

# Crecimiento económico en los países de la OCDE

1 Modelos de crecimiento y empleo en Irlanda, Francia, España, Alemania, USA y Japón.

M<sup>a</sup> Carmen Guisán  
M<sup>a</sup> Teresa Cancelo  
Isabel Neira  
Eva Aguayo  
Pilar Expósito



# **Crecimiento económico en los países de la OCDE**

**Modelos de crecimiento y empleo en Irlanda,  
Francia, España, Alemania, USA y Japón**

ESTUDIOS ECONÓMICOS

ASOCIACIÓN HISPALINK - GALICIA

AHG

SANTIAGO DE COMPOSTELA

# **Crecimiento económico en los países de la OCDE 1**

**Modelos de crecimiento y empleo en Irlanda,  
Francia, España, Alemania, USA y Japón**

Coordinadora: M<sup>a</sup> del Carmen Guisán

Autoras:

M<sup>a</sup> del Carmen Guisán

M<sup>a</sup> Teresa Cancelo

Isabel Neira

Eva Aguayo

Pilar Expósito

**Coordinadora: María-Carmen Guisán**  
**Directora del Equipo de Econometría de la USC. Año 2001.**  
**Colabora Asociación de Estudios Euro-Americanos de Desarrollo Económico (AEEADE).**

**Edición impresa 2001. Edición electrónica 2022**  
**<https://www.usc.gal/economet/libros.htm>**

Edita: Asociación Hispalink - Galicia

Depósito Legal: PO-256/01

Maqueta e Imprime: Aroprint, s.l.

Diseño de portada: Mabel Aguayo

I.S.B.N.: 84-607-2513-8

Vilagarcía de Arousa, 2001

Impreso en España - Printed in Spain

# INDICE

Prólogo.....	9
1.- Introducción.....	11
1.1. Modelos econométricos de crecimiento.....	11
1.2. Importancia de las relaciones intersectoriales.....	16
1.3. Factores socio-culturales de desarrollo.....	22
1.4. Relaciones entre población, empleo y producción.....	26
1.5. Bibliografía.....	28
2.- Relaciones causales y modelos dinámicos.....	33
2.1. Clases de relaciones causales.....	33
2.2. Causalidad y relaciones macroeconómicas.....	37
2.3. Concepto y clases de modelos dinámicos.....	39
2.4. Especificación y selección de modelos dinámicos.....	42
2.5. Bibliografía.....	49
3.- Crecimiento económico en la UE, USA y Japón.....	51
3.1. Evolución del PIB, la población y el empleo.....	51
3.2. Modelos de competitividad y educación.....	58
3.3. Bibliografía.....	68

4.- Producción industrial y empleo sectorial en USA, Japón, Alemania y España.....	71
4.1. Empleo sectorial en USA, Japón, Alemania y España.....	71
4.2. Modelos de impacto de la industria sobre el empleo.....	84
4.3. Bibliografía.....	99
5.- Desarrollo económico de España, Francia e Irlanda.....	101
5.1. Panorama general del período 1960-99.....	101
5.2. Principales diferencias entre Francia y España.....	106
5.3. El milagro irlandés.....	109
5.4. Modelos de educación, producción y empleo.....	110
5.5. Bibliografía.....	116

## Prólogo

El crecimiento económico de los países de la OCDE durante la segunda mitad del siglo XX presenta unas características de dinamismo y variedad de circunstancias que convierte su análisis y estudio en un tema de gran interés para comprender los principales factores que explican la dinámica económica.

Por este motivo presentamos algunas perspectivas interesantes de aplicaciones de modelos econométricos dinámicos al análisis de la evolución de dichos países, realizados por varias investigadoras de los equipos de investigación de Econometría y de Economía Sectorial de la universidad de Santiago de Compostela, cuyos nombres se indican en cada capítulo.

El capítulo 1 se dedica a presenta una visión inicial y general de las perspectivas de oferta y demanda en temas de crecimiento y del papel importante que algunos factores culturales y las relaciones intersectoriales tienen sobre el crecimiento. En el capítulo 2 se presentan unas clasificaciones importantes y novedosas de las relaciones causales en economía y de los modelos dinámicos, las cuales son, sin duda, de interés no sólo para estudiantes avanzados de Economía sino también para muchos economistas e investigadores económicos.

Los capítulos 3,4 y 5 se centran ya en el análisis del crecimiento de los países de la OCDE mediante unos modelos econométricos sintéticos que ofrecen una visión clara de algunos importantes aspectos que explican la variación, tanto en el tiempo como en el espacio, de variables macroeconómicas importantes como la producción y el empleo. Se comparan algunas características del proceso de desarrollo en España, Francia, Alemania, Irlanda, Japón, USA y el conjunto de la UE. Una de las cuestiones más llamativas es el impresionante crecimiento de Irlanda durante los últimos años del siglo XX, el cual es en gran medida fruto de su esfuerzo educativo.

La Asociación Euroamericana de Desarrollo Económico, AEEADE, agradece la colaboración de la Asociación Científica Hispalink-Galicia para la edición de este interesante libro en su colección de Estudios Económicos. En nuestra página de internet <http://www.usc.es/economet> se incluyen otros documentos de investigación aplicada al desarrollo económico.

María del Carmen Guisán  
Presidenta de la AEEADE

## **CAPÍTULO 1**

### **INTRODUCCIÓN**

#### ***1.1. Modelos econométricos de crecimiento***

En Guisán y Cancelo (2001) se analizan los principales enfoques de los modelos de crecimiento económico. De forma sintética podemos resumir aquí los principales enfoques que allí se analizan: modelos macroeconómicos de demanda, de enfoque keynesiano; modelos de oferta basados en la función de producción; y modelos mixtos que combinan aspectos de oferta y de demanda. Entre estos últimos existen diversos enfoques según el papel mayor o menor que se le atribuyan a los inputs primarios e intermedios en el lado de la oferta y a las relaciones intersectoriales.

También incluimos en esta sección una breve referencia a los modelos de distribución espacial del desarrollo, tanto a nivel de las regiones de un país o espacio económico como la UE, como de la distribución entre países a nivel mundial.

#### *Modelos macroeconómicos de enfoque keynesiano*

En la mayoría de los países industrializados se considera que no existen problemas importantes por el lado de la oferta, ya que existen recursos suficientes para invertir cuando las circunstancias económicas garanticen la rentabilidad de la inversión y se supone también que existen otros recursos de capital humano y organización social que garantizan que no se presenten problemas si la demanda es capaz de garantizar un crecimiento económico sostenido.

Ello hace que en Estados Unidos, y en gran parte por su influencia en otros países, los modelos macroeconómicos que tratan de explicar la evolución del PIB, el empleo y otros importantes macromagnitudes, no incluyan muchos aspectos importantes del lado de la oferta, y se centren en gran medida en aspectos de dinamización por el lado de la demanda y los ajustes entre la economía real y la

economía monetaria para evitar grandes oscilaciones cíclicas. En ese sentido se puede considerar que los modelos macroeconómicos keynesianos, en gran parte desarrollados por Klein y su equipo de Wefa en la Universidad de Pennsylvania, han tenido un gran éxito ya que han contribuido a fomentar políticas económicas que han suavizado las oscilaciones cíclicas en la segunda mitad del siglo XX.

En esos modelos el crecimiento del Producto Interior Bruto (PIB) es explicado en función del crecimiento de los componentes de la demanda agregada. Teniendo en cuenta que el conjunto de bienes y servicios que un país oferta en un momento del tiempo es la suma de su PIB y sus importaciones, IMP, se destina a los elementos de demanda: Consumo privado, C, Consumo Público, G, Inversión privada y pública en bienes de capital, I, Exportaciones, de forma que si la oferta agregada dada por PIB+IMP es menor que la demanda agregada dada por C+G+I+EXP se producirá una variación de stocks, VS de tipo negativo y si es mayor se producirá una variación de stocks de tipo positivo, en el enfoque keynesiano el PIB potencial por el lado de la demanda se expresa como:

$$\text{PIB}^d = C + I + VS + G + \text{EXP} - \text{IMP}$$

En muchos casos se introducen implícitamente algunas restricciones del crecimiento de forma que el PIB se considera función del PIB potencial por el lado de la demanda, como en Fair (1994) en el que el PIB verdadero es función del potencial por el lado de la demanda y de su valor retardado.

### *Modelos de oferta basados en la función de producción*

Estos modelos inicialmente se inspiraron en la función de producción propuesta por Cobb y Douglas (1928), inspirada a su vez en las importantes contribuciones del economista norteamericano John Bates Clark, y fueron utilizados por diversos autores para explicar el crecimiento por el lado de la oferta de inputs primarios, nombre con el que denominan a los factores capital y trabajo, los cuales intervienen en los procesos de transformación de los inputs intermedios adquiridos por la empresa para obtener la producción destinada a ser vendida.

El Premio Nobel holandés Jan Tinbergen fue uno de los pioneros en la utilización de este enfoque ya en la década de 1940, y le siguieron en la década de 1960 otros economistas destacados como el noruego Odd Aukrust, el grupo dirigido por el norteamericano Rober Solow, y el norteamericano de origen griego Griliches, como se señala en Guisán (1975) y Guisán y Cancelo (2001).

Desde sus inicios el enfoque econométrico de la función de producción incluyó un elemento explicativo de la diferente eficiencia de una economía a lo largo del tiempo ya que las cantidades de capital disponible, KD, y de trabajo, L, sólo explicaban una parte del crecimiento, siendo la otra parte atribuida a diversos factores englobados en el llamado *factor residual*.

En estos estudios econométricos la función de producción se expresa como:

$$\text{PIB} = f(\text{KD}, \text{L}, \text{TI})$$

En el caso de la función Cobb-Douglas, una vez linealizada la función potencial mediante logaritmos neperianos, en la cual se incluye un factor exponencial con el número e elevado al producto del parámetro  $\lambda$  por el tiempo (TI), la relación es:

$$\ln \text{PIB} = \beta_0 + \alpha \ln \text{KD} + \beta \ln \text{L} + \lambda \text{TI}$$

El parámetro de la variable  $\ln \text{KD}$  es la elasticidad output/capital, el parámetro de la variable  $\ln \text{L}$  es la elasticidad output/trabajo, y el parámetro de la variable TI es la tasa, en tanto por uno, de crecimiento anual no atribuido al trabajo ni al capital, la cual en algunos casos puede equivaler casi a la mitad de la tasa total de crecimiento del PIB.

El parámetro de la variable TI, cuyo valor generalmente es positivo, mide los incrementos de eficiencia atribuidos a los distintos componentes del factor residual, entre los que se encuentran, además de la educación de los trabajadores y directivos, la capacidad organizadora, el entorno legislativo, las infraestructuras que facilitan el desarrollo de la producción, el cambio tecnológico y otros. El hecho de que

algunos econométricos decidiesen denominarle como *parámetro de cambio tecnológico* ha hecho que muchas políticas económicas se hayan diseñado con una excesiva obsesión por la tecnología, a la que acaban atribuyendo indebidamente el efecto positivo de todos los componentes del factor residual.

Algunos autores como Denison (1967), a través del análisis de los componentes de la productividad total, y Guisán (1975) y (1976) a través de la función de producción, realizaron interesantes estudios con datos internacionales incorporando y destacando el importante papel que la educación tiene en la capacidad productiva de un país.

A partir de 1990, una vez superadas las dificultades en la disponibilidad de datos comparativos internacionales de niveles educativos de la población gracias a los esfuerzos de la OCDE y de la universidad de Harvard, se retomó este importante tema y se desarrollaron importantes *modelos de capital humano*, que incorporan la educación como un factor importantísimo en la dinámica del crecimiento, dentro del enfoque de la función de producción. Una revisión amplia y selectiva de dichos modelos se presenta en el interesante estudio de Neira y Guisán (1999).

La mayoría de los autores de este enfoque del capital humano consideran que sus modelos son especialmente aplicables a los países en vías de desarrollo, ya que en ellos en general las restricciones por el lado de la oferta son más importantes que las existentes por el lado de la demanda.

### *Enfoques mixtos de oferta y demanda*

Aunque parezca sorprendente pocos autores se han ocupado de una cuestión tan importante como es la consideración simultánea de la oferta y la demanda, así como de los posibles desequilibrios existentes entre ambas. A nivel teórico Barro y Grossman (1971) y a nivel empírico Guisán (1980) y (1983), mediante la formulación y estimación de modelos econométricos de varios países de la OCDE, tuvieron en cuenta explícitamente esta importante perspectiva del desequilibrio. También implícitamente algunos modelos macroeconómicos basados en el enfoque

keynesiano de demanda recogieron, especialmente a partir de la crisis del petróleo de 1974, algunas restricciones de la oferta.

Barro y Grossman consideraron que la función de producción representa el PIB potencial por el lado de la oferta y la ecuación del PIB potencial por el lado de la demanda, y su relación de desequilibrio es:

$$PIB_t = \min (PIB_t^d , PIB_t^s)$$

Guisán (1980) y (1983) amplía la relación para tener en cuenta la crisis del petróleo de 1974 y otras restricciones cuantitativas que pueden presentarse por el lado de la oferta correspondiente a los inputs intermedios, y la expresa de la siguiente forma:

$$PIB_t = \min (PIB_t^d , PIB_t^{S1} , PIB_t^{S2} )$$

donde el lado de la demanda es también el del modelo keynesiano, y hay dos lados de la oferta, uno correspondiente a los productos primarios (S1), basado en la función de producción como en Barro y Grossman (1971), y otro lado de la oferta, que se incluye como novedad, que corresponde a los productos intermedios (S2).

Este modelo, mostró una alta capacidad predictiva para explicar la ralentización del crecimiento debida a la crisis del petróleo con datos de siete importantes países de la OCDE.

Este modelo pone de manifiesto la necesidad de tener en cuenta las relaciones intersectoriales, a nivel de los cuatro grandes sectores productivos: Agricultura, Industria, Construcción y Servicios, o a un nivel más desagregado, si los datos lo permiten, como los correspondientes a las clasificaciones sectoriales de las contabilidades nacionales de Eurostat y de la OCDE, tema que analizamos en la próxima sección.

En el capítulo 2 presentamos una clasificación de modelos dinámicos en la que la función de producción es considerada como una importante relación dinámica a través de la variable stock de capital.

En algunos libros de Economía como en Greenwald (1982) se insiste en la importancia de la dinámica económica en los procesos de ajuste, para la recuperación del equilibrio una vez producido algún tipo de shock. Además de este tipo de *dinámica de ajuste*, hay que tener en cuenta la *dinámica de crecimiento*, ya que hay impactos que no suponen la vuelta a ningún equilibrio similar al anterior sino que promueven un impulso con una nueva trayectoria

El reforzamiento de efectos propagación de los modelos superdinámicos se produce con cierta frecuencia en los modelos de desarrollo económico ya que, en ausencia de otras limitaciones al crecimiento, los incrementos de inversión impulsan no sólo el incremento de la producción en períodos sucesivos sino que además impulsan el crecimiento futuro de la propia inversión, los cuales tendrán también sus correspondientes efectos propagación a través de la función de producción en la que figura el stock de capital.

Otros interesantes aspectos del crecimiento, además de los que aquí analizamos, se recogen en las síntesis de Pulido (2000).

### ***1.2. Importancia de las relaciones intersectoriales***

Los inputs intermedios, constituidos por la energía, materias primas y productos semielaborados que intervienen en el proceso de fabricación, no están siempre disponibles en la cuantía precisa en todos los países, ya que dependen tanto de las condiciones naturales de producción de cada país como de su capacidad importadora, y ambas varían considerablemente de unos países a otros. En Guisán (1983) se analiza la importancia de las relaciones intersectoriales que pueden deducirse del lado de la oferta de las tablas Input-Output, I-O, de forma que también se integra en este modelo de síntesis la importante perspectiva, debida al economista norteamericano de origen ruso Leontief (1941, 1951 y 1963).

La conveniencia de tener en cuenta esta importante perspectiva del desarrollo sectorial y de las relaciones intersectoriales no ha sido suficientemente destacada en la historia del pensamiento económico. El economista australiano Colin Clark ya expuso en las décadas de 1940 y 1950 importantes aportaciones en este sentido, y el análisis input-output de Leontief también es una aportación importante. A nivel de modelos econométricos, Klein con sus aportaciones en el modelo interindustrial de Wharton y con su libro sobre la economía de la oferta y la demanda destaca la necesidad de combinar los aspectos de oferta y demanda en el estudio del crecimiento económico.

En los modelos presentados en este libro se tiene en cuenta de forma sintética la importancia de las relaciones intersectoriales entre el desarrollo de las industria y otros sectores no agrarios. En Guisán y Canelo (2001) y en Guisán y Aguayo (2001) se analizan con mayor detalle estas relaciones a nivel internacional y en Guisán, Canelo, Aguayo y Díaz (2001) se destaca la importancia que tiene esta perspectiva para un desarrollo más equilibrado de las regiones europeas.

El estudio de la evolución de los distintos sectores productivos es muy importante, y en este sentido hay que constatar que existen pocos estudios comparativos internacionales a nivel del conjunto de la economía. Hay una cierta abundancia de estudios particulares de algún producto o de alguna zona local, donde las ayudas son algo más frecuentes, pero en general la escasez de ayudas a la investigación económica aplicada a los distintos sectores con un carácter más amplio y general explica en parte el escaso número de estos estudios.

Otros factores como las dificultades estadísticas existentes, incluso a nivel de los países de la UE y de la OCDE, para disponer de series de valor añadido a precios constantes y de deflatores de precios sectoriales con series homogéneas en una base común, son también importantes para explicar el escaso número de estudios internacionales de tipo sectorial.

A continuación exponemos brevemente algunas características relevantes de los estudios econométricos internacionales de tipo sectorial.

### *Agricultura*

En este sentido es muy importante analizar la evolución de la agricultura a nivel internacional ya que la dinámica de este sector, como se pone de manifiesto en el trabajo de Guisán, Expósito y Aguayo (2001), es bastante distinta a la que preveerían las teorías económicas más generalizadas.

En la agricultura se ha producido con gran frecuencia un *efecto compensación*, de forma que en este sector las bajadas de precios relativos no han tenido en general un efecto de disminución de la oferta, sino que al contrario han provocado un efecto de aumento de la oferta, para compensar a través de cantidades mayores vendidas la bajada de los precios y conseguir un mantenimiento de renta real para cada explotación. Esta reacción de aumento de la cantidad para compensar la bajada de precios ha provocado una presión de la oferta sobre la demanda que se ha traducido en nuevas bajadas de precios.

El objetivo de mantenimiento de rentas debería de haberse conseguido por otras vías, con políticas agrarias de subvención y apoyo más basadas en el apoyo a la calidad, y al mantenimiento del empleo, que a la cantidad y en este sentido la política agraria de la UE y de otros países tiene mucho que mejorar. Los grandes errores cometidos en la década de 1990 deberían de tenerse en cuenta para abandonar de una vez la prepotencia burocrática de la llamada PAC y escuchar un poco más a los investigadores económicos, y a las organizaciones sociales que defienden a los consumidores y a los agricultores.

## *Industria*

Un tópico bastante extendido es el de que la industria no crea empleo puesto que el número de empleos industriales a partir de un cierto nivel de desarrollo se estanca o incluso tiende a disminuir. Este tópico es falso puesto que los modelos econométricos muestran el importante efecto positivo que las rentas generadas en la industria tienen sobre el desarrollo de los otros sectores no agrarios como se pone de manifiesto en los modelos que incluimos en este libro y en otros estudios.

El efecto positivo que la industria tiene sobre los demás sectores no agrarios hace que el incremento del Valor Añadido industrial impulse el Valor Añadido y el Empleo en los sectores de construcción y de servicios y que contribuya de forma muy positiva al aumento del PIB real por habitante. Por lo tanto la industria crea mucho empleo en la construcción y en los servicios, tanto públicos como privados.

Otro error bastante habitual es considerar que la industria debe abaratar sus precios a toda costa, sin tener en cuenta con frecuencia las implicaciones de pérdida de calidad y otras consecuencias que afectan negativamente al bienestar social, e incluso a la competitividad al deteriorar la relación calidad-precio.

No es cierto que las economías más competitivas sean las que ofrecen productos más baratos sino las que logran tener simultáneamente un mayor nivel de producción industrial por habitante, de capacidad exportadora por habitante y de renta real por habitante. Por ello es mucho más importante considerar los factores que influyen en la competitividad estructural que es la que tiene en cuenta esta visión más amplia e interesante de la competitividad, como se indica en Guisán y Cancelo (1998) y (2001).

## Construcción

El sector de la construcción, residencial y no residencial, tiene un efecto importante sobre el empleo y sobre el bienestar económico ya que las infraestructuras son muy importantes y la calidad de la vivienda constituye un factor de bienestar socio-económico de gran importancia.

Otro tópico en relación con este sector es de considerarlo la *locomotora de la economía*, pero los modelos econométricos ponen de manifiesto que en general este es un sector movilizadado a partir de la dinámica que generan otros sectores como la industria y algunos sectores de servicios como el turismo o el sector público, por ejemplo cuando construye infraestructuras o edificios destinados a servicios públicos o cuando paga gastos corrientes para el mantenimiento del personal y gastos ordinarios de servicios educativos, sanitarios o sociales.

El desarrollo del turismo nacional de un país y de las inversiones públicas depende a su vez de la buena marcha de la industria y del conjunto de los sectores productivos, y en general la industria es el principal motor de desarrollo en casi todos los países y regiones. En regiones muy pequeñas como Baleares, un desarrollo particularmente intenso de los sectores de servicios dinamizados por el turismo puede lograr un nivel relativamente alto de renta por habitante, pero en general ello no es posible, en otras regiones mayores, sin un grado importante de desarrollo industrial.

Por lo tanto en general el desarrollo industrial tendrá un impacto positivo sobre la construcción a través de una serie de efectos directos, como la demanda de construcción no residencial para la actividad industrial, como de sus efectos indirectos al aumentar la actividad del sector servicios y la renta de las familias.

La construcción contribuye al desarrollo económico no sólo como un elemento de estímulo por parte de la demanda sino también a través de las mejoras de infraestructuras y de dotación de edificaciones para actividades de diversos secto-

res. Contribuye en gran medida al bienestar económico cuando su cantidad y calidad, mejora la calidad de vida de los ciudadanos.

### *Servicios*

Los sectores de servicios tienen en general una tendencia creciente en el tiempo y a medida que aumenta el nivel de desarrollo de un país generan un porcentaje cada vez mayor de valor añadido y empleo.

Algunos economistas piensan que este sector puede crecer con independencia de los demás, pero existe una relación causal muy clara entre muchos sectores de servicios y las rentas generadas en otros sectores productivos, particularmente con las generadas en muchas industrias que contribuyen al aumento de la renta real de las familias y al incremento de la demanda de servicios dentro de los consumos intermedios de las empresas: servicios de asesoría, marketing, publicidad, etc.

Así en España durante algunos años del período 1975-90 se intentó aumentar el empleo en este sector sin un crecimiento sostenido de la producción industrial y ello no proporcionó los frutos esperados, porque no se tuvo en cuenta la importante relación causal existente entre el desarrollo de este sector y las rentas generadas en los demás. Así para impulsar el comercio y los servicios es preciso en general impulsar primero el desarrollo industrial.

Otro tópico existente en este sector es el de considerar que el sector público y el sector privado son competitivos, de forma que todos los recursos que se destinan a promover el empleo en el sector público se detraen del desarrollo del sector privado, pero la realidad no es así. Los modelos econométricos muestran que cierto grado de desarrollo del sector público es en general conveniente, no sólo para lograr unos niveles suficientes de atención a determinados servicios sociales y administrativos, sino también porque las inversiones y los gastos corrientes de este sector impulsan el desarrollo de muchas actividades del sector privado.

En la sección 1.3. veremos la gran importancia que tiene el sector de *servicios comunitarios y sociales*, que incluye la educación, la investigación científica, la sanidad y diversos servicios sociales. En las economías avanzadas estos servicios tienen una importancia creciente, tanto si son financiados de forma prioritaria por el sector público, como en Europa, como si lo son por el sector privado, como en Japón, o si lo son de forma equiparable por ambos sectores como en USA. Muchos de estos servicios, además de incidir de forma importante sobre la calidad de vida contribuyen en una importante medida a la creación de capital humano y de capital social, tan importante para el desarrollo.

Es un error creer que los servicios sociales y comunitarios son menos importantes para el desarrollo que los sectores de servicios comerciales y financieros, como también es un error creer que los sectores de servicios son menos importantes para el proceso productivo que los otros sectores. En las primeras etapas de paso de una economía agraria a una economía industrial, a lo largo del siglo XIX, muchos economistas pensaban que las actividades de servicios, que suponían un porcentaje muy pequeño de la actividad no eran muy importantes, pero al final del siglo XX se le va reconociendo la gran importancia que tienen en el proceso de desarrollo económico y de creación de empleo.

### ***1.3. Factores socio-culturales de desarrollo***

En el interesante libro del economista francés Jean Arrous (1999) se analiza la evolución de las teorías del crecimiento para finalizar destacando el importante papel de la perspectiva de los historiadores económicos que, como Douglas North, han destacado la importancia los aspectos que ellos denominan *institucionales*, y que se refieren no tanto a las instituciones en su sentido de organismos sino a los valores educativos, de organización social y de valores éticos y prioridades que cada sociedad tiene como un capital humano y social, y que se refleja en la cantidad y calidad de su progreso económico.

En esta línea son muy destacables las contribuciones de los historiadores económicos Maddison (1989) y Landes (1995), que destacan la importancia que la

educación de las minorías y mayorías han tenido a lo largo de los últimos siglos, especialmente a lo largo del siglo XX.

North (1980) pone a Gran Bretaña como ejemplo histórico de país cuyos valores sociales supieron impulsar el desarrollo industrial y a España como ejemplo histórico de la falta de impulso. Afortunadamente en el último tercio del siglo XX España, impulsada por el desarrollo y el ejemplo de los principales países de Europa occidental, mejoró sustancialmente su bajo nivel educativo y promovió un cambio social de valores que aumentó su dinamismo económico, y las diferencias entre España y Gran Bretaña fueron en el año 2000 mucho menores que en épocas anteriores.

En nuestros análisis econométricos europeos e internacionales de la interrelación entre aspectos socio-culturales y desarrollo, hemos encontrado una influencia muy positiva de la educación, en cantidad y calidad, sobre el proceso de desarrollo económico, no sólo por propiciar una mayor productividad de los trabajadores sino sobre todo por impulsar un ambiente socio-cultural que mejora los valores sociales y las prioridades de la política.

Así por ejemplo países como Suiza, en los que históricamente se ha dedicado una gran intención a la calidad de la educación, fomentando un espíritu de armonía social y de respeto a la naturaleza en la línea de las ideas de importantes pensadores como Pestolazzi, encontramos una sociedad avanzada, con un PIB por habitante similar al de Estados Unidos, que aventaja a USA en muchos aspectos de la calidad de vida ya que Suiza tiene menos pobreza y más seguridad ciudadana. Otros países europeos, especialmente los países nórdicos y los principales países de la UE han seguido líneas similares de desarrollo de la calidad de la educación y destacan a nivel internacional en términos similares a los de Suiza.

A principios de la década de 1990, tras trabajos de gran impacto como el estudio econométrico de Barro (1991) se impulsó el interés por los modelos de capital humano, que se ha extendido al interés por el capital social en los últimos años de dicha década. Ambos están muy relacionados pues las sociedades que tienen mejor

nivel educativo, en cantidad y calidad, tienden a crear un mejor capital social y viceversa.

Son muy numerosos e interesantes los modelos econométricos desarrollados en la década de 1990 sobre el impacto del capital humano, muchos de los cuales se analizan en Neira y Guisán (1999), entre los que figura el propio modelo estimado por estas autoras en el que el efecto de la educación sobre el crecimiento es doble: directo e indirecto. El efecto directo se transmite directamente a la función de producción y el efecto indirecto se manifiesta en el efecto significativo que la educación tiene generalmente sobre el incremento de la inversión y del stock de capital, y por lo tanto indirectamente sobre la producción. Ambos efectos se ven reforzados por el proceso dinámico del desarrollo por el lado de la oferta que analizaremos en el próximo capítulo.

Otro aspectos relacionado con el capital humano, además de la educación y de su impacto sobre el desarrollo, es la mejora en el capital humano investigador, o lo que se ha conocido como la política de investigación y desarrollo, I+D. Esta política tiene muchos defectos ya que padece en general de exceso de tecnicismo y no siempre es la investigación tecnológica la de mayor interés para el desarrollo económico y social.

En Guisán, Cancelo y Expósito (1998) presentamos un modelo econométrico que relaciona el crecimiento económico con los gastos de educación e investigación con una muestra de 10 países de la OCDE que incluye a España, Italia, Alemania, Bélgica, Holanda, Gran Bretaña, Portugal, Grecia, España y Francia, en el que se compara además el impacto de los gastos de investigación en distintos campos científicos e instituciones. Los modelos ponen de manifiesto que la educación tiene un importante efecto positivo y que el gasto en investigación en Economía y Ciencias Sociales tiene un impacto mayor sobre el PIB real por habitante, en promedio 2.5 veces mayor, que el que se destina a Tecnología y Ciencias Experimentales, lo que hace pensar que en este tema hay que tener en cuenta también prioridades no tecnológicas además de diversos aspectos que afectan a la calidad de vida de los ciudadanos.

Así pues en términos generales la investigación tecnológica no tiene un efecto mayor que la no tecnológica para el desarrollo económico, y sería conveniente que los organismos que como la UE manifiestan esa obsesión tecnológica abandonasen la rigidez de sus planteamientos y se centrasen un poco más en impulsar la investigación socio-económica y su difusión para la mejora del desarrollo armónico de las regiones europeas.

Otra conclusión de interés en dicho estudio, es que pone de manifiesto que la investigación que se realiza en las universidades es generalmente más productiva para el desarrollo económico que la que se realiza en el grupo que las estadísticas de la OCDE denominan como organismos públicos no universitarios. Ambas tienen un impacto positivo y significativo, con un coeficiente 3 veces superior para la investigación universitaria.

Los gastos de investigación realizados en las empresas no resultan en general tan importantes para el incremento del PIB por habitante, pues en una gran parte se destinan a fortalecer la cuota de mercado de las empresas más competitivas pero no incrementan el crecimiento general del país, pero en su conjunto tienen también alguna importancia positiva aunque mucho menor que la realizada en las instituciones puramente investigadoras como las universidades.

Es importante a partir de dichos resultados insistir en la conveniencia de aumentar los recursos destinados a la investigación universitaria en general, ya que en los países que figuran en las estadísticas de la OCDE su presupuesto oscila entre un 15% y un 35% del gasto total en investigación. También es importante incidir en la importancia de fomentar la investigación socio-económica orientada al diagnóstico y solución de los problemas reales, pues en los estudios econométricos se comprueba que es altamente rentable para la sociedad y sin embargo es un área que recibe una parte muy pequeña del presupuesto total.

Así pues las universidades siguen siendo, a pesar del poco protagonismo que en algunos países como España tienen en los medios de comunicación, los motores fundamentales del crecimiento económico de un país, por su contribución directa e

indirecta en los procesos educativos ya que además de formar trabajadores de alta cualificación para las empresas y organismos públicos forman también a los profesores que van a impartir los otros niveles de enseñanza y desarrollan además una parte importante de la investigación que tiene como hemos indicado una productividad social, por término medio, muy elevada.

Los interesantes estudios de Martín et al (2000) también realizan un gran énfasis sobre la importancia del aumento de la educación en la economía española.

En los modelos que presentamos en los próximos capítulos incluimos la variable PS2 que representa el porcentaje de población con estudios secundarios de segundo ciclo completos como un indicador representativo del nivel educativo de la sociedad y que como tal indicador, recoge en el modelo no sólo los efectos de la educación sino también el efectos de otras variables de ambiente socio-cultural relacionados con ella.

#### ***1.4. Relaciones entre población, empleo y producción***

Durante algún tiempo muchos economistas creían que el crecimiento de la población era un factor dinamizador del crecimiento económico y del aumento de la renta per cápita, pero ello no siempre es así, pues está claro que el alto nivel alcanzado en renta por cápita por los países más ricos de la OCDE sólo ha sido posible por la coincidencia de un nivel relativamente alto de la tasa de crecimiento del PIB con un nivel muy moderado de la tasa de crecimiento de la población.

También se comprueba, en Guisán y Cancelo (1998) como las altas tasas de crecimiento del PIB de dos países importantes como México y Turquía, que han sido las más altas entre todos los países de la OCDE en el período 1964-94, no se han traducido en un aumento importante del PIB por habitante al haberse mantenido en estos países tasas de natalidad demasiado elevadas. Ahora, gracias al efecto de la educación, comienzan a moderarse esas altas tasas de natalidad y ello hará posible que en las próxima década se pueda apreciar muy probablemente un incremento importante de la renta real por habitante.

Así pues los países no son más ricos por tener más población, y tenemos ejemplos de países pequeños como Suiza, Dinamarca y otros que con sus altos niveles educativos han alcanzado niveles de prosperidad económica y social muy elevados con crecimientos demográficos moderados.

Tampoco es necesario, para lograr un nivel importante de crecimiento de la producción, tener altas densidades demográficas y ahí tenemos el ejemplo de USA que tiene una densidad demográfica muy baja, en torno a 26 habitantes por km<sup>2</sup>, y un nivel de PIB por habitante de los más elevados del mundo, mientras que la India con una densidad de población por km<sup>2</sup> casi cien veces superior a la de Estados Unidos tiene una renta per cápita muy baja.

Los modelos econométricos permiten constatar que la población, cuando tiene facilidades para la movilidad, tiende a desplazarse por motivos laborales a aquellas regiones en las que se incrementa el empleo y la renta.

### *Distribución espacial del desarrollo económico*

Algunos economistas como el francés Perroux en diversas publicaciones de la década de 1950 destacan la importancia que tienen las políticas dinamizadoras del desarrollo económico regional o espacial, ya que es consciente de que las leyes de la oferta y la demanda no funcionan como algunos teóricos pensaban, ya que el capital no se dirige prioritariamente a las zonas menos desarrolladas sino que tiende a concentrarse en las zonas más ricas y dinámicas.

Sus ideas tuvieron sin duda efectos positivos en las políticas de desarrollo regional de Francia y de muchos países, pero en la actualidad no se le presta la atención que merecen, ya que las políticas de muchos países y de organizaciones internacionales como la UE y el FMI ponen un énfasis excesivo en la libre movilidad de factores sin tener en cuenta las tendencias centrípetas del capital y la necesidad de combinar el liberalismo con ciertas garantías y protecciones para las regiones y países con economía más débil.

No estamos obviamente defendiendo un proteccionismo rígido e ineficiente, pero sí proponiendo el impulso a la cooperación para promover un desarrollo espacial más equilibrado en la línea de las propuestas de Mayes y Begg (1994) y de Guisán, Cancelo, Aguayo y Díaz (2001) para las regiones europeas. Consideramos además que dichas ideas son también aplicables a la promoción de un desarrollo más armónico a nivel mundial. En este sentido es muy importante que los economistas y los investigadores económicos, incluyendo los econométricos, tengan en cuenta la importancia de las relaciones intersectoriales, y su incidencia sobre los desequilibrios económicos entre oferta y demanda.

Así las regiones que tienen un mayor grado de industrialización generan, debido a las relaciones intersectoriales señaladas en la sección 1.2, importantes efectos de dinamización de los otros sectores no agrarios y aumentan el empleo. Los movimientos migratorios entre las regiones de uno o varios países hace que el incremento de la participación de la renta y el empleo de una región en un país implica un incremento también en su peso poblacional y las regiones que pierden peso en renta y empleo tienden a perder peso poblacional.

La importancia del incremento del valor añadido no agrario, y de los factores que intervienen en su evolución, es esencial en ese sentido como se pone de manifiesto en Aguayo y Guisán (2001).

### **1.5. Bibliografía**

AGUAYO, E. y GUISÁN, M.C. (2001). “*Empleo y población en las regiones europeas*”. Edit. AEEADE y Mundi-Prensa.

ARROUS, J. (1999). “*Les théories de la croissance*”. Editions du Seuil, Colección Points. Serie Economía. París.

BARRO, R. (1991). “Economic Growth. A Cross-Section of Countries”. *The Quarterly Journal of Economics*, mayo 1991, pp. 407-443.

BARRO, R. y GROSSMAN, H. Y. (1971) "A General Disequilibrium Model of Income and Employment". *American Economic Review*, 1971-vol. 1, pp. 82-93.

COBB, C.W. y DOUGLAS, P.H. (1928). "A Theory of Production". *American Economic Review*. Review Papers and Proceedings XVIII, pp. 139-165.

DENISON, E.F. (1967) "*Why Growth Rates Differ. Postwar Experience in Nine Western Countries*". The Brookings Institution, Washington, D.C.

NORTH, D.C. (1989). "*Institutions. Institutional Change and Economic Performance*". Cambridge University Press.

FAIR, R. (1994). "*Testing Macroeconomic Models*". Harvard University Press.

GUISÁN, M.C. (1975). "*Estudio econométrico de las funciones agregadas de producción*". Tesis Doctoral. Universidad de Santiago de Compostela.

GUISÁN, M.C. (1976). "Nivel educativo de la población activa y evolución del empleo en España". *Económicas y Empresariales*. UNED, pp. 140-149.

GUISÁN, M.C. (1980). "Forecasting Employment through an International Cobb-Douglas Function". *Econometric Social World Congress*, ESWC, Aix-en-Provence, France.

GUISÁN, M.C. (1983). "*La predicción de la renta y el empleo*". Servicio de Publicaciones de la universidad de Santiago de Compostela.

GUISÁN, M.C. y CANCELO, M.T. (1998). "*Educación, inversión y competitividad en los países de la OCDE 1964-94*". Documentos de Econometría, nº 12. Servicio de Publicaciones de la universidad de Santiago de Compostela.

GUISÁN, M.C.; CANCELO, M.T. y EXPÓSITO, P. (1998). “Financiación autonómica de la investigación universitaria en los países de la OCDE”. VII Jornadas de la Asociación de Economía de la Educación. Santander.

GUISÁN, M.C. y CANCELO, M.T. (2001). “Crecimiento económico en los países de la OCDE. 2. Modelos macroeconómicos, industria y competitividad”. Mundi-Prensa. Madrid.

GUISÁN, M.C.; CANCELO, M.T.; AGUAYO, E. y DÍAZ, M.R. (2001). “La industria y los servicios en las regiones europeas, 1985-95”. Mundi-Prensa. Madrid.

GUISÁN, M.C.; EXPÓSITO, P. y AGUAYO, E. (2001). “Panorama internacional del empleo y el valor añadido de la agricultura en los países de la OCDE”. *Estudios de Economía Regional y Sectorial*, nº 1.

MADDISON, A. (1989) “*L'economie mondiale au 20e siècle*”. OCDE. París.

MAYES, D.G. y BEGG, Y. (1994). “Rethinking Industrial Policy in Europe: A Decentralised Approach”. *Fall Meeting of Project Link*. Salamanca, Spain.

MARTÍN, C. et al (2000). “*Capital humano y bienestar económico. La necesaria apuesta de España por la educación de calidad*”. Círculo de Empresarios. Madrid.

NEIRA, I. y GUISÁN, M.C. (1999). “*Modelos econométricos de capital humano y crecimiento económico*”. Documentos de Econometría, nº 18. Servicio de Publicaciones de la universidad de Santiago de Compostela.

LEONTIEF, W. (1941). “*The Structure of the American Economy 1919-1929*”. Cambridge, Massachusetts.

LEONTIEF, W. (1951). “Input-Output Economics”. *Scientific American*, nº 185.

LEONTIEF, W. (1963). “The Structure of Development”. *Scientific American*, nº209. pp.148-164.

PULIDO, A. (2000). “*Economía en acción*”. Colección Economía y Europa. Fundación ICO y Ediciones Pirámide. Madrid.

## **CAPÍTULO 2**

### **RELACIONES CAUSALES Y MODELOS DINÁMICOS**

#### ***2.1. Clases de relaciones causales***

La Econometría Aplicada debe tratar de analizar las relaciones causales entre las variables en la medida en que sea posible, ya que los objetivos de la Econometría son la explicación y/o la predicción del comportamiento de las variables económicas. En ambos casos es importante conocer el orden de causalidad entre variables y sus relaciones.

Ello requiere una combinación adecuada de conocimientos sobre el funcionamiento de la economía real y sobre los planteamientos teóricos así como el uso equilibrado y prudente de los métodos econométricos necesarios para la obtener un conocimiento realista.

El uso equilibrado de la metodología econométrica requiere más reflexión económica y observación de la realidad que metodología matemática, como muy bien han señalado Blaug (1980), Mayer (1993) y otros autores, pero hay que lamentar que las tendencias dominantes en la mayoría de las revistas de investigación económica y econométrica es la de publicar más trabajos con sofisticación matemática que con contenido económico relevante. En Guisán (2001) se analizan estas cuestiones que tienen una gran importancia práctica para el desarrollo económico de la mayoría de los países.

La mayoría de los libros de Econometría avanzada no profundizan en este importante tema del análisis de causalidad, y se limitan con frecuencia a presentar un catálogo de métodos de resolución de pequeños problemas técnicos sin profundizar en cuestiones tan relevantes como este tema.

El Cuadro 1 presenta una clasificación general de las distintas situaciones que pueden presentarse en lo que respecta a las relaciones de causalidad entre dos variables.

### Cuadro 1

#### Relaciones de causalidad entre variables económicas

---

1. Causalidad directa unidireccional de sentido fijo

- a) X causa a Y
- b) Y causa a X

2. Causalidad directa unidireccional de sentido variable

- X a veces causa a Y
- Modelos de desequilibrio: Y a veces causa a X

3. Causalidad directa bidireccional

- a) sin incluir relación contemporánea: *realimentación*
- b) con relación contemporánea: *interdependencia*

4. Causalidad indirecta

X e Y no están relacionadas directamente pero influyen en, o están influenciadas por, otra variable Z

5. Ausencia de causalidad

- a) incorrelación
  - b) correlación casual
- 

Fuente: GUISÁN (2001)

Cuando existe una relación causal directa existe alta correlación entre las variables pero la alta correlación puede ser también debida a la casualidad o a la existencia de relaciones causales indirectas. Este problema ha llevado al desarrollo de la teoría de la cointegración, que trata de determinar mediante el test ADF, o test aumentado de Dickey y Fuller, o el test EG de Engel y Granger, u otros tests de cointegración, si la relación entre las variables es causal o espuria, es decir no causal.

Los tests de cointegración tienen muchas limitaciones, como se demuestra en Guisán (1999) y por lo tanto hay que utilizarlos con prudencia, sobre todo distinguiendo las situaciones de incertidumbre de las situaciones de relación espuria ya que no son lo mismo. También se analizan en dicho trabajo las limitaciones del test de causalidad de Granger y la importancia del test de causalidad de Hausman para contrastar la interdependencia.

Dadas las limitaciones de la metodología de la cointegración es claro que no puede sustituir a otros análisis que son importantes para el conocimiento de las relaciones causales en Economía, e incluso el análisis de correlación a veces le puede superar en resultados, ya que las correlaciones lógicas entre variables económicas que se mantienen a través del tiempo y el espacio en circunstancias cambiantes tienen en general un importante contenido causal directo o indirecto.

La alta correlación entre variables que no tienen relaciones de causalidad, o sólo de causalidad indirecta, se debe al hecho de que todas las variables que tienen alguna tendencia temporal están altamente correlacionadas entre sí, de forma positiva si tienen tendencias temporales en el mismo sentido y de forma negativa si sus tendencias temporales tienen un signo opuesto.

Las situaciones de correlación casual son generalmente bastante evidentes para el econométra con conocimientos de las teorías y de la realidad económica, y no suelen crear confusión.

En caso de duda se comprueba fácilmente que las correlaciones meramente casuales son generalmente bastante inestables en el tiempo y en el espacio, como se demuestra en el capítulo 5 de Guisán (1997), al analizar los efectos de la exclusión de variables explicativas relevantes y la inclusión de variables explicativas irrelevantes.

En dichas situaciones los contrastes de estabilidad muestral y postmuestral son de gran ayuda para decidir. También son de utilidad otras técnicas, como la combinación del análisis de cointegración con estrategias razonables de regresión, en la línea que se desarrolla en Guisán (1999).

Un problema más importante en la práctica es el de definir el sentido de la causalidad entre dos variables entre las que está clara la existencia de una relación de tipo causal. Así cuando la oferta determina la demanda existe una causalidad unidireccional en un sentido y si la demanda determina la oferta la causalidad se da en sentido contrario.

En el primer caso son los factores de la oferta los que determinan el nivel de producción y ésta influye en el nivel de consumo, mientras que en el segundo son los factores de demanda los que determinan el nivel de consumo y éste influye en el nivel de producción.

Cuando dos variables interactúan existe una causalidad bidireccional, la cual puede tener desfases temporales o producirse con tanta proximidad temporal que se considera como interdependencia contemporánea, al tener lugar en la misma unidad de tiempo muestral.

Las relaciones causales unidireccionales pueden ser a veces indirectas, es decir las variables no están directamente relacionadas entre sí sino a través de una tercera variable.

Un economista con conocimientos y experiencia raramente confunde las relaciones causales con las casuales, pero ese peligro existe cuando los modelos econométricos son utilizados por personas con escasos conocimientos de Economía.

Más difícil de distinguir es el sentido de la causalidad, ya que la complejidad de la realidad económica ocasiona que se entremezclen causas con efectos en muchas ocasiones. Los análisis de causalidad, especialmente el de Hausman y los contrastes de especificación contribuyen, junto a otras técnicas como el análisis de la capacidad predictiva y los estudios comparativos de distintos países y períodos, a distinguir las distintas situaciones.

## ***2.2. Causalidad y relaciones macroeconómicas***

Es frecuente que los modelos macroeconómicos consideren de forma predominante el lado de la demanda en los países industrializados y el lado de la oferta en los países en vías de industrialización. En ambos casos es conveniente tener en cuenta que ambos lados pueden tener influencia a través de diversos desequilibrios.

El análisis de causalidad entre Consumo y PIB en los países de la OCDE que se realiza en Guisán (1999) pone de manifiesto que la relación más fuerte es la de que la demanda depende de la producción, aunque también hay una cierta relación bilateral. Esto significa que no debemos ignorar los aspectos más relevantes del lado de la oferta ni en los país menos desarrollados ni en los países desarrollados.

Un análisis interesante de la causalidad directa unidireccional es el que proporcionan el enfoque de los Modelos de Desequilibrio entre oferta y demanda.

En esos casos una de las variables explicativas de la ecuación de oferta cuando estamos en régimen de oferta, es decir cuando es el lado de la oferta el que determina la producción, se convierte en la variable explicada por dicha ecuación cuando la producción es explicada por el lado de la demanda. De forma similar

una de las variables explicativas de la ecuación de demanda se convierte en variable explicada cuando la producción es exógena a dicha ecuación es decir cuando está explicada por el lado de la oferta.

Un ejemplo muy claro en este sentido es el modelo macroeconómico de Barro y Grossman (1971), que integra el modelo neoclásico y el modelo keynesiano para la explicación del Producto Interior Bruto (PIB). En la misma línea, en los modelos macroeconómicos de desequilibrio de Guisán (1980), (1983) y Guisán y Cancelo (2001), se consideran dos relaciones explicativas del PIB por el lado de la oferta y una por el lado de la demanda, añadiendo al enfoque de Barro y Grossman la consideración de una relación que representa el papel de la disponibilidad de materias primas y otros inputs intermedios en el crecimiento.

Esta perspectiva del desequilibrio y la consideración de relaciones intersectoriales es muy importante para comprender los procesos macroeconómicos de desarrollo como hemos indicado en la sección 1.2.

Además es preciso analizar otros problemas macroeconómicos de enorme importancia en la economía globalizada del año 2000 y de comienzos del siglo XXI. Es claro que el prestigioso economista Stiglitz, de la universidad de Stanford y antiguo miembro del Banco Mundial, tiene razón cuando critica las políticas del FMI, ya que dichas políticas de austeridad en países con graves problemas económicos y sociales muchas veces no hacen más que agravar la situación económica lo que incluso puede repercutir en un incremento de sus problemas políticos y sociales.

No se deben por lo tanto aplicar políticas que ignoren las relaciones de causalidad existentes entre distintas variables económicas y de éstas con la realidad social. Deben promoverse políticas económicas que contribuyan al desarrollo equilibrado de todos los países y para ello es preciso que mejore la enseñanza de la economía en muchas universidades incrementando el conocimiento de las relaciones causales proporcionado por los estudios económicos de la experiencia real, entre los que ocupan un lugar importante los estudios econométricos y los análisis históricos.

El conocimiento de las relaciones dinámicas a nivel macroeconómico es esencial para conseguir un desarrollo económico más equilibrado a nivel internacional, el cual es imprescindible para mejorar la calidad de vida de todos los países tanto desarrollados como menos desarrollados. En las próximas secciones hacemos referencia a importantes cuestiones relacionadas con la dinámica económica.

### ***2.3. Concepto y clases de modelos dinámicos***

En las publicaciones econométricas se habla mucho de modelos dinámicos pero existe cierta confusión en el uso habitual del término y por ello es importante clarificar esta cuestión.

En el Cuadro 2 presentamos una clasificación de los modelos *dinámicos en sentido estricto* y en el Cuadro 3 la de los modelos que no son dinámicos en el sentido estricto aquí considerado pero que son *dinámicos en un sentido amplio* utilizado con frecuencia en diversos estudios econométricos. En ambos casos indicamos algunos ejemplos correspondientes a las distintas clasificaciones.

Denominamos *modelos dinámicos en sentido estricto* a aquellos en los que la variación de una variable explicativa en un momento del tiempo supone un impacto sobre la variable explicada en numerosos momentos futuros. El impacto inicial se transmite a través de un *efecto propagación* y afecta de forma importante a la evolución de la variable explicada durante numerosos períodos de tiempo. La relación dinámica puede ser unilateral o bilateral. Cuando la relación además de bilateral es doblemente dinámica podemos hablar de modelos superdinámicos.

No consideramos dinámicos en sentido estricto a aquellos modelos como los Arima y los Var que no incluyen ninguna variable exógena explicativa, y que por lo tanto no son causales y no permiten medir el efecto propagación en el sentido aquí señalado.

## Cuadro 2

### Clasificación de los modelos dinámicos en sentido estricto

---

1.- Según la persistencia del efecto: *amortiguados* y *no amortiguados*.

2.- Según el tipo de retardos:

a) *autorregresivos*, cuando, además de alguna variable exógena, figura el regresando retardado como variable explicativa:  $Y=f(X, Y(-1))$

b) *con retardos en alguna variable exógena*, de tipo infinito o muy numerosos, los cuales mediante la transformación de Koyck equivalen a los autorregresivos.

c) *sin retardos explícitos* en la relación principal pero implícitos a través de una variable stock o de una relación auxiliar:  $Y=f(X)$  con X variable stock y/o  $X=f(Z, Y(-1))$

3.- Según la dirección de la relación causal:

a) *unidireccionales*:  $Y= f(X, Y(-1))$  o  $Y=f(X)$  con X variable stock, siendo en ambos casos X independiente de Y(-1).

b) *bidireccionales superdinámicos*:  $Y=f(X, Y(-1))$  ó  $Y=f(X)$  con X variable stock y, en ambos casos,  $X =f(Z, Y(-1))$ .

c) *otros bidireccionales*:  $Y=f(X)$ , X no stock y  $X=f(Z, Y(-1))$

4.- Por la forma de expresar la relación entre las variables:

a) *dinámico en niveles*:  $Y=f(X, Y(-1))$

b) *dinámico en incrementos simple*, sin efecto CE:

$$DY=f(DY(-1), DY(-2), DX, DX(-1), DX(-2))$$

c) *dinámico en incrementos con efecto CE* con y sin inclusión de DX:

$$DY=f(DY(-1), DY(-2), DX, DX(-1), DX(-2), \hat{u}(-1))$$

d) *dinámico mixto*, en nivel y en incremento:  $Y=f(DXY(-1))$

---

Nota: La letra D indica incremento .CE significa corrección del error y el residuo  $\hat{u}$  es el residuo de la estimación MCO de la relación a largo plazo:  $Y=f(X)$ .

### Cuadro 3

#### Modelos dinámicos en sentido amplio y no dinámicos en sentido estricto

---

1.- Modelos autorregresivos no causales:

a) Uniecuacional: Modelo Arima:  $Y = f(Y(-1), Y(-2) \dots)$

b) Multiecuacional: Modelo Var, con dos o más ecuaciones:

$$Y = f(X(-1), X(-2), Y(-1), Y(-2) \dots)$$

$$X = f(X(-1), X(-2), Y(-1), Y(-2) \dots)$$

2.- Modelos causales con algún retardo sin efecto propagación:

*retardos finitos*:  $Y = f(X, X(-1), X(-2))$ , con X independiente de Y(-1)

---

La propagación es con frecuencia de *tipo amortiguado*, de forma que el efecto es cada vez menor a medida que nos alejamos del momento del impacto inicial. Algunos libros sólo analizan modelos dinámicos de este tipo y excluyen los de *tipo no amortiguado*, en los que el efecto puede ser constante, o incluso creciente, a través del tiempo, pero nosotros consideramos que también deben analizarse ya que se presentan en la realidad económica y en concreto en el tema del desarrollo económico.

Denominamos *modelos autorregresivos* a los que presentan entre las variables explicativas valores retardados de la variable endógena y modelos con retardos en las exógenas, o abreviadamente *modelos con retardos*, a los que incluyen retardos en las exógenas. Ambas circunstancias pueden darse también conjuntamente en un mismo modelo. Los modelos autorregresivos sólo son dinámicos en sentido estricto si son causales, es decir si incluyen alguna variable exógena como explicativa.

Existen algunos importantes *modelos dinámicos no amortiguados*, en los que el efecto de la variable exógena puede tener un carácter permanente, que no tiende a disminuir con el paso del tiempo, bien de carácter constante o de carácter creciente. Algunos modelos basados en la función de producción pueden transmitir efectos crecientes no amortiguados durante numerosos períodos a través del incremento del stock de capital.

En este libro denominamos modelos *superdinámicos* a los modelos en los que existe una relación causal bilateral doblemente dinámica, de forma que un incremento exógeno en X provoca un efecto duradero en Y, durante numerosos períodos, y además presentan una relación bilateral en la que el incremento de Y influye en el comportamiento futuro de X. Son modelos en los que  $X=f(Z, Y(-1))$  y la relación de Y con X es del tipo:  $Y=f(X, Y(-1))$  o  $Y=f(X)$  con X variable stock.

En un sentido amplio nosotros consideraremos dinámicos a todos los que lo son en sentido estricto y también a los que lo son en sentido amplio, es decir a todos los que figuran en los Cuadros 2 y 3.

Cuando entre las variables explicativas figura una variable stock, como el capital disponible en una función de producción, hay que tener en cuenta que el modelo es dinámico aunque no figuren explícitamente retardos en la relación principal, ya que existe relación causal y efecto propagación, de forma que los impulsos que provoca el incremento del stock se transmite a Y en numerosos momentos futuros del tiempo.

#### **2.4.- Especificación y selección de los modelos dinámicos**

Para seleccionar un modelo dinámico generalmente podemos estimar varias especificaciones alternativas, considerando por ejemplo las opciones del apartado 4 del Cuadro 2 respecto a la forma de la relación, e interpretar los resultados teniendo en cuenta, como en los demás modelos, cuestiones como la capacidad predictiva, bondad del ajuste, significatividad de los parámetros y características de la perturbación aleatoria.

Para seleccionar la especificación más adecuada generalmente se tiene en cuenta, como en otros modelos no dinámicos, el análisis de cointegración para saber si se cumple la hipótesis de que la perturbación es estacionaria.

La perturbación de un modelo econométrico no necesita ser ruido blanco y puede seguir cualquier proceso ARMA (p,q) pero es muy conveniente que sea estacionaria, pues en caso de no serlo la esperanza matemática de  $u$  podría aumentar a lo largo del tiempo de forma que la trayectoria de la variable dependiente  $Y$  y la de la variable explicativa  $X$  se alejarían y el modelo no explicaría correctamente la evolución de  $Y$ .

En general la perturbación es estacionaria y en modelo con datos anuales es también muy frecuente que la perturbación sea además de estacionaria un ruido blanco, es decir un ARMA (0,0). Si  $p$  y/o  $q$  es distinto de cero, lo que se deduce del análisis de los residuos del modelo, se vuelve a estimar el modelo por un método máximo-verosímil que incluye la consideración de la perturbación como un proceso ARMA.

En caso de que la perturbación no sea estacionaria en un modelo en niveles puede ocurrir que se convierta en estacionaria si reformulamos el modelo como dinámico mixto, como se indica en Guisán (1999).

A continuación realizamos algunas consideraciones sobre la elección de la forma de la relación dinámica, sobre la cointegración entre las variables y estacionariedad de la perturbación y sobre la evaluación de la capacidad predictiva, con objeto de contribuir a explicar algunos conceptos que intervienen en las aplicaciones de los siguientes capítulos.

### *Elección de la forma de la relación*

Durante mucho tiempo la forma generalmente elegida por los economistas que seguían el desarrollo metodológico de la corriente econométrica principal, basado en las aportaciones de la Cowles Comisión, era el de *modelos dinámicos en niveles*. Posteriormente algunos autores como Nelson y Plosser (1982) consideraron que era preferible estimar el *modelo dinámico en incrementos* para evitar que, en algunos casos, la perturbación fuese no estacionaria, ya que si ello ocurría en el modelo en niveles el problema desaparecía en el modelo en incrementos.

Sin embargo está no fué una solución generalmente útil, ya que los modelos en incrementos con frecuencia proporcionan malos resultados al eliminar información importante de la relación a largo plazo entre las variables. Recibieron críticas de varios autores y en especial de Maddala (1992) y pronto su propuesta cayó en desuso.

El modelo EC propuesto por Engle y Granger y seguido por muchos autores, permite tener en cuenta la relación a largo plazo y también variaciones a corto plazo. En general los modelos EC funcionan mejor en la versión contemporánea, en la cual se considera el impacto del incremento contemporáneo de la exógena, incluyendo la variable  $Dx$  en la relación a corto plazo. Los modelos EC en versión no contemporánea sólo incluyen incrementos retardados en la relación a corto plazo, si bien tienen en cuenta en parte la causalidad contemporánea en la relación a largo plazo.

El *modelo dinámico mixto* también es interesante y tiene mucha lógica, ya que distingue entre el efecto de los valores anteriores de las exógenas, que se transmiten al modelo a través del valor de la endógena retardada y de los incrementos de dichas exógenas en el período corriente. Sus resultados son generalmente tan buenos como los del modelo EC.

En general parece existir una preferencia en la actualidad por los modelos que combinan niveles y retardos, como el modelo EC y el modelo dinámico mixto, pero

no siempre son mejores que el modelo dinámico en niveles. En general todos ellos son mejores que el modelo dinámico en incrementos, pero en algunos casos también pueden obtenerse buenos resultados con modelos en incrementos. Un modelo dinámico mixto se convierte en un modelo de incrementos en el caso de que el valor del parámetro de la endógena retardada sea igual a la unidad.

En el caso de la estimación del modelo dinámico en niveles en el que  $Y=f(X, Y(-1))$  hay que distinguir el efecto a corto plazo del efecto a largo plazo, como se explica en Guisán (1997) p.146. En caso de que el coeficiente de  $Y(-1)$  sea menor que la unidad, lo que ocurre con frecuencia, el efecto a largo plazo de  $X$  sobre  $Y$  viene medido por el coeficiente de  $X$  dividido por la diferencia entre 1 y el coeficiente de  $Y(-1)$ .

### *Cointegración y estacionariedad*

Algunos autores como Granger y Newbold (1976) destacaron el problema que se presenta en series temporales a causa de las numerosas correlaciones existentes entre distintas variables que siguen tendencias temporales, tanto si se deben a la causalidad como a la casualidad. Destacaron el peligro de aceptar como causales relaciones no causales, a las que denominaron espurias, y señalaron que éstas últimas podían presentar parámetros significativos y elevada bondad del ajuste en casos en que el modelo estaba mal especificado y tenía una perturbación no estacionaria.

Posteriormente Granger (1981) y Engle y Granger (1987) desarrollaron la teoría de la cointegración, proponiendo el test EG que según estos autores permitiría distinguir claramente las regresiones causales de las espurias. Otro test de cointegración que se utiliza con frecuencia es el ADF o test aumentado de Dickey y Fuller.

En este enfoque se considera que la perturbación aleatoria cumple la condición de ser estacionaria si la variable endógena del lado izquierdo del modelo está cointegrada con la variables constituida por la función lineal existente entre las

variables explicativas en la parte determinista del modelo. Se dice que ambas variables están cointegradas si son integradas del mismo orden y además su diferencia es integrada de orden cero, de forma que esa diferencia, que es la perturbación aleatoria del modelo, es estacionaria.

Muchos autores piensan que se le ha dado una importancia exagerada al tema de la cointegración, ya que en la práctica no es tan frecuente que se confundan relaciones causales con las espurias ya que los conocimientos de las teorías y de la realidad económica evitan casi siempre ese problema. Además los tests propuestos tienen muchos problemas en la forma en que habitualmente se aplican.

Efectivamente este enfoque tiene muchas limitaciones como se señala en Maddala (1992) y Guisán (1999) y no se puede aplicar en los rígidos términos con los que generalmente se aplica. En este último trabajo se analiza la causalidad y cointegración con datos de los países de la OCDE llegando a la conclusión de que los tests de cointegración son con frecuencia poco útiles ya que pueden aceptar como causales relaciones espurias y aceptar como espurias relaciones causales.

En este sentido hay que tener en cuenta que la perturbación es generalmente estacionaria en los modelos econométricos que se basan en relaciones lógicas entre las variables económicas, y por lo tanto el peligro de regresiones espurias casi no existe en la práctica si el econométra tiene amplios conocimientos de Economía.

En algunos casos puede haber un pequeño problema de no estacionariedad si la alguna variable del modelo dinámico en niveles tiene un orden de integración mayor que las otras pero eso tiene fácil solución expresando esa variable en incrementos en vez de en niveles.

En cualquier caso los tests de cointegración se utilizan generalmente de forma inadecuada, ya que se suelen aplicar considerando sólo dos opciones: aceptación de la cointegración o rechazo, sin tener en cuenta que en el test EG con frecuencia el resultado es de incertidumbre con evidencia muy fuerte a favor de la acepta-

ción. No es lógico que se aplique de esa manera, rechazando cuando hay incertumbre bastante favorable a la aceptación, y por lo tanto debe ser utilizado con precaución.

En la práctica puede ser conveniente aplicar el test ADF a los residuos del modelo estimado y considerar que la perturbación es estacionaria si dicho test permite rechazar la hipótesis de no cointegración. Este test es más favorable que el test EG para reconocer un modelo causal y por lo tanto su utilización tiene un peligro menor que el EG de considerar espurias regresiones que son causales. En caso de utilizar el test EG es importante tener en cuenta las situaciones de incertidumbre y si en estas existe un grado de evidencia importante hacia la hipótesis de cointegración.

Si el test ADF no permite rechazar la no cointegración es preferible reformular la especificación del modelo, analizando para ello los ordenes de integración de las variables explicativas y transformando las que dificulten la cointegración de niveles a primeras diferencias, en caso de que las consideremos relevantes para la explicación de Y, o eliminándolas del modelo en caso de que no exista una clara evidencia de su relevancia.

Muchas veces la condición de cointegración se cumple con más facilidad en el modelo dinámico mixto que en el modelo dinámico en niveles y por lo tanto en esos casos puede ser preferible la selección del modelo dinámico mixto, aunque en ocasiones los valores de los parámetros y su significatividad resultan mejores en el modelo en niveles.

#### *Evaluación de la capacidad predictiva mediante Cusum y Cusumq*

Además de los contrastes que figuran en las secciones indicadas del Capítulo 8 de Guisán (1997) los programas econométricos incluyen generalmente los gráficos CUSUM Y CUSUMQ para evaluar los modelos en función de su capacidad de predicción.

Estos contrastes se basan en los *residuos recursivos*, entendiendo por residuo recursivo en el momento  $t$ , el error que corresponde a la predicción del momento  $t$  con el modelo estimado hasta el momento  $t-1$ :

$$e_t = y_t - x'_t b_{t-1} \quad t = (k+2), (k+3), \dots, T$$

siendo  $b_{t-1}$  el vector de estimadores MCO obtenidos con la muestra de tamaño  $t-1$ .

El estadístico CUSUM tiene la siguiente fórmula:

$$W_t = \sum_{i=k+2}^t w_i \quad t = (k+2), (k+2), \dots, T$$

siendo  $w_t$  el error de predicción en el momento  $t$  estandarizado, es decir restada su esperanza matemática, que es cero, y dividido por su desviación típica estimada:

$$w_t = e_t / se_t \quad \text{error de predicción estandarizado}$$

$$se_t = s (1+x'_t (X'_{t-1} X_{t-1})^{-1} x_t)^{1/2} \quad \text{desviación típica del error de predicción}$$

$$s^2 = SCE/T \quad \text{estimador de la varianza de la perturbación}$$

El estimador de la varianza de la perturbación es único para toda la muestra, es decir la SCE que figura en el numerador corresponde a la regresión efectuada con la muestra de tamaño  $T$ . Es el estimador consistente de la varianza de la perturbación e interviene en la fórmula de la varianza estimada del error de predicción.

Si el modelo tiene una especificación correcta y parámetros estables, al modificar el tamaño de la muestra, el estadístico  $W_t$  toma valores próximos a cero y tiende a no sobrepasar las bandas entre las que debe oscilar, como en el ejemplo de Guisán (1995).

El estadístico CUSUMQ es el cociente entre los cuadrados de  $W_t$  y  $W_T$ , y por lo tanto su valor estará comprendido entre cero y uno, y no debe, generalmente, sobrepasar las bandas que establecen sus límites de oscilación.

## **2.5. Bibliografía**

BARRO, R. y GROSSMAN, H. Y. (1971). "A General Disequilibrium Model of Income and Employment". *American Economic Review*, vol. 1, pp.82-93.

BLAUGH, M. (1980). "*The Methodology of Economics*". Cambridge University Press.

ENGLE, R. y GRANGER, C.W.J. (1987) "Cointegration and error correction: representation, estimation and testing". *Econometrica* 35. pp. 251-276.

GRANGER, C.W.J. (1981) "Some Properties of Time Series Data and their Use in Econometric Specification". *Journal of Econometrics*, vol.16-nº1, pp.121-150.

GREENWALD, D. (1982). "*Encyclopedia of Economics*". McGraw-Hill.

GUISÁN, M.C. (1980). "Forecasting Employment through an International Cobb-Douglas Function". *Econometric Social World Congress*, ESWC, Aix-en-Provence, France.

GUISÁN, M.C. (1983). "*La predicción de la renta y el empleo*". Servicio de Publicaciones de la universidad de Santiago de Compostela.

GUISÁN, M.C. (1997). "*Econometría*". McGraw-Hill. Madrid.

GUISÁN, M.C.(1999). "*Causalidad y cointegración en modelos econométricos: características, resultados y limitaciones*". Documentos de Econometría, nº17. Servicio de Publicaciones de la universidad de Santiago de Compostela.

GUISÁN, M.C.(2001). “Causality and Dynamic Relations in Applied Econometrics”. *Applied Econometrics and Economic Development*. 2001-vol. 1, pp.5-15.

MADDALA, G.S. (1996). “*Introducción a la econometría*”. Prentice-Hall.

MAYER, Th. (1993). “*Truth versus Precision in Economics*”. Ed. Edgar Elgar.

NELSON, C.R. y PLOSSER, C.I. (1982). “Trends and Random Walks in Macroeconomic Time Series, Some Evidence and Implications”. *Journal of Monetary Economics*, vol.10-pp.139-162.

## **CAPÍTULO 3**

### **CRECIMIENTO ECONÓMICO EN LA UE, USA Y JAPÓN**

#### ***3.1.- Evolución del PIB, la población y el empleo***

El crecimiento económico en el siglo XX, tanto en los países de la OCDE como a nivel mundial, ha sido muy importante como ponen de manifiesto los datos de Maddison que se sintetizan en Neira y Guisán (1999). En los datos que presentamos en esta sección observamos el crecimiento experimentado en el conjunto de los 15 países que componen la UE, USA y Japón.

Las mejoras en el nivel educativo e investigador han tenido una gran influencia positiva sobre el incremento del PIB, y el nivel educativo ha tenido además una influencia beneficiosa sobre el incremento del PIB por habitante al moderar las tasas de natalidad y favorecer por lo tanto que el incremento del PIB se traduzca en una mayor renta per cápita. Desgraciadamente la mayoría de los habitantes del mundo viven en países donde el nivel educativo continúa siendo muy bajo y no se ven favorecidos por el importante efecto positivo que el capital humano tiene sobre el nivel adquisitivo y la calidad de vida.

En el caso de los países industrializados, como USA, Japón y el conjunto de la UE, el capital humano ha ejercido un importante papel tanto en el aumento del PIB como en la moderación del crecimiento de la población con el resultado de un incremento impresionante en la producción por habitante (PH) que ha pasado de 1900 a 1997, en miles de dólares de 1990, de un valor de 3.44 a 20.11 en el caso de la UE, de 5.09 a 24.84 en el caso de USA y de 1.66 a 26.50 en el caso de Japón.

#### *Producto Interior Bruto por habitante*

Los datos de la tabla 1 presentan la evolución aproximada del PIB por habitante y de la población. Observamos que en 1950 Estados Unidos alcanzó ya un alto nivel de producción por habitante, con 9.91 miles de dólares de 1990, mientras que

la UE con sólo 5.30 se situaba en sólo un 53% del valor correspondiente a USA, y Japón con sólo 2.43 se situaba en sólo un 46% del valor correspondiente a la UE y en un 25% del valor de USA.

**Tabla 1.- Producto interior bruto por habitante de la Unión Europea (PHUE), Estados Unidos (PHU) y Japón (PHJ).**

*Miles de dólares de 1990*

	PHUE	PHU	PHJ
1900	3.44	5.09	1.66
1910	3.77	5.50	1.81
1920	4.17	5.56	2.16
1930	4.60	6.30	2.60
1940	4.95	7.28	2.51
1950	5.30	9.91	2.43
1960	7.91	12.35	5.14
1970	11.75	15.87	12.50
1980	15.08	18.85	17.18
1990	18.49	22.22	24.04
1997	20.11	24.84	26.50

Fuente: Elaboración en base a las fuentes citadas en el Anexo

En la segunda parte del siglo el crecimiento ha sido impresionante en los tres casos, de forma que en el período 1950 la UE multiplicó el valor de PH por un factor de 3.79, lo que implica un crecimiento del 279%, USA por un factor de 2.50, y Japón por un factor de 10.90.

El crecimiento del PIB por habitante de Japón es el mayor de todos los del mundo ocurridos en el siglo XX de acuerdo con los datos de Maddison(1989), y en la segunda mitad del siglo implican, como observamos a partir de los datos de la tabla 1, un crecimiento del 990%

### *Importancia del capital humano*

Este crecimiento ha sido posible gracias, en gran parte, gracias al incremento del nivel educativo de la población y a la inversión en investigación y desarrollo (I+D), entendida no sólo como inversión tecnológica sino en un sentido más amplio, incluyendo la investigación en otras áreas científicas como la sanitaria, la socio-económica, la jurídica y la cultural.

En este sentido hay que destacar el porcentaje de población con nivel de educación secundaria de segundo ciclo completa, o superior, variable que designamos por PS2, como una variable importante y muy representativa del capital humano y de la capacidad de desarrollo de un país. Esta variable es una de las principales para evaluar el capital humano, como se señala en Neira y Guisán (1999) y en otros trabajos, si bien no es la única que hay que tener en cuenta para medir el capital humano ya que el gasto educativo e investigador por habitante y otras variables que contribuyen a mejorar la capacidad socio-cultural y técnica son también importantes.

En todos los indicadores mencionados de capital humano USA ha sido un país pionero e importante, y continúa ocupando en la actualidad uno de los principales puestos del mundo en términos per cápita. Algunos países europeos, como Suiza, Suecia, Finlandia y Alemania, ocupan lugares también muy destacados.

La Unión Europea en su conjunto tiene una media ponderada de la variable PS2 inferior al de USA y Japón, aunque algunos de sus países alcancen niveles altos, ya que otros como España y Portugal contribuyen a bajar la media. Así con los datos que hemos estimado en base a la armonización de fuentes diversas, como Denison, Barro y Lee, y OCDE, encontramos que la media ponderada por la población de los 15 países que constituyen la UE en el año 2000, nos proporciona un valor de PS2 que pasó de 17.23 en 1960 a 53.12 en 1990 y 60.59 en 1995, mientras que Japón pasó en los mismos años de 29.00 a 68.60 y 75.92, mientras que Estados Unidos tenía ya un nivel muy elevado, según algunas fuentes de 60.98, en 1960 y pasó a 82.58 en 1990 y a 86.00 en 1995.

El gasto educativo por habitante en 1975, según nuestras estimaciones era mayor en USA y Japón que en el conjunto de la UE, si bien los datos de 1990 indican un valor similar en Japón y la UE y algo superior en USA.

El gasto en I+D por habitante según nuestras estimaciones para 1975 y los datos de la OCDE para 1990, ambos expresados en dólares de 1990, pasó de 147 a 368 en la UE, de 382 a 619 en USA y de 124 a 730 en Japón. En este sentido Japón y USA superan claramente la media de la UE e incluso Japón ha llegado a superar a USA, tanto en la investigación universitaria como en la empresarial, como se indica en Guisán, Cancelo y Expósito (1998).

La influencia que el capital humano tiene sobre el crecimiento se ha puesto de manifiesto en diversos estudios históricos, como el de Landes (1999), y econométricos, como el de Neira y Guisán (1999) y los estudios que allí se citan.

En este trabajo incluimos la variable PS2, que es un indicador importante del capital humano, como explicativa de la evolución de las exportaciones y del PIB por habitante, en la sección 3, donde muestra un efecto positivo.

### *Evolución del empleo*

El mayor nivel de producción por habitante de USA y Japón respecto a la UE también influye en que dichos países tengan una tasa de empleo no agrario mayor que la UE.

A lo largo del siglo XX se ha producido una importantísima reducción del empleo agrario, que comprende agricultura, silvicultura y pesca, tanto en Japón como en Europa, y en menor medida en USA, de forma que según las estimaciones disponibles el empleo agrario de los 15 países que actualmente componen la UE bajó desde 45 millones de personas en 1900 a 7.3 millones en el año 1998, mientras que en Japón se pasó de 17 millones de ocupados en este sector en 1900 a sólo 3.4 en 1998, y en USA la disminución fue desde 11 millones en 1900 a 3.5 millones en 1998.

No analizamos aquí con detalle las causas de este descenso, si bien queremos recordar que van asociadas al incremento de la mecanización y a la gran prioridad que en las políticas agrarias se ha dado al incremento de los rendimientos físicos más que al análisis de la rentabilidad económica. Ello ha conducido en muchos casos a una evolución poco armonizada entre la oferta y la demanda en los mercados de destino, con desequilibrios que provocan descenso de precios relativos y reducción de la renta real agraria. Las reducciones de esta renta provocan un descenso en el número de ocupados en este sector ya que muchos trabajadores lo abandonan para dirigirse a actividades más rentables.

En todo caso dichas circunstancias han hecho que sea muy importante incrementar el nivel de empleo no agrario para conseguir niveles adecuados de empleo total.

Las tablas 2, 3 y 4, muestran las tasas de empleo, total, agrario y no agrario, por cada mil habitantes.

En ellas observamos que en la primera mitad del siglo XX el empleo agrario en la UE descendió desde 193 a 101 empleos por cada mil habitantes, mientras que en USA pasó de 145 a 40 y en Japón de 395 a 168.

A pesar de ese importante descenso la tendencia decreciente de la tasa de empleo agrario continuó en la segunda mitad, situándose en el año 1997 en valores tan pequeños como 20 en la UE, 13 en USA y 27 en Japón.

La tasa de empleo total en los último 50 años ha aumentado mucho más en USA y Japón que en la UE debido a un mayor dinamismo del empleo no agrario, y así, desde 1950 a 1997, la tasa de empleo no agrario de la UE pasó de 338 a 384, mientras que en USA dicha tasa pasaba de 347 a 477 y en Japón de 215 a 491.

Los modelos de empleo ponen de manifiesto la importante relación entre empleo y producción en los sectores no agrarios, y por lo tanto el mayor nivel del PIB por habitante de Japón y USA, con respecto a la UE, explica también su superior dinamismo en la creación de empleo.

**Tabla 2.- Tasas de empleo total por cada 1000 habitantes en la Unión Europea (LHTUE), Estados Unidos (LHTU) y Japón (LHTJ)**

	LHTUE	LHTU	LHTJ
1900	450	354	564
1910	448	374	532
1920	446	368	487
1930	444	369	459
1940	442	359	451
1950	440	388	384
1960	439	364	473
1970	411	394	491
1980	406	443	473
1990	421	481	505
1997	405	490	519

Fuente: Elaboración en base a las fuentes citadas en el Anexo

**Tabla 3.- Tasas de empleo agrario por cada 1000 habitantes en la Unión Europea (LHAUE), Estados Unidos (LHAU) y Japón (LHAJ)**

	LHAUE	LHAU	LHAJ
1900	193	145	395
1910	165	122	335
1920	151	97	265
1930	131	83	228
1940	114	71	200
1950	101	40	168
1960	82	30	139
1970	51	17	85
1980	35	15	49
1990	25	13	36
1997	20	13	27

Fuente: Elaboración en base a las fuentes citadas en el Anexo

**Tabla 4.- Tasas de empleo no agrario por cada 1000 habitantes en la Unión Europea (LHNAUE), Estados Unidos (LHNAU) y Japón (LHNAJ)**

	LHNAUE	LHNAU	LHNAJ
1900	256	208	169
1910	282	252	196
1920	294	270	221
1930	312	285	231
1940	327	287	251
1950	338	347	215
1960	357	333	333
1970	360	376	405
1980	370	427	424
1990	396	468	469
1997	384	477	491

Fuente: Elaboración en base a las fuentes citadas en el Anexo.

### *Evolución de la población*

Además de incrementar los niveles de producción y empleo per cápita, el desarrollo económico ha ido acompañado de una capacidad para proporcionar empleo y renta a un mayor número de habitantes. Y así según las fuentes consultadas podemos estimar que la población de los 15 países que constituyen la UE pasó de 233 millones en 1900 a 289 en 1950 y a 375 en 1998, mientras que la de USA pasó de 76 millones en 1900 a 152 en 1950 y a 268 en 1998. Este crecimiento superior en USA se ha debido en gran parte a procesos de emigración a dicho país, propiciados por su baja densidad de población por km<sup>2</sup> y por su importante proceso de desarrollo económico.

En el caso de Japón la población evolucionó pasando de 44 millones en 1900, a 83 millones en 1950 y a 126 en 1998. Aunque el crecimiento de la población ha sido importante, hay que resaltar que sus tasas de natalidad se moderaron en comparación con las de otros países asiáticos de menor nivel educativo, y que por lo tanto este país se vio muy favorecido por la política de impulso a la educación que

contribuyó a aumentar la producción al tiempo que moderaba el crecimiento de la población y permitía aumentos sustanciales del PIB por habitante.

### ***3.2. Modelos de competitividad y educación***

Como señala Pulido (1999), existen numerosos factores que inciden sobre el crecimiento económico de los países, y entre las fuentes o causas próximas del crecimiento se concede una importancia destacable al efecto del comercio exterior, efecto que junto con los efectos captura, estructural y economías de escala forman los componentes en que se puede desagregar la productividad total de los factores cuando se analiza el crecimiento.

De hecho es sabido que el aumento de la capacidad exportadora de un país y, por lo tanto, su competitividad, es uno de los motores básicos del crecimiento económico y que para conseguir cotas de crecimiento sostenido es necesario potenciar el comercio con otros países al mismo tiempo que se incrementan las variables básicas producción, consumo y ahorro. Aunque la competitividad estructural, como se indica en Cancelo y Guisán (1998), en la línea de Krugman (1997), es un concepto que abarca más aspectos que la capacidad exportadora, no cabe duda de que existe una cierta interrelación entre competitividad y dicha capacidad.

En esta sección analizamos, a un nivel agregado, en qué medida ha aumentado la capacidad exportadora de la UE en comparación con Estados Unidos y Japón a lo largo de las tres últimas décadas. Para lo cual empezaremos comparando la evolución de algunas variables macroeconómicas para la UE, Estados Unidos y Japón.

En la tabla 5 presentamos los valores del PIB per capita (PH), las exportaciones e importaciones per capita (XH y MH), y, en la tabla 6, mostramos, el porcentaje de exportaciones e importaciones con relación al PIB (XPIB y MPIB) para los años 1960 y 1995. Todo ello para la UE, USA y Japón.

Los gráficos 1 a 3 muestran la evolución de las variables de la tabla 5, en el período 1960-95, y en ellos destaca el importante avance de la variable PH en Japón, que en torno a 1970 comienza ya a superar a la UE.

**Tabla 5.-** *Producto interior bruto (PH), Exportaciones (XH) e Importaciones (MH) per capita.*

Miles de dólares de 1990.

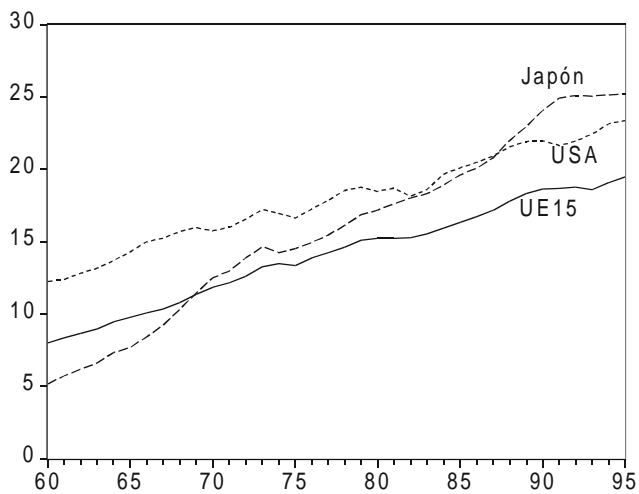
	UE			USA			JAPON		
	PH	XH	MH	PH	XH	MH	PH	XH	MH
1960	8.00	1.04	1.00	12.26	0.54	0.57	5.15	0.19	0.27
1975	13.36	2.64	2.55	16.61	1.15	1.11	14.52	1.07	1.20
1985	16.31	4.15	3.64	20.10	1.37	2.00	19.62	2.27	1.42
1995	19.46	6.26	5.93	23.38	3.00	3.67	25.23	3.11	2.80

**Tabla 6.-** *Exportaciones e Importaciones respecto al PIB, ( %)*

		UE15	USA	Japón
XPIB	1960	13.18	4.41	3.69
	1995	31.95	12.84	12.31
MPIB	1960	12.66	4.63	5.25
	1995	30.23	15.72	11.09

**Gráfico 1**

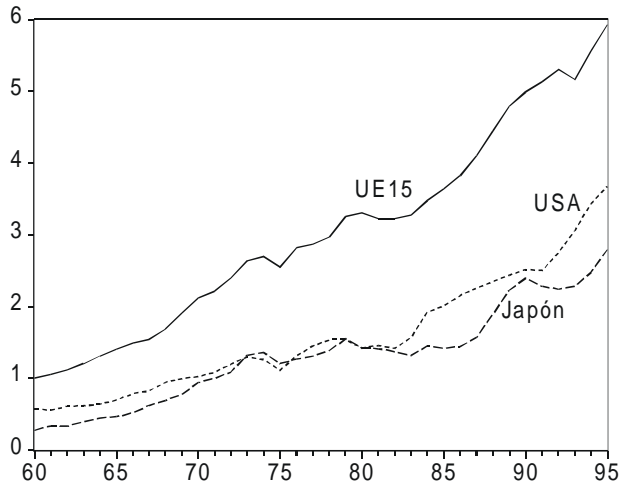
*Producto interior bruto per capita. Miles de dólares de 1990*



**Gráfico 2**

*Exportaciones per capita. Miles de dólares de 1990 por habitante*

**Gráfico 3**  
*Importaciones per capita. Miles de dólares de 1990*



A la vista de los valores recogidos en la tabla 5 observamos que Japón ha multiplicado su PIB per capita por 4.9 durante el período considerado, mientras que la UE15 lo ha multiplicado por 2.4 y Estados Unidos solo por 1.9. El nivel más alto sigue siendo el de Estados Unidos y su menor porcentaje se debe a que ya tenía un nivel muy elevado en 1960.

Para analizar en que medida el crecimiento económico ha estado relacionado con el comportamiento exterior de las economías de estos países, observamos la evolución conjunta del PIB por habitante (PH) y de las exportaciones por habitante (XH). En la tabla 5 observamos que ambas variables aumentan conjuntamente en el período analizado. Ello se debe tanto a factores del lado de la oferta como de la demanda, ya que mayores niveles de producción aumentan la oferta de exportaciones y también la demanda de importaciones.

El hecho de que la UE tenga niveles más altos de exportaciones e importaciones per cápita no se debe a una mayor apertura al exterior, en comparación con los datos de USA, ya que hay que tener en cuenta que en torno a un 60% de dichas

exportaciones es de tipo intracomunitario, y por lo tanto no exterior a la UE. Como en el caso de USA no existen fronteras entre los estados sus movimientos de mercancías interiores no se computan como comercio exterior.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, podemos señalar que el grado de apertura es bastante similar en los tres casos, si descontamos el 60% de relaciones intracomunitarias de la UE y que dicho grado se ha incrementado de forma importante en el período 1960-95.

Por una parte se observa el importante crecimiento del volumen comercial en estos países en el período analizado. Las exportaciones de la UE que en 1960 representaron el 13% de su PIB pasan en 1995 a representar el 32%. Japón y Estados Unidos, por su parte, presentan cifras más reducidas, ya que en 1995 presentan porcentajes del 13 y 12% respectivamente (si bien, desde el año 60 ambos países han aumentado considerablemente los mismos, ya que ambos países partían de porcentajes en torno al 4%).

Estos porcentajes, calculados para las importaciones muestran resultados muy similares a las exportaciones, la UE que parte de un 13% en el año 1960 alcanza el 30% en el año 1995; mientras que Estados Unidos y Japón se sitúan en unos porcentajes significativamente inferiores (del 5 al 16% para USA, y del 5 al 11% para Japón). Todos estos datos reflejan la importancia del comercio exterior en las economías occidentales.

En la misma línea, si analizamos los datos relativos a la evolución de las exportaciones per capita de estos países, se puede señalar lo siguiente: la UE ha multiplicado por 6 sus exportaciones al igual que, Estados Unidos por 6, destacando el caso de Japón que lo hace por 16. En este caso, se puede observar que Japón siendo el país que más aumenta su volumen de exportaciones, también es el que incrementa en mayor medida el valor de su producción. Esto nos indica las importantes relaciones que existen entre estas variables, como ya se ha señalado anteriormente.

Con relación a cuáles son las causas que muestran las diferencias de competitividad de los países analizados, estas son múltiples. En Cancelo y Guisán (1998) se analiza a través de modelos econométricos cuáles son las causas de las diferencias de competitividad industrial entre países de la OCDE. A la hora de analizar y cuantificar estas diferencias de competitividad se ha seguido la línea de Porter (1991) y Krugman (1994). Éste último ha criticado con gran acierto la obsesión que hay por la competitividad exterior sin tener en cuenta el desarrollo interno del país. De esta forma se ha desarrollado una línea de investigación que gira en torno al estudio de la competitividad estructural de los países, y se elaboran numerosos indicadores definidos en función de la capacidad exportadora de los países junto con otras variables que recogen las diferencias en los niveles de renta.

Así, entre las variables que muestran una influencia importante sobre la evolución de las exportaciones industriales reales de estos países se encuentran, entre otras: el esfuerzo innovador (medido a través del gasto en I+D que se realiza en la industria), la inversión industrial o el nivel educativo de la población como variable stock del capital humano. La influencia de las dos primeras variables se recoge indirectamente a través de la producción industrial de estos países, y también se incluye una variable que mide la demanda externa de los productos industriales.

En los siguientes modelos representamos la influencia del capital humano, a través de la variable PS2, sobre las exportaciones mediante dos alternativas: 1) incluyendo PS2 como variable explicativa en la ecuación de PH, y PH como variable explicativa en la ecuación de XH, y 2) incluyendo directamente PS2 en la ecuación de exportaciones.

Los modelos se han estimado individualmente para cada país y también con datos de panel, que son los que presentamos a continuación, y que son representativos del importante efecto positivo del capital humano sobre PH y XH.

---

Pooled LS // Dependent Variable is PH?  
 Sample(adjusted): 1961 1995  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints  
 Total panel observations 105

---

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PS2?)	0.319589	0.068924	4.636840	0.0000
PH?(-1)	1.002621	0.004818	208.1021	0.0000

---

R-squared	0.994765	Mean dependent var	16.09812
Adjusted R-squared	0.994715	S.D. dependent var	4.650313
S.E. of regression	0.338083	Sum squared resid	11.77289
Log likelihood	25.44321	F-statistic	19573.69
Durbin-Watson stat	1.142216	Prob(F-statistic)	0.000000

---



---

Pooled LS // Dependent Variable is PH?  
 Sample(adjusted): 1961 1995  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints  
 Total panel observations 102  
 Convergence achieved after 3 iteration(s)

---

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PS2?)	0.313474	0.109109	2.873028	0.0050
PH?(-1)	1.002288	0.007589	132.0676	0.0000
AR(1)	0.437746	0.091401	4.789291	0.0000

---

R-squared	0.995386	Mean dependent var	16.31324
Adjusted R-squared	0.995293	S.D. dependent var	4.517518
S.E. of regression	0.309928	Sum squared resid	9.509455
Log likelihood	38.46904	F-statistic	10679.78
Durbin-Watson stat	1.876268	Prob(F-statistic)	0.000000

---

---

Pooled LS // Dependent Variable is XH?  
 Sample(adjusted): 1961 1995  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints  
 Total panel observations 105

---

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PH?)	0.069233	0.018718	3.698726	0.0003
XH?(-1)	1.038134	0.004229	245.4940	0.0000
R-squared	0.996340	Mean dependent var	2.023837	
Adjusted R-squared	0.996304	S.D. dependent var	1.364678	
S.E. of regression	0.082961	Sum squared resid	0.708898	
Log likelihood	171.6822	F-statistic	28038.52	
Durbin-Watson stat	1.612674	Prob(F-statistic)	0.000000	

---



---

Pooled LS // Dependent Variable is XH?  
 Sample(adjusted): 1961 1995  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints  
 Total panel observations 105

---

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PS2?)	0.029666	0.013938	2.128399	0.0357
XH?(-1)	1.034633	0.006856	150.9031	0.0000
R-squared	0.996028	Mean dependent var	2.023837	
Adjusted R-squared	0.995990	S.D. dependent var	1.364678	
S.E. of regression	0.086419	Sum squared resid	0.769223	
Log likelihood	170.2847	F-statistic	25831.57	
Durbin-Watson stat	1.605845	Prob(F-statistic)	0.000000	

---

En estos resultados observamos que el incremento del nivel educativo (DPS2) tiene un efecto significativo en todos los casos. En el modelo 1, tanto en la estimación MCO como en la estimación MCG que es la que proporciona estimadores más precisos debido al problema de autocorrelación, y en el caso del modelo 2, en la estimación única realizada.

Los modelos que hemos presentado superaron el test de cointegración entre las variables, en todos los casos con el test ADF y en la mayoría de ellos incluso con el test de Engle-Granger, a pesar de los problemas de indeterminación que tiene este test por la amplitud de los intervalos de confianza como se indica en Guisán (1999), y por lo tanto los resultados de este análisis apoyan el carácter causal de la relación.

Evidentemente hay otros factores que influyen en la evolución de PH y XH pero la mayoría de ellos, como el nivel del stock de capital físico, ya están recogidos en gran parte a través de la variable retardada. Los resultados ponen de manifiesto la importante influencia positiva que tiene el incremento del capital humano para el aumento de la competitividad estructural, ya que incrementa tanto la producción por habitante como la capacidad exportadora. El valor de PS2 es bastante representativo de la evolución del capital humano en ese período.

En otros estudios, como Guisán, Canelo y Expósito (1998) se incluyen varias variables de capital humano, además de la variable PS2, destacando también la influencia positiva de ésta, junto con los gastos de I+D, especialmente los del sector universitario.

### *Conclusiones*

Además del análisis general de la evolución del empleo agrario y no agrario, y de los modelos econométricos estimados, resaltamos las siguientes conclusiones:

1) A lo largo del siglo XX la UE, USA y Japón experimentaron un gran crecimiento en el PIB por habitante, propiciado en gran parte por la importante evolución del nivel educativo y de otras variables relacionadas con el capital humano y con la investigación.

2) La UE a pesar de sus altos niveles está por debajo de USA y Japón y convendría que imitase a estos países en un mayor apoyo a la investigación, y en fomentar aún más la educación. Tanto los gobiernos de los países de la UE como

los organismos europeos de la UE deberían, en nuestra opinión, incrementar el apoyo a la investigación, superando la media de 368 dólares por habitante y año, y acercándose a los niveles mucho más altos de USA y Japón, que casi la duplican.

## **ANEXO DE DATOS Y FUENTES**

Variables:

PH = Producto Interior Bruto per capita, expresado en miles de dólares de 1990. Fuente: OCDE desde 1960 y diversas fuentes históricas para años anteriores.

PS2 = Porcentaje de población activa que tiene completado el BUP (o nivel equivalente a estudios secundarios de segundo ciclo), o nivel superior. Fuente: Elaboración a partir de las estadísticas de la OCDE para el período 1992-95, interpolación con los datos de Denison y Guisán para el período 1960-92, para USA, Japón y Alemania. Resto de los países de la UE datos de Barro y Lee armonizados con OCDE. Media ponderadas UE15.

XH = Exportaciones de bienes y servicios en términos per cápita, a precios y tipo de cambio de 1990. Fuente: OCDE (1997)

MH = Importaciones de bienes y servicios en términos per cápita, a precios y tipo de cambio de 1990. Fuente: OCDE (1997)

POB = Población, expresada en miles de personas. Fuente OCDE (1997) para datos posteriores a 1960 y diversas fuentes históricas para años anteriores

LHi = Tasa de empleo por cada mil habitantes en el sector  $i$  ( $i=A$  para el sector de Agricultura y Pesca,  $NA$  para los sectores no agrarios y  $T$  para el total). Fuente: OCDE desde 1960 y estimaciones propias y series históricas para años anteriores.

Fuentes:

La principal fuente de datos para la segunda mitad del siglo es la OCDE, en sus publicaciones de National Accounts, Labour Force Statistics, Main Economic Indicators, Education at a glance, y Research and Development Statistics. Para la primera mitad del siglo hemos elaborado de forma homogénea algunas series incompletas a partir de diversas estadísticas publicadas por Landes (1998), Liesner (1985), Alcaide (1988), Nadal y otros (1989), Cipolla (1978) y las fuentes que allí se indican, especialmente las de Kendrick, Kuznets, Mitchell, Bairoch, Paretti y Bloch.

Las series así elaboradas, algunas de las cuales se presentan en Guisán (2000) representan las tendencias generales, y a veces no miden con precisión las oscilaciones debidas a guerras, crisis y otros motivos diversos, pero son suficientes para el objetivo de este estudio que es el de analizar las tendencias generales y los factores que más influyen en ellas.

### 3.3. Bibliografía

ALCAIDE, J. (1988). “La distribución de la renta”. En: *España economía*, Director, J.L. García Delgado. pp641-667. Espasa-Calpe. Madrid.

BASU, SUSANTO and TAYLOR, A.M. (1999). “Business cycles in international historical perspective”. *Journal of Economic Perspectives*. Vol 13, nº 2.

BB (1978). *Informe económico*. Servicio de Estudios del Banco de Bilbao.

CANCELO, M.T. (1996): *Estudio de la competitividad de la industria española dentro del marco comunitario: un análisis econométrico*. Tesis Doctoral. Publicada en microficha por el servicio de publicaciones de la Universidad de Santiago de Compostela.

CANCELO, M.T. y GUISÁN, M.C (1998): *Educación, inversión y competitividad en países de la OCDE 1964-94*. Documentos de Econometría nº 12. Servicio de publicaciones. Universidad de Santiago de Compostela.

CIPOLLA, C.M. (1978). *The Economic History of World Population*. Seventh Edition. Penguin Books.

GUISÁN, M.C.; CANCELO, M.T. y EXPÓSITO, P. (1998). “Financiación de la investigación universitaria en los países de la OCDE”. *VII Jornadas de la Asociación de la Economía de la Educación*. Santander.

GUISÁN, M.C. (1999). Causalidad y cointegración en modelos econométricos. Características, resultados y limitaciones. Documentos de Econometría nº 17, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Santiago de Compostela.

GUISÁN, M.C. y NEIRA, I. (2000). Educación y desarrollo. Una perspectiva mundial. En imprenta (ver <http://www.usc.es/economet>).

GUISÁN, M.C. (2000). Panorama socio-económico de los países de la OCDE en el siglo XX. En imprenta (ver <http://www.usc.es/economet>).

LANDES, D.S. (1998). *La riqueza y la pobreza de las naciones*. Ed. crítica, Barcelona.

MADDISON, A. (1989). *L' économie mondiale au 20e siècle*. OCDE. París.

NADAL, J.; CARRERAS, A. y SUDRIÁ, C., coord. (1989). *La economía española en el siglo XX. Una perspectiva histórica*. Ariel, Barcelona, 3ª edición.

NEIRA, I. y GUISÁN, M.C. (1999): *Modelos econométricos de capital humano y crecimiento económico*. Documentos de Econometría nº 18. Servicio de publicaciones. Universidad de Santiago de Compostela.

NORTH, D.C. (1969). *Una nueva historia económica. Crecimiento y bienestar en el pasado de los Estados Unidos*. Ed. Tecnos, Madrid.

KRUGMAN, P. (1994). "Competitiveness: A dangerous obsession". *Foreign Affairs*, marzo-abril 1994.

KRUGMAN, P. (1997): *Internacionalismo moderno*. Crítica. Barcelona.

Porter, Michael E. (1991). *La ventaja competitiva de las naciones*. Plaza&Janes editores, s.a. Nueva York.

PULIDO, A. (1999). "¿Por qué crecen las economías de unos países y regiones más que otras?: una revisión de experiencias.". Lección Inaugural del curso académico 1999-2000 (UAM). Se puede consultar en la siguiente dirección de Internet: <http://www.hispalink.org>.

## **CAPÍTULO 4**

### **PRODUCCIÓN INDUSTRIAL Y EMPLEO SECTORIAL EN USA, JAPÓN, ALEMANIA Y ESPAÑA**

#### ***4.1 Empleo sectorial en USA, Japón, Alemania y España***

Durante el período 1975-90 la economía española no desarrolló una política industrial suficiente para situar al país en un nivel de convergencia real con los países más avanzados de la OCDE y de la Unión Europea. A pesar de la insistencia que desde diversas instancias se ha hecho sobre la necesidad de desarrollar una política distinta no se adoptaron en ese período muchas de las medidas que serían imprescindibles para alcanzar los objetivos deseables.

El estancamiento industrial de España ha sido más acusado en el período 1975-85, en el que el nivel de producción manufacturera real por habitante ha permanecido constante.

Dicho estancamiento, en torno a 2000 dólares de 1985 per cápita, se produjo mientras otros países aumentaban su producción y ello ha ocasionado que el porcentaje de España respecto al conjunto de los otros tres países de este estudio haya pasado del 81% en 1975 a tan sólo un 57% en 1985. Posteriormente la recuperación del quinquenio 85-90 permitió un ligero alza hasta el 60%. Y posteriormente continuó una evolución positiva especialmente desde 1995.

Analizaremos la evolución del empleo de los principales sectores económicos y el impacto que tiene la producción industrial sobre la creación de empleo en el sector servicios.

Para ello utilizamos datos de la OCDE relativos a Estados Unidos, Japón, Alemania y España en el período 1964-94. En algunos casos este período será reducido a causa de la ausencia de datos.

Las fuentes de datos se indican en las referencias bibliográficas. Dados los frecuentes cambios metodológicos de las estadísticas nacionales e internacionales se han aplicado en algunos casos coeficientes correctores para enlazar series de distinto origen. Los datos de empleo proceden en algunos casos de la publicación National Accounts y en otros de Labour Force Statistics. En general se ha tenido en cuenta la necesaria armonización para evitar sesgos en los resultados debidos a infravaloraciones o sobrevaloraciones de los datos.

Los datos de empleo y población se expresan en miles de personas y los de producción corresponden al valor añadido real expresado en miles de millones de dólares de 1985, según paridades de poder de compra del PIB. Los datos de producción por habitante se expresan en dólares de 1985 per cápita. Las tasas de empleo expresan el número de personas ocupadas por cada mil habitantes.

El valor de las paridad pesetas/dólar en 1985 es 91.5. Se eligió el criterio de la paridad en dicho año ya que el tipo de cambio, que es el criterio más utilizado en estas comparaciones, tenía en dicho año un valor excesivamente diferente de la paridad.

### *Empleo total*

El Gráfico 1 y la Tabla 1 expresan la evolución del empleo total de los cuatro países, medido en tasas o número de empleos por cada mil habitantes.

En este gráfico destaca como hecho más llamativo el descenso de la tasa de empleo de España y su alejamiento de las de los demás países, mientras que Estados Unidos, con una tasa inicial próxima a la de España ha experimentado un importante incremento hasta alcanzar el nivel de Alemania.

Durante todo el período la economía japonesa manifiesta el nivel más elevado de la tasa de empleo total, alcanzando 532 empleos por cada mil habitantes en 1990, mientras que en dicho año Estados Unidos con 461 empleos por cada mil

habitantes y Alemania con 450 se situaron a un nivel algo inferior y España con sólo 323 a un nivel muy bajo que supone aproximadamente el 60% de la tasa de Japón y el 70% de las de los otros dos países.

A los datos incluidos en esta tabla hay que añadir que en los cuatro últimos años la tasa total de empleo de España tomó los valores 323 en 1991, 316 en 1992, 297 en 1993 y 292 en 1994, mostrando nuevamente una tendencia decreciente e incrementando su diferencia con los países de mayor nivel.

Esta baja tasa de ocupación de la economía española tiene repercusiones muy negativas, tanto sobre la tasa de paro, que es mucho más elevada que en los otros tres países, como sobre la renta per cápita que es muy inferior en España, situándose actualmente el PIB per cápita de España, en términos de paridades de poder de compra, aproximadamente en un 55% del valor correspondiente a USA y en un 65% de los valores de Alemania y Japón.

El análisis desagregado del empleo por sectores que realizamos a continuación y los resultados de la estimación de los modelos econométricos de la próxima sección ponen de manifiesto la importancia que tiene para la creación de empleo el incremento de la producción manufacturera por habitante en España, situada actualmente en torno al 65% del valor correspondiente a USA y al 50% del correspondiente a Japón y Alemania. Estos porcentajes se deducen de la comparación de datos de producción en dólares de 1985 según paridades de poder de compra, y serían todavía más desfavorables a España si la comparación la efectuásemos utilizando tipos de cambio.

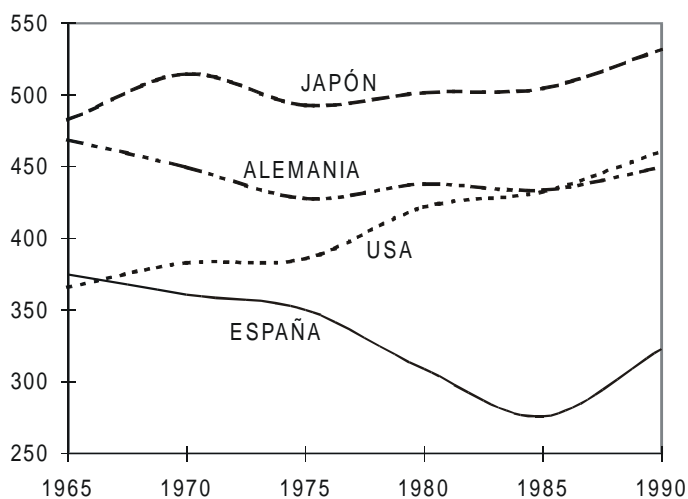
El análisis de datos sectoriales y la investigación econométrica efectuada permiten deducir que el mayor impacto de la inversión manufacturera sobre el empleo se produce en los sectores de servicios y particularmente en el grupo de servicios comunitarios y sociales (sanidad, educación, servicios sociales etc.) que es el de mayor dinamismo en los cuatro países. En dicho sector incluimos tanto los servicios de gestión pública como los de gestión privada.

**Tabla 1.- Tasas de Empleo Total (empleos por cada 1000 habitantes)**

	1965	1970	1975	1980	1985	1990
USA	366	383	386	422	433	461
Japón	483	515	493	502	505	532
Alemania	469	450	428	438	434	450
España	375	361	350	309	276	323

**Gráfico 1**

*Tasas de empleo total*



*Empleo agrario*

El nivel de empleo agrario en el período 1965-90 ha pasado de una tasa de 23 a 12 empleos por cada mil habitantes en Estados Unidos, en Japón de 114 a 49. en Alemania de 49 a 16 y en España de 132 a 38.

La evolución de la tasa de empleo agrario es claramente negativa en todos los casos, como se manifiesta en el Gráfico 2 y en la Tabla 2. España aún tiene un nivel algo elevado en comparación con la mayoría de los países de la Unión Europea pero algo menor que el de Japón.

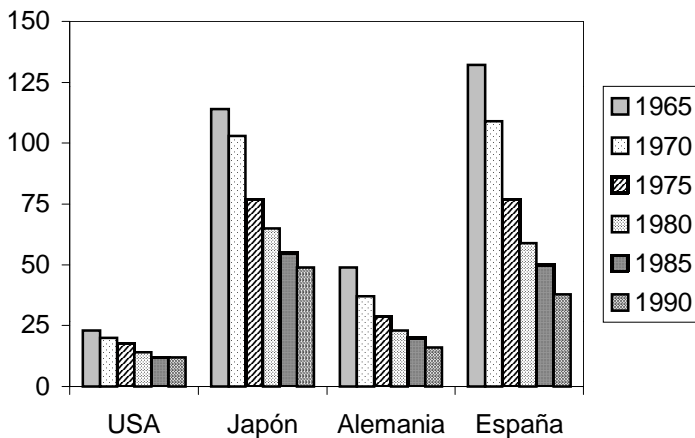
El nivel de empleo en este sector no se ve incrementado por el efecto de la inversión industrial.

**Tabla 2.- Tasas de Empleo de la Agricultura**  
(empleos por cada 1000 habitantes)

	1965	1970	1975	1980	1985	1990
USA	23	20	18	14	12	12
Japón	114	103	77	65	55	49
Alemania	49	37	29	23	20	16
España	132	109	77	59	50	38

**Gráfico 2**

*Tasas de empleo de la agricultura*



### *Empleo industrial*

El Gráfico 3 presenta la evolución de la tasa de empleo de la industria manufacturera en los cuatro países y la Tabla 3 muestra los datos correspondientes. La tasa de empleo pasó de 99 a 76 empleos por cada mil habitantes en Estados Unidos en el período 1965-90, y es en ese país inferior a las de Alemania (124 en 1990) y de Japón (141 en 1990). Ello se a la confluencia de dos factores: por una parte el nivel de producción por habitante es algo menor en USA, según la comparación efectuada con paridades de poder de compra, y por otra parte se observa un nivel de productividad manufacturera por trabajador sensiblemente mayor en la economía norteamericana.

En el período 1965-90 la tasa de empleo de la industria manufacturera creció en Japón, al pasar de 117 a 124 empleos por cada mil habitantes, evolucionando de forma creciente en 1965-70, de forma decreciente en la década 1970-80 y de forma ligeramente creciente en la década 1980-90.

En los otros tres países la tasa de empleo de este sector disminuyó, debido a que la productividad por trabajador creció en mayor proporción que el valor añadido sectorial en términos reales. En Estados Unidos la tasa de empleo de la industria manufacturera pasó de 99 empleos por cada mil habitantes en 1965 a 76 en 1990, en Alemania de 172 a 141 y en España de 89 a 73 en el mismo período de 25 años.

Según los datos de la OCDE la productividad manufacturera por trabajador se situó en 1990 en torno a 48 mil dólares de 1985 en USA, 37 en Japón y 33 en Alemania y España.

España se sitúa en un valor global de productividad similar al de Alemania, pero en un nivel de producción manufacturera por habitante muy bajo de sólo 2440 dólares de 1985 en el año 1990, mientras que Estados Unidos alcanzó un valor de 3695 dólares y Alemania y Japón se situaron cada uno de ellos en torno a 4600.

La tasa de empleo en la industria manufacturera puede expresarse como el cociente entre la producción por habitante y la productividad por trabajador, de forma que España alcanza una tasa de empleo ligeramente inferior a la de USA a pesar de las grandes diferencias entre ambos países debido a que su proporción en la producción por habitante de USA (66%) es ligeramente menor a la proporción de la productividad por trabajador de España respecto a la norteamericana (69%).

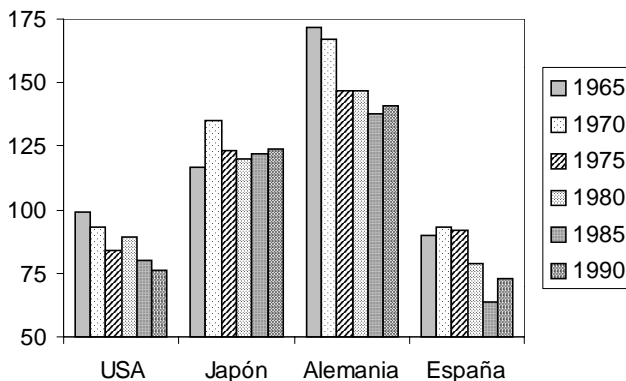
El bajo valor de la tasa de empleo de España en este sector en comparación con Alemania y Japón se debe a que su nivel de producción por habitante es aproximadamente la mitad (53%) mientras que el nivel de productividad por trabajador es muy similar en los tres países.

**Tabla 3.- Tasas de Empleo de la Industria manufacturera (empleos por cada 1000 habitantes)**

	1965	1970	1975	1980	1985	1990
USA	99	93	84	89	80	76
Japón	117	135	123	120	122	124
Alemania	172	167	147	147	138	141
España	90	93	92	79	64	73

**Gráfico 3**

*Tasas de empleo de la industria manufacturera*



### *Empleo en la construcción*

El Gráfico 4 presenta la evolución de la tasa de empleo de este sector y la Tabla 4 muestra los valores de dicha tasa. España presenta un nivel medio que es explicado por la evolución del valor añadido del sector y de la productividad del trabajo.

El crecimiento de la producción industrial está positivamente correlacionado con el crecimiento del valor añadido de este sector, de forma que países con mayor valor añadido en la industria tienen en general mayor valor añadido en este sector, pero las diferencias internacionales de empleo dependen también del nivel tecnológico del sector constructor y de la estructura de su producción: vivienda, obra civil y edificación no residencial.

Las diferencias que se manifiestan en el Gráfico 4 con tasas de empleo en este sector menores en Estados Unidos que en Japón y Alemania se explican por un mayor nivel de productividad por trabajador en USA, a pesar de ser Estados Unidos el país con mayor valor añadido por habitante.

**Tabla 4.- Tasas de Empleo de la Construcción**  
(empleos por cada 1000 habitantes)

	1965	1970	1975	1980	1985	1990
USA	24	21	21	24	25	26
Japón	33	42	48	51	45	49
Alemania	42	38	32	35	31	30
España	29	32	35	28	20	31

**Gráfico 4**

*Tasas de empleo de la construcción*

*Empleo en el sector comercial*

Nos referimos al sector comercial en sentido amplio, incluyendo comercio, hostelería, restaurantes y reparaciones.

La tasa de empleo de este sector muestra una evolución creciente en todos los países como ponen de manifiesto los datos del Gráfico 5 y de la Tabla 5.

España, con 65 empleos por cada mil habitantes, tiene la tasa de empleo más baja, no demasiado distante de la de Alemania (73) y a una importante distancia de las de Estados Unidos (105) y Japón (95). Hay que destacar la recuperación experimentada en el quinquenio 1985-90 tras la disminución de la década 1975-85 en la que la tasa española bajó de 60 a 51.

Existe una correlación positiva entre el valor añadido de la industria y el empleo en este sector, a través de los efectos inducidos que tiene el crecimiento industrial sobre la renta de las familias y de las empresas. Sin embargo existen otros facto-

res como la influencia de la actividad turística, los hábitos de consumo extradoméstico de alimentos la existencia de diferentes niveles de coste laboral y de presión fiscal y de la seguridad social, en relación con la productividad del sector, que explican la existencia de diferentes comportamientos entre los países.

El nivel de producción manufacturera por habitante tiene un efecto muy importante sobre el valor añadido y el empleo de este sector pero los otros factores mencionados también influyen en la tasa de empleo del sector comercial.

En el caso de los cuatro países del Gráfico 5 existe una correspondencia perfecta entre el nivel de industrialización, medido por la producción manufacturera por habitante, y la tasa de empleo en el sector comercial, de forma que con ambos criterios el orden de mayor a menor es: USA, Japón, Alemania y España.

En el caso de España la evolución de la tasa de empleo en el sector comercial ha sido creciente en el quinquenio 70-75, con un incremento del 17.7%, como consecuencia del importante crecimiento de la producción de la industria manufacturera por habitante que aumentó un 35% en dicho período.

Posteriormente la tasa de empleo del sector comercial descendió en España durante la década 1975-85 debido al total estancamiento de la producción manufacturera por habitante.

La recuperación que propició el importante descenso del precio del petróleo en el quinquenio 1985-90 permitió un crecimiento del 20.3% en la producción manufacturera por habitante y ello influyó positivamente para lograr que la tasa de empleo en el sector comercial de España pasase de 51 a 65, lo que supone un importante crecimiento del 28% respecto a 1985, pero sólo del 9% respecto a la situación existente en 1975.

España como país turístico tiene factores que contribuyen a elevar el empleo en este sector por encima del nivel que corresponde a su producción industrial por

habitante, pero en general no cabe esperar un importante incremento del nivel de empleo y de valor añadido en el sector comercial si no se produce un incremento substancial de la producción manufacturera por habitante.

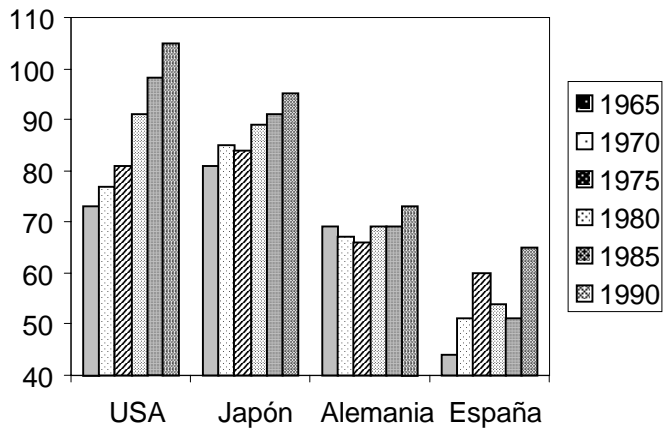
En general todos los sectores de servicios tienen una correlación positiva con el desarrollo de la industria manufacturera, siendo la influencia más importante sobre el empleo la que se produce sobre los servicios que se engloban en el concepto de «comunitarios, sociales y personales», que es el que analizamos a continuación.

**Tabla 5.- Tasas de Empleo del Comercio y la Hostelería**  
(empleos por cada 1000 habitantes)

	1965	1970	1975	1980	1985	1990
USA	73	77	81	91	98	105
Japón	81	85	84	89	91	95
Alemania	69	67	66	69	69	73
España	44	51	60	54	51	65

**Gráfico 5**

*Tasas de empleo del comercio y la hostelería*



### *Empleo del sector de servicios comunitarios y sociales*

Nos referimos al sector de servicios comunitarios y sociales, englobando también los servicios personales como corresponde a la categoría 9 de la clasificación ISIC (International Standard Industrial Classification), aunque también desglosaremos los datos en sector público y sector privado, utilizando para ello los datos de empleo del sector público de las Contabilidades Nacionales.

Se observan diferencias entre países respecto a la opción de suministrar estos servicios a través del sector público o del sector privado. Japón es el caso más llamativo de desarrollo de servicios comunitarios y sociales gestionados desde el sector privado, mientras que algunos países del norte de Europa tienen un claro predominio de los servicios gestionados por el sector público.

Todos los países manifiestan una tendencia creciente e importante al incremento del empleo en este sector a medida que aumenta su grado de industrialización. Es un sector con importantísimas posibilidades de desarrollo que requiere para su financiación un incremento de los ingresos públicos y privados a través del desarrollo industrial. Este es el gran reto que tiene la economía española.

El Gráfico 6 y la Tabla 6 ponen de manifiesto los altos niveles alcanzados por las tasas de empleo de este sector en Estados Unidos y Japón, el nivel algo más moderado de Alemania y el bajo nivel de España, que se sitúa en 1992, con una tasa de 79, claramente por debajo de Alemania (127), Japón (152) y Estados Unidos (143).

La importancia de acercarnos a las tasas de estos tres países es manifiesta para la creación de empleo y la reducción de la alta tasa de paro española. Si alcanzásemos la tasa alemana, de 127.3 empleos en el sector de servicios comunitarios y sociales por cada mil habitantes, España tendría 5 millones de empleos en este sector frente a los aproximadamente 3 millones que tiene actualmente.

Este sector puede llegar a duplicarse en España pero para ello es imprescindible incrementar de forma substancial la producción de las industrias manufactureras, que tienen un nivel muy bajo, como ya hemos referido, que se sitúa en términos per cápita en torno al 60% de la media de los otros tres países.

**Tabla 6.- Tasas de Empleo de los Servicios Comunitarios y Sociales**  
*(empleos por cada 1000 habitantes)*

	1970			1980			1990		
	L38H	LGH	Total	L38H	LGH	Total	L38H	LGH	Total
USA	46	64	110	58	65	123	73	67	140
Japón	66	30	96	81	33	114	112	32	144
Alemania	34	49	83	40	64	104	55	68	123
España	23	30	53	20	36	56	25	50	75

**Gráfico 6**

*Tasas de empleo de serv. Comunitarios y sociales*

## 4.2 Modelos de impacto de la industria sobre el empleo

### *Evolución de la producción manufacturera per capita*

El Gráfico 7 y la Tabla 7 presentan la evolución de la producción manufacturera por habitante, y en ellos observamos como datos más destacables el importante crecimiento de Japón, que inició su despegue en 1965 partiendo de un nivel inferior al de España y se sitúa en 1990 por encima de Estados Unidos y al mismo nivel que Alemania, mientras que España ha tenido un crecimiento mucho más moderado, situándose en 1990 en un valor de 2440 dólares de 1985 por habitante que es similar al que tenían Estados Unidos en 1970, Alemania antes de 1965 y Japón en 1978.

A continuación presentamos varios modelos econométricos que sintetizan el impacto de la producción industrial sobre el empleo, estimados con una muestra de tamaño 92 constituida por una combinación de datos temporales y atemporales de Estados Unidos, Japón, Alemania y España en el período 1970-92.

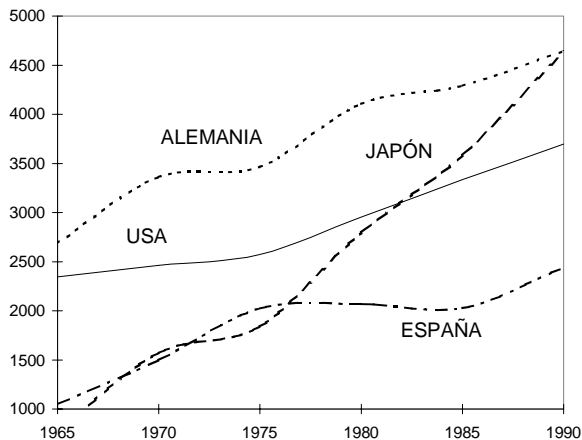
**Tabla 7.- Producción Manufacturera por habitante**  
(*\$ de 1985 por habitante*)

	1965	1970	1975	1980	1985	1990
USA	2347	2461	2570	2956	3332	3695
Japón	768	1572	1841	2795	3580	4638
Alemania	2687	3362	3467	4109	4292	4647
Media 3	1963	2359	2504	3085	3542	4099
España	1048	1498	2023	2070	2028	2440
Cociente España/media3	0.53	0.64	0.81	0.67	0.57	0.60

Nota: Media 3 recoge la media de Usa, Japón y Alemania

**Gráfico 7**

*Producción manufacturera por habitante (dólares de 1985 por habitante)*



### *Impacto de la producción manufacturera sobre el PIB*

El PIB puede desglosarse en dos grupos: manufacturero y no manufacturero. El incremento del primero de ellos tiene un efecto positivo sobre el segundo y por lo tanto un impacto final sobre el PIB superior a la unidad para un incremento unitario de la producción manufacturera.

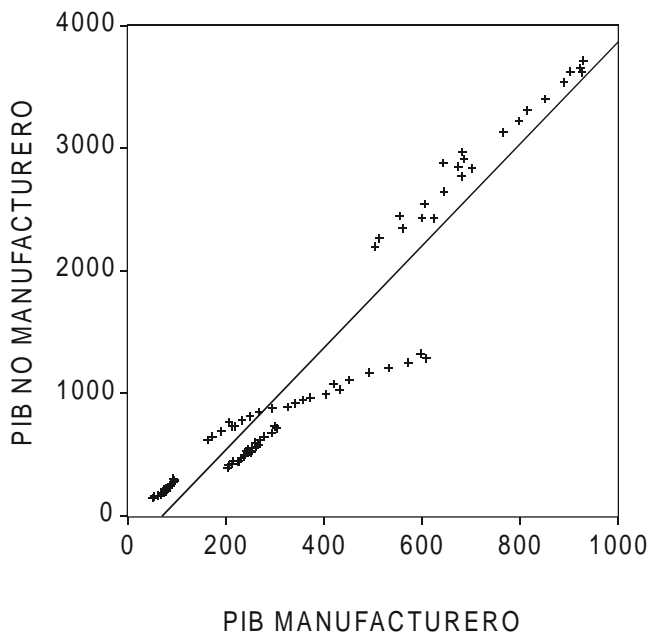
El cociente entre producción no manufacturera y manufacturera en el período 1970-92 pasó de 4.35 a 4.00, con pequeñas oscilaciones. En Japón pasó en el mismo período de 3.81 a 2.21 con una clara tendencia decreciente. En Alemania tuvo una evolución creciente pasando de 1.92 en 1970 a 2.45 en 1992, y en España también se produjo un crecimiento de este cociente, pasando de 2.98 en 1970 a 3.24 en 1992.

Si bien existen factores heterogéneos que explican dichas diferencias y que se explicarían en un modelo más amplio, es claro que existe un importante impacto

del incremento de la producción manufacturera sobre el conjunto de los demás sectores productivos, particularmente sobre el sector servicios.

El gráfico 8 expresa la relación entre PIBNM (Producto Interior Bruto de los sectores no manufactureros) y QMPP (Producto del sector manufacturero). Ambas variables están expresadas en miles de millones de dólares de 1985 según las paridades de poder de compra del PIB.

**Gráfico 8**  
*Relación entre el PIB manufacturero y no manufacturero*



Los siguientes modelos expresan la relación entre ambas variables:

$$(1) \text{ PIBNM} = b_{0i} + 2.47 \text{ QMPP};$$

$$R = 0.99 \quad t1 = 21.20 \quad \%SE = 9.45 \quad DW = 0.14$$

$$(2) \text{ PIBNM} = b_{0i} + 1.05 \text{ QMPP} + 0.96 \text{ AR}(1);$$

$$R = 0.99 \quad t1 = 10.69 \quad \%SE = 1.55 \quad DW = 1.61$$

$$(3) \text{ PIBNM} = b_{0i} + 3.48 \text{ QMPP} - 2.01 \text{ QMPPD2};$$

$$R = 0.99 \quad t1 = 53.80 \quad t2 = -21.93 \quad \%SE = 3.70 \quad DW = 0.98$$

$$(4) \text{ PIBNM} = b_{0i} + 1.30 \text{ QMPP} - 0.94 \text{ QMPPD2} + 0.97 \text{ AR}(1);$$

$$R = 0.99 \quad t1 = 13.99 \quad t2 = -21.93 \quad \%SE = 1.32 \quad DW = 1.75$$

La ordenada en el origen es diferente para cada país, lo que es lógico dadas las diferentes dimensiones de sus economías. Los resultados que se indican son el coeficiente de QMPP, y los coeficientes de autocorrelación cuando se incorpora una perturbación de tipo AR(1), así como un coeficiente diferenciado para el efecto de la producción manufacturera en el caso de Japón (QMPPD2), que es el producto de QMPP por la variables ficticia D2. La variable D2 es igual a la unidad en los datos correspondientes a Japón y cero en los de los demás países.

Debajo de cada modelo se indica la bondad del ajuste mediante  $R^2$ , que en todos los casos toma un valor próximo a la unidad, y mediante el porcentaje del error standar respecto a la media de la variable explicada (%SE), cuyo bajo valor indica elevada bondad del ajuste en los modelos (2), (3) y (4).

El estadístico  $t_1$  se refiere al coeficiente de QMPP e indica que este coeficiente es estadísticamente significativo en los cuatro casos. El estadístico  $t_2$  se refiere al coeficiente de la variable QMPPD2 que expresa la diferencia de la economía japonesa y resulta también significativo.

En los modelos (1) y (3) existe autocorrelación como pone de manifiesto DW, la cual se corrige en los modelos (2) y (4) incorporando una perturbación de tipo AR(1).

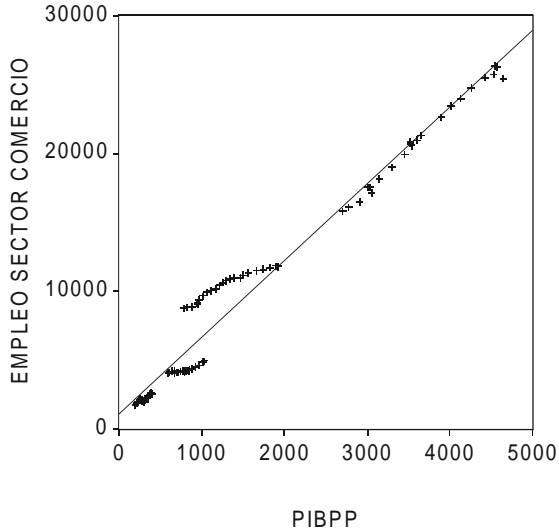
Como conclusión de este análisis es manifiesta la incidencia significativa de la producción manufacturera sobre la producción del conjunto de sectores no manufactureros de los distintos países, lo que explica la incidencia de la producción industrial sobre el empleo en otros sectores particularmente sobre el sector servicios.

#### *Impacto del PIB sobre el empleo del sector servicios*

El Gráfico 9 expresa la relación entre el empleo en el sector comercial (L24) y Producto Interior Bruto de cada país en cada año (PIBPP), mientras que el Gráfico 10 relaciona el empleo en el sector de servicios comunitarios y sociales (LSC) con el PIB. Los datos de empleo se expresan en miles de personas y los de PIBPP en miles de millones de dólares de 1985.

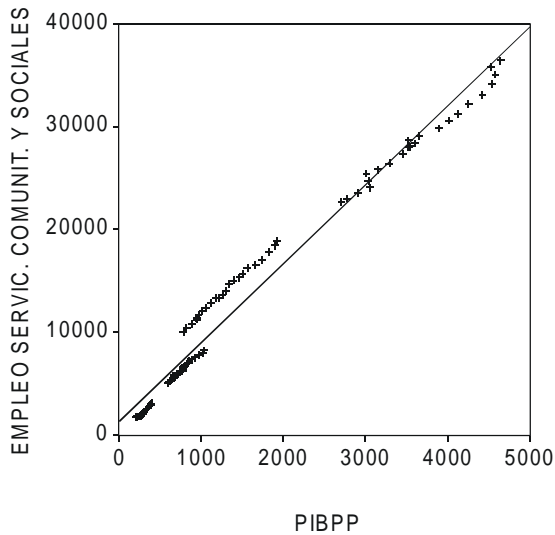
**Gráfico 9**

*Relación entre el empleo en el sector Comercio y hostelería con el PIB*



**Gráfico 10**

*Relación entre el empleo del sector servicios Comunitarios y sociales y el PIB*



Ambos gráficos muestran la gran correlación positiva existente entre el empleo del sector servicios y el PIB.

Los siguientes modelos estimados expresan el carácter significativo de esta relación en el caso del empleo del sector comercial (L24) y en el del empleo del sector de servicios comunitarios y sociales (LSC):

$$(5) L24 = b_{0i} + 4.84 \text{ PIBPP}$$

$$R = 0.99 \quad t1 = 31.53 \quad \%SE=5.54 \quad DW=0.42$$

$$(6) L24 = b_{0i} + 4.64 \text{ PIBPP} + 0.67 \text{ AR}(1)$$

$$R = 0.99 \quad t1 = 41.15 \quad \%SE=4.04 \quad DW=1.24$$

$$(7) LSC = b_{0i} + 6.83 \text{ PIBPP}$$

$$R = 0.99 \quad t1 = 67.86 \quad \%SE=2.67 \quad DW=0.89$$

$$(8) LSC = b_{0i} + 7.19 \text{ PIBPP} + 0.67 \text{ AR}(1)$$

$$R = 0.99 \quad t1 = 39.81 \quad \%SE=2.17 \quad DW=1.53$$

En estos resultados la ordenada en el origen es diferente para cada país, de forma que la estimación se ha realizado utilizando variables ficticias con dicho fin. El coeficiente de PIBPP es altamente significativo en todos los casos y no difiere apenas al corregir la autocorrelación. El efecto de cada unidad de PIBPP sobre el empleo es mayor en el caso de LSC que en el de L24, como ya habíamos mencionado anteriormente.

*Impacto de la producción manufacturera sobre el empleo  
en el sector de servicios comunitario y sociales*

Teniendo en cuenta los razonamientos anteriores podemos establecer una relación directa entre el empleo en el sector de servicios comunitarios y sociales y la producción manufacturera y realizar un estudio econométrico más detallado de esta relación.

El modelo seleccionado es el que figura a continuación:

$$(9) \text{LSCH} = -5.14 + 0.49 \text{ QMHPP} + 0.97 \text{ LSCHR} + 0.02 \text{ PACH}$$

$$R = 0.99 \quad t_1 = 2.74 \quad t_2 = 80.54 \quad t_3 = 3.10 \quad \%SE = 1.13 \quad DW = 1.24$$

Las variables de este modelo son las siguientes:

LSCH = Tasa de empleo del sector de Servicios Sociales y Comunitarios de cada país en cada año, medido en número de personas ocupadas por cada mil habitantes.

QMHPP = Valor añadido del sector de industrias manufactureras por habitante en cada país y año, expresado en miles de dólares de 1985 por habitante.

LSCHR = Valor retardado un año de la tasa de empleo del sector de Servicios sociales y Comunitarios de cada país.

PACH = Tasa de actividad de cada país en cada año, medida en miles de personas activas por cada mil habitantes.

El modelo (9) proporciona resultados muy satisfactorios no sólo en lo que respecta a la bondad del ajuste, con un alto valor del coeficiente de determinación y un bajo valor del porcentaje de error medido por %SE, sino porque además presenta muy

buenos resultados en las pruebas de verificación a que se ha sometido, como los contrastes de Jarque-Bera de normalidad, de estabilidad de parámetros de Chow, los contrastes de heterocedasticidad de Engle (ARCH) y de White y los gráficos de residuos recursivos CUSUM y CUSUMQ, que se muestran a continuación en los Gráficos 11 y 12.

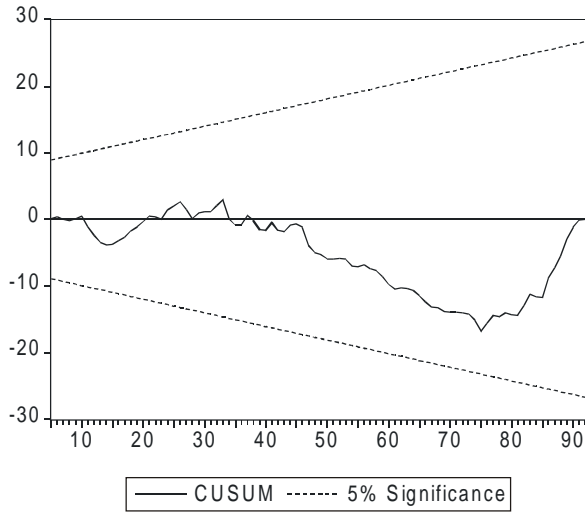
El estadístico Jarque-Bera toma el valor 1.9592 en nuestro modelo, inferior al valor crítico de la ji-cuadrado con dos grados de libertad (5.99 para un nivel de significación del 5%). Por lo tanto se acepta la hipótesis de normalidad.

El estadístico de White toma el valor 5.33, también menor al nivel crítico correspondiente a una ji-cuadrado de 7 grados de libertad que son los que corresponden a los regresores de la regresión auxiliar realizada con el programa Micro-TSP. El valor crítico es 14.07 y por lo tanto se acepta la hipótesis de homocedasticidad, favorable a la correcta formulación del modelo.

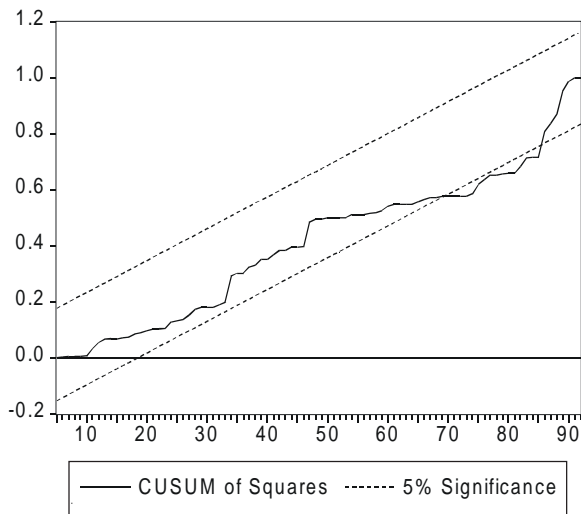
El estadístico ARCH, para todos los retardos desde  $r=1$  a  $r=23$  (número de observaciones de cada país) proporciona también valores inferiores al nivel crítico de la ji-cuadrado correspondiente, confirmando la ausencia de heterocedasticidad y proporcionando también un resultado favorable al modelo seleccionado.

Los gráficos CUSUM Y CUSUMQ muestran unos resultados muy buenos en lo que respecta al mantenimiento dentro de las líneas esperadas en caso de especificación correcta.

**Gráfico 11**



**Gráfico12**



El modelo presenta autocorrelación de primer orden que se pone de manifiesto tanto con el contraste h de Durbin basado en la distribución normal como con el de Bresuch-Pagan basado en la distribución ji-cuadrado. Es un problema que se corrige fácilmente mejorando los resultados con el modelo (10).

El modelo (10) es una versión complementaria del modelo (9) en la cual se ha corregido la autocorrelación con la incorporación de unas tendencias temporales para los países números 3 y 4 (Alemania y España), y con un término de autocorrelación AR(1) en la perturbación.

$$(10) \text{LSCH} = -10.73 + 0.90 \text{QMHP} + 0.96 \text{LSCHR} + 0.03 \text{PACH} - 0.06 \text{TID3} + 0.10 \text{TID4}$$

$$R = 0.99 \quad \%SE = 1.00 \quad DW = 1.87$$

$$t1 = 3.13 \quad t2 = 63.29 \quad t3 = 4.17 \quad t4 = -1.69 \quad t5 = 3.20$$

Las variables TID3 y TiD4 son el producto de la variable Tiempo (TI=0 en 1970, TI=22 en 1992) por las ficticias D3 y D4 correspondientes a Alemania y España.

Los estadísticos t1, t2, t3, t4 y t5, son los ratios de la t de Student correspondiente a los coeficientes de las variables explicativas y resultan significativos para los niveles de significación habituales en todos los casos excepto en el de la variable TID3 que sólo es significativo para valores altos del nivel de significación. A pesar de ello mantenemos dicha variable en el modelo porque creemos que representa efectos particulares de la economía alemana.

El “efecto permanente” de la producción manufacturera sobre el empleo del sector de Servicios Comunitarios y sociales viene dado por el cociente entre el coeficiente de QMHPP (b ) y la diferencia entre la unidad y coeficiente del empleo retardado (b ):

$$\text{Efecto permanente} = 0.90/(1-0.96) = 22.5$$

Esto significa que por cada unidad de incremento de QMHPP se incrementa en 22.5 la tasa de empleo en este sector (LSCH). Ello implica en valores absolutos *la creación de 22.5 empleos en el sector de servicios comunitarios y sociales por cada millón de dólares de incremento en el valor añadido real del sector manufacturero, según precios y paridades de 1985.*

Se crea por término medio en estos país un empleo por cada 44444 dólares de 1985 de incremento de QMPP lo que equivale a 4 millones de pesetas de dicho año.

El impacto de la inversión manufacturera sobre el empleo de los sectores de servicios es muy importante, y los resultados ponen de relieve el especial impacto que el crecimiento de la industria manufacturera tiene sobre el empleo del sector de Servicios Sociales y Comunitarios hasta el punto de explicar las grandes diferencias existentes entre España y los otros tres países manifestadas en la Tabla 6.

### *Conclusiones*

Este trabajo cuantifica y contrasta el importante impacto que la producción de la industria manufacturera tiene sobre la creación de empleo en otros sectores, particularmente en los sectores de «Comercio y Hostelería» y de «Servicios Comunitarios y Sociales».

Antes de exponer las principales conclusiones de este estudio debemos mencionar las importantes consideraciones que sobre la situación actual de la política industrial de España y de la Unión Europea se realizan en los trabajos de PULIDO(1995) y MAYES y BEGG(1994), entre otros autores, remitiendo al lector a dichos estudios para analizar las causas de la situación de estancamiento que la economía española experimenta y las incipientes manifestaciones de falta de res-

puesta por parte de la UE ante los desafíos de las industrias emergentes de otros países.

La mayoría de los modelos macroeconómicos tienen en cuenta en algún grado el impacto intersectorial de la producción manufacturera pero en muchos estudios esto no aparece de forma suficientemente explícita en muchos estudios cuando se trata de explicar el nivel de empleo. Así LAYARD(1986) dedica muy poca atención a esta cuestión, prefiriendo analizar la problemática del mercado laboral en base a problemas salariales y otros factores de importancia relativamente menor.

El enfoque de combinar el lado de la oferta y del de la demanda es imprescindible para analizar en profundidad la evolución económica como ya puso de manifiesto KLEIN(1983). Este es el enfoque en el que se sitúa nuestra línea de investigación y es el contexto en el que interpretamos nuestros resultados.

En un trabajo previo (GUISAN y FRIAS(1994) hemos examinado el impacto de la industria manufacturera sobre el empleo en el sector servicios destinados a la venta de las regiones europeas, confirmando las hipótesis previas respecto a la importancia del crecimiento de dichas actividades. Este estudio es una continuación de aquel y confirma resultados similares en un contexto más internacional.

Las principales conclusiones que pueden deducirse de nuestro estudio son las siguientes:

- 1) Los datos y modelos aquí analizados ponen de relieve que la producción manufacturera tiene una importancia fundamental en el crecimiento del PIB de otros sectores productivos, particularmente en el sector servicios. Tanto el empleo con el valor añadido real del sector Servicios dependen de forma importantísima del desarrollo de las industrias manufactureras.

2) La insuficiencia de una política industrial en España en el período 1975-90 explica el deterioro del empleo y otros muchos problemas que aunque sean parcialmente causa de esta situación son sobre todo fundamentalmente consecuencia de ella. Problemas como los déficits del sector público y del sector exterior, las tensiones inflacionistas, el aumento de los tipos de interés y otros, son en gran parte consecuencia de las tensiones que ocasionan los impulsos de la demanda que no tienen una respuesta por parte de la oferta ante la débil evolución de la producción manufacturera.

El insuficiente nivel de producción manufacturera por habitante de España, puesto de relieve en la tabla 7 y en el gráfico 7 es la principal causa de su bajo nivel de empleo total durante el período en estudio, ya que la tasa española de empleo total se situó en 323 empleos por cada mil habitantes, mientras Alemania y Estados Unidos se situaban en torno a 450 y Japón superaba los 500. Ello ocasiona que la tasa de paro, medida tanto en relación con la población activa como con la población total, fuese en España mayor que el doble que en otros países industrializados.

3) España presentó un claro estancamiento de la producción manufacturera por habitante a un nivel muy inferior al de los otros tres países. Si Japón ha podido realizar el importante paso desde un nivel de sólo 768 dólares de 1985 en el año 1965 hasta un nivel de 4638 dólares constantes de 1985 en el año 1995, no cabe duda de que España podría haber tenido una evolución mejor si hubiese adoptado algunas medidas de estímulo e impulso de la competitividad, la relación Universidad-Empresa, la promoción de la investigación, la desburocratización, etc.

4) En el período 1965-75 España mejoró su situación relativa respecto a los otros tres países en el valor de la producción industrial por habitante que pasó del 53% de la media de los tres al 81%. Sin embargo en el período 1975-85 este porcentaje disminuyó hasta el 57%, perdiendo prácticamente todas las posiciones anteriormente ganadas. En el quinquenio 85-90 se produjo una ligera mejoría hasta situarse en el 60% según los datos de la Tabla 7.

5) El impacto de la producción manufacturera sobre la de los otros sectores productivos se sintetiza abreviadamente en los modelos (1) a (4). Modelos más detallados de relaciones intersectoriales permiten un análisis más completo pero estos son suficientes para evidenciar el importante impacto que existe en este sentido.

6) El impacto del incremento del PIB sobre el empleo en el sector Servicios se pone de relieve en los modelos (5) a (8). Este impacto es más importante en los países en estudio en el caso del sector de Servicios Sociales y Comunitarios, que son los que experimentan un mayor crecimiento, ya sean de gestión pública o privada, como ponen de relieve los datos de la Tabla 6.

7) Las relaciones (9) y (10) proporcionan buenos resultados para explicar el empleo del sector de Servicios Sociales y Comunitarios a través de los efectos inducidos del crecimiento de la producción manufacturera por habitante, con un efecto que por término medio puede estimarse en un incremento de 22.5 puntos en la tasa de empleo de este sector por un punto de incremento en la principal variable explicativa QMHPP (medida en miles de \$ de 1985), teniendo en cuenta el denominado «efecto permanente».

Esto significa que en 1990 España necesitaba de forma urgente incrementar el valor de esta variable situado entonces en un valor de sólo 2.4 miles de \$85, muy por debajo de USA (3.69), Japón (4.63) y Alemania (4.64). Ello le permitiría elevar las tasas de empleo de los sectores de servicios hasta los niveles propios de los otros tres países.

La evolución de la década 1991-2000 fue en conjunto positiva para la producción de las industrias manufactureras, lo que permitió aumentar la tasa de empleo de España hasta situarse en torno a 340. Todavía puede impulsarse más para tratar de seguir el ejemplo de Irlanda que consiguió un crecimiento muy destacado como se pone de manifiesto en el próximo capítulo.

La conveniencia de gestionar los servicios sociales y comunitarios de forma pública (modelo europeo) o privada (modelo japonés) depende de diversos factores políticos y culturales y su debate actual es muy importante pero sobrepasa el contenido de este estudio. Lo que sí quiero dejar claro es una posición clara en dos cuestiones: a) España necesita incrementar el empleo y la actividad en los servicios sociales y comunitarios (sanidad, educación, investigación, servicios sociales, etc.) ya que su tasa de empleo en ellos es la mitad de la de los otros países analizados. b) Esta expansión no será posible si España no incrementa substancialmente su producción manufacturera por habitante.

### **4.3 Bibliografía**

GUISAN, C. y FRIAS, I. (1994). An Interregional Econometric Model for Market Services Employment in 120 EEC Regions. Congreso «Challenges on Unemployment in Regional Europe», CURE94, Fryske Akademie, Amelandia, Holanda. Publicado en Working Papers on Applied Econometrics, Universidad de Santiago de Compostela.

KLEIN, L.R. (1983). The Economics of Supply and Demand. Ed. Basil Blackwell, Oxford.

LAYARD, R. (1986). How to Beat Unemployment. Oxford University Press.

OCDE. Labour Force Statistics. Varios años, París.

OCDE. National Accounts Statistics. Varios años, París.

PULIDO, A. (1994). Economía para entender. Una guía de temas económicos de actualidad. Ed. Pirámide, Madrid.

## **CAPÍTULO 5**

### **DESARROLLO ECONÓMICO DE ESPAÑA, FRANCIA E IRLANDA**

#### ***5.1.- Panorama general del período 1960-99***

Los últimos 30 años se han caracterizado en las economías desarrolladas como la española, por un descenso del empleo agrario y una clara terciarización de la economía con una papel cada vez más importante del sector servicios, que en España ocupa actualmente más del 60% de la población activa, tal y como sucede en la mayor parte de las economías occidentales.

Si bien el empleo agrario ha descendido en todas las economías desarrolladas, al mismo tiempo que se incrementaba el empleo en el sector servicios. ¿Qué ha sucedido en la industria? ¿Han crecido todas las economías de igual modo, existe la denominada convergencia real? Algunas respuestas a estas preguntas se plantean en este trabajo.

En el gráfico 1 se observa la evolución del valor añadido per capita no agrario en España, Francia e Irlanda en los últimos treinta años del siglo XX. Las similares tasas de crecimiento del VAB no agrario entre España y Francia a lo largo de este período han propiciado que las diferencias entre ambos países se mantengan, de modo que España ha pasado de los 6.6 \$ de VAB no agrario en 1970 a 12.2 en 1996, mientras que Francia que ya duplicaba el valor de España al comienzo del período se sitúa actualmente en unos 20 \$ por cada mil habitantes.

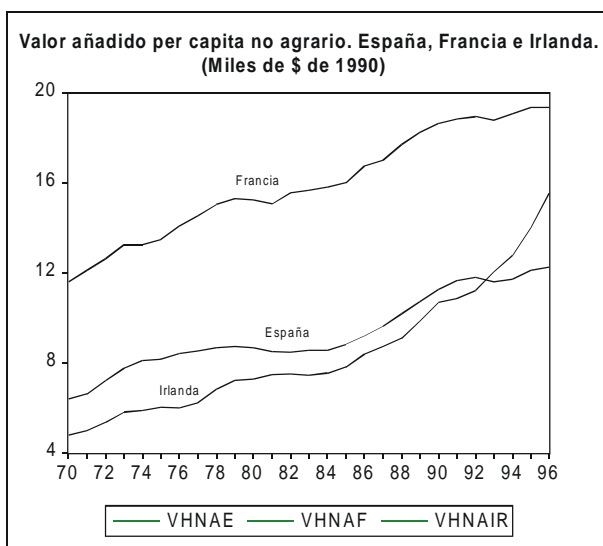
No se ha producido pues una convergencia importante entre España y la media europea, sin embargo si analizamos lo que ha sucedido en Irlanda en el gráfico se observa el espectacular incremento del VAB no agrario de este país, fundamentalmente desde la década de los ochenta. La convergencia es pues posible, como lo demuestra el caso Irlandés. Antes de pasar a analizar cuales pueden ser las causas de esta notable diferencia de crecimiento económico, estudiaremos si este comportamiento se refleja en igual medida en la industria.

En dicho gráfico se observa el milagro irlandés, al pasar de un valor añadido no agrario por habitante (Vhna) en términos reales inferior al de España hasta 1992 a un valor claramente superior en el período 1993-99.

Este importante crecimiento, debido en gran medida al efecto del gasto educativo e investigador, ha propiciado un importante incremento del empleo y ha permitido que la población no sólo no tenga que emigrar sino que pueda incluso tener importantes retornos de población anteriormente emigrada por falta de empleo.

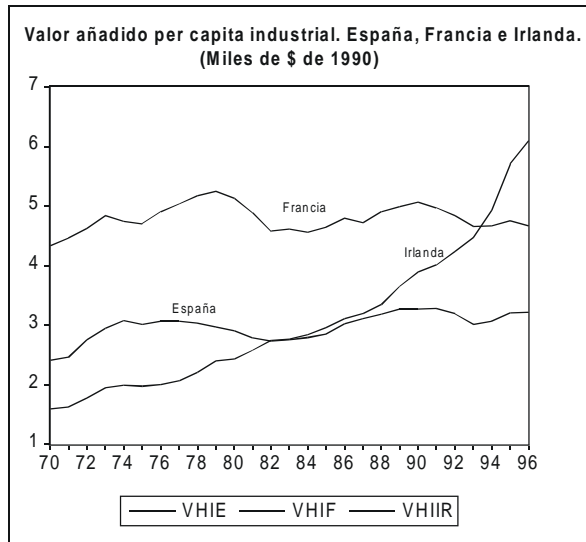
El importante impacto del nivel educativo se transmite generalmente a través de un incremento de la inversión industrial y del impacto positivo que la producción industrial tiene sobre los sectores de construcción y servicios. El gráfico 2 pone de manifiesto el gran crecimiento del VAB industrial por habitante de Irlanda en la última década, que se ha producido especialmente en los sectores de Química y Aparatos Eléctricos, y que también ha sido importante en otros sectores industriales.

Gráfico 1



En el gráfico 2 el comportamiento analizado anteriormente se muestra de un modo todavía más claro. España sigue una senda de crecimiento similar a la de Francia, mientras que el crecimiento de Irlanda se ha disparado en los últimos años.

**Gráfico 2**



Parece por lo tanto a la vista de los datos que se muestran en los dos gráficos anteriores que existe un comportamiento diferenciado de Irlanda, respecto a la media europea que estaría representada por Francia y a la evolución de la industria española.

En el modelo econométrico, incluido en la última sección, presentamos un análisis cuantitativo de la relación existente entre el nivel educativo de la población y el crecimiento del VAB de los sectores no agrarios.

La influencia del capital humano, tanto medido por la educación como por el I+D, influye poderosamente en la inversión productiva y en el VAB industrial, tal

como se pone de manifiesto en diversos trabajos como Neira y Guisán(1999). En las ecuaciones que aquí presentamos se pone de manifiesto el efecto que además tiene el nivel educativo, medido por la variable PS2, sobre el crecimiento del VAB no agrario, aparte del que ya tiene al influir en el VAB industrial.

Irlanda ha tenido unas tasas de crecimiento muy importantes en términos totales, pero las elevadas tasas de natalidad que tenía con anterioridad a 1985, dificultaron el incremento del PIB por habitante. Después de la moderación de tasas de natalidad el crecimiento del VAB no agrario por habitante ha sido superior.

Una vez que la conjunción de los factores mencionados permitió el despegue de la economía irlandesa se han creado muchos puestos de trabajo, superando incluso a Francia en la tasa de empleo no agrario del año 1999, como se pone de manifiesto en la tabla 1 y en el gráfico 3, en el cual se representan los datos de dicha tabla.

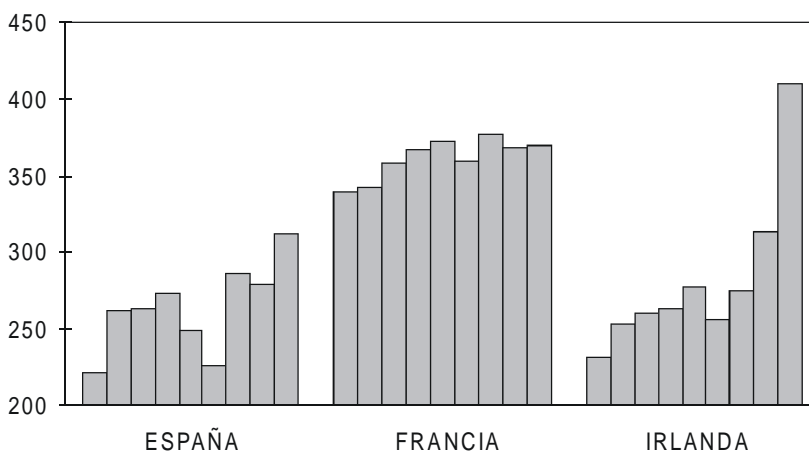
En 1999 la tasa de empleo no agrario de Irlanda fué de 410 empleos por cada mil habitantes, superior a la de Francia, con 370 empleos, y a la de España que tuvo 312. Aunque la evolución de España en el período 1985-90 y 1995-99 fué muy positiva su nivel está todavía muy por debajo de la media de la UE y de las tasas de Irlanda y Francia.

También Irlanda superó a Francia en 1999 en la tasa de empleo total, con 448 empleos por cada mil habitantes, según las estadísticas oficiales. En dicho año la tasa de empleo total de Francia fué de 387 empleos por cada mil habitantes y la de España de 338.

**Tabla 1**  
*Tasas de empleo no agrario y total en España, Francia e Irlanda*  
 (número de empleos por cada mil habitantes)

	Tasa de empleo no agrario			Tasa de empleo total		
	España	Francia	Irlanda	España	Francia	Irlanda
1960	222	339	232	364	430	366
1965	262	342	253	375	413	372
1970	263	358	261	361	412	357
1975	273	366	263	350	407	338
1980	249	372	278	309	406	340
1985	226	360	256	276	388	304
1990	286	377	274	324	399	321
1995	279	368	313	307	386	354
1999	312	370	410	338	387	448

**Gráfico 3**  
*Tasas de empleo no agrario de España, Francia e Irlanda en el período 1960-99*  
 (número de empleos no agrarios por cada mil habitantes)



## ***5.2.- Principales diferencias entre Francia, España e Irlanda***

En el período 1960-99 las tasas de crecimiento de la economía española han evolucionado de forma bastante similar a las correspondientes a Francia, manteniéndose la distancia entre ambos países en lo que respecta al VAB no agrario por habitante y al empleo no agrario por habitante, muy superior en Francia.

Sorprende que durante este período Irlanda haya tenido un crecimiento muy destacado, pasando de un nivel inferior al de España en el VAB no agrario por habitante en 1970 a superarlo a partir de 1992, acercándose al nivel de Francia en 1999.

La tasa de empleo no agrario era muy similar en ambos países en los años 1970 y 1971, entorno a 257 empleos por cada mil habitantes, pero la evolución posterior fue diferente ya que en el período 1971-1990 creció más en España, alcanzando 270 empleos no agrarios por cada mil habitantes en Irlanda y 285 en España, mientras que el período 1991-95 en España disminuyó a 279 y creció en Irlanda hasta 310. En el período 1995-99 ambos países tuvieron una evolución positiva, más destacada en el caso de Irlanda, alcanzando España 312 empleos no agrarios por cada mil habitantes en 1999 e Irlanda 409.

La economía española ha tenido muchas dificultades para alcanzar un nivel similar al de Francia, país representativo de la media de la Unión Europea en muchos aspectos, y aunque ha mejorado recientemente, crecimiento a una tasa superior a la de la UE, todavía no se ha asumido en España de forma tan clara como en otros países la importancia que tienen los recursos dedicados a la educación y a la investigación. Las cifras recientes indican que España tiene solamente 1/5 del gasto investigador por habitante que tiene Francia, y está por debajo de Irlanda en este sentido. Nuestras estimaciones indican que la distancia es tan grande respecto a Francia que incluso el gasto actual de España en investigación por habitante es 1/3 del que Francia tenía hace ya 30 años. Irlanda gasta menos Francia pero más que España.

Por lo que respecta a las diferencias de gasto en investigación por habitante entre España e Irlanda, actualmente Irlanda supera a España y en el pasado también la superaba ampliamente, aunque en las estadísticas de I+D no se apreciara una gran diferencia. Ello es debido a que las estadísticas de I+D recogen sólo una parte del gasto en investigación, pero hay otra parte muy importante que puede evaluarse a través del gasto dedicado a Universidades en general.

En este sentido los datos de la OCDE (1992) muestran que en Irlanda el gasto universitario por alumno equivale a un 66.9% del PIB por habitante y en España solamente de un 26.9%. Estos datos, y otros que se podrían citar, ponen de relieve la mayor importancia que en Irlanda se ha dado a los temas de educación y de investigación, lo cual ha redundado en una aceleración importante de su crecimiento económico y de su creación de empleo no agrario.

En este trabajo estudiamos el crecimiento económico español en los últimos 30 años, comparándolo con un país como Francia representativo de la media europea, y por lo tanto de un nivel de renta que se plantea como un objetivo a alcanzar para España. El vertiginoso proceso de crecimiento experimentado por Irlanda en la última década se presenta a su vez como un ejemplo a seguir si se trata de lograr la convergencia de España con los países más avanzados de la OCDE.

Las tablas 2 y 3 muestran datos importantes respecto a la evolución y a las diferencias educativas entre los tres países, y ponen de manifiesto el importante nivel que Irlanda tenía ya en 1960 en relación con la proporción de habitantes con estudios secundarios de segundo ciclo completos o nivel superior, que era incluso superior al de Francia. Es posible que los datos de Francia estén algo infravalorados en las fuentes estadísticas de la tabla 2, pues las estimaciones que figuran en Cancelo y Guisán (1998) son algo superiores, según las cuales le correspondería un 31.24% en 1975 en vez de un 24.36%.

**Tabla 2.- Población entre 25-64 años con nivel educativo igual o superior a secundario.**

	España	Francia	Irlanda
1960	6.21	12.12	24.30
1965	6.43	15.52	23.70
1970	7.03	18.43	24.30
1975	8.50	24.36	25.90
1980	15.09	38.75	36.23
1985	18.19	45.56	39.11
1990	23.00	52.00	42.00
1996	30.00	68.00	51.00

Fuente: OCDE (varios años), Barro y Lee (1992)

El potencial educativo del que disponía Irlanda en el año 60 le ha permitido en buena medida llevar a cabo la senda de crecimiento que desde el año 80 viene experimentando. El mayor nivel educativo de la población irlandesa ha ido acompañado a lo largo de los últimos treinta años por el enorme esfuerzo que el Estado ha desarrollado en temas educativos, con un gasto público en educación en %PIB muy superior a la media europea. Además en lo que respecta a la educación universitaria el gasto por alumno ha sido durante todo el período muy superior, tanto en Francia como en Irlanda, en comparación con España, que tiene uno de los niveles más bajos de la OCDE.

**Tabla 3.- Gasto público en educación como % PIB.**

	España	Francia	Irlanda
1970	2.0	4.8	4.8
1975	1.8	5.2	5.8
1980	2.3	5.0	6.3
1985	3.3	5.8	6.4
1990	4.4	5.4	5.6
1996	5.0	6.0	6.0

Fuente: UNESCO (2000)

### **5.3. El milagro irlandés**

Cabe destacar el importante crecimiento de Irlanda desde 1987, que ha llevado a superar a España y acercarse en muchos aspectos al nivel de Francia.

En Walsh (1993) se analiza el papel que la educación ha jugado en el crecimiento irlandés posterior a la segunda guerra mundial, además de realizar un somero análisis del sistema educativo de Irlanda en el siglo XX. En este sentido es necesario considerar la importante pérdida de población que Irlanda experimentó en el período de postguerra, población que en su mayor parte disponía de un elevado nivel educativo, lo que según el autor ha sido uno de los handicaps más importantes a los que ha tenido que enfrentarse el país en ese período.

El capital humano y el capital físico se presentan como los dos factores a controlar para lograr el crecimiento de la economía. Respecto al primero Irlanda disponía de un enorme potencial educativo que fue mermado de una forma importante, tal y como señalaba Walsh por la emigración. Por otra parte la apertura exterior de esta economía en los años 60, así como el incremento en la afluencia de transferencias, debido fundamentalmente a las remesas de emigrantes y a las ayudas europeas, serían dos factores fundamentales para lograr el desarrollo económico Irlandés de postguerra.

El potencial de capital humano que Irlanda posee, le ha permitido aprovechar a partir de la década de los noventa la creciente inversión extranjera, así como el papel que ya comenzaban a jugar a principios de los ochenta las remesas de los emigrantes para lograr un crecimiento, principalmente en la inversión industrial sin parangón en Europa.

El milagro irlandés está muy relacionado con el incremento de su nivel educativo durante las décadas anteriores a 1987. El papel que la educación ha ejercido en el desarrollo económico irlandés es por lo tanto fundamental, por lo que la necesidad de acercamiento de España a los niveles educativos de la población irlandesa es imprescindible.

El caso de Irlanda constituye el ejemplo a seguir para países como España, para lo que la actuación en el nivel educativo de la población activa se convierte en uno de los principales objetivos a plantearse a la hora de hablar de crecimiento.

#### ***5.4. Modelos de educación, producción y empleo***

En esta sección presentamos nuestro modelo econométrico del valor añadido per cápita y la tasa de empleo no agrarios de España, Francia e Irlanda para el período 1965-96.

Las variables utilizadas son las siguientes:

VHNA= Valor añadido no agrario per capita (miles de dólares de 1990).

VHI= Valor añadido industrial per capita (miles de dólares de 1990).

LHNA= Tasa de empleo no agrario. Número de empleos no agrarios por cada mil habitantes.

PS2= Proporción de la población mayor de 25 años con nivel educativo igual o superior a secundario.

*Tabla de datos de valor añadido*

	VHNAE	VHNAF	VHNAIR	VHIE	VHIF
1965	5.190700	9.405323	--	1.897106	3.534443
1966	5.413908	9.761310	--	1.965134	3.693688
1967	5.674732	10.20217	--	1.995025	3.761413
1968	6.074060	10.44181	--	2.106068	3.818093
1969	6.605847	10.93766	--	2.365156	4.063478
1970	6.431126	11.62259	4.796354	2.409217	4.326789
1971	6.630436	12.11923	4.997918	2.467368	4.459949
1972	7.228253	12.63349	5.371351	2.756149	4.620034
1973	7.786323	13.26309	5.838908	2.952771	4.838804
1974	8.124814	13.26906	5.920824	3.078888	4.735458
1975	8.191528	13.49385	6.055882	3.010240	4.702257
1976	8.425821	14.06947	6.022412	3.072329	4.903904
1977	8.536470	14.53424	6.245892	3.063355	5.035592
1978	8.686613	15.03671	6.841989	3.037608	5.165864
1979	8.736479	15.29181	7.234579	2.967134	5.249650
1980	8.679969	15.25871	7.312191	2.908434	5.123853
1981	8.515159	15.06293	7.481225	2.788738	4.883391
1982	8.499245	15.56596	7.534763	2.731238	4.574226
1983	8.573899	15.68718	7.456969	2.755342	4.605803
1984	8.589280	15.80602	7.566325	2.791883	4.558524
1985	8.847071	16.00112	7.828277	2.849953	4.640383
1986	9.217053	16.75974	8.408388	3.026249	4.796951
1987	9.643571	17.00933	8.729745	3.105121	4.718030
1988	10.18285	17.70807	9.102865	3.181572	4.903240
1989	10.73493	18.24273	9.875321	3.271882	4.986971
1990	11.28224	18.64263	10.69142	3.268961	5.059515
1991	11.66685	18.83595	10.87730	3.278499	4.969431
1992	11.81113	18.95301	11.22213	3.188719	4.838672
1993	11.61734	18.78304	12.04255	3.011733	4.657830
1994	11.72755	19.08236	12.76771	3.063730	4.665934
1995	12.12381	19.36171	14.01329	3.206748	4.749826
1996	12.27902	19.35695	15.53570	3.215777	4.667444

*Tabla de datos de empleo y nivel educativo*

	LHNAE	LHNAF	LHNAIR	PS2E	PS2F
1965	262.2098	341.6054	253.4770	0.064341	0.155243
1966	257.9372	344.6831	253.8141	0.065524	0.161049
1967	258.4662	345.8262	255.1724	0.066707	0.166854
1968	259.3827	345.4472	258.4964	0.067891	0.172660
1969	261.9588	352.1017	262.4743	0.069074	0.178466
1970	263.3427	357.5199	261.0169	0.070257	0.184272
1971	268.1228	358.9198	260.9133	0.073215	0.196136
1972	266.6942	361.1342	260.2513	0.076174	0.208000
1973	271.0435	366.2650	264.2369	0.079132	0.219864
1974	277.0315	369.7293	268.2458	0.082090	0.231728
1975	273.1089	366.1549	262.8265	0.085048	0.243592
1976	270.1575	369.0487	257.7447	0.098212	0.272369
1977	267.2182	371.8694	261.3080	0.111376	0.301146
1978	260.6914	372.9579	266.7471	0.124540	0.329922
1979	256.7144	372.6075	274.3468	0.137704	0.358699
1980	249.3079	372.0861	278.4475	0.150868	0.387476
1981	241.4185	368.9232	275.9221	0.157080	0.401107
1982	238.3150	368.6412	274.4253	0.163293	0.414738
1983	235.1015	366.3003	266.7617	0.169505	0.428369
1984	228.1812	361.9561	261.2638	0.175717	0.442000
1985	225.7001	359.8328	256.4971	0.181929	0.455631
1986	236.2612	359.6053	257.8367	0.191543	0.468505
1987	249.6033	360.0243	260.8695	0.201158	0.481379
1988	260.2900	362.3436	261.4471	0.210772	0.494252
1989	274.8073	365.8791	263.7269	0.220386	0.507126
1990	285.5222	376.9454	273.5311	0.230000	0.520000
1991	289.4250	376.2685	275.3828	0.240360	0.542253
1992	284.8992	372.3463	282.6148	0.251186	0.565459
1993	271.9995	366.9129	288.8015	0.262500	0.589658
1994	270.2216	365.2849	298.3533	0.260000	0.670000
1995	278.8727	368.2273	312.6737	0.280000	0.680000
1996	288.2327	367.4707	324.7721	0.300000	0.680000

Pooled LS // Dependent Variable is D(VHNA?)

Sample: 1965 1996

Included observations: 32

Total panel observations 90

---

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PS2?)	3.658342	1.893281	1.932276	0.0567
D(VHI?)	1.640514	0.140444	11.68093	0.0000
E—C	0.131515	0.035569	3.697397	0.0004
F—C	0.201057	0.045376	4.430936	0.0000
IR—C	0.091578	0.047858	1.913523	0.0590

---

R-squared	0.641660	Mean dependent var	0.316543
Adjusted R-squared	0.624797	S.D. dependent var	0.294707
S.E. of regression	0.180519	Sum squared resid	2.769908
Log likelihood	87.07269	F-statistic	38.05121
Durbin-Watson stat	1.637508	Prob(F-statistic)	0.000000

---

Pooled LS // Dependent Variable is LHNA?  
 Sample(adjusted): 1965 1996  
 Included observations: 32 after adjusting endpoints  
 Total panel observations 87  
 Convergence achieved after 12 iteration(s)

Variable	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Prob.
LHNA?(-1)	0.950587	0.052115	18.24026	0.0000
D(VHNA?)	10.76946	1.714663	6.280804	0.0000
E—C	11.21863	13.65738	0.821434	0.4138
F—C	15.39806	19.00818	0.810076	0.4203
IR—C	11.39677	14.21312	0.801848	0.4250
AR(1)	0.328795	0.119406	2.753578	0.0073

R-squared	0.993748	Mean dependent var	301.6365
Adjusted R-squared	0.993362	S.D. dependent var	49.30390
S.E. of regression	4.017111	Sum squared resid	1307.111
Log likelihood	-198.3363	F-statistic	2574.776
Durbin-Watson stat	1.659443	Prob(F-statistic)	0.000000

Se han efectuado algunos análisis complementarios, como el análisis de cointegración entre las variables, obteniéndose como es habitual resultados poco concluyentes con el test de Engle-Granger, debido a la gran amplitud de los intervalos de confianza, y resultados en general concordantes con la existencia de cointegración con el test ADF. Como se señala en Guisán (1999) el test ADF es más propicio a reconocer las regresiones no espurias que el test EG.

Estas regresiones ponen de manifiesto, la importante relación existente entre la inversión industrial, y el nivel educativo sobre el incremento del VAB no agrario, así como el impacto positivo que este incremento tiene sobre el empleo no agrario.

### *Conclusiones*

Teniendo en cuenta el análisis efectuado en este trabajo, y los resultados obtenidos en las regresiones, podemos destacar las siguientes conclusiones.

1) El nivel educativo de la población, y el gasto dedicado a la educación, tienen un impacto positivo importante sobre el VAB no agrario, tanto de forma directa como a través del incremento de la inversión industrial.

2) El milagro irlandés de la década 1989-99 se gestó ya en las décadas anteriores, con un crecimiento muy importante del PIB, gracias al esfuerzo realizado por Irlanda en la educación y en la investigación universitaria y empresarial.

3) Gracias a este impulso el VAB no agrario por habitante de Irlanda ha superado al de España y se acerca al de Francia, mientras la tasa de empleo no agrario se sitúa en 1999 por encima de los otros dos países y por encima de la media de la UE.

4) Francia ha tenido durante todo el período una situación económica, tanto en VAB como en empleo, por habitante muy superior a la de España, gracias en gran medida a su superior nivel educativo y a su mayor gasto en I+D y en presupuestos universitarios.

5) España ha mejorado en las dos últimas décadas pero tiene que asumir un comportamiento similar al de los dos países mencionados en este estudio, propiciando una mayor atención al gasto universitario, tanto en el aspecto educativo como investigador. Ello redundará sin duda en un mayor acercamiento a la renta per cápita y a la tasa de empleo a la de países más avanzados y a la media de la UE.

### 5.5. Bibliografía

ABLETT, J. SLENGESOL, I-A. (2000) Education in crisis. The impact of the East Asian Financial Shock, 1997-99. World Bank, February 2000.

BARRO, R. and LEE, JONG-WHA (1993) “International comparisons of educational attainment” *Journal of Monetary Economics*, vol 32, pgs 363-394.

GUISÁN, M<sup>a</sup>.C. (1976a) “La heterogeneidad del factor trabajo y la función agregada de producción. Un análisis teórico y empírico” *Revista española de economía*, septiembre-diciembre 1976, pgs 247-256.

GUISÁN, M<sup>a</sup>.C (1976b) «Nivel educativo de la población activa y evolución del empleo en España» *Económicas y empresariales*.UNED, pgs 140-149.

GUISÁN, M<sup>a</sup>.C. (1997a) “Economic growth and education: a new international policy”.22<sup>nd</sup> *SID World Conference*. Santiago de Compostela, may 1997.

GUISÁN, M<sup>a</sup>.C. (1999). “*Causalidad y contegración en modelos econométricos. Características, resultados y limitaciones*”. Documentos de Econometría n° 17. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Santiago de Compostela.

GUISÁN, M<sup>a</sup>.C. and CANCELO, M<sup>a</sup>.T. (1998) «*Educación, inversión y competitividad en los países de la OCDE 1964-94*» Documentos de Econometría N° 12.Servicio de Publicaciones. Universidad de Santiago.

LUCAS, R. (1988) « On the mechanics of economic development» *Journal of Monetary Economics*, n° 22, pags 3-42.

LUCAS, R. (1993) “Making a miracle” *Econometrica*, vol 61, n° 2, march, pgs 251-272.

MADDISON, Angus (1989). *L' économie mondiale au 20e siècle*. OCDE. París.

MANKIW, G.N., ROMER, D., WEIL, D.N. (1992) “A contribution of the empirics of economic growth” *The Quarterly Journal of Economics*, may 1992, pgs 407-437.

NEIRA, I. (1996) *Análisis cuantitativo del gasto en educación en Europa*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Santiago de Compostela.

NEIRA, I.; GUISÁN, M<sup>a</sup>.C. (1997) “Educación y crecimiento: una perspectiva mundial 1960-90” Comunicación presentada a las VI Jornadas de la Asociación de Economía de la Educación, Vigo.

NEIRA, I. (1998) *Educación y crecimiento mundial: estudio econométrico del impacto del capital humano*. Servicio de Publicaciones. Universidad de Santiago de Compostela.

NEIRA, I.; GUISÁN, M<sup>a</sup>.C. (1999) *Modelos econométricos de capital humano y crecimiento económico*. Documentos de Econometría N<sup>o</sup> 18. Servicio de Publicaciones. Universidad de Santiago.

OCDE (1995a) *OECD Education statistics, 1985-1992*. París.

OCDE (1995b) *Análisis del panorama educativo. Los indicadores de la OCDE*, París.

OCDE (1992). *Education at a glance*. OCDE Indicators. OCDE París, y otros años.

ROMER, P.M. (1990) “Endogenous technological change” *Journal of Political Economy*, vol 98, n<sup>o</sup> 5, pgs 71-101.

SUMMERS, R. and HESTON, A. (1991) “ The Peen World Table (mark 5): and expanded set of international comparisons, 1950-1988.” *The Quaterly Journal of Economics*”, May 1991, pgs327-367.

UNESCO (2000). Yearbook. <http://unescostat.unesco.org>

WALSH, B. (1993) The contribution of human capital formation to post-war economic growth in Ireland. CEPR Discussion Paper, N° 819, july 1993.

**Libros de Econometría Aplicada, en formato impreso y electrónico en la  
Web del Equipo de Econometría de la USC:  
<https://www.usc.gal/economet/libros.htm>**