dada la falta de datos oficiales completos, los datos relativos a la PAC

<sup>6</sup> Data are not available for the English regions of the North East, North West and South East for 1989 and 1994. In 1996 there are data for Austria, Sweden and Finland, but the information is not available in the aforementioned English regions and in three Swedish regions

❖ No hay datos disponibles para las regiones inglesas de Noreste, Noroeste y Sureste para los años 1989 y 1994. En 1996 hay datos para Austria, Suecia y Finlandia, pero no hay información disponible para las regiones inglesas antes mencionadas y tres regiones de Suecia.

## RESULTS AND DISCUSSION

Table 3 illustrates the results of testing agricultural absolute convergence with cross-sectional data according to equation (1). The OLS regression was estimated using White's correction for heteroskedasticity to get consistent standard errors. The coefficient of initial productivity is negative and significant. The annual speed of convergence is 0.91 %. This evidence lends support to the conclusion that the process of convergence is very slow. In 2004 the European agricultures were still very far away from a hypothetical common stationary state. These results are in line with the papers of Gil Canaleta (2001) and Castillo and Cuerva (2005), but in our study the speed of convergence is lower.

To test whether or not the convergence process has been homogeneous the period of time has been broken down into two homogeneous intervals, 1985-1994 and 1994-2004. The Wald test was used to prove if  $\beta$  is constant throughout time and it showed that the  $\beta$  estimation is stable between sub-periods. In 1985-1994, the annual speed of convergence was 1.50 %. In 1994-2004 the speed of the process lost significance and decreased up to the rate of 0.85 %. These results confirm that convergence has weakened since the second half of the nineties.

Nevertheless, the explanatory power of the estimations is low (low model fit), which points to large unexplained regional productivity differentials. In this case, the  $\beta$  parameter could be underestimated and the possibility of converging to different stationary states (not absolute convergence) should be tested.

se tomaron del Estudio sobre el Impacto de las Políticas Agrícolas Comunitarias en la Cohesión Económica y Social (Comisión Europea, 2001), que contiene información acerca de los pagos directos y del apoyo a los precios de mercado a nivel regional para 1989, 1994 y 1996. No hay información para el año inicial del período. Por esta razón, se utilizan los datos de 1989, el año más cercano al inicio del período<sup>[6]</sup>. En este caso, la información para las regiones de Austria, Suecia y Finlandia se pierde debido a su adhesión a la UE en 1995. En la ecuación de convergencia se introdujo el peso que tienen estos pagos en la producción del sector. Los datos se expresan en precios constantes utilizando el deflactor del Producto Interior Bruto (PIB) nacional.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Cuadro 3 muestra los resultados de estimar la convergencia absoluta con datos transversales, de acuerdo con la ecuación (1). Se calculó la regresión MCO usando la corrección de White para la heteroscedasticidad, con el objeto de obtener errores estándares consistentes. El coeficiente de la productividad inicial es negativo y significativo. La velocidad anual de convergencia es 0.91%. Esta evidencia permite concluir que el proceso de convergencia es muy lento. En el 2004, las agriculturas europeas estaban todavía muy lejos de un hipotético estado estacionario común. Estos resultados coinciden con los publicados por Gil Canaleta (2001) y Castillo y Cuerva (2005), pero en el presente estudio la velocidad de convergencia es menor.

Para probar si el proceso de convergencia ha sido homogéneo o no, se dividió el período de tiempo en dos intervalos homogéneos, 1985-1994 y 1994-2004.

**Table 3. Absolute  $\beta$ -convergence in agricultural productivity, 1985-2004.**

**Tabla 3. La convergencia  $\beta$  absoluta en la productividad agrícola, 1985-2004.**

|                          | Constant                     | b         | F      | R <sup>2</sup> | $\beta$ | Obs. |
|--------------------------|------------------------------|-----------|--------|----------------|---------|------|
| 1985-2004                | 0.062*                       | -0.008**  | 5.41** | 0.084          | 0.91 %  | 125  |
| 1985-1994                | 0.083*                       | -0.016*   | 9.54*  | 0.091          | 1.50 %  | 125  |
| 1994-2004                | 0.065*                       | -0.009*** | 2.85** | 0.036          | 0.85 %  | 125  |
| Wald test <sup>(1)</sup> | F(1,123) = 1.90    p = 0.170 |           |        |                |         |      |

Source: Cambridge Econometrics, European Regional Database 2004. \*, \*\* and \*\*\*: statistical significance at 99 %, 95 % and 90 % confidence level. OLS estimation using White's correction for heteroskedasticity

❖ Fuente: Cambridge Econometrics, Base de Datos Regional Europea de 2004. \*, \*\* y \*\*\*: significatividad estadística al 99 %, 95 % y 90 % de nivel de confianza. Estimación MCO usando la corrección de White para heterocedasticidad.

A conditional convergence model is estimated in the pursuit of identifying the differences across the stationary states. Table 4 illustrates the results of estimations for the different periods according to equation (2). In 1985-2004 and in 1985-1994 estimations only include the EU-12 regions. In 1994-2004 the estimation includes the EU-15 regions because of the availability of CAP data for the new Member States in 1995.

Statistically significant  $\beta$ -convergence is observed across the whole period. The value of the parameter involves an annual speed of convergence of around 1.6 %.

The sector investment and the migration rate are the only significant variables registering the expected sign in the period 1985-2004. *Ceteris paribus*, an investment improvement increases the rate of productivity growth. Gutierrez (2000) reached the same conclusion. Agricultures with low levels of investments have a great potential to develop in this way and future increases in their capital gross formation will mean higher productivity growth. Nevertheless, the explanatory power of this variable is low (0.003 in 1985-2004). That means that an increase in investment per worker of 10 % raises the productivity growth rate by 0.003 percentage points per years. This result with the fact that investment is

La prueba de Wald se usó para probar si  $\beta$  es constante a lo largo del tiempo y mostró que la estimación de  $\beta$  fue estable entre los sub-períodos. En 1985-1994, la velocidad anual de convergencia fue de 1.50 %. En 1994-2004 la velocidad del proceso perdió significatividad y descendió hasta una tasa de 0.85 %. Estos resultados confirman que la convergencia se ha debilitado desde la segunda mitad de los noventa.

Sin embargo, el poder explicativo de las estimaciones es bajo (ajuste bajo del modelo), lo cual apunta a grandes diferencias de productividad no explicadas entre las regiones. En este caso, el parámetro  $b$  puede estar subestimado y sería necesario probar la posibilidad de converger a diferentes estados estacionarios (no convergencia absoluta).

Con el objetivo de identificar las diferencias entre los estados estacionarios, se estima un modelo de convergencia condicional. El Cuadro 4 ilustra los resultados de las estimaciones para los diferentes períodos, de acuerdo a la ecuación (2). En 1985-2004 y en 1985-1994, las estimaciones sólo incluyen regiones de la UE-12. En 1994-2004, las estimaciones incluyen las regiones de la UE-15 debido a la disponibilidad de datos de la PAC para los nuevos Estados miembros en 1995.

Se observa convergencia  $\beta$  estadísticamente significativa en todo el periodo. El valor del parámetro

**Table 4. Conditional  $\beta$ -convergence in agricultural productivity, 1985-2004.**  
**Cuadro 4. Convergencia  $\beta$  condicional en la productividad agrícola, 1985-2004.**

|                | 1985-2004 | 1985-1994 | 1994-2004 |
|----------------|-----------|-----------|-----------|
| Constant       | 0.057*    | 0.052**   | 0.082*    |
| b              | -0.014*   | -0.016**  | -0.025*   |
| I              | 0.003**   | 0.004     | 0.006     |
| HC             | 0.000     | 0.000     | 0.000***  |
| MR             | 0.500*    | 0.987*    | 0.360     |
| CAP            | -0.000    | -0.000    | 0.000     |
| F              | 4.29*     | 9.70*     | 4.99*     |
| R <sup>2</sup> | 0.269     | 0.348     | 0.201     |
| b              | 1.64      | 1.71      | 2.87      |
| Obs.           | 104       | 104       | 112       |

Source: Cambridge Econometrics (European Regional Database 2004), Eurostat (Farm Structure Survey 2000) and European Commission (2001). \*, \*\* and \*\*\*: statistical significance at 99 %, 95 % and 90 % confidence level. OLS estimation using White's correction for heteroskedasticity ❖ Fuente: Cambridge Econometrics (European Regional Database 2004, 2004), Eurostat (Encuesta de estructuras agrarias 2000) y Comisión Europea (2001). \*, \*\* y \*\*\*: significatividad estadística al 99%, 95% y 90% de nivel de confianza. Estimación MCO usando la corrección de White para heterocedasticidad.

only significant in the whole period could mean that its effect on productivity takes place in the long term. Out-migration appears to be a major element in the productivity growth (the estimated coefficient is 0.5 in 1985-2004). This result is not surprising because the loss of the sector labour force is in part due to the mechanization which increases sector productivity. Additionally, the migrations of the workers together with the greater skills of the remaining workers cause favourable effects on growth productivity in this period. De la Fuente and Freire (2000), Gutierrez (2000) and McErlean and Wu (2003) find similar evidence. This result may support the idea that migration from agriculture to the rest of economic sectors has positively influenced the intra-sector convergence. However, this significant effect seems to have disappeared in the recent period.

In relation to human capital, the results differ from what is expected. Although theoretical and technical knowledge has been essential to reduce disparities and to improve food security (FAO, 2000) it does not seem to have a significant effect on productivity growth. However, in 1994-2004 certain statistical significance is observed but the estimated coefficient is literally zero. Alfranca (1998) and Serrano (1999) reached a similar conclusion. One possible explanation could be that the indicator used is not suitable because it does not refer to the initial period. In addition, human capital measurement is complex. Different perspectives of knowledge must be taken into account: education, labour experience, learning by doing or workers' skills. The selected explanatory variable does not consider all those aspects. In many studies, the results about the relation between education and productivity are disappointing. To a large extent, it is due to the indicators used (De la Fuente, 2005).

With regard to the CAP, its coefficient is not significant. According to Sassi (2010), this result calls into question the role of the CAP as an important factor in increasing productive efficiency. From the side of a support market policy, all the agricultural sectors have not strongly benefited from the CAP (Vega, 2005; García Álvarez-Coque and Wieck, 2001). In this sense, the CAP could have interfered in productive specialisation, in favour of the most supported productions, and may have impeded the exploitation of the competitive advantages in each agriculture system. According to Esposti (2007), the

implica una velocidad anual de convergencia de alrededor de 1.6 %.

La inversión del sector y la tasa de migración son las únicas variables significativas que registran el signo esperado en el período 1985-2004. *Ceteris paribus*, una mejora en la inversión, aumenta la tasa de crecimiento de la productividad; Gutiérrez (2000) llegó a la misma conclusión. Las agriculturas con bajos niveles de inversión tienen un gran potencial a desarrollar por esta vía y futuros aumentos de la formación bruta de capital significarán un mayor crecimiento de la productividad. Sin embargo, el poder explicativo de esta variable es bajo (0.003 en 1985-2004). Esto significa que un aumento en la inversión por trabajador del 10 % eleva la tasa de crecimiento de la productividad en 0.003 puntos porcentuales por año. Este resultado, junto con el hecho de que la inversión es sólo significativa para todo el período, podría significar que su efecto sobre la productividad se da en el largo plazo. La emigración parece ser un elemento principal del crecimiento de la productividad (el coeficiente estimado es 0.5 en 1985-2004). Este resultado no es sorprendente porque la pérdida de la fuerza de trabajo del sector en parte se debe a la mecanización, lo cual aumenta la productividad de éste. Además, las migraciones de los trabajadores, junto con las mayores habilidades de los trabajadores que permanecen, incidieron favorablemente en el crecimiento de la productividad en este periodo. De la Fuente y Freire (2000), Gutiérrez (2000) y McErlean y Wu (2003) encontraron evidencia similar en sus investigaciones. Este resultado puede sustentar la idea de que la migración desde la agricultura hacia el resto de los sectores económicos ha influido positivamente en la convergencia intra-sectorial. Sin embargo, este importante efecto parece haber desaparecido en el periodo reciente.

En relación con el capital humano, los resultados difieren de lo esperado. Aunque el conocimiento teórico y técnico ha sido fundamental para reducir las desigualdades y mejorar la seguridad alimentaria (FAO, 2000), parece no tener un efecto significativo en el crecimiento de la productividad. Sin embargo, en 1994-2004 se observa cierta significatividad estadística, pero el coeficiente estimado fue literalmente cero. Alfranca (1998) y Serrano (1999) llegaron a una conclusión similar. Una posible explicación podría ser que el indicador utilizado no es adecuado porque no se refiere al periodo inicial. Además, la medición

effect of CAP payments is exerted by maintaining more sector labour force than required, making productivity gains difficult.

As a result of the 1992 CAP reform, direct payments as mechanisms of market support were introduced. This concern may explain why the change seems not to have a positive effect on productivity growth in the period 1994-2004. Direct payments may have stimulated small farmers to remain as formal farm holders in order to receive these payments even though they are often not fit enough to farm the land because of their advanced age, being employed in other sectors or even living in urban areas. This could help to explain why migration rate is not a decisive factor to explain productivity growth any longer in the period 1994-2004.

These conclusions need to be taken cautiously. The non-significance of the CAP's first pillar support could also indicate that its effect on intra-sector convergence has been too small to be detected. In fact, the CAP support is relatively small compared to other financial sources and only a few farms receive the main support: in the eighties, 80 % of support ended up in only 20 % of farms (European Commission, 1991). Moreover, its lack of significance could be explained by potential mis-specification of the CAP information in this period. Anyway, the non-significance of the CAP may not be interpreted as lack of effectiveness.

## CONCLUSIONS

The analysis of the evolution of agricultural labour productivity for European regions concludes that the market integration process has not contributed to the absolute convergence among European agricultures. The agriculture-specific related characteristics have limited the convergence process. From the economic policy point of view, the existence of a common agricultural policy (CAP) should foster the convergence process. Nevertheless, the evidence seems to indicate that it is not so.

This conclusion does not should be taken as CAP is inefficient (we have to remind that market support has allowed the survival of a lot of small holdings and farmers in Europe, very important for the conservation of the rural areas in the EU) but it should make think policy makers about alternative measures less distorting of market and international

del capital humano es compleja. Hay que tener en cuenta diferentes perspectivas del conocimiento: la educación, la experiencia laboral, el "aprender haciendo" o las habilidades del trabajador. La variable explicativa seleccionada no tiene en cuenta todos esos aspectos. En muchos estudios, los resultados sobre la relación entre la educación y la productividad son decepcionantes. En gran medida se debe a los indicadores utilizados (De la Fuente, 2005).

Con respecto a la PAC, su coeficiente no es significativo. De acuerdo con Sassi (2010), este resultado pone en tela de juicio la función de la PAC como un factor relevante para aumentar la eficiencia productiva. Desde el punto de vista de una política de apoyo al mercado, no todos los sectores de la agricultura se han beneficiado significativamente de la PAC (Vega, 2005; García Álvarez-Coque y Wieck, 2001). En este sentido, la PAC podría haber interferido en la especialización productiva en favor de las producciones más apoyadas económicamente, y haber impedido el aprovechamiento de las ventajas competitivas de cada sistema agrícola. Según Esposti (2007), el efecto de los pagos de la PAC es ejercido manteniendo más fuerza de trabajo de la requerida en el sector, haciendo más difícil las ganancias de productividad.

Como resultado de la reforma de la PAC de 1992, se introdujeron los pagos directos como mecanismo de apoyo al mercado. Esta preocupación puede explicar por qué el cambio parece no haber tenido un efecto positivo en el crecimiento de la productividad en el período 1994-2004. Los pagos directos pueden haber estimulado a los pequeños agricultores a permanecer como los propietarios formales de las explotaciones para recibir estos pagos, aunque con frecuencia no están en condiciones de cultivar la tierra debido a su avanzada edad, por trabajar en otros sectores, o incluso vivir en zonas urbanas. Esto podría ayudar a explicar por qué la tasa de migración no es un factor determinante para explicar el crecimiento de la productividad en el período 1994-2004.

Estas conclusiones deben ser tomadas con cautela. La no significatividad del apoyo de la PAC al primer pilar podría también indicar que su efecto sobre la convergencia intra-sectorial ha sido demasiado pequeño para ser detectado. De hecho, dicho apoyo es relativamente pequeño comparado con otras fuentes de financiación y sólo unas pocas explotaciones reciben el apoyo principal: en los años ochenta, 80 %



trade to improve efficiency of European agriculture. The solution is not to increase the market support. It is more urgent to apply a sector policy capable of generating employment, diversifying activities and reducing the structural problems of holdings. In this sense, fostering productive and R&D investment should be in the core of the CAP measures instead of production subsidies.

## LITERATURE CITED

- Alexiadis, S., and A. Alexandrakis. 2008. Threshold Conditions' and Regional Convergence in European Agriculture. *International J. Econ. Sci. Appl. Res.* 1: 13-37.
- Alfranca, O. 1998. Determinantes de la productividad total de los factores en el sector agrario español. *Investigación Agraria. Producción y Protección Vegetales* 13: 201-220.
- Barro, R., and X. Sala-i-Martin. 1990. Economic growth and convergence across the United States. NBER Working paper 3419. Cambridge. pp: 61.
- Castillo, J. S., and M. C. Cuerva. 2005. Análisis de la convergencia en productividad agraria en las regiones europeas. *Economía Agraria y Recursos Naturales* 10: 89-106.
- Colino, J., P. Noguera, and M. Rodríguez. 1999. La agricultura gallega en la Unión Europea: Balance del primer decenio. Fundación Caixa Galicia. 214 p.
- Colino J., and P. Noguera. 2000. Patrones estructurales y convergencia interregional en la agricultura europea. *Historia Agraria* 22: 111-128.
- De La Fuente, A. 2005. Educación y crecimiento: un panorama. Working Paper D-2005-03, Ministry of Economics. Spain. pp: 42.
- De La Fuente, A., and M. J. Freire 2000. Estructura sectorial y convergencia regional. *Revista de Economía Aplicada* 23:189-205.
- Esposti, R. 2007. Regional growth and policies in the European Union: Does the Common Agricultural Policy have a counter-treatment effect? *Am. J. Agric. Econ.* 89: 116-134.
- European Commission. 1991. The development and future of the CAP. Reflection paper of the Commission. COM (91) 100 final. Brussels. pp: 21.
- European Commission. 2001. Study on the impact of community agricultural policies on economic and social cohesion. Directorate General for Regional Policy. Brussels. pp: 108.
- European Commission. 2008. Green Paper on Territorial Cohesion Turning territorial diversity into strength. COM (2008) 616 final. Brussels. pp: 12.
- Ezcurra, R., B. Iraizoz, P. Pascual, and M. Rapún. 2008. Spatial disparities in European agriculture: a regional analysis. *Appl. Econ.* 40: 1669-1684.
- Ezcurra, R., B. Iraizoz, P. Pascual, and M. Rapún. 2011. Agricultural productivity in the European Regions: Trends and explanatory factors. *Eur. Urban and Regional Studies* 18: 113-135.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 2000. The State of Food and Agriculture. FAO Collection. Agriculture 32. pp: 329.

del apoyo fue a sólo 20 % de las explotaciones (Comisión Europea, 1991). Además, su falta de significatividad se podría explicar por la potencial falta de especificación de la información de la PAC en este período. En cualquier caso, la no significatividad de la PAC no debe interpretarse como una falta de eficacia.

## CONCLUSIONES

El análisis de la evolución de la productividad del trabajo agrario en las regiones europeas concluye que el proceso de integración de los mercados no ha contribuido a la convergencia absoluta entre las agriculturas europeas. Las características específicas de cada agricultura han limitado el proceso de convergencia. Desde el punto de vista de la política económica, la existencia de una política agrícola común (PAC) debería fomentar el proceso de convergencia. Sin embargo, la evidencia parece indicar que no es así.

Esta conclusión no debe llevar a considerar que la PAC es ineficiente (hay que recordar que el apoyo al mercado ha permitido la supervivencia de una gran cantidad de pequeñas explotaciones y agricultores en Europa, muy importante para la conservación de las zonas rurales de la UE), pero debería hacer pensar a los que formulan las políticas en medidas alternativas para mejorar la eficiencia de la agricultura europea menos distorsionadoras del mercado y del comercio internacional. La solución no es aumentar el apoyo al mercado. Es más urgente aplicar una política sectorial capaz de generar empleo, diversificar actividades y reducir los problemas estructurales de las explotaciones. En este sentido, fomentar la inversión productiva y en I+D debería estar entre las prioridades de la PAC, en lugar de los subsidios a la producción.

—Fin de la versión en Español—



- García Álvarez-Coque, J. M., and C. Wieck. 2001. ¿Es la reducción de las desigualdades interregionales una cualidad de la PAC? 4th National Conference of Agricultural Economics Association. Pamplona. Spain. pp: 23.
- Gardiner, B., R. Martin, and P. Tyler. 2004. Competitiveness, productivity and economic growth across the European regions. *Regional Studies* 38: 1037- 1059
- Gil Canaleta, C. 2001. Capital Público y Convergencia en las Regiones Europeas. Civitas, Madrid. 244 p.
- Gutierrez, L. 2000. Convergence in US and EU agriculture. *Eur. Rev. Agric. Econ.* 27: 187-206.



- Larson, Y., and D. F. Mundlak. 1997. On the intersectorial migration of agricultural labour. *Econ. Develop. Cultural Change* 45: 295-319.
- Lassibille, G. 1986. El papel del capital humano en la agricultura española. *Agricultura y Sociedad* 40: 37-66.
- Lockheed, M. E., D. T. Jamison, and L. J. Lau. 1980. Farmer education and farm efficiency: a Survey. *Econ. Develop. Cultural Change* 29: 37-76.
- McErlean, S., and Z. Wu. 2003. Regional agricultural labour productivity convergence in China. *Food Policy* 28: 237-252.
- Paci, R. 1997. More similar and less equal. Economic growth in the European regions. *Weltwirtschaftliches Archiv*. 133: 609-634.
- Paci, R., and F. Pigliaru. 1999. European regional growth: Do sectors matter? *In*: Adams, J., and F. Pigliaru (eds). *Economic Growth and Change. National and Regional Patterns*. Edward Elgar. Cheltenham. pp: 213-235.
- Sala-i-Martin, X. 1996. Regional cohesion: evidence and theories of regional growth and convergence. *Eur. Econ. Rev.* 40: 1325-1352.
- Sassi, M. 2010. OLS and GWR Approaches to agricultural convergence in the EU-15. *Int. Adv. Econ. Res.* 16: 96-108.
- Serrano, L. 1999. Capital humano, estructura sectorial y crecimiento en las regiones españolas. *Investigaciones Econ.* 23: 225-249.
- Vega, J. 2005. ¿Quiénes son los verdaderos beneficiarios de la PAC? *In*: García Delgado, J. L., y J. García Grande (eds). *Política Agraria Común: Balance y Perspectivas*. Colección Estudios Económicos 34. Servicios de Estudios de La Caixa. pp: 100-123.