

Econometrics. Faculty of Economics and Business. University of Santiago de  
Compostela, Spain.  
Working Paper Series Economic Development. No. 95  
2007

## Causalidad y desarrollo económico: Análisis econométrico de los países de la OCDE, 1965-2005

GUISÁN, Maria-Carmen\*

First published December 2007

### Abstract

This paper presents an analysis and classification causality relationships in Econometrics, with particular focus on economic development, having into account the changes in direction of causality, in disequilibrium models, and other views from demand and supply sides. We analyze the evolution of employment rates, real wages and real Gross Domestic Product per capita in Spain, Germany, The United Kingdom, the United States and other OECD countries for 1965-2005 and present applications of the Granger's test and other methods to analyze causal relationships.

JEL classification: B41, C51, C52, O51, E2, E24, O52, O57

Keywords: Economic Development, OECD countries, employment, productividad, classification of causality relationships in Economics.

### Resumen

Este documento presenta un análisis y clasificación de las relaciones causales en Econometría, con especial referencia al desarrollo económico, teniendo en cuenta los cambios en la dirección de causalidad, en modelos de desequilibrio, y otras perspectivas desde el lado de la oferta y el lado de la demanda. Analizamos la evolución del empleo, el salario real y el PIB por habitante en España, Alemania, Gran Bretaña, Estados Unidos, y otros países de la OCDE durante el período 1965-2005 y presentamos los resultados de aplicar el test de Granger y otros métodos de análisis de relaciones causales.

Palabras clave: Desarrollo económico, países de la OCDE, empleo, salario real, clasificación de relaciones causales en Economía.

Palabras clave: Desarrollo económico, países de la OCDE, empleo, productividad, clasificación de relaciones de causalidad en Economía.

### Presentación

Las secciones 1 y 2 de este documento son, respectivamente, actualizaciones de los capítulos 1 y 2 (secciones 2.1 y 2.2) del libro de Guisán, Cancelo, Neira, Aguayo y Expósito(2001). La sección 3 presenta datos del empleo y el desarrollo económico de los países de la OCDE en el período 1965-2005 y un análisis de las relaciones causales.

La sección 1 se refiere a los principales enfoques de la modelización macro-econométrica, teniendo en cuenta la importancia de las relaciones intersectoriales en la

---

\* Maria-Carmen Guisán, Profesora de Econometría, Facultad de Economía y Empresa, Universidad de Santiago de Compostela, España, [ecgs@usc.es](mailto:ecgs@usc.es)

Nota: Partes de este documento son una version actualizada de Guisán(2001 a y b)

explicación de los desequilibrios económicos y de los factores socio-culturales para el desarrollo económico. También incluye una perspectiva del desarrollo económico de los países de la OCDE en el período 1964-2004

La sección 2 presenta una clasificación interesante de las relaciones causales en Economía, en la que se tienen en cuenta conceptos de gran importancia para la formulación correcta de los modelos econométricos: relaciones unilaterales de sentido fijo y de sentido variable, además de las relaciones bilaterales con y sin retardos, y criterios para distinguir las relaciones causales de las relaciones casuales.

La sección 3 analiza el desarrollo económico en los países de la OCDE durante el período 1965-2005. Presenta un análisis de la relación entre la tasa de empleo, el salario, la productividad del trabajo y el Producto Interior Bruto por habitante.

La lectura de este documento requiere un nivel de conocimientos de metodología econométrica propia de un curso general de Econometría como el de Guisán(1997) u otros similares, complementado, en caso necesario, con las lecturas que aquí se indican, o similares, en relación con los temas de cointegración y test de Granger.

## **1. Modelos macroeconómicos: principales enfoques, relaciones intersectoriales y factores socio-culturales.**

### **1.1. Modelos econométricos de crecimiento: enfoques de oferta, demanda y mixtos**

En Guisán (2001) y (2006) 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 macro-magnitudes, 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 (Wharton Econometrics Forecasting Associates) en la Universidad de Pensilvania, 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, contribuyendo a la expansión de numerosas actividades económicas.

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:

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

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.

Si bien las relaciones por el lado de la demanda son importantes, también hay que tener en cuenta las relaciones por el lado de la oferta, como bien han señalado Klein(1983), Guisán(1980) y otros autores.

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

Estos modelos inicialmente se inspiraron en la función de producción propuesta por Cobb y Douglas(1935), 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.

Con frecuencia se incluye la variable tiempo (TI) para recoger esos efectos adicionales a los del capital y el trabajo. Esta variable toma un valor inicial (por ejemplo cero, como valor inicial, en un año terminado próximo al inicio de la muestra) y se incrementa en una unidad cada año. Así si disponemos de datos del período 1986-2005 podemos tomar como año inicial  $TI=0$  en 1980 (en cuyo caso los valores de TI en el período muestral serán: 6, 7, 8, ..., 25), o podemos tomar como valor inicial  $TI=0$  en 1990, (en cuyo caso los valores de TI en el período muestral serán: -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, ..., 15).

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

$$PIB = f(KD, L, TI)$$

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 por el tiempo (TI), la relación es:

$$\ln PIB_t = \beta_0 + \beta_1 \ln KD_t + \beta_2 \ln L_t + \beta_3 TI$$

El parámetro de la variable  $\ln KD$  es la elasticidad output/capital, el parámetro de la variable  $\ln L$  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(1965), 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 (1) el 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.

### *Modelos dinámicos y crecimiento económico*

En algunos como 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 periodos 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.

## 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(1945).

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 década 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), puesta de manifiesto en los modelos econométricos es bastante distinta a la que preverían 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 ponen de manifiesto 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, a veces con el asesoramiento de la mal llamada economía de la eficiencia, grupo teórico que defiende el abaratamiento de costes sin tener en cuenta con

frecuencia las implicaciones de pérdida de calidad y otras consecuencias que afectan negativamente al bienestar social.

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 (2000).

### *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 sectores. Contribuye en gran medida al bienestar económico cuando su cantidad y calidad contribuye a mejorar 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 tuvo 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 destinen a promover el empleo en el sector público se distraen 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 3.3. del libro de Guisán et al(2001) vemos 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(1980) y (1990) 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.

Douglas(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 Zwinglio y 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(1990) 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 aspecto 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 europeos que 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.

Otros estudios que confirman estos hallazgos pioneros en el campo de los modelos econométricos que miden el impacto de los gastos de investigación, se analizan en Guisán, Cancelo y Expósito (2001), donde se presenta un panorama de los principales estudios internacionales. También se han realizado otros estudios interesantes de la economía española como los de Martín(2000).

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.

En los modelos que presentamos en las próximas secciones 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 per 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 la 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 Diaz(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) y en otros estudios.

## 2. Relaciones causales en Economía y Econometría

### 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(1990), Mayer(1995) y otros autores. Hay que lamentar que las tendencias dominantes en muchas revistas de investigación económica y econométrica ha sido la de publicar más trabajos con sofisticación matemática que con contenido económico relevante. El exceso de énfasis en la metodología a veces conduce a una aplicación mecanicista de contrastes de cointegración u otros tests, sin interpretación económica adecuada de los resultados, lo que hace que los resultados de ese tipo de estudios a veces sólo aporten confusión y no tengan conclusiones de interés. En el período 1995-2007 se han experimentado algunos avances hacia un mayor grado de relevancia

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.

<b>Cuadro 1</b>	
Relaciones de causalidad entre variables económicas	
1. Causalidad directa unidireccional de sentido fijo:	a) X causa a Y    ó    b) Y causa a X
2. Causalidad directa unidireccional de sentido variable.	Existe en modelos de desequilibrio: X a veces causa a Y, e Y a veces causa a X
3. Causalidad directa bidireccional (X causa a Y e Y causa a X):	a) sin relación contemporánea (modelo recursivo): $Y_t=f(X_t)$ , $X_t=f(Y_{t-1})$ b) con relación contemporánea (interdependencia): $Y_t =f(X_t, Z_{1t})$ , $X_t =F(Y_t, Z_{2t})$
4. Causalidad indirecta: X e Y no están relacionadas directamente pero influyen en, o están influenciadas por, otra variable Z.	Ejemplos: a) $Z= F(X, \text{otras variables})$ $Y=F(Z)$ ,    b) $Y=F(Z)$ , $X=F(Z)$
5. Ausencia de causalidad:	a) incorrelación,    b) correlación casual

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, como se puede demostrar fácilmente, 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 economista 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.

Si la relación bidireccional es retardada, o no contemporánea, el modelo multiecuacional, formado por dos o más ecuaciones, es de tipo recursivo, y cada una de sus ecuaciones puede estimarse mediante mínimos-cuadrados ordinarios, como si se tratase de un modelo uniecuacional, y utilizarse para la predicción siguiendo el orden recursivo.

Si la relación bilateral es contemporánea el modelo multiecuacional presenta interdependencia lo que debe ser tenido en cuenta tanto para la estimación consistente de los parámetros, mediante mínimos-cuadrados en dos etapas u otros métodos, como para la predicción simultánea de todas las ecuaciones.

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 Haussman 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**

Como ya hemos indicado 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) y en otros estudios 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 (2000), 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 a nivel macroeconómico 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.

### **3. Desarrollo económico de España y de los países de la OCDE en 1965-2005: análisis de causalidad.**

#### **3.1. Evolución del PIB por habitante, la productividad y el salario real en España en comparación con Alemania, Francia, Gran Bretaña, Italia y Estados Unidos.**

Las siguientes tablas muestran la evolución de tres variables de gran relevancia para el análisis de la capacidad económica de los ciudadanos de un país: la producción por habitante, la productividad por trabajador y el salario por trabajador, todas ellas expresadas en miles de dólares a precios constantes del año 2000, según tipos de cambio (TCs). No incluimos la comparación en paridades de poder de compra porque, en contra de lo que sería esperable, los resultados con dicho criterio son bastante contradictorios con otros indicadores respecto a la posición relativa de los distintos países, y parecen más coherentes en este caso las comparaciones según tipos de cambio.

Tabla 1  
Producto Interior Bruto real por habitante (PH) en 6 países de la OCDE  
(miles de dólares anuales por habitante a precios y TCs del año 2000)

Año	USA	UK	Francia	Alemania	Italia	España
1965	18.5	11.8	9.6	10.6	7.4	5.3
1975	21.9	14.4	13.6	13.8	10.7	8.3
1985	26.2	17.2	16.4	17.6	14.0	9.0
1995	29.9	21.2	19.4	20.9	17.1	11.8
2005	37.4	26.7	22.8	23.3	19.3	14.7
? 65-75	3.4	2.6	4.0	3.2	3.3	3.0
? 75-85	4.3	2.8	2.8	3.8	3.3	0.7
? 85-95	3.7	4.0	3.0	3.3	3.1	2.8
? 95-05	7.5	5.5	3.4	2.4	2.2	2.9
? Total	18.9	14.9	13.2	12.7	11.9	9.4

Nota: Elaboración propia a partir de los datos de datos de la OCDE(2006,a,b). Los datos están medidos a precios constantes del año 2000 según tipos de cambio de dicho año. Los datos del año 2005 son estimaciones provisionales basadas en la evolución del período 1995-2003. Los datos de Alemania se refieren al conjunto total del país.

Tabla 2  
Productividad media del trabajo (PM) en 6 países de la OCDE  
(miles de dólares anuales por trabajador, a precios y tipos TCs del año 2000)

Año	USA	UK	Francia	Alemania	Italia	España
1965	49.2	25.5	24.6	22.1	19.2	13.8
1975	54.0	32.3	35.4	30.8	29.7	22.8
1985	57.3	39.9	43.9	38.6	37.7	30.7
1995	63.2	47.3	51.1	47.3	48.3	36.7
2005	77.2	54.8	56.0	53.9	50.0	36.2
? 65-75	4.8	6.8	10.8	8.7	10.5	9.0
? 75-85	3.3	7.6	8.5	7.8	8.0	7.9
? 85-95	5.9	7.4	7.2	8.7	10.6	6.0
? 95-05	14.0	7.5	4.9	6.6	1.7	-0.5
? Total	28.0	29.3	31.4	31.8	30.8	22.4

Nota: Ver nota de tabla 1.

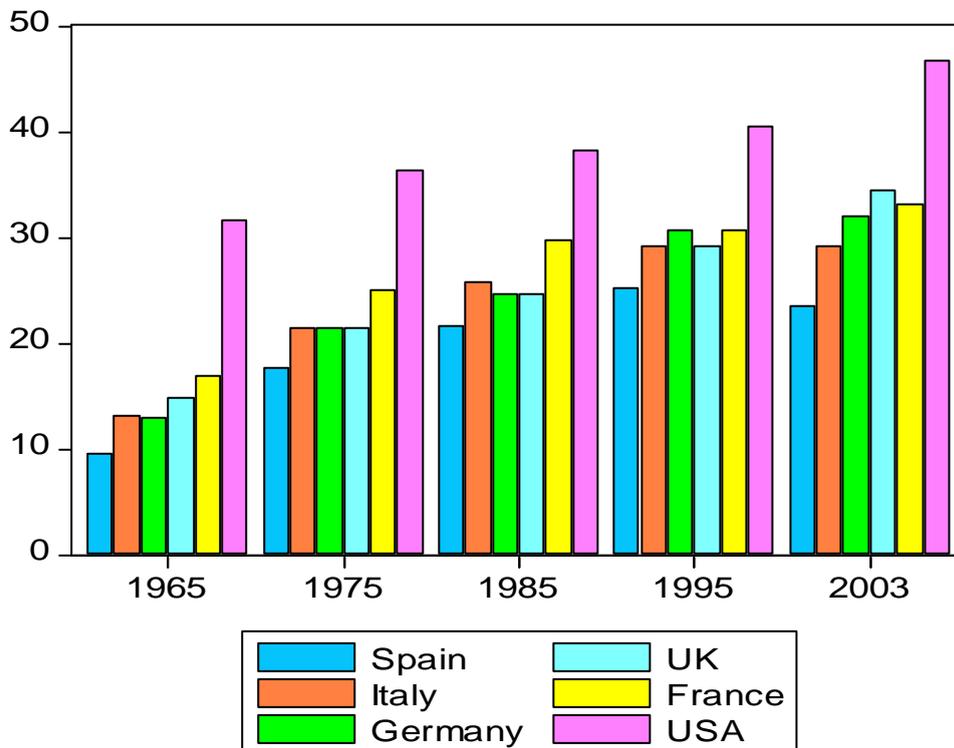
Tabla 3  
Salario real medio pagado por la empresa (W) en 6 países de la OCDE  
(miles de dólares anuales por asalariado a precios y TCs del año 2000)

Año	USA	UK	Francia	Alemania	Italia	España
1965	31.6	14.9	17.0	13.0	13.2	9.5
1975	36.4	21.4	25.1	21.5	21.4	17.6
1985	38.3	24.7	29.8	24.7	25.7	21.6
1995	40.5	29.2	30.8	30.7	29.3	25.3
2005	48.2	35.7	33.7	32.3	29.2	23.1
? 65-75	4.8	6.5	8.1	8.5	8.2	8.1
? 75-85	1.9	3.3	4.7	3.2	4.3	4.0
? 85-95	2.2	4.5	1.0	6.0	3.6	3.7
? 95-05	7.7	6.5	2.9	1.6	-0.1	-2.2
? Total	16.6	20.8	16.7	19.3	16.0	13.6

Nota: Ver nota de tabla 1.

El gráfico 1 muestra la evolución del salario real en el período 1965-2003, según los datos elaborados al dividir la Compensación de empleados (CE) procedentes de OECDE(2006 b) y de Número de asalariados procedentes de OCDE(2006 a), una vez expresada la primera de estas variables en dólares del año 2000.

Gráfico 1. Evolución del salario real en 6 países de la OCDE, 1965-2003



Nota: Elaboración propia a partir de datos de OCDE(2006a,b)

Los datos de la tabla 1 son preferibles a los de la tabla 2 para los Estados Unidos, pues son más coherentes con todos los indicadores de renta familiar, consumo y PIB por habitante. Está

claro que en el caso de la tabla 2 existen diferencias metodológicas en la forma de elaborar esos datos en Estados Unidos y en la UE que explicarían las contradicciones.

Por lo que respecta a España observamos que la década de mayor nivel de desarrollo de las cuatro consideradas corresponde a 1965-75, con incremento de 3 mil dólares en el PIB real por habitante, de 9 mil dólares en la productividad media del trabajo y de 8 mil dólares en el salario medio real por trabajador asalariado. Fue realmente un período excepcional en la historia económica española, en la que concurrieron una serie de circunstancias de gran relevancia: incremento del nivel educativo de la población, fomento del desarrollo industrial, remesas de divisas recibidas del exterior por parte de los emigrantes españoles en el extranjero, impulso del desarrollo turístico, incremento del comercio exterior y otros.

La década de 1975-85 supuso una ralentización del desarrollo en gran parte como consecuencia del incremento del precio del petróleo, si bien hay que resaltar que también las políticas económicas tuvieron su importancia pues no todos los países importadores de petróleo se vieron igualmente afectados. España experimentó un incremento muy pequeño del PIB por habitante en esa década, de sólo 0.7 miles de dólares, debido a que el incremento importante de la productividad por trabajador, de 7.9 miles de dólares, no fue acompañada por un mantenimiento o incremento de la tasa de empleo, ya que en ese período la tasa de empleo lamentablemente se situó en valores muy bajos, incluso en algunos años por debajo del 30% de la población, mientras en los países más avanzados de la OCDE dicha tasa superaba el 40% y en algunos casos incluso el 50%. El salario real por trabajador pagado por las empresas aumentó en 4 mil dólares, pero el salario percibido por trabajador aumentó menos ya que en ese período la presión fiscal sobre las rentas salariales experimentó un crecimiento muy elevado.

En la década 1985-95, la disminución del precio del petróleo propició una mejoría general en el desarrollo económico mundial. En el caso de España el PIB por habitante aumentó en 2.8 miles de dólares, cuantía que si bien es claramente superior a la de la década anterior es sin embargo inferior a la de los demás países de la tabla 1 en la misma década y muy inferior al incremento de esta variable en España durante la década 1965-75. La productividad del trabajo aumentó en 6.0 miles de dólares por trabajador y el salario real en 3.7.

La década 1995-2005 se caracteriza por un incremento del PIB por habitante de España de 2.9 miles de dólares, similar al de la década anterior, pero con un cambio ligeramente negativo de la productividad media del trabajo, de -0.5 en las estimación provisional, y una disminución importante del salario medio real, estimada en torno a 2.2 miles de dólares por trabajador. En el Anexo incluimos los datos de Eurostat del salario medio por hora de España en comparación con otros países de la UE en la que se observa un valor muy bajo, que llega a ser casi la mitad del de Francia.

### **3.2. Contrastes de causalidad entre el salario y la productividad en 6 países de la OCDE, 1964-2000.**

El test de Granger consiste en contrastar la significatividad conjunta de los parámetros correspondientes a los retardos de la variable explicativa en un modelo VAR. La tabla 4 muestra el resultado de aplicar el test de Granger a la relación entre el salario real (W90) y la productividad media del trabajo (PM), ambas medidas en miles de dólares

a precios y tipos de cambio del año 1990. Los datos han sido elaborados a partir de las National Accounts and Labour Force Statistics de la OCDE. En el Anexo 1 incluimos los datos de W90 y PM, y de otras variables importantes en Estados Unidos y en la UE15.

La tabla 3 muestra como los resultados del test de Granger con las variables medidas en niveles y medidas en primeras diferencias, junto con los resultados de la contrastación del efecto significativo de D(PM) sobre W90 en un modelo dinámico mixto.

Tabla 3. Test de causalidad de Granger y modelo dinámico mixto:  
Salario (W90) y Productividad (PM), 1964-2000

	PM cause W90 Granger, 1 lag	D(PM) cause D(W90) Granger, 1 lag	Mixed Dynamic W90=f(W90(-1), D(PM))
Alemania	No	Sí	Sí
España	Sí	No	Sí
Francia	No	No	Sí
Gran Bretaña	Sí	Sí (0.09)	Sí (0.09)
Italia	No	Sí (0.07)	Sí
USA	Sí	No	Sí
Total Sí	3	3	6
Total No	3	3	0

Nota: Cuando la relación es significativa con el criterio habitual de significación del 5% se indica con *Sí*, si es significativa con un nivel de significatividad entre el 5 y el 10% se indica con *Sí* (nivel de significación en tanto por uno) y cuando no se significativa al nivel del 10%, o niveles de significación menores, se indica con *No*.

Observamos que al igual que ocurre en los análisis entre el Consumo y el PIB, analizado en Guisan(2001), y en otros casos, el modelo dinámico mixto proporciona resultados más claros que el test de Granger para poner de manifiesto la importante relación positiva que existe entre el salario real y la productividad media del trabajo.

En el Documento nº 96 de esta serie, en Guisán(2007), se analizan diversas alternativas para la estimación de modelos dinámicos y el modelo dinámico mixto resulta uno de los más convenientes en general ara obtener resultados realistas tanto en lo que respecta al análisis de significatividad de los parámetros como a la capacidad predictiva.

## Bibliografía

Aguayo, E. y Guisan, M.C.(2004). "Employment and Population in European Union: Econometric Models and Causality Tests", Documento de la serie *Economic Development*, nº 80, on line.<sup>1</sup>

Arrous, J. (1999). "Les théories de la croissance". Editions du Seuil, Colección Points. Serie Economie, Paris.

Barro, R. (1991). "Economic Growth: A Cross-Section of Countries", *The Quarterly Journal of Economics*, May 1991, pp. 407-443

Barro, R. and Grossman, H.Y. (1971). "A General Disequilibrium Model of Income and Employment". *American Economic Review*, Vol. 61-1, pp.82.93

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

Cobb, C.W. and Douglas, P.H.(1928). "A Theory of Production", *American Economic 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.

Douglas, P.H.(1948). "Are there laws of production?". *American Economic Review*, Vol. 38, pp.1-41.

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

Fair, R. (1994). *Testing Macroeconometric Models*. Harvard University Press

Granger, C.W.J. (1981). "Some Properties of Time Series Data and Their Use in Econometric Specification", *Journal of Econometrics*, Vol. 16-1, pp.121-150.

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

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

Guisan, M.C.(1980), "Forecasting Employment through an International Cobb-Douglas Function", *Econometric Society 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, Spain.

Guisán, M.C. (2001). "Crecimiento económico en los países de la OCDE: Introducción". Capítulo 1 del libro de Guisán, Cancelo, Neira, Aguayo y Expósito(2001).

Guisán, M.C. (2001). "Relaciones causales". Secciones 2.1 y 2.2. del libro de Guisán, Cancelo, Neira, Aguayo y Expósito(2001).

Guisan, M.C.(2007). Modelos econométricos dinámicos y desarrollo económico: Análisis del salario real, la productividad y el empleo en los países de la OCDE, 1965-2005, Documento nº 96 de la serie *Economic Development*.<sup>1,2</sup>

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.

Guisan, M.C. and Cancelo, M.T.(2006). Employment And Productivity In The European Union And Comparison With The USA, 1985-2005: Analysis of France, Germany,

Italy, Spain And The United Kingdom, *Applied Econometrics and International Development*, Vol. 6-3.

Guisan, M.C., Cancelo, M.T. and Aguayo, E. (2001). "Economic Growth and Cycles in European Union, USA and Japan 1900-1999. A general view and analysis of causal relations", *Review on Economic Cycles*, Vol.3-1.

Guisán, M.C.; Cancelo, M.T.; Aguayo, E. y Díaz, M.R.(2001). "Modelos econométricos interregionales de crecimiento de la industria y los servicios en las regiones europeas, 1985-95".

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.; Cancelo, M.T., Neira, Aguayo y Expósito, P.(2001) "Crecimiento económico en los países de la OCDE 1: Modelos de crecimiento y empleo en Irlanda, Francia, España, Alemania, USA y Japón". Edita: Asociación Hispalink-Galicia, edición agotada.

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*, nº 209. pp.148-164.

Maddison, A.(1990) "L'economie mondiale au 20e siècle". OCDE. París.

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, edición impresa del Servicio de Publicaciones de la Universidad de Santiago de Compostela, agotado. Versión actualizada on line en Neira y Guisán(2002) y Neira(2003).

Neira, I. y Guisán, M.C. (2002). "Modelos econometricos de capital humano y crecimiento economico: Efecto Inversion y otros efectos indirectos", Documento de la serie *Economic Development*, nº 62, on line.<sup>1</sup>

Neira, I. (2003). "Modelos econometricos de capital humano: Principales enfoques y evidencia empirica". Documento de la serie *Economic Development*, nº 64, on line.<sup>1</sup>

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

OCDE(2006 a). Labour Force Statistics. OECD, París.

OCDE(2006 b). National Accounts Statistics. OECD. París.

Pulido, A. (2000). ‘Economía en acción’. Colección Economía y Europa. Fundación ICO y Ediciones Pirámide. Madrid.

<sup>1</sup> Serie de Documentos Economic Development en: <http://www.usc.es/economet>

<sup>2</sup> El documento nº 96 es una versión actualizada de las secciones 2.3. y 2.4 del libro de Guisán, Cancelo, Neira, Aguayo y Expósito(2001).

## Anexo

Table A1. Real Wages, Gdp, at 1990 prices and Employment of EU15 and the USA

Year	gdp90u	gd90eu	ltu	lteu	w90u	w90eu	pmu	pmeu	phu	pheu
1964	2641	3052	71.3	140.6	24.6	14.3	37.0	21.7	13.7	9.3
1965	2789	3186	73.0	140.8	25.0	15.0	38.1	22.6	14.3	9.6
1966	2955	3309	75.0	140.9	25.6	15.6	39.3	23.4	15.0	9.9
1967	3035	3416	76.6	139.9	26.0	16.1	39.6	24.4	15.2	10.2
1968	3163	3590	78.2	139.8	26.6	16.9	40.4	25.6	15.7	10.6
1969	3247	3812	80.1	140.7	27.2	17.8	40.5	27.0	16.0	11.2
1970	3254	3999	80.8	141.6	27.7	19.3	40.2	28.2	15.8	11.7
1971	3348	4128	81.3	141.8	28.0	20.3	41.1	29.1	16.1	12.0
1972	3519	4309	84.0	141.7	28.8	21.3	41.9	30.4	16.7	12.5
1973	3701	4558	86.8	143.5	29.3	22.2	42.6	31.7	17.4	13.1
1974	3686	4648	88.5	144.5	28.7	22.9	41.6	32.1	17.2	13.3
1975	3671	4618	87.5	142.9	28.8	23.7	41.9	32.3	17.0	13.2
1976	3850	4824	90.4	143.0	29.3	24.7	42.5	33.7	17.6	13.7
1977	4014	4953	93.7	143.3	29.4	25.1	42.8	34.5	18.2	14.0
1978	4213	5097	97.7	143.8	29.5	25.8	43.1	35.4	18.9	14.4
1979	4319	5282	100.4	145.1	29.4	26.3	43.0	36.4	19.1	14.9
1980	4294	5358	100.9	145.8	29.3	26.3	42.5	36.7	18.8	15.0
1981	4367	5364	102.0	144.6	29.3	26.4	42.7	37.1	18.9	15.0
1982	4278	5412	101.2	143.6	29.6	26.3	42.2	37.6	18.4	15.1
1983	4424	5509	102.5	142.9	29.6	26.5	43.1	38.5	18.8	15.4
1984	4691	5642	106.7	143.3	29.9	26.7	43.9	39.3	19.8	15.7
1985	4845	5784	108.8	143.9	30.3	27.0	44.5	40.1	20.3	16.1
1986	4987	5948	111.3	144.9	30.5	27.7	44.8	41.0	20.7	16.5
1987	5121	6117	114.2	147.0	30.7	28.2	44.8	41.6	21.0	16.9
1988	5314	6366	116.7	149.3	31.2	28.6	45.5	42.6	21.6	17.6
1989	5489	6582	119.0	151.6	30.9	28.9	46.1	43.4	22.1	18.1
1990	5554	6742	119.5	154.3	30.9	29.3	46.4	43.6	22.2	18.4
1991	5498	6813	118.4	154.0	31.0	28.4	46.4	44.2	21.7	18.6
1992	5653	6877	119.2	152.2	31.3	29.1	47.4	45.1	22.0	18.6
1993	5790	6837	120.8	148.8	31.6	29.1	47.9	45.9	22.2	18.4
1994	6004	7041	124.5	148.6	31.7	29.1	48.2	47.3	22.8	18.9
1995	6158	7209	126.2	149.9	32.1	29.2	48.7	48.0	23.1	19.3
1996	6378	7332	128.0	150.8	32.5	29.3	49.8	48.5	23.6	19.6
1997	6629	7527	130.5	152.2	33.1	29.5	50.7	49.4	24.3	20.1
1998	6915	7745	132.7	154.8	34.1	29.6	52.1	50.0	25.0	20.6
1999	7202	7946	134.7	157.4	35.0	29.9	53.4	50.4	25.8	21.1
2000	7474	8217	138.1	160.7	36.2	30.1	54.1	51.1	26.4	21.7

Source: Elaborated from OECD National Accounts and Labour Force Statistics