Publicaciones

Andalucía 1980-2004: 25 años de desarrollo económico

Monográfico
Septiembre 2007

Unicaja
Fundación

Andalucía 1980-2004: 25 años de desarrollo económico

Monográfico
Septiembre
2007

Créditos

Redacción:

José L. Torres

Elaboración y Edición:

Analistas Económicos de Andalucía

C./ Ancla, 2, 6ª planta. 29015 Málaga.

Tel.: 952 22 53 05

E-mail: aea@unicaja.es

www.analistaseconomicos.com

Las opiniones expuestas en esta publicación son de exclusiva responsabilidad del autor, no siendo necesariamente las de Unicaja ni de Analistas Económicos de Andalucía.

Este monográfico se puede reproducir total o parcialmente citando su procedencia.

D.L.: MA-1.446-2007

ISBN 13: 978-84-95191-97-7

© Analistas Económicos de Andalucía 2007

Elabora:

Analistas Económicos de Andalucía

Andalucía 1980-2004: 25 años de desarrollo económico

Índice

7 Presentación

9 I. Introducción: una historia de dos economías

13 II. Un tour gráfico por la evolución de Andalucía 1980-2004

38 III. Un ejercicio simple de descomposición de la producción per cápita

46 IV. Contabilidad del crecimiento: un ejercicio tradicional de descomposición del crecimiento económico

62 V. Un modelo simple de crecimiento neoclásico de equilibrio general

78 VI. Conclusiones

Presentación

Analistas Económicos de Andalucía, como viene siendo habitual desde hace ya más de una década, acude puntualmente a su cita trimestral con los profesionales, instituciones, empresas e investigadores en especial y con la sociedad andaluza en general, con la presentación del informe número 50 de la serie de documentos trimestrales "Previsiones Económicas de Andalucía". La continuación de este trabajo a lo largo de estos años es fiel reflejo de la apuesta decidida que ha venido realizando esta entidad, con objeto de promover un mayor conocimiento de la economía andaluza y adelantar en el tiempo cual será su comportamiento futuro.

El objetivo de estos trabajos de análisis de la coyuntura económica regional es ofrecer una visión clara y esquemática de la evolución de la economía, así como de sus perspectivas a corto y medio plazo. Durante este amplio periodo de tiempo, el documento ha mantenido una estructura homogénea, a la que se le han ido incorporando progresivas mejoras para adaptarlo a los cambios producidos en la información económica. Su mantenimiento en el tiempo es un indicador certero de lo ajustado de sus contenidos a las demandas de información de los agentes económicos regionales.

No es fácil encontrar publicaciones de este carácter, con tan amplia serie de números editados, y de ello hay que hacer responsables, tanto a las distintas personas que han ido ocupándose de las tareas de dirección de los trabajos de investigación, como a la entidad que ha patrocinado los mismos. En ese sentido tengo que señalar el profundo reconocimiento que debemos a UNICAJA, por su patrocinio continuado y a Antonio J. Ávila Cano, José Luis Torres Chacón y Felisa Becerra Benítez, por las muy certeras tareas de dirección de los trabajos, que en distintos momentos del tiempo han protagonizado cada uno de ellos.

En cualquier caso no sería justo olvidar al conjunto del equipo de investigadores de *Analistas Económicos de Andalucía*, sociedad del grupo UNICAJA, que se ha encargado de realizar estos trabajos, cumpliendo de forma eficaz el objetivo de realizar trimestre a trimestre esta publicación. La amplia experiencia adquirida por el equipo de investigación, junto con la rigurosidad en la metodología empleada, nos permiten disponer de un objetivo y valioso documento, donde se analizan los principales factores que han determinado el comportamiento de la economía andaluza.

Al editarse este número 50, hemos querido hacer una aportación adicional completando el documento trimestral con este monográfico, en el que hemos encomendado al profesor Torres, colaborador habitual en nuestros trabajos, un análisis de la economía regional con un mayor ámbito temporal, de forma que esa perspectiva más amplia nos permita tener una visión completa de los cambios que se han producido. Los resultados de este trabajo es el que ahora les presentamos y esperamos que de su análisis y discusión puedan surgir nuevas propuestas que hagan avanzar a la economía andaluza, hasta situarla en los mas altos niveles de desarrollo y eficiencia dentro de nuestro entorno.

Francisco Villalba Cabello
Consejero Delegado de
Analistas Económicos de Andalucía

I. Introducción: Una historia de dos economías

A lo largo de estas páginas vamos a realizar un recorrido por los principales hechos estilizados que han caracterizado la evolución de la economía andaluza durante los últimos 25 años, los correspondientes al periodo comprendido entre 1980 y 2004, lapso de tiempo durante el cual se han producido importantes y profundas transformaciones tanto económicas como sociales. Dado que no pretendemos llevar a cabo un análisis en profundidad, únicamente nos detendremos en estudiar el comportamiento de las variables económicas a nivel agregado más representativas de la evolución temporal de la economía regional. Para ello vamos a realizar, de forma recurrente, comparaciones con España, que constituye nuestro entorno de referencia más inmediato. El objetivo que perseguimos es múltiple y pretende ir más allá de la mera descripción de la evolución económica reciente. Así, pretendemos determinar cuáles son los elementos que han fundamentado dicha evolución, así como proceder a la identificación de los elementos diferenciadores regionales en relación con la evolución económica nacional. Pero también pretendemos avanzar en este sentido y dar respuesta a una pregunta fundamental que a nuestro juicio aún no ha sido adecuadamente atendida. ¿Por qué el nivel de producción per cápita de Andalucía es sensiblemente inferior al del total nacional? Cuestión que consideramos vital, máxime cuando, como veremos a continuación, dicha diferencia se muestra muy persistente en el tiempo, sin que hayamos observado una reducción significativa de la misma durante los 25 años considerados.

Durante los últimos 25 años hemos asistido a un espectacular crecimiento del nivel de producción agregado, tanto por parte de la economía española en su conjunto, como en el caso particular de la economía andaluza. De hecho, España, y por ende Andalucía, han ido reduciendo paulatinamente las diferencias en renta per cápita con respecto al resto de países europeos. La economía española y el conjunto de sus regiones se han convertido en una de las economías más dinámicas a nivel europeo en las décadas pasadas, experimentando un crecimiento superior al resto de países de la Unión Europea, exceptuando el caso de Irlanda. Esta evolución ha provocado que, mientras en 1980 las economías española y andaluza presentaban un significativo atraso relativo respecto a los estados miembros de la Unión Europea, en 2004 estas diferencias se han reducido sustancialmente. Dicha convergencia a los estándares europeos se ha producido en todos los ámbitos, a lo que sin duda ha contribuido de forma determinante la incorporación de España a la Unión Europea en 1986 y ha dado lugar a que la economía española sea considerada como una de las *economías milagro* a nivel mundial, junto a países como Irlanda o Corea del Sur.

Aunque pueda parecernos un hecho normal, dado que es lo que hemos vivido y estamos viviendo actualmente, el fenómeno del crecimiento

económico es relativamente reciente. En efecto, durante milenios, el crecimiento de las diferentes economías a nivel mundial ha sido muy lento, e incluso se han producido situaciones de crecimiento negativo, con pérdida en los niveles de vida. Sin embargo, desde el siglo XIX, la mayoría de economías han experimentado importantes aumentos de sus niveles de vida gracias a una trayectoria de crecimiento económico sostenido. La explicación de este fenómeno aún no es completa, pero existe una coincidencia respecto a que los avances tecnológicos que se han venido sucediendo desde dicha fecha (energía eléctrica, motor de vapor, ordenadores, etc.) constituyen uno de los elementos determinantes en este proceso de crecimiento económico, proceso que parece va a continuar en el futuro sin que se aprecien síntomas de agotamiento.

El resultado de este relativamente reciente fenómeno es que las tasas de crecimiento de las diferentes economías son hoy muy superiores a las que existían en el siglo pasado, y parece que se han acelerado considerablemente a partir de los años noventa, mostrando muy poca persistencia en el tiempo, es decir, sufriendo importantes variaciones, al tiempo que parece no existir una relación negativa entre el crecimiento económico y el nivel de renta, tal y como apuntaban los modelos teóricos iniciales de crecimiento económico. De hecho, los desarrollos teóricos tradicionales han sido incapaces de explicar la situación actual de crecimiento económico generalizado y las elevadas tasas de crecimiento que presentan las economías más desarrolladas. Para explicar porqué el crecimiento económico se ha convertido en un fenómeno persistente durante las últimas décadas, se han desarrollado una nueva batería de modelos teóricos, en los cuales se trata de introducir algún tipo de forma de acumulación de capital que no implique la existencia de rendimientos decrecientes del mismo. Ejemplos destacados de estos desarrollos teóricos de crecimiento endógeno son, por ejemplo, Lucas (1988) y Rebelo (1991), considerando el papel del capital humano, o desarrollos que consideran el papel de la acumulación del conocimiento, como Romer (1986) y Young (1991) a través de los procesos del aprendizaje en la práctica, o los desarrollos de Romer (1990), Grossman y Helpman (1991) y Aghion y Howitt (1992), a través de las inversiones en I+D. No obstante, estos modelos tampoco ofrecen una explicación completa del fenómeno del crecimiento económico y de sus factores determinantes, ya que si bien pueden explicar algunos de los hechos estilizados observados, contradicen otros y en la actualidad están siendo sustituidos por otra nueva generación de modelos de crecimiento que parecen ofrecer una más adecuada explicación de la evidencia que estamos observando en las últimas décadas.

Cuando hablamos de desarrollo económico lo que nos interesa es realizar comparaciones entre economías, más que conocer cómo evolucionan los valores en términos absolutos. Así, resulta interesante conocer el

ritmo de crecimiento de una determinada economía, pero resulta aún más interesante conocer como ha sido su ritmo de crecimiento respecto a otras economías. Lo mismo sucede con el nivel de renta per cápita. No nos interesa tanto su valor, sino como es dicho valor en relación a otros países. Por tanto, el enfoque que vamos a adoptar en nuestro análisis es un enfoque relativo, comparando la evolución de la economía andaluza con la evolución de la economía española en su conjunto, que va a constituir nuestro ámbito de referencia. Las preguntas a las que queremos dar respuesta son las siguientes. ¿Cómo es el crecimiento de la economía andaluza frente a la nacional? ¿Son los mismos factores los que determinan el crecimiento de ambas economías? ¿Cómo han evolucionado los niveles de renta per cápita? Y fundamentalmente ¿Por qué el nivel de renta per cápita en Andalucía es inferior al agregado nacional?

La situación de la economía andaluza en el momento actual es radicalmente diferente a la que presentaba a principios de la década de los ochenta. En 1980 las economías andaluza y española presentaban marcadas diferencias respecto al resto de economías desarrolladas, tanto en relación a su estructura productiva, funcionamiento del mercado de trabajo, como en los niveles de eficiencia y productividad y con un importante diferencial en términos de renta con el resto de países europeos. Se trataba de economías relativamente atrasadas, que necesitaban de una profunda reestructuración para afrontar los numerosos retos que implicaba la mayor apertura hacia el exterior y la integración económica en Europa. Actualmente, podemos afirmar que se trata de economías desarrolladas, con estructuras productivas muy similares a la del resto de países desarrollados y con niveles de eficiencia equiparables, que han dado lugar a una muy significativa reducción del diferencial de renta. Por otra parte, los problemas económicos a los que se enfrenta la economía andaluza en la actualidad son radicalmente diferentes a los que existían hace 25 años. Mientras que a principios de los ochenta los principales desequilibrios macroeconómicos eran la inflación y el desempleo, características de países con menor nivel de desarrollo, en los albores del siglo XXI los principales retos a los que tienen que enfrentarse la economía andaluza y nacional son los cambios demográficos derivados del envejecimiento de la población y de la inmigración, un déficit de la cuenta corriente muy elevado y la necesidad de una continua adaptación a los cambios generados por la globalización.

Tal y como veremos a continuación, dos son los principales elementos que definen el comportamiento de la economía andaluza respecto a la nacional. En primer lugar, durante el periodo analizado el ritmo de crecimiento y el comportamiento cíclico de la economía andaluza ha sido muy similar al de la economía española en su conjunto, mostrando ambas economías patrones de crecimiento muy parecidos. El segundo

elemento característico es la existencia, y persistencia en el tiempo, de un diferencial muy significativo en términos de producción per cápita. Así, las diferencias que existían en 1980 en términos de producción per cápita entre Andalucía y España, lejos de reducirse, se han mantenido sin cambios significativos durante los 25 años analizados. Dado este comportamiento, la pregunta central que nos hacemos en este trabajo es por qué el nivel de producción de Andalucía es inferior al total nacional y por qué dicha diferencia es persistente en el tiempo.

Por tanto, nos encontramos ante una situación en la que la evolución de la economía andaluza respecto a la nacional es muy similar en tasas (de crecimiento) pero diferente en niveles (valores). Una posible explicación y que constituye nuestra hipótesis fundamental, es que tanto la economía andaluza como la nacional no están muy lejos de su senda de crecimiento de largo plazo y que dicha senda de crecimiento presenta la misma pendiente (tasas de crecimiento similares) para ambas economías pero en niveles distintos (valores monetarios de renta diferentes). Es decir, las sendas del nivel de producción per cápita de largo plazo de ambas economías son iguales pero paralelas, siendo la de Andalucía inferior a la correspondiente a España. Esto provoca que ambas economías presenten patrones de crecimiento similares pero se mantenga constante en el largo plazo el diferencial inicial entre ambas en términos de producción per cápita.

La estructura de este trabajo es la siguiente. En la sección 2 realizamos un paseo gráfico por la evolución de Andalucía durante el periodo de referencia, 1980-2004, describiendo el comportamiento de las variables macroeconómicas más relevantes de la economía andaluza, tomando como referente el comportamiento de dichas variables a nivel nacional. A continuación, en la sección 3 presentamos un ejercicio simple de descomposición de la producción per cápita y de su tasa de crecimiento, para Andalucía y España, atendiendo únicamente a factores demográficos y laborales. Sin embargo, aunque útil, se trata de un análisis incompleto por cuanto obvia la existencia de otros factores determinantes. Para intentar ir dando respuestas a nuestros interrogantes, en la sección 4 realizamos un ejercicio tradicional de contabilidad del crecimiento a partir de una función de producción agregada de la economía, en la cual consideramos dos elementos adicionales fundamentales: el stock de capital de la economía y la Productividad Total de los Factores como medida de la eficiencia agregada de la economía o de su nivel tecnológico. Este ejercicio permite un análisis más exacto de cuáles han sido los determinantes de la evolución económica. Sin embargo, estos análisis son meramente descriptivos de lo que ha sucedido no ofreciendo una respuesta clara al menor nivel de renta de Andalucía respecto a España, así como a su evolución temporal. Si verdaderamente queremos obtener respuestas a nuestras preguntas, debemos ir más allá utilizando instrumentos más sofisticados, que nos permitan realizar

simulaciones y predicciones de la evolución de nuestras economías. Para llevar a cabo dicho análisis, en la sección 5 recurrimos al modelo simple neoclásico de crecimiento económico. A partir de la calibración de dicho modelo podemos obtener una mejor comprensión del fenómeno que nos ocupa. Realizando diferentes ejercicios ponemos de manifiesto dos elementos de gran relevancia. En primer lugar, si el comportamiento de ambas economías se mantiene durante los próximos 25 años similar al registrado en los últimos 25 años, las diferencias en términos de renta per cápita entre ambas economías se va a mantener, es decir, no va a existir convergencia. En segundo lugar, si la Productividad Total de los Factores de Andalucía hubiese sido similar a la del agregado nacional al principio del periodo considerado, en el momento actual no existirían diferencias en términos de renta per cápita entre Andalucía y España, es decir, se hubiese producido la convergencia absoluta entre ambas economías. Finalmente, la sección 6 presenta las principales conclusiones que se derivan del análisis realizado.

II. Un tour gráfico por la evolución de Andalucía 1980-2004

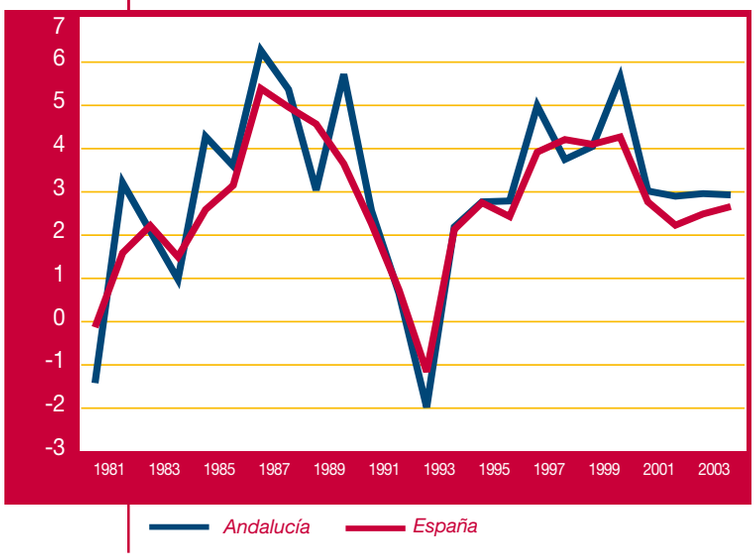
Nuestro recorrido lo vamos a iniciar describiendo el crecimiento económico de nuestras dos economías en el periodo de referencia, que constituye quizás el dato agregado más representativo de una economía. El gráfico 1 presenta las tasas de crecimiento anuales del nivel de producción de Andalucía y España. Los datos que usamos proceden de la Contabilidad Regional del *Instituto Nacional de Estadística*, a precios constantes de 2000.[1] Respecto al comportamiento a corto plazo, durante el periodo 1980-2004 se observan claramente dos ciclos económicos. El primer ciclo es el correspondiente al periodo 1980-1993. En efecto, la década de los ochenta comienza con tasas de crecimiento negativas, tanto para Andalucía como para España, que inmediatamente se tornan positivas, marcando el inicio de una importante fase expansiva, que alcanza su máximo en el año 1987. A partir de esta fecha se produce una progresiva desaceleración de la actividad económica, que alcanza su nivel más bajo en 1993, año en que el crecimiento es negativo, poniendo fin al ciclo económico iniciado en 1980. A partir de 1993 comienza el segundo ciclo económico del periodo, y en el que aún nos encontramos, sin que por el momento se aprecien síntomas de recesión.

Dicha figura también ofrece una serie de elementos significativos sobre el comportamiento a corto plazo de ambas economías. Tanto la crisis económica como la recuperación, han sido muy similares en ambas

1 En el apéndice describimos la fuente y características de los datos usados. La base de datos usada en este análisis ha sido construida cuidadosamente, ya que los resultados obtenidos podrían verse afectados por la fuente de datos usados. Por ese motivo, hemos recurrido al Instituto Nacional de Estadística como fuente estadística básica.

economías. Esto nos indica que en el corto plazo ambas economías se ven afectadas por el mismo tipo de perturbaciones y que el impacto de dichas perturbaciones es cuantitativamente el mismo, lo que provoca que el ciclo económico de ambas economías sea muy similar, tanto en duración temporal como en amplitud.

GRÁFICO 1 Crecimiento Económico
Tasas



En efecto, una primera inspección del gráfico 1 nos revela el alto grado de sincronización de los ciclos económicos de España y Andalucía. Para un examen más formal de cómo han evolucionado la producción de Andalucía y España, calculamos la correlación entre ambos. La correlación es una medida del grado en el que dos variables se mueven conjuntamente, y sus valores se sitúan en el rango -1 y 1. Si la correlación es positiva se dice que las variables están positivamente correlacionadas, es decir, evolucionan de forma similar o conjuntamente, mientras que si la correlación es negativa su evolución temporal sería la inversa. Cuanto mayor sea el valor de la correlación en valor absoluto mayor similitud entre la evolución de ambas variables. El coeficiente de correlación que se obtiene para Andalucía y España, usando las tasas presentadas en el gráfico 1, es de 0,91. Es decir, en este caso el filtro[2] usado para obtener el componente cíclico de las series (el que se debe usar para calcular correlaciones cíclicas) es el de las primeras diferencias. Con este filtro cíclico obtenemos un coeficiente positivo y muy elevado, lo que nos indica que el ciclo económico de Andalucía respecto al total nacional es muy similar, siendo la importancia de los factores específicos de la economía andaluza de poca relevancia relativa a la hora de explicar la evolución de la producción en el corto plazo.

También hemos de destacar la importante asimetría que existe entre las fases expansivas y las fases de recesión en ambas economías. Las fases expansivas muestran una gran duración temporal, mientras que las fases de recesión son muy breves en el tiempo, lo que implica que tanto las crisis económicas como las recuperaciones se producen en un lapso de tiempo relativamente corto, con cambios bruscos en las tasas de crecimiento.

2 El filtro hace referencia a la transformación que hay que aplicar sobre una serie económica temporal para descomponerla en dos componentes: el ciclo económico que representa su evolución a corto plazo y la tendencia, que representa su evolución a largo plazo.

Otro aspecto que resulta evidente de la inspección del gráfico 1 es la mayor variabilidad del crecimiento económico regional con respecto al nacional. Una medida simple de la variabilidad consiste en calcular la desviación estándar. Si calculamos la desviación estándar de las tasas de crecimiento, obtenemos que para el caso de Andalucía su valor es de 2,07, mientras que para España es de 1,59. Estos resultados confirman lo que observamos gráficamente, que la variabilidad en las tasas de crecimiento de la economía andaluza es mayor que la correspondiente al total nacional. Este resultado es del todo lógico y esperable cuando se realizan este tipo de comparaciones en las que existe un efecto escala, es decir, la economía española es mucho más grande que la economía andaluza. Cuando se calcula el nivel de producción del agregado nacional, los factores específicos regionales tienden a cancelarse unos a otros, reduciendo la variabilidad del agregado, lo que explicaría la mayor variabilidad en el crecimiento regional frente al nacional.

No obstante, aunque no se puede apreciar claramente en el gráfico 1, existe una importante diferencia entre ambas economías. El crecimiento medio anual, calculado como el logaritmo neperiano del nivel de producción de 2004 menos el logaritmo neperiano del nivel de producción de 1980, ha sido superior en Andalucía con respecto al total nacional. El uso de logaritmos tiene una gran ventaja a la hora de calcular tasas de crecimiento, ya que su resultado se corresponde con el cambio porcentual que registran los datos y evita errores habituales como los que se producen en el cálculo de una tasa de crecimiento media para un periodo. El crecimiento medio anual del periodo ha sido del 3,02% en Andalucía, frente al 2,72% registrado en España. La diferencia es de 0,30 puntos porcentuales, que puede parecernos una diferencia muy pequeña. Sin embargo, en realidad se trata de una diferencia muy significativa, debido a que se ha ido produciendo durante un periodo de tiempo de 25 años. Y es que cuando hablamos de crecimiento económico, pequeñas diferencias en tasas de crecimiento pueden llevar a importantes diferencias en términos del nivel de producción a lo largo del tiempo.

Para ilustrar la importancia de esa diferencia, que puede parecer insignificante a priori, podemos hacer un sencillo ejercicio. Por ejemplo, podemos calcular cuanto tiempo lleva a ambas economías aumentar su nivel de producción al doble. Aproximadamente, esto se calcula dividiendo 70 entre la tasa de crecimiento de cada economía.[3] Así, en el caso de Andalucía, si hacemos dicho cálculo se obtiene 70/3,02=23,2 años, es decir, Andalucía doblaría su nivel de producción

3 La fórmula para calcular el crecimiento de una economía durante un número determinado de periodos es $(1+g)^t$, donde g sería la tasa de crecimiento de la economía y t el número de periodos. Si queremos calcular, dada una tasa de crecimiento, cuantos periodos de tiempo tardaría una economía en ser el doble de rica, igualaríamos la anterior expresión a 2, y despejaríamos t, de tal manera que obtendríamos que aproximadamente $t=70/g$.

en un periodo de tiempo ligeramente inferior al estudiado. En el caso de España, el resultado sería 70/2,72=25,7 años, es decir, tardaría dos años y medio más en doblar su nivel de producción. Obviamente, cuanto mayor sea el periodo temporal considerado, mayor importancia tendrán dichas diferencias, debido a que el crecimiento es un fenómeno acumulativo.

Para cada uno de los dos ciclos económicos apuntados, también se obtiene un diferencial de crecimiento positivo para Andalucía. Así, durante el primer ciclo el crecimiento medio anual ha sido de 2,65% para Andalucía y 2,41% para España (una diferencia de 0,24 puntos porcentuales). En el segundo ciclo, obtenemos tasas de crecimiento más elevadas, del 3,17% para Andalucía y del 2,83% para España (una diferencia de 0,34 puntos porcentuales). Por tanto, observamos que este segundo ciclo económico presenta mayores tasas de crecimiento y que, en general, el crecimiento a largo plazo de la economía andaluza es superior, si bien en una cuantía no muy elevada, al total nacional.

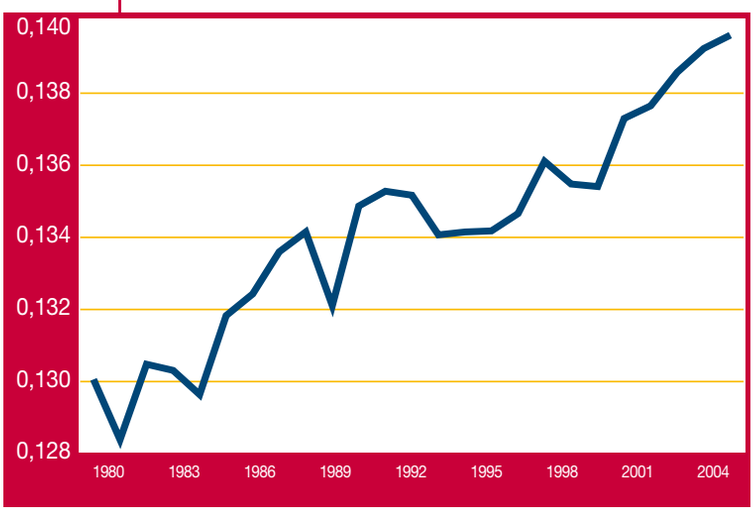
Qué conclusión podemos sacar de estos resultados. El principal resultado que obtenemos hasta el momento parece claro: el crecimiento de la economía andaluza es muy similar al de la economía española, mostrando unas tasas de crecimiento medias ligeramente más elevadas, pero con un patrón cíclico prácticamente igual. Este resultado es consecuencia de que la economía andaluza es una parte de la economía española, con características muy similares, así como con políticas macroeconómicas prácticamente idénticas, por lo que no es de extrañar que ambas economías muestren una evolución muy parecida a lo largo del tiempo. Por otra parte, nos indica que los factores específicos que afectan a la economía andaluza tienen una importancia muy limitada, no sólo a la hora de explicar la evolución económica en el corto plazo, sino también a largo plazo, si bien dichos factores específicos provocan que el crecimiento de la economía andaluza sea ligeramente superior al que se registra a nivel nacional.

Este comportamiento es totalmente consistente con el que se deriva de los modelos actuales de crecimiento económico (véase por ejemplo Parente y Prescott, 1994; Howitt, 2000; Klenow y Rodríguez-Clare, 2004; entre otros), en los cuales la difusión del conocimiento (tecnología en su sentido amplio) a nivel internacional da como resultado que la tasa de crecimiento de todas las economías en el largo plazo sean iguales. Estos modelos surgen con el objeto de solucionar los problemas asociados a los modelos de crecimiento endógeno (como los de Romer, 1986; Lucas, 1988; Rebelo, 1991; entre otros), cuyas predicciones no son compatibles con el comportamiento observado por las diferentes economías a nivel internacional. En estos modelos de crecimiento más recientes, el crecimiento a largo plazo viene determinado a nivel internacional, mientras que los factores específicos de las distintas

economías afectan a sus niveles de renta en el corto y medio plazo, por lo que no existiría el fenómeno de la convergencia absoluta. En el caso en que comparamos dos economías donde los factores específicos a cada una de ellas sean de poca importancia y la mayoría serían comunes a ambas, obtendríamos que la tasa de crecimiento de ambas economías sería similar, tal y como ocurre en nuestro caso.

Sin embargo, cuando queremos comparar la evolución de dos economías no en términos de sus tasas de crecimiento sino en niveles, no basta sólo con comparar directamente sus niveles de producción agregados. Para una correcta comparación, que tenga en cuenta las diferencias en tamaño entre ambas economías, se hace necesario considerar los aspectos demográficos que van a configurar la variable fundamental en términos macroeconómicos que define el nivel de desarrollo económico: el nivel de producción per cápita. Es decir, en el caso que nos ocupa no sólo es importante medir cómo es la senda de crecimiento económico de nuestras economías, sino también el nivel de renta que refleja dicha senda de crecimiento. Para comparar los niveles hemos de tener en cuenta el tamaño de ambas economías, que habitualmente viene definido por su población.

GRÁFICO 2 Ratio Producción Andalucía/España
Porcentaje

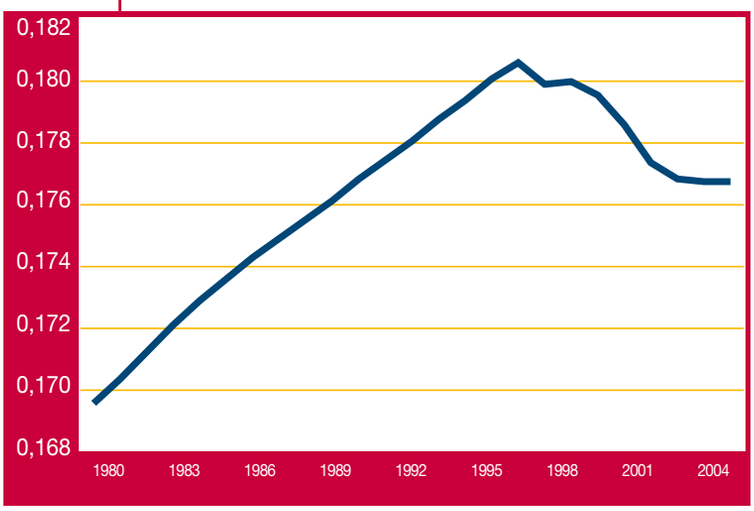


El gráfico 2 muestra el ratio de producción entre Andalucía y España, es decir, refleja el peso de la economía andaluza sobre el total nacional. En 1980, la economía andaluza suponía el 13% del total nacional, porcentaje que ha ido aumentando durante el periodo analizado, hasta alcanzar casi el 14% en 2004. Por tanto, el peso de la economía andaluza sobre el total nacional ha aumentado un punto porcentual durante los últimos 25 años. Este aumento del peso de la economía andaluza es consecuencia del diferencial de crecimiento medio calculado anteriormente. De este modo, desde el punto de vista de la senda de crecimiento en el largo plazo, la economía andaluza muestra un comportamiento más positivo que el agregado nacional.

Sin embargo, cuando estamos comparando el nivel de producción de dos economías, tenemos que trabajar en términos relativos a la población de dichas economías, para corregir el efecto escala. Así, si dos economías tienen un determinado nivel de producción relativo, el peso de una sobre la otra debe ser proporcional a sus poblaciones respectivas. Por tanto, si queremos comparar el nivel de producción de la economía andaluza respecto a la nacional, debemos también comparar sus respectivas poblaciones.

Al igual que con el nivel de producción agregado, la comparación la podemos realizar en términos de tasas de crecimiento y del peso de la población andaluza en relación al total nacional. El crecimiento anual medio de la población en Andalucía ha sido del 0,88%, frente al 0,68% registrado en el conjunto nacional. Sin embargo, dicha evolución no ha sido homogénea durante el periodo considerado y mientras que en el subperiodo 1980-1993 el crecimiento de la población ha sido muy superior a nivel regional (0,80% frente al 0,38% de crecimiento anual medio registrado a nivel nacional), durante el subperiodo 1994-2004, se invierte la tendencia, presentando Andalucía un crecimiento anual medio del 0,90%, frente al 1,02% registrado a nivel nacional. El gráfico 3 muestra el ratio de población de Andalucía respecto a España. Este ratio presenta una tendencia positiva hasta 1996, a partir del cual disminuye.[4] Al principio del periodo la población andaluza suponía casi el 17% del total nacional, porcentaje que aumenta hasta el 18,2% en 1996, para posteriormente ir disminuyendo, quedando en el 17,8% en 2004.

GRÁFICO 3 Ratio Producción Andalucía/España
Porcentaje

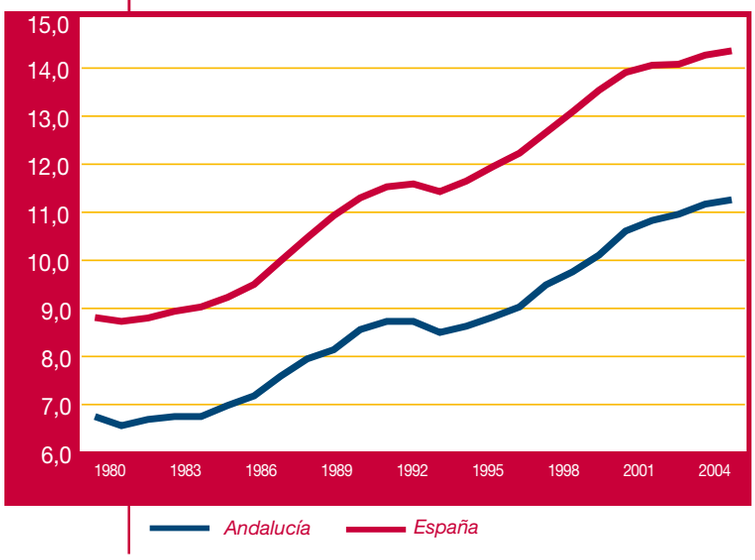


Tal y como podemos apreciar de la comparación de los gráficos 2 y 3, el peso de Andalucía sobre el total nacional, medido en términos de población, es superior al que se obtiene en términos de producción. Las consecuencias de esta situación son claras y nos va a determinar el elemento fundamental de nuestro análisis: el nivel de producción per cápita de Andalucía va a ser inferior al de España. Por otra parte, esta evolución de la población va a condicionar también la evolución del nivel de producción per cápita, ya que la contribución de la población va a ser negativa (en el sentido de que su crecimiento es mayor en Andalucía que a nivel nacional, y por tanto influye negativamente en la tasa de crecimiento de la producción per cápita regional frente a la nacional) para el subperiodo 1980-1996, pero positiva para el subperiodo 1997-2004, en el que el peso de la población andaluza sobre el total nacional disminuye.

Para obtener la variable fundamental que nos indique el nivel de desarrollo de cada una de nuestras economías, aunque sólo sea de forma aproximada, necesitamos calcular una variable que nos refleje el nivel de renta per cápita. En nuestro caso lo hacemos dividiendo el

4 A este respecto, hemos de señalar que el INE introduce un cambio en la metodología a la hora de realizar el cálculo de la población en 1996. Es, en parte, por este motivo que la evolución del ratio de población con anterioridad a dicha fecha es muy diferente al que se observa a partir de 1996.

GRÁFICO 4 Producción per cápita
Miles de euros (precios 2000)



nivel de producción de cada economía entre su población.[5] El gráfico 4 presenta la producción per cápita, medida en euros de 2000. Tal y como podemos observar, y como era de esperar por lo comentado anteriormente, la producción per cápita de España es superior a la de Andalucía.[6] Vemos que ambas series crecen de forma casi ininterrumpida, durante el periodo considerado, exceptuando el año 1993, pero el hecho más importante es que el valor correspondiente a Andalucía es sensiblemente inferior a la que se obtiene para la economía española. La primera pregunta que nos hacemos ahora es si dicha diferencia ha disminuido o no durante el periodo analizado, es decir, si ha habido convergencia en términos de la producción per cápita. Un observador de esta figura podría llegar a la conclusión de que lejos de reducirse las diferencias, éstas parecen haber aumentado durante el periodo estudiado.

II.1. Qué explica el diferencial en producción per cápita

El objetivo fundamental que perseguimos en este trabajo es intentar ofrecer una explicación de la existencia de este diferencial de renta per cápita, así como de la evolución de dicho diferencial a lo largo del tiempo. Es decir, debemos ofrecer, en primer lugar, una explicación a por qué en 1980 el nivel de renta per cápita de Andalucía era inferior al de España. Sin embargo, aún resulta más importante explicar su evolución desde dicha fecha hasta el momento actual, y por qué parece que dicho diferencial se muestra muy persistente en el tiempo. Dicho diferencial no sólo es importante cualitativamente, sino que cuantitativamente implica que el nivel de producción per cápita de Andalucía es más de un 20% inferior al de España, por lo que debe haber factores diferenciadores importantes entre ambas economías que expliquen dicha diferencia tan elevada.

5 En la literatura sobre crecimiento económico existen diversas formas de medir el nivel de riqueza o nivel de renta de una economía: producción dividida entre la población, producción dividida por la población en edad de trabajar, producción dividida por el número de trabajadores, etc. Aunque a nivel empírico dichas medidas son diferentes, a nivel teórico son representaciones equivalentes del nivel de renta per cápita de una economía.

6 Es necesario indicar que las economías andaluza y española no son independientes, ya que la primera forma parte de la segunda. Por tanto, a la hora de calcular las distintas variables a escala nacional hemos de tener en cuenta que su valor viene influido, en parte, por el valor correspondiente a Andalucía. Para eliminar este efecto sería necesario restarle a las variables a nivel nacional el valor correspondiente a Andalucía. Sin embargo, hemos optado por no realizar dicha transformación debido a un motivo doble: minimizar las transformaciones a aplicar a los datos y que éstos representen realmente a cada economía.

Qué explicación podemos dar a esta diferencia, que además se muestra muy persistente en el tiempo. En principio, el comportamiento de esta diferencia nos lleva a pensar que no se trata de un fenómeno de desequilibrio que tienda a corregirse con el paso del tiempo, sino que parece que nos estamos enfrentando a una situación de equilibrio, sólo que dicho equilibrio implica que el nivel de producción per cápita de España es superior al de Andalucía. Si buscamos la solución en el modelo neoclásico de crecimiento, que es el marco teórico válido aceptado en economía para explicar el comportamiento en el largo plazo, éste nos diría, a la vista de la observación empírica, que los estados estacionarios de ambas economías son diferentes, siendo superior el estado estacionario de España respecto a Andalucía, entendiendo por estado estacionario el nivel de equilibrio de la producción per cápita de largo plazo. Por tanto, el proceso que estamos observando implicaría que cada economía tiende a su respectivo estado estacionario, por lo que muestran tasas de crecimiento muy similares que son reflejo del hecho que la distancia de cada una de ellas respecto a su estado estacionario particular es también muy similar. A tenor de lo que observamos parece una explicación convincente. El segundo paso que tenemos que dar es explicar cuáles son los factores que determinan el estado estacionario de una economía y por qué éste sería inferior en Andalucía respecto a España.

En la literatura de crecimiento económico existe una gran cantidad de factores que explican las diferencias en términos de producción per cápita entre diferentes economías. La mayoría de estudios existentes se ha centrado fundamentalmente en intentar explicar las diferencias en renta entre países, si bien también existen estudios que se han centrado en el estudio de las diferencias entre regiones. Estos estudios proponen una gran variedad de explicaciones sobre los factores que provocan estas diferencias en renta, explicaciones que van desde la suerte hasta la disponibilidad de materias primas, el lugar geográfico, la religión, preferencias de la población, políticas económicas, etc. Muchos de estos factores hacen referencia a diferencias institucionales, organización económica, diferencias tecnológicas, factores legales y políticos, aspectos culturales, etc., como elementos determinantes de las diferencias en el nivel de renta entre países. Sin embargo, a pesar de que se han realizado algunos progresos tanto teóricos como empíricos en este sentido, aún no hay una respuesta que podamos considerar válida para explicar dichas diferencias ni su evolución en el tiempo.

No obstante, en el caso que nos ocupa, estamos comparando una región con el país del cual forma parte. Esto hace que muchos de los factores reseñados anteriormente sean comunes a ambas economías, por lo que se hace necesario buscar otras explicaciones. Así, la organización política de España y Andalucía es la misma, con el mismo sistema legal y de organización de mercados, mismos factores institucionales, etc, siendo mínimas las diferencias que pueden existir en relación a estos

factores. Es más, las políticas macroeconómicas que pueden tener una mayor influencia en el comportamiento de la economía son iguales o muy similares. Las políticas de demanda, tanto la política monetaria como la política fiscal son las mismas. Por tanto, tenemos que buscar otras causas, al margen de las que tradicionalmente ofrece la literatura, que expliquen estas diferencias. A este respecto, Levine y Renelt (1992) encuentran que un amplio número de variables de política económica no están correlacionadas con el crecimiento económico, por lo que aún en el caso en el que existiesen políticas económicas distintas no estaría claro que tuviesen un efecto distinto sobre el crecimiento económico.

La literatura empírica sobre las diferencias en los niveles de renta entre países es muy extensa y aporta una gran cantidad de variables que pueden ser explicativas de dichos diferenciales. Sin embargo, estos estudios pueden explicar, y sólo parcialmente, las diferencias en renta que son muy significativas entre países, es decir, entre economías que son muy distintas entre sí, pero son incapaces de explicar las diferencias en renta entre países que son más parecidos. De este modo, estos resultados no pueden ser aplicables, en su mayor parte, al caso que nos ocupa. En nuestro caso la economía andaluza forma parte de la economía española, con la que comparte sus principales características.

Uno de los trabajos más influyentes en la literatura es el de Hall y Jones (1999). Estos autores se preguntan que parte de las diferencias entre países en términos de renta per cápita se debe a la existencia de diferencias en términos del stock de capital per cápita y que parte a la diferente productividad. Los resultados que obtienen muestran que son los diferenciales de productividad (que son los que determinan el nivel de renta de una economía en el largo plazo) el elemento principal que explican las diferencias entre países en términos de renta per cápita. Hall y Jones (1999) introducen el concepto de infraestructura social, en términos de los recursos que no se destinan a la producción, debido a la corrupción, actividades no legales, etc. Son precisamente las diferencias en términos de infraestructura social las que provocan diferencias en la acumulación de capital, el nivel de capital humano y la productividad, y por tanto, los causantes de las diferencias de renta entre países.

A este respecto, los nuevos modelos de crecimiento económico argumentan que las diferencias en renta pueden provenir de dos factores distorsionadores: distorsiones asociadas a la acumulación de factores productivos, y distorsiones asociadas al conocimiento. Los diferentes análisis realizados en este contexto muestran que las diferencias en renta pueden ser explicadas fundamentalmente a través de distorsiones asociadas a la acumulación de conocimientos, teniendo relativamente poca importancia las relacionadas al proceso de acumulación de factores productivos.

Por otra parte, la evolución de los niveles de producción per cápita desde 1980 hasta 2004 indican que dicha diferencia es muy persistente, por lo que parecen existir elementos estructurales, o que por lo menos no han sido eliminados o reducidos en los últimos 25 años, que hacen que la economía andaluza sea diferente en su funcionamiento a la economía del agregado nacional. Por tanto, no podemos achacar dicho diferencial a un comportamiento de desequilibrio en el corto plazo entre ambas economías, sino que parece ser una característica de ambas economías a largo plazo. En otras palabras, parece ser que el estado estacionario de ambas economías es diferente, tal y como habíamos apuntado anteriormente, y que constituye nuestra principal hipótesis de partida.

II.2. ¿Convergencia o divergencia?

Uno de los conceptos fundamentales ligados al fenómeno del crecimiento económico es el de la convergencia. El concepto de convergencia hace referencia a si las diferencias en renta entre economías tienden a reducirse con el tiempo. De hecho, en vista de los gráficos mostrados anteriormente, otra pregunta inmediata que surge es si ha existido o no convergencia de la economía andaluza respecto a la nacional en términos de los niveles de producción per cápita.

Existen dos conceptos de convergencia: convergencia absoluta y convergencia relativa o condicional. La convergencia absoluta hace referencia a que las diferencias en renta per cápita entre dos economías tienen a disminuir con el tiempo, hasta desaparecer, conforme dichas economías se acerquen a su estado estacionario. El estado estacionario es el concepto de equilibrio que se adopta en la literatura económica cuando se analiza el largo plazo, siendo una situación en la que determinados ratios fundamentales de las economías son constantes. En el caso de la convergencia en términos absolutos, se parte del supuesto de que el estado estacionario sería el mismo para las diferentes economías, y la tasa de crecimiento sería proporcional a la distancia de cada economía respecto a dicho estado estacionario. De este modo, cuanto mayor es la distancia de una economía respecto al estado estacionario (más pobre es dicha economía) mayor será su tasa de crecimiento. Las economías más ricas (las más cercanas al estado estacionario) presentarían tasas de crecimiento menores, es decir, existiría una relación inversa entre nivel de renta per cápita y tasa de crecimiento. Por tanto, las diferencias entre las economías pobres y las ricas irían disminuyendo con el paso del tiempo hasta desaparecer.

El segundo concepto de convergencia es en términos relativos o convergencia condicional. En este caso, existe convergencia de las economías, pero a su respectivo estado estacionario. Cada economía tendría su propio estado estacionario, en función de determinadas variables estructurales que la definirían. En este caso no existiría

ninguna relación entre el nivel de renta per cápita de las economías y sus tasas de crecimiento, ya que éstas dependerán de la distancia de cada economía respecto a su propio estado estacionario. Por tanto a largo plazo las diferencias en renta per cápita no se eliminan, sino que serán proporcionales a la distancia entre sus respectivos estados estacionarios. Es por ello por lo que se habla de convergencia, pero condicionada al estado estacionario particular de cada economía.

Los resultados teóricos en relación al fenómeno de la convergencia han ido alterándose en las diferentes generaciones de modelos de crecimiento económico y con los instrumentos empíricos utilizados. Mientras los modelos de crecimiento exógeno daban como resultado la existencia de convergencia, debido a la existencia de rendimientos decrecientes del capital, los modelos de crecimiento endógeno arrojaban como predicción la existencia de divergencia o que los procesos podían ser convergentes o divergentes, dependiendo de las características de las economías sujetas a comparación.

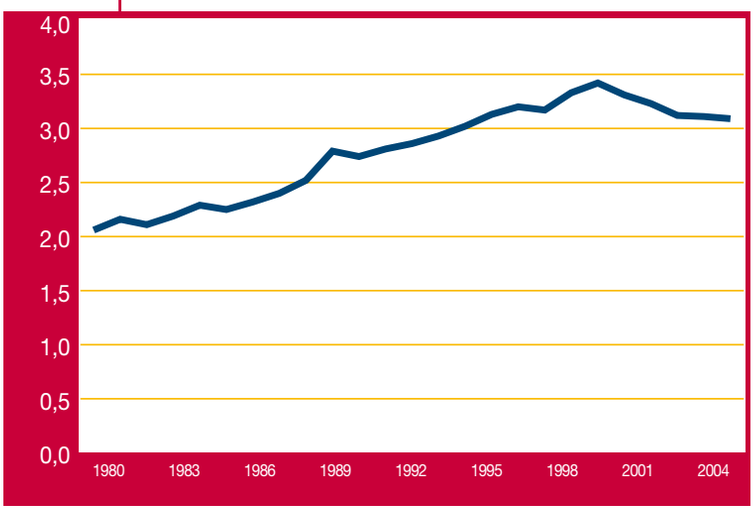
Qué dicen los nuevos modelos de crecimiento económico respecto al fenómeno de la convergencia. En general, tanto los nuevos desarrollos teóricos como los diferentes estudios empíricos más recientes apuntan a la existencia de convergencia condicional, sin que parezca existir convergencia absoluta excepto en algunos casos muy particulares.[7] La tasa de crecimiento sería igual para todas las economías en el largo plazo, pero los estados estacionarios serían diferentes, por lo que no se reducirían las diferencias en niveles.

La literatura de crecimiento ha propuesto diferentes formar de medir la convergencia, dado que supone una de las principales predicciones que se derivan de los desarrollos teóricos. Así, los análisis más simples realizan mediciones tales como convergencia catching-up, sigma-convergencia o beta-convergencia. Sin embargo, estos análisis parten del supuesto teórico de que los estados estacionarios son iguales, supuesto que parece ser no se adapta a la realidad. Es más, nuestra hipótesis es que en el caso de Andalucía y España, los estados estacionarios de ambas economías son diferentes.

De hecho, el gráfico 5 muestra el diferencial de la producción per cápita entre España y Andalucía (sería similar al concepto de medición de la convergencia catching-up o de alcance). Como se puede comprobar dicho diferencial ha aumentado durante los últimos 25 años, pasando

7 Diferentes estudios empíricos muestran la existencia de convergencia absoluta en el caso de los diferentes Estados de Estados Unidos y en las Prefecturas (nivel similar al de provincias) de Japón. En ambos casos se trata de convergencia a nivel regional dentro de un mismo país, en dos países en los que no existen excesivas diferencias entre las distintas regiones por lo que es posible aceptar el supuesto de que los estados estacionarios son similares.

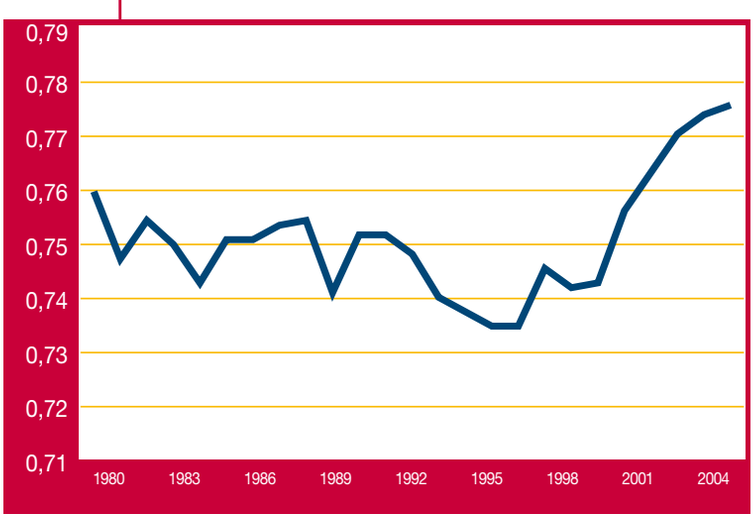
GRÁFICO 5 Diferencial producción per cápita Andalucía-España
Miles de euros (precios 2000)



de unos 2.000 euros (a precios de 2000) en 1980 a unos 2.800 euros en 2004, es decir, la diferencia en producción per cápita ha aumentado en torno a un 40%! Por otra parte, esta diferencia ha aumentado casi de forma ininterrumpida hasta 1998, para disminuir en los últimos años, comportamiento respecto al cual la evolución de la población no ha sido ajena. Por tanto, si nos atenemos a este dato, no sólo no se ha producido convergencia, sino que ha existido divergencia en términos de la producción per cápita entre Andalucía y España.

Sin embargo, hemos de tener en cuenta que tanto los datos como las representaciones gráficas de los mismos son, hasta cierto punto, manipulables. Así, podemos tener lecturas diferentes de un mismo acontecimiento, con sólo realizar pequeñas operaciones aritméticas. Y en este sentido el gráfico 5 no deja de ser verdad, pero es una verdad a medias. También se puede hacer magia con las representaciones gráficas. Para comprobarlo únicamente tenemos que calcular las tasas de crecimiento medias anuales durante el periodo o calcular el peso del nivel de producción per cápita regional sobre el nacional. Las tasa de crecimiento media anual durante el periodo han sido de 2,14% para Andalucía y de 2,04% para España. Es decir, el nivel de producción per cápita de Andalucía ha aumentado a un mayor ritmo que el correspondiente a España y a esto lo llamamos convergencia. Cierto es que la diferencia no es muy elevada, de sólo 0,1 puntos porcentuales, por lo que la convergencia ha sido muy limitada, si bien no debemos olvidar que dicha diferencia se ha producido durante un periodo de 25 años.

GRÁFICO 6 Ratio producción per cápita Andalucía-España
Porcentaje



Para afianzar el hecho de que ha existido convergencia, aunque no durante todo el periodo y sólo al final del mismo y de forma muy limitada, el gráfico 6 muestra el ratio del nivel de producción per cápita de Andalucía sobre el total nacional (España=100), otro pequeño truco que arroja resultados ligeramente opuestos a los del gráfico 5. Mientras que en 1980 el nivel de producción per cápita de Andalucía representaba el 76,5% de la media nacional, disminuyendo hasta alcanzar el 73,8% en

1996, para posteriormente aumentar hasta alcanzar en 2004 el 78,4%. Por tanto, mientras que durante el subperiodo 1980-1996 ha existido divergencia en términos del nivel de producción per cápita, en el subperiodo 1997-2004 se ha producido una clara convergencia. De nuevo, esta evolución no es independiente de la que ha registrado la población.

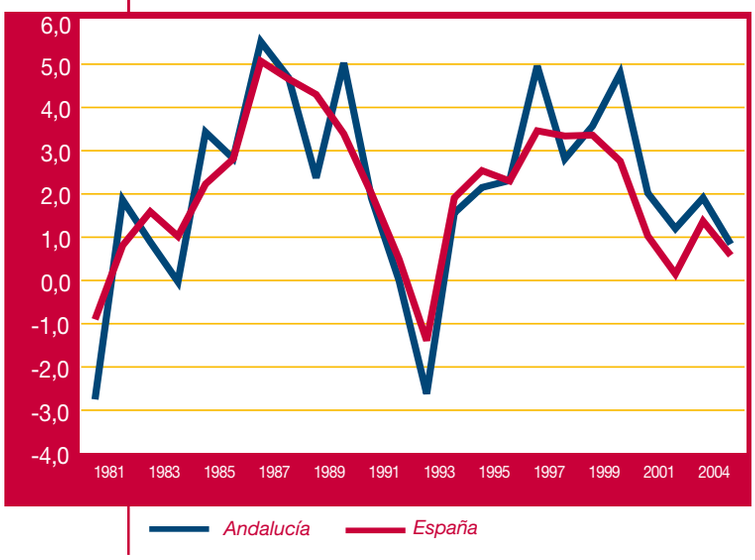
Las observaciones anteriores ponen en evidencia que la convergencia de Andalucía a la media nacional ha sido muy limitada durante el periodo estudiado, por lo que las diferencias en renta per cápita se han mantenido prácticamente constantes y sólo se observa una reducción de la misma durante los años del nuevo siglo, si bien debido en su mayor parte a la evolución demográfica. A este respecto, Martínez *et al.* (2006) realizan un análisis sobre la convergencia de las regiones españolas usando técnicas bayesianas. Los resultados que obtienen rechazan de forma clara la hipótesis de convergencia absoluta entre las regiones españolas, existiendo en su lugar un proceso de convergencia condicional de cada región a su propio estado estacionario. El principal resultado que obtienen es que el estado estacionario de las regiones españolas es diferente una de otra, por lo que las diferencias que existen en términos de renta per cápita no van a reducirse de forma absoluta. Por otra parte, obtienen que las condiciones iniciales son muy importantes a la hora de determinar el estado estacionario de cada una de las regiones.

En cualquier caso, obtenemos que la producción per cápita de Andalucía durante el periodo ha sido del 75,6% del total nacional, lo que supone una diferencia de casi un 28% entre la renta per cápita de España y Andalucía (el nivel de producción per cápita de España es un 28% superior al de Andalucía), diferencia que creemos excesiva para dos economías que en principio tienen características estructurales muy similares y a la que, a priori, no parece existir una explicación medianamente razonable.

Qué conclusión preliminar podemos sacar de los resultados obtenidos hasta ahora. En primer lugar, el comportamiento de la economía andaluza ha sido muy similar a la media nacional durante el periodo 1980-1996, presentando una evolución ligeramente más positiva. Sin embargo, a partir de 1996 se observa un cambio significativo en esta tendencia, mostrando la economía andaluza tasas de crecimiento del nivel de producción per cápita claramente superiores a las registradas a nivel nacional. Dicho comportamiento lo podemos observar claramente en el gráfico 7, donde se muestran las tasas de crecimiento anuales del nivel de producción per cápita. Las diferencias más significativas las encontramos a partir de 1999, donde el crecimiento de la producción per cápita es superior en Andalucía de forma permanente hasta 2004. Con anterioridad a 1999, las tasas de crecimiento de la producción per

cápita han sido inferiores a las de España. Así, en el periodo 1980-1993, el crecimiento anual medio de la producción per cápita de Andalucía fue del 1,65%, frente al 1,86% de crecimiento a nivel nacional. En el periodo 1994-2004, por el contrario, el crecimiento de la producción per cápita ha sido muy superior a nivel regional, un 2,56% frente al 2,07% registrado a nivel nacional. Obviamente, la evolución de la población comentada anteriormente explica parte de este comportamiento.

GRÁFICO 7 Crecimiento producción per cápita
Tasas



Sin embargo, este comportamiento tan similar en la evolución de ambas economías constituye un puzzle para el que aún no hemos encontrado una respuesta satisfactoria. Si no existiese ninguna diferencia en términos de producción per cápita entre ambas economías sería un resultado normal, dadas las características estructurales e institucionales de Andalucía y España, que son dos economías muy similares. Sin embargo, no hemos de olvidar que Andalucía presenta un nivel de producción per cápita significativamente inferior al nacional, al tiempo que dicho diferencial es un fenómeno muy persistente que no tiende a reducirse, por lo que deben existir factores diferenciadores de importancia que causan dicha diferencia y su persistencia en el tiempo.

Si el nivel de producción per cápita de Andalucía es inferior al de España, hecho que hemos constatado anteriormente, esto se debe, en principio, a dos elementos posibles: o bien es que Andalucía tiene una menor dotación de factores productivos, o los utiliza en menor proporción, o bien la productividad de dichos factores productivos, tanto en relación a cada uno de ellos (es decir, lo que aporta cada factor productivo particular a la producción final), como a la productividad global de los mismos (lo que aportan a la producción final en forma conjunta todos los factores productivos), es menor que a nivel nacional.

En principio, podrían existir diferencias en términos del ratio de uso de los factores productivos entre ambas economías. Sin embargo, estas diferencias únicamente podrían existir a corto plazo pero no en el largo plazo, ya que provocarían ajustes en las cantidades de factores productivos. El hecho de que las diferencias entre Andalucía y España en términos de producción per cápita sean persistentes en el tiempo hace que abandonemos casi inmediatamente este argumento. Por tanto, tenemos que buscar la explicación tanto en la cantidad de factores productivos, es decir, en su proceso de acumulación de los mismos,

como en la eficiencia en su uso. En general, la literatura de crecimiento económico apunta a que las diferencias en los niveles provienen de estos dos elementos: o bien de diferencias en productividad y o bien de diferencias en la inversión en capital físico en el estado estacionario.

En términos generales la producción agregada de una economía la podemos expresar como una función de los factores productivos, tal que:

$$Y_t = F(K_t, L_t) \qquad (1)$$

donde Y_t es el nivel de producción agregado de la economía, K_t, es el stock de capital físico productivo, L_t es la dotación de factor trabajo, que habitualmente se mide en términos de número de horas trabajadas y *F(.)* es una función matemática que convierte combinaciones de factores productivos en producción de bienes y servicios, también denominada función de tecnología. Por tanto, si la producción agregada de una economía es menor que la de otra, esta diferencia sólo puede explicarse o bien por una menor acumulación de factores productivos (capital o trabajo) o bien debida a una menor eficiencia en la combinación de los mismos en el proceso productivo (una función de conversión de factores productivos en producción menos eficiente). Vamos a comenzar analizando las dotaciones de factores productivos, para posteriormente centrarnos en el la función de tecnología, que como veremos va a ser el elemento fundamental diferenciador entre ambas economías.

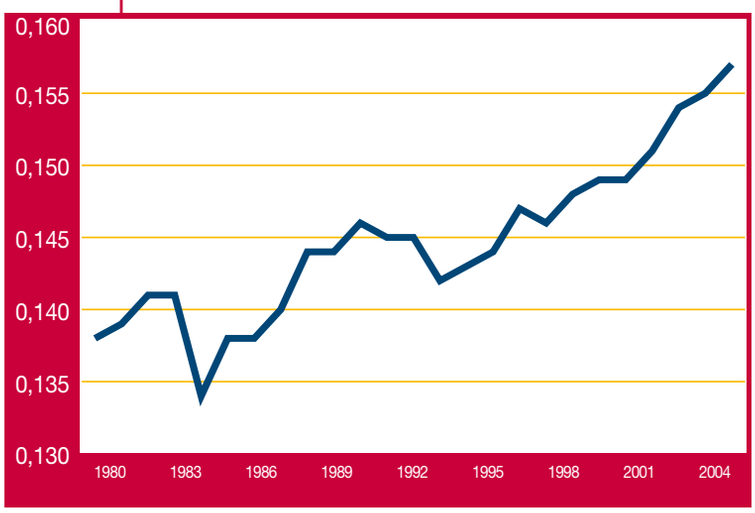
II.3. ¿Es el empleo el culpable? El papel del factor productivo trabajo

El primer factor productivo que consideramos es el empleo. A diferencia del capital, el factor productivo trabajo no se deriva de un proceso de acumulación a través de la inversión,[8] sino que es el resultante de la decisión en términos de oferta de trabajo de la población en edad de trabajar. Por tanto, en términos generales, la dotación de este factor productivo (población en edad de trabajar) no experimenta cambios significativos entre economías, ya que sería simplemente la proporción de población entre 16 y 65 años sobre la población total. Sólo podrían existir diferencias significativas en la dotación de este factor entre economías con diferentes tasas de envejecimiento de la población o entre aquellas en las cuales existan importantes diferencias en términos del número de horas trabajadas por trabajador.

8 Diferente sería que en lugar de considerar el factor productivo trabajo como el número de trabajadores, utilizásemos el concepto de capital humano, el cual si puede ser acumulado a través de la inversión en el mismo, al igual que cualquier otro tipo de capital.

El gráfico 8 muestra el ratio del nivel de empleo (número de trabajadores) de Andalucía con respecto al total nacional. Si fuese igual al peso de la población, esto querría decir que el nivel de productividad por trabajador en Andalucía sería inferior al que se registrase a nivel nacional y por tanto el causante de las diferencias en términos de producción per cápita estaría en el menor nivel de productividad del trabajo. Sin embargo, como podemos observar, la proporción del empleo en Andalucía respecto al total nacional es muy inferior a la que presenta en términos de población. Y esto no debería ser así. Por tanto, al intentar explicar los factores que determinan el menor nivel de producción per cápita regional nos encontramos con otra pregunta que responder: Por qué es menor el nivel de empleo en Andalucía respecto al nacional. Probablemente la respuesta a ambas preguntas sea la misma.

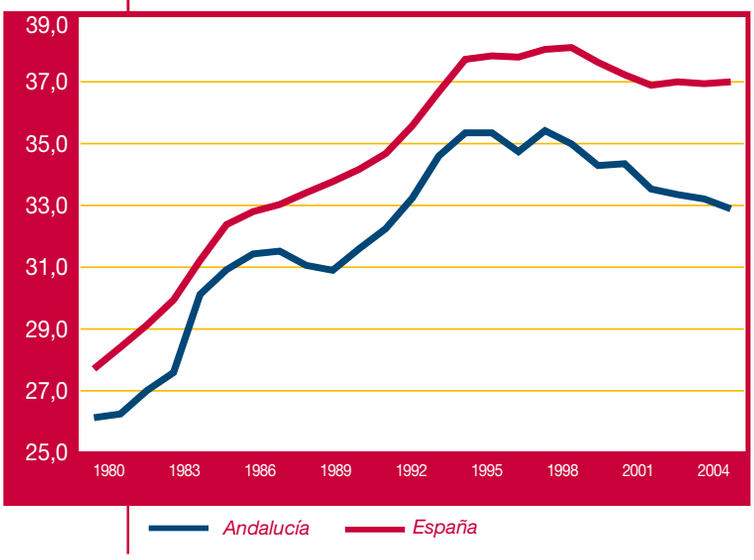
GRÁFICO 8 Ratio Empleo Andalucía/España
Porcentaje



Por otra parte, el gráfico 8 nos muestra que dicho ratio ha aumentado durante el periodo considerado de forma significativa, indicando que los problemas asociados a este recurso productivo (menor tasa de empleo) se han ido solucionando a lo largo del periodo. Resulta inicialmente sorprendente que las tasas de crecimiento de la economía andaluza hayan sido muy similares a la nacional, pero que haya aumentado su peso en términos de empleo, es decir, ha creado empleo a tasas superiores respecto a España. Esto sólo puede significar una cosa, como veremos posteriormente, un crecimiento menor de la productividad del trabajo a nivel regional. Tal y como hemos señalado anteriormente, la variable clave reside en la productividad del factor trabajo, que es la variable que nos va a indicar en qué medida el factor productivo trabajo (dada la dotación del factor productivo capital) contribuye a la producción. De nuevo tenemos que decir que no sólo importa la cantidad de factores productivos sino también su nivel de eficacia a la hora de producir, que es a lo que denominamos productividad o eficiencia productiva.

La productividad del trabajo, que la obtenemos dividiendo la producción entre el número de trabajadores, aparece reflejada en el gráfico 9. Varios hechos llaman la atención en este gráfico. En primer lugar, constatamos que la producción por trabajador, es decir la productividad del trabajo, es inferior en Andalucía respecto a España, sin que en principio exista una razón aparente que explique dicha diferencia (a no ser que existan diferencias en las dotaciones de capital o en el nivel de eficiencia agregado). De media, la productividad del trabajo en Andalucía es

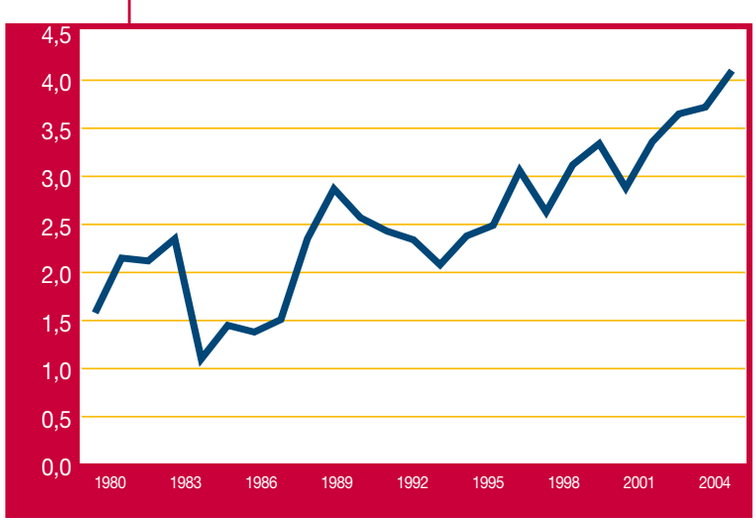
GRÁFICO 9 Nivel de producción por trabajador
Miles de euros (precios 2000)



un 93% del total nacional, es decir, aproximadamente un 8% inferior, y durante el periodo considerado esta diferencia ha aumentado un 6,7%, principalmente en los últimos años. Las diferencias, por tanto, son muy significativas para dos economías que tienen características estructurales e institucionales muy similares, cuando era de esperar que no existiesen diferencias importantes en términos de productividad del trabajo.

Este resultado, sin explicación desde el punto de vista teórico, nos indica que vamos en la buena dirección respecto a nuestro supuesto de partida, y parece indicar que existen importantes diferencias en términos del estado estacionario entre Andalucía y España, diferencias que hay que buscarlas, en parte, en aquellos factores que hacen que el nivel de productividad del trabajo en Andalucía sea inferior al nacional. Por otra parte, el gráfico 9 muestra como a partir de principios de la década de los noventa, se produce una ralentización significativa en el crecimiento de la productividad del trabajo, que en los 10 años anteriores había crecido a tasas muy elevadas, e incluso se produce una disminución de la productividad del trabajo en los últimos años, más acentuada en el caso de la economía andaluza. Las altas tasas de paro existentes en ambas economías y el intenso proceso de creación de empleo llevado a cabo en los últimos años explican parte de esta evolución.

GRÁFICO 10 Diferencial de producción por trabajador Andalucía-España
Miles de euros (precios 2000)

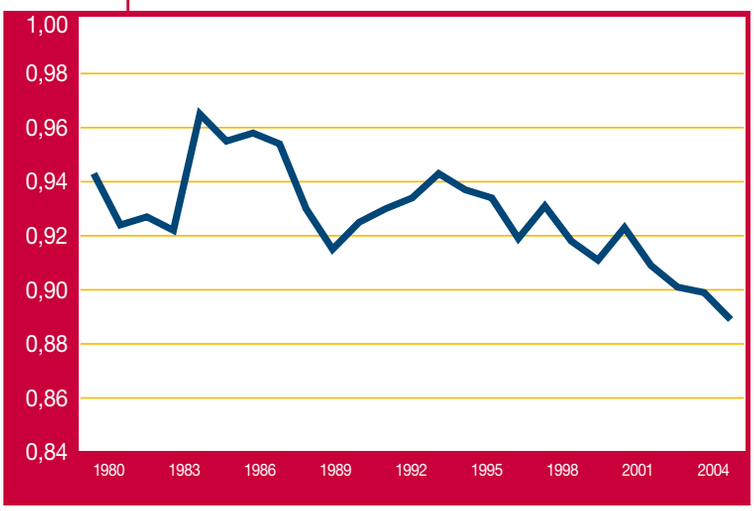


El gráfico 10 muestra el diferencial de producción por trabajador entre Andalucía y España. Tal y como podemos comprobar, a principios del periodo la aportación de cada trabajador a la producción era de 2.000 euros (precios de 2000) superior en España que en Andalucía. A lo largo del periodo dicho diferencial ha aumentado, hasta superar los 4.000 euros en el 2004. Por tanto, nos encontramos con que la diferencia en términos de la producción por trabajador lejos de reducirse se ha ampliado. Evidentemente, el mayor ritmo en creación de empleo de la economía andaluza respecto al agregado nacional explica, en su mayor parte, esta evolución

temporal, pero de nuevo no encontramos una razón a priori para justificar la diferencia en los niveles.

El gráfico 11 nos ofrece la misma información que el 10 pero de forma alternativa, representando gráficamente el ratio de producción por trabajador en Andalucía respecto al total nacional. Por tanto, nos permite realizar una comparación directa entre la productividad del trabajo en Andalucía respecto a la productividad del mismo a nivel nacional. De la inspección de esta figura obtenemos dos resultados que podemos calificar de preocupantes. En primer lugar, como hemos indicado anteriormente la productividad del trabajo es inferior en Andalucía con respecto al total nacional, dado que dicho ratio es inferir a 100. De hecho, existen importantes diferencias, siendo durante el periodo la productividad del trabajo en Andalucía un 7,5% inferior a la registrada en España. Sin embargo, el segundo resultado que se obtiene es más preocupante aún. Lejos de reducirse esa diferencia, ésta ha aumentado, principalmente en los últimos años. Así, el ratio se situaba en torno a 0,94 a principios de los ochenta, alcanzando su máximo en 1983 (0,96), Sin embargo, en la última década observamos una continua disminución en su valor, hasta situarse en un valor de 0,89 en 2004.

GRÁFICO 11 Ratio producción por trabajador Andalucía-España
Porcentaje



Si sólo existiese este factor diferencial entre la economía española y la andaluza, las diferencias en términos de producción per cápita serían de aproximadamente el 7,5% de media y hubiesen aumentado hasta más del 10% en 2004. En cualquier caso, diferencias demasiado importantes para dos economías con estructura similar, que evidencian problemas asociados a la eficiencia productiva o bien a desajustes entre las dotaciones relativas de los factores productivos trabajo y capital.

Qué explicación podemos dar al hecho de que la productividad del trabajo en Andalucía sea inferior a la del conjunto nacional. En primer lugar, no podemos pensar que, a priori, un trabajador en Andalucía sea menos productivo que un trabajador en el resto de España. No encontramos ni creemos que podamos encontrar ninguna explicación que pueda apoyar esta idea en el contexto en el que nos encontramos. Un médico de un hospital en Andalucía producirá lo mismo que ese mismo médico en cualquier otra región de España. Un profesor de Educación Secundaria, aportará lo mismo independientemente de

la región en la que se encuentre. Lo mismo sucederá con un juez, un carpintero, un barrendero, etc. Lo que si puede ser cierto, es que la combinación de los diferentes trabajos no sea la misma, por lo que nos encontraríamos ante un problema de agregación, que podría dar lugar a diferentes niveles de eficiencia productiva.

Por tanto, una primera posible explicación la podríamos encontrar en la existencia de diferencias en la estructura por tipos de trabajo entre Andalucía y España, debido a la diferente composición sectorial de ambas economías. De hecho, en algunos estudios se ha apuntado a las diferencias en términos de estructura productiva como una de las posibles causantes de los diferenciales en la productividad del trabajo entre economías. Sin embargo, diferentes análisis empíricos rigurosos han mostrado que las diferencias en términos de la estructura productiva no explican las diferencias en producción per cápita entre distintas economías, ni siquiera entre países que presentan niveles de renta per cápita muy diferente y con estructuras productivas totalmente asimétricas.

Admitir esta explicación en nuestro caso implicaría que la estructura productiva de la economía andaluza está especializada en sectores en los cuales la productividad del trabajo es inferior a la media. Un sencillo análisis nos desvelará si las diferencias en la estructura productiva son las causantes. Con los datos de la Contabilidad Regional de España es posible calcular el nivel de productividad medio del periodo por sector productivo y, por tanto, calcular la productividad de ambas economías si no existiese un determinado sector productivo. Muchas veces se ha apuntado al mayor peso del sector primario como el causante del menor nivel de productividad de Andalucía. Esto es totalmente falso como se puede comprobar fácilmente. En primer lugar, si calculamos el nivel de productividad del trabajo por sectores productivos observamos que este es menor en Andalucía en todos los sectores excepto en el primario. En segundo lugar, si calculamos el nivel de productividad de Andalucía respecto a España sin tener en cuenta el sector primario, resulta que dicho ratio sería del 0,90!, es decir, el diferencial de productividad del trabajo entre Andalucía y España sería aún mayor, por lo que el sector primario, lejos de ser un elemento negativos, constituye un activo de gran importancia en el desarrollo económico de Andalucía.[9] De hecho, en un relevante estudio, Caselli (2005) muestra que si todos los países del mundo tuviesen el mismo nivel de productividad en la agricultura

9 Podría ser interesante analizar la productividad del trabajo a un nivel más desagregado, dentro de cada uno de los sectores productivos, dado que exceptuando el sector primario, la productividad del trabajo media en el resto de sectores productivos es inferior en Andalucía respecto a España. No obstante, dicho análisis, por una parte, excede del objetivo fijado en nuestro estudio y, por otra, no parece que constituya un aspecto fundamental para solucionar los interrogantes que nos venimos planteando, tal y como aparece reflejado en numerosos estudios en la literatura.

que Estados Unidos, la desigualdad existente en términos de renta per cápita de todas las economías se reduciría significativamente, incluso teniendo en cuenta a los países más pobres de Africa, demostrando que los diferenciales de renta no vienen influidos por la estructura productiva, sino por la productividad de los diferentes sectores.

Otra posible explicación la podemos encontrar en la existencia de diferentes tasas de progreso tecnológico y en el nivel tecnológico utilizado en los procesos productivos. Obviamente, la tecnología disponible por parte de ambas economías es la misma y con el mismo acceso al nivel de conocimientos existentes. Sin embargo, si que puede ser diferente su incorporación a la producción, existiendo barreras a la adopción de nuevas tecnologías en los diferentes procesos productivos. De hecho, este es uno de los principales resultados de la literatura sobre desarrollo tecnológico incorporado a los bienes de capital, es decir, determinado por el proceso de inversión en nuevos activos de capital. No obstante, la incorporación de nueva tecnología, implica que a corto plazo se produce una disminución en el nivel de productividad, que es lo que se conoce en la literatura como la paradoja de la productividad (véase por ejemplo, Parente, 1994; o Samaniego, 2006). Sin embargo, la adopción de nuevos activos de capital tecnológicamente más avanzados que los existentes, puede realizarse a velocidades distintas en función de determinadas características de las economías, como la resistencia al cambio por parte de los trabajadores o el nivel de cualificación del factor productivo trabajo.

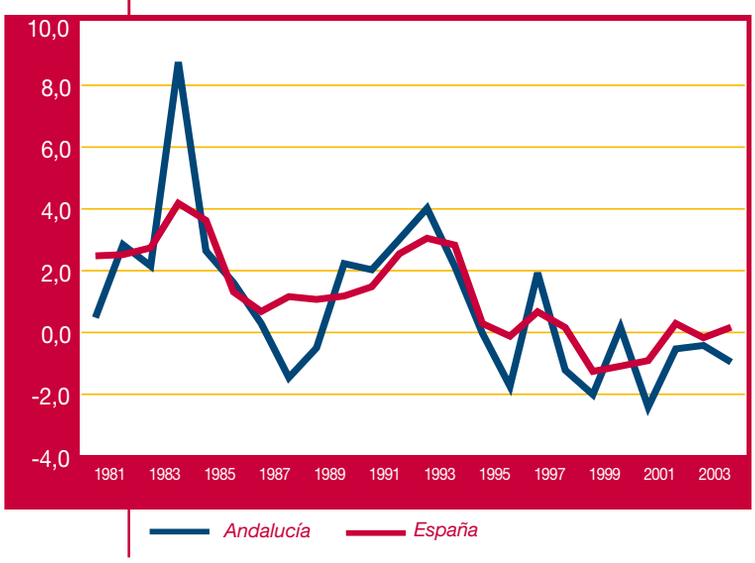
Una tercera posible explicación reside en la dotación de capital humano. Hasta ahora hemos hablado del factor productivo trabajo en términos de empleos, esto es, en términos del número de trabajadores. Sin embargo, lo realmente importante en términos de la aportación de este factor a la producción de una economía es la dotación o nivel de conocimientos sobre las artes productivas que poseen los trabajadores. Así, dentro de la función de producción presentada anteriormente, no sólo tendríamos en cuenta el número de trabajadores, sino el grado de cualificación de cada uno de estos trabajadores, tanto en términos de conocimientos sobre como producir como en términos de experiencia laboral. Es la suma de estos términos lo que constituye lo que denominamos capital humano. Sin embargo, la medición correcta del capital humano de una economía resulta prácticamente imposible con la información disponible, si bien disponemos de aproximaciones al mismo en función del nivel educativo de la población.

Pero puede que nos estemos olvidando de algo importante. Para producir, resulta necesaria la combinación de diferentes factores productivos. Es la correcta combinación de los diferentes factores productivos lo que va a determinar la productividad o nivel de eficiencia general de la economía, conjuntamente con el resto de elementos que afectan al desarrollo de la actividad económica. Es decir, puede que

el problema no se encuentre en la productividad del factor trabajo, sino en la función de tecnología que convierte factores productivos en producción. Más adelante nos detendremos en clarificar este importante aspecto que va a constituir el elemento fundamental que explica las diferencias en producción per cápita entre Andalucía y España.

Volviendo a los datos, en cuanto a las ganancias en la productividad por trabajador, éstas han sido muy variables a lo largo del periodo. Para el periodo completo, las ganancias de productividad del trabajo (crecimiento real a largo plazo) han sido del 0,96% en Andalucía frente al 1,2% de España. Es decir, el crecimiento de la productividad del trabajo ha sido muy superior en España respecto a Andalucía. No hay que olvidar que este resultado está relacionado con el mayor incremento del empleo en Andalucía respecto al total nacional. Pero estas diferencias únicamente aparecen durante el primer subperiodo considerado, donde la productividad del trabajo avanza a un 2% anual de media, tanto a nivel nacional como a nivel regional

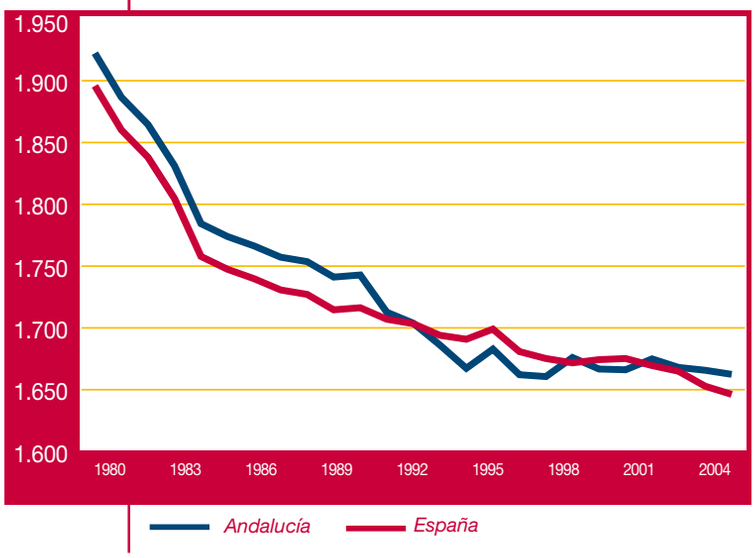
GRÁFICO 12 Crecimiento producción por trabajador
Tasas



En el caso de Andalucía, obtenemos valores negativos en 1989 y en 1996. A partir de 1999, los crecimientos en la productividad de Andalucía han sido negativos, fenómeno que también aparece a nivel nacional. En el caso de España se observan claramente diferenciados dos periodos. El primer periodo es el correspondiente a 1981-1995, donde se producen ganancias de competitividad en todos los años. El segundo periodo es el correspondiente a 1996-2004, en el que las ganancias de competitividad son muy pequeñas e incluso negativas, del -0,46% en Andalucía y del 0,08% en España. Vemos por tanto que, en términos generales, la evolución de la tasa de variación de la producción por trabajador ha sido muy similar en Andalucía y España contemplando el periodo en su conjunto, si bien a corto plazo existen importantes diferencias.

Hasta ahora, cuando hemos hablado del factor productivo trabajo, hemos utilizado como cuantificación del mismo el número de trabajadores, es decir, el volumen de empleo. Sin embargo, en la literatura sobre crecimiento económico, cuando se habla del factor productivo trabajo se utiliza otro concepto alternativo, que en principio se más adecuado para su medición y poder realizar comparaciones entre economías. Se trata del número de horas trabajadas.

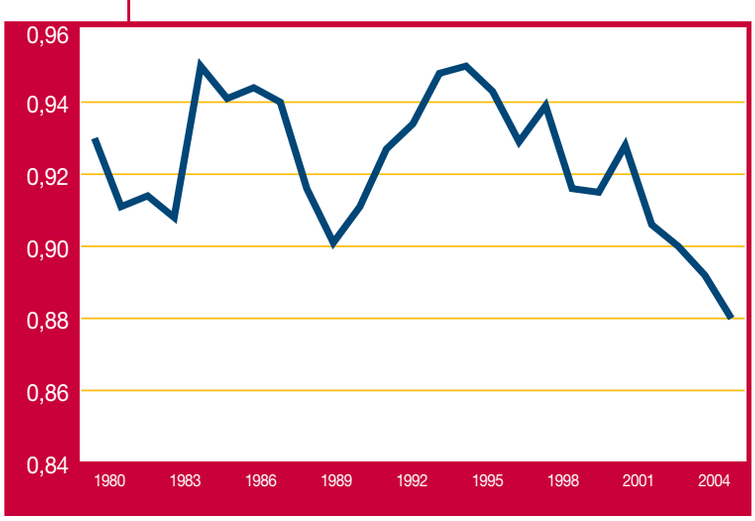
GRÁFICO 13 Horas trabajadas (total año por trabajador)
Horas



El gráfico 13 muestra el total de horas trabajadas por trabajador y año en Andalucía y España. Tal y como podemos observar, la diferencia en términos de horas trabajadas por trabajador son muy pequeñas entre ambas economías, por lo que la jornada laboral media es prácticamente igual. Esto quiere decir que en nuestro caso, utilizar el nivel de empleo en lugar de las horas trabajadas no afecta a los resultados, ya que no existen diferencias significativas en términos de la jornada laboral entre nuestras dos economías. Por otra parte, destaca la importante disminución en el número de horas trabajadas por trabajador durante los primeros años de la década de los ochenta, disminución que ha continuado, aunque más lentamente, hasta mediados de la década de los noventa, a partir del cual se mantienen prácticamente constantes. En 1980, el número de horas trabajadas por trabajador y año se situaba en torno a 1.900 horas, mientras que al final del periodo han disminuido hasta aproximadamente 1.650 horas por trabajador y año, con una evolución y valores muy similares para ambas economías.

Conesa y Kehoe (2005) analizan la evolución de las horas trabajadas en España durante el periodo 1970-2003. Estos autores muestran que mientras que en 1975 las horas trabajadas por persona en edad de trabajar eran superiores en España frente a Estados Unidos, en 1985 eran un 40% inferior. Usando un modelo de crecimiento neoclásico similar al que utilizaremos con posterioridad, obtienen que el 80% de esta disminución en las horas trabajadas puede ser explicada a través de la evolución de los impuestos, algo similar a lo que ha sucedido en Francia. No obstante, hemos de señalar que esta evolución en el número de horas trabajadas es muy similar a la registrada por otros países europeos, en lo que parece haber sido una disminución generalizada de la jornada laboral en Europa en la década de los ochenta.

GRÁFICO 14 Ratio producción por hora trabajada Andalucía-España
Porcentaje



El gráfico 14 muestra el ratio de producción por hora trabajada de Andalucía respecto a España. Como podemos observar, se aprecian algunas diferencias respecto al

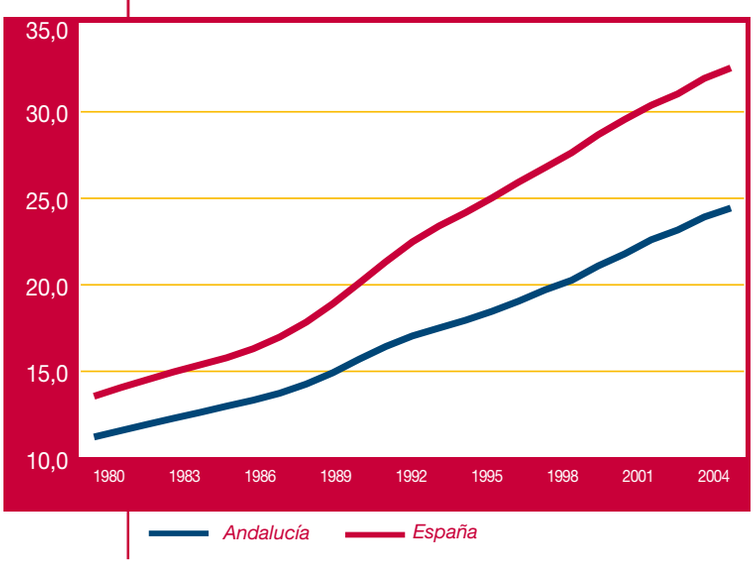
ratio de producción por trabajador (que aparecía en el gráfico 11), si bien el comportamiento de ambas series es prácticamente similar. Así, el ratio de producción por trabajador muestra una tendencia decreciente a lo largo del periodo, al igual que se obtiene en el caso de utilizar las horas trabajadas. Este resultado pone en evidencia que, en nuestro caso, los resultados que se obtienen no se ven afectados por usar el número de horas trabajadas o el empleo, como indicador del factor productivo trabajo.

En definitiva, explicar por qué el nivel de producción per cápita en Andalucía es inferior al de España pasa por explicar también por qué el nivel de productividad del trabajo es inferior a nivel regional y por qué, lejos de reducirse este diferencial de productividad, éste incluso ha aumentado durante el periodo considerado.

II.4. ¿Es el stock de capital el culpable? El papel del factor productivo capital

El otro factor productivo fundamental en una economía es el stock de capital físico. Para producir, necesitamos también este factor productivo y combinarlo con el factor productivo trabajo. Incluso para producir patatas necesitamos un stock de capital mínimo: una azada. O para producir peces: o bien disponemos de una caña de pescar o bien una red y en muchos casos se hace necesaria al menos una barca. Pescar sólo con las manos parece una tarea muy ardua y con una muy baja productividad.[10] Por tanto, producir es cosa de dos: del capital físico y del trabajo. Pero, al contrario que el factor trabajo, el stock de factor capital físico depende de su proceso de acumulación, es decir, de su ratio de depreciación y de las decisiones de inversión de la economía. A su vez, la inversión depende del ahorro, es decir, de la cantidad de producción que no se destina al consumo. Por tanto, se trata de una variable de decisión de cada economía, que refleja sus preferencias entre consumo actual y consumo futuro.

GRÁFICO 15 Stock de capital per cápita
Miles de euros (precios 2000)



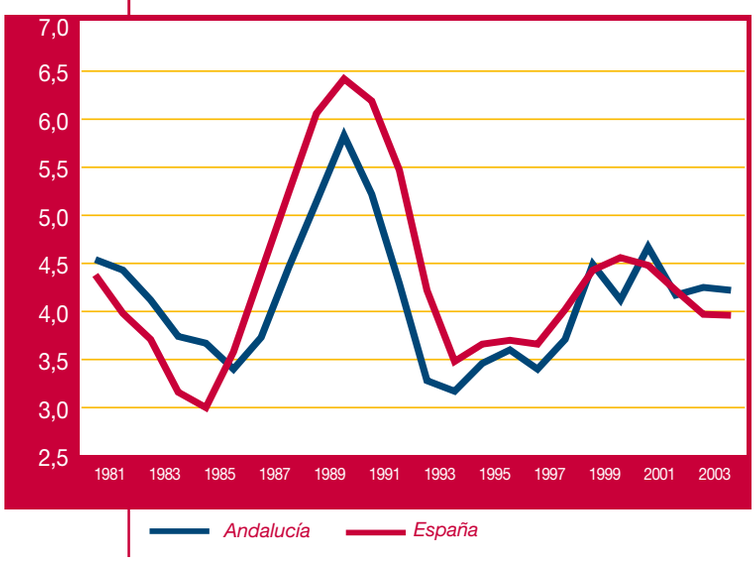
El gráfico 15 muestra el stock de capital per cápita de Andalucía y España durante el periodo. Una primera observación de esta figura nos revela que el stock de capital

10 Lo mismo sucede en el caso del factor productivo trabajo. Únicamente con capital físico no es posible producir. Un camión no puede transportar nada si no se dispone de un conductor. Incluso las plantas de montaje totalmente robotizadas requieren del factor trabajo para la realización de las labores de instalación y de mantenimiento.

per cápita en España es muy superior al de Andalucía. Es más, las diferencias tienden a crecer con el tiempo y no se nos escapa que dicha figura guarda alguna relación con la correspondiente a los niveles de producción per cápita. Este resultado es el esperado, dado el menor nivel de producción per cápita en Andalucía respecto a España. Por tanto, ya disponemos de otro elemento diferencial entre la economía andaluza y la española que, a priori, podría explicar el diferencial en el nivel de producción per cápita. Queda ahora por analizar cuál es su importancia a la hora de explicar el diferencial en producción per cápita entre nuestras dos economías.

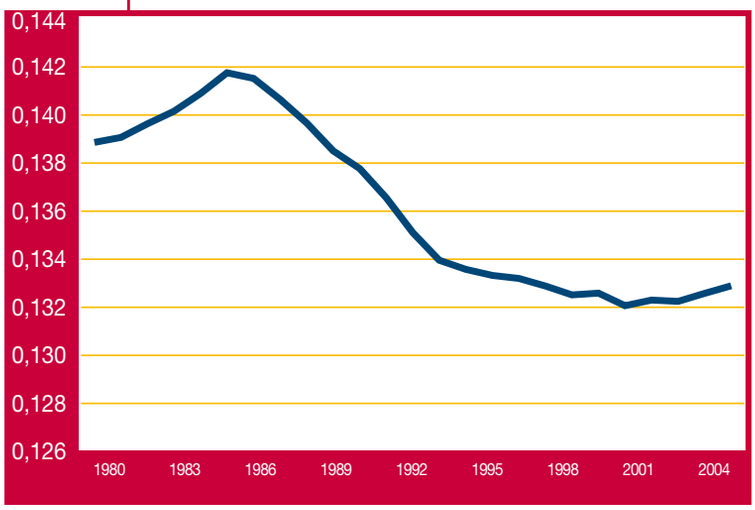
El gráfico 16 muestra el crecimiento del stock de capital en Andalucía y España durante el periodo considerado. Como podemos observar, las tasas son decrecientes hasta el año 1985 en el caso de España y 1986 en el caso de Andalucía, para experimentar importantes aumentos hasta 1991, a partir del cual se produce una importante desaceleración en el proceso de acumulación de capital, mostrando una ligera aceleración en los últimos años del periodo. De nuevo observamos una trayectoria muy similar entre España y Andalucía, en cuanto a su evolución temporal, pero con importantes diferencias cuantitativas. Así, hasta 1985, el proceso de acumulación de capital era más intenso en Andalucía que en el total nacional, evolución que se invierte a partir de 1986. No obstante, a la vista de estos datos, no parece existir un comportamiento diferencial en la inversión a nivel regional y nacional, al menos a nivel agregado, aunque sí que pueden existir importantes diferencias en términos de los diferentes componentes de la inversión.

GRÁFICO 16 Crecimiento del stock de capital
Tasas



Otro resultado que también obtenemos es que el ratio de capital por trabajador es muy similar en las dos economías, y mientras en 1980 era ligeramente superior en Andalucía, en 2004 es ligeramente superior en España. En cualquier caso, dichas diferencias no son muy significativas, indicando que la relación capital-trabajo en ambas economías es muy similar. Este resultado nos revela que el tipo de tecnología productiva que se usa en los dos casos es igual, utilizándose las mismas cantidades de capital por unidad de trabajo, o lo que es lo mismo, la combinación de los factores productivos capital y trabajo en ambas economías es la misma.

GRÁFICO 17 Ratio Stock de Capital Andalucía-España
Porcentaje

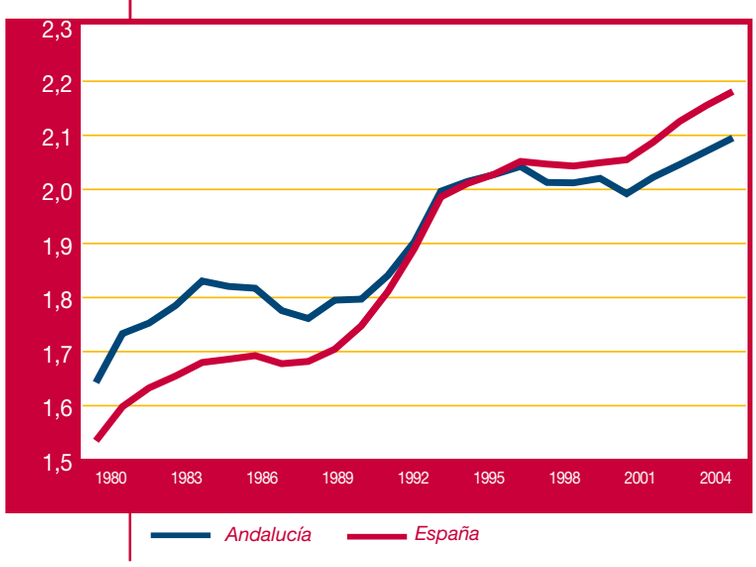


Al igual que hemos analizado el peso de la economía andaluza frente al total nacional respecto a las variables anteriores, también resulta ilustrativo realizar dicho cálculo en términos del stock de capital físico. El gráfico 17 muestra el ratio de stock de capital de Andalucía respecto al total nacional. Tal y como podemos observar, dicho ratio mostraba una tendencia creciente hasta 1985, a partir del cual disminuye, si bien vuelve a recuperarse, aunque ligeramente, durante los primeros años del presente siglo.

Anteriormente hemos dicho que el nivel de stock de capital per cápita de Andalucía era inferior al de España, y que esto podría explicar el diferencial en producción per cápita entre ambas economías. Sin embargo, la medida relevante de la dotación de este factor productivo es su ratio respecto al nivel de producción. Obviamente, si Andalucía presenta un menor nivel de producción, en términos relativos, que la economía española en su conjunto, podemos esperar que también el stock de capital, en términos relativos, sea menor a nivel regional.

El gráfico 18 muestra el stock de capital por unidad de producción (sería equivalente a la inversa de la productividad del capital). Hasta principios de la década de los noventa, Andalucía era una economía más intensiva en capital que España, es decir, contaba con una mayor dotación de capital por unidad de producción. Sin embargo, la situación cambia a partir de 1995, donde la dotación de capital por unidad de producción es superior a nivel nacional.

GRÁFICO 18 Ratio Capital/Producción
Porcentaje



Por tanto, vemos que las diferencias en términos de este factor productivo no son tales entre Andalucía y España, si la comparación la realizamos en términos de capital por unidad de producción. Lo que nos lleva a la siguiente conclusión: el stock de capital per cápita en Andalucía es inferior al nacional porque también lo es el nivel de producción per cápita. Por tanto, no parece que la explicación a las diferencias en producción per cápita la podamos encontrar en términos del factor productivo capital.

Estos resultados nos indican que la explicación del menor nivel de producción per cápita de Andalucía frente al total nacional no hay que buscarla en las dotaciones de los factores productivos, resultado que concuerda con los obtenidos por los análisis realizados en la literatura, en los cuales las diferencias en renta per cápita entre países no se explican por diferencias en la dotación de factores productivos sino por diferencias en términos de productividad y diferencias en las tasa de progreso tecnológico (véase, por ejemplo, Levine y Renelt, 1992; Chari *et al*., 1996; McGrattan y Schmitz, 1998; Hall y Jones, 1999; entre otros). Este es precisamente el caso en el que nos encontramos al comparar las economías andaluza y española. Por tanto, aunque aún no tenemos una respuesta a nuestra pregunta fundamental, ya podemos excluir las diferencias en dotación de factores productivos como la causa del diferencial de renta per cápita, por lo que nuestra mirada se dirige ahora a la productividad.

III. Un ejercicio simple de descomposición de la producción per cápita

Vamos a dejar a un lado nuestra pregunta fundamental por el momento para centrarnos en este epígrafe en analizar cuáles son los factores demográficos y laborales que dan lugar al nivel de producción per cápita de nuestras economías, es decir, vamos a realizar un ejercicio simple de descomposición de la producción per cápita, tanto en tasas de crecimiento como en niveles, con objeto de estudiar las posibles diferencias que puedan existir entre nuestras dos economías en relación a estos factores.

El nivel de producción per cápita de una economía se obtiene como el resultado de dividir el valor de la producción entre el número de habitantes. Esto significa que la evolución demográfica juega un papel relevante a la hora de determinar el comportamiento de dicha variable a lo largo del tiempo. Por ello, vamos a realizar en primer lugar un ejercicio de descomposición en función únicamente de las variables demográficas, dentro de las cuales se incluyen las relacionadas con el mercado de trabajo. Esto quiere decir que la población total la vamos a descomponer en diferentes elementos, que tienen distintas implicaciones económicas: población en edad de trabajar, población activa y población ocupada. Con este ejercicio no pretendemos responder a nuestros interrogantes sino ofrecer un análisis sobre la importancia relativa de los diferentes componentes demográficos de cada economía en nuestra variable fundamental.

III.1. Descomposición de la tasa de crecimiento

Tal y como se ha señalado anteriormente, el nivel de producción per cápita se obtiene como el ratio entre la producción y la población.

Sin embargo, la población puede ser descompuesta en diferentes elementos, principalmente referentes al mercado de trabajo, a partir de los cuales podemos obtener diferentes ratios que nos ofrecen información sobre su importancia relativa a la hora de determinar el resultado agregado de la economía.

La descomposición más simple que podemos realizar es la siguiente:

$$\frac{Y_t}{N_t} = \frac{Y_t}{L_t}\,\frac{L_t}{N_t} \qquad (2)$$

donde Y_t es el nivel de producción, N_t es la población y L_t es el número total de horas trabajadas. Por tanto, descomponemos el nivel de producción per cápita en dos ratios: el primero es la división del nivel de producción entre el número total de horas, es decir, es la producción por hora trabajada, que es la medida de la productividad del trabajo. El segundo ratio se obtiene a partir de la división del número total de horas trabajadas entre la población total, es decir, el número de horas trabajadas per cápita. De este modo podemos calcular qué parte del crecimiento de la producción per cápita se debe al crecimiento de la productividad del trabajo y qué parte se debe al crecimiento del factor trabajo.

El cuadro 1 muestra el resultado de esta descomposición en términos del crecimiento medio durante el periodo completo y los subperiodos 1980-1993 y 1994-2004. Tal y como podemos comprobar, la expresión (2) indica que la tasa de crecimiento de la producción per cápita tiene que ser igual a la suma de la tasa de crecimiento de la productividad del trabajo más la tasa de crecimiento del factor trabajo per cápita (número de horas trabajadas totales sobre la población).[11]

Cuadro 1 | Descomposición del crecimiento (I)

	Y_t/N_t	Y_t/L_t	L_t/N_t
Andalucía			
1980-2004	2,14	1,56	0,57
1980-1993	1,65	2,94	-1,29
1994-2004	2,56	-0,33	2,89
España			
1980-2004	2,04	1,79	0,24
1980-1993	1,86	2,81	-0,94
1994-2004	2,07	0,34	1,73

11 Pueden existir algunas pequeñas diferencias debido al redondeo en los decimales.

Como podemos observar, durante el periodo completo el crecimiento de la productividad explica el 73% del aumento en el nivel de producción per cápita de Andalucía, mientras que el aumento en el nivel de empleo per cápita explica el 27% restante. En el caso de España, el incremento de la productividad explica el 88% del crecimiento del nivel de producción per cápita, mientras que el factor trabajo explica sólo el 12% restante.

Por tanto, vemos que las fuentes del crecimiento económico han sido ligeramente diferentes en Andalucía y España para el periodo considerado. Mientras que la economía española ha llevado a cabo un crecimiento fundamentado casi exclusivamente en el aumento de la productividad del trabajo, en el caso de Andalucía las ganancias en términos de productividad del trabajo han sido menores, mientras que el aumento en el factor trabajo ha sido más importante a nivel regional. Incluso realizando esta simple descomposición en términos únicamente de factores demográficos y laborales vemos que el principal componente determinante del crecimiento de la producción per cápita es el componente productividad.

No obstante, este simple ejercicio de descomposición nos muestra que las características del crecimiento económico durante el periodo 1980-1993 son totalmente diferentes a las que aparecen en el periodo 1994-2004, tanto a nivel regional como a nivel nacional. Así, durante el primer subperiodo el crecimiento económico ha estado sustentado en el crecimiento de la productividad del trabajo, mientras que la aportación del segundo factor ha sido negativa. Por el contrario, durante el segundo subperiodo, la aportación de la productividad del trabajo ha sido casi nula en el caso de la economía española e incluso ligeramente negativa en el caso de la economía andaluza, por lo que todo el crecimiento económico ha estado fundamentado casi exclusivamente en el aumento del factor trabajo. Es decir, la principal fuente de crecimiento económico han sido las ganancias de productividad durante el primer subperiodo, mientras que en el segundo ha sido el aumento en el número total de horas trabajadas. Vemos, por tanto, dos patrones de crecimiento muy diferentes, pero comunes a ambas economías.

Sin embargo, también pueden existir diferencias en términos del nivel de empleo, es decir, del número de trabajadores, que denominamos E_t, por lo que el último componente de la expresión anterior puede ser descompuesto a su vez en dos nuevos ratios, el número de horas trabajadas por trabajador y el ratio empleo/población total:

$$\frac{Y_t}{N_t} = \frac{Y_t}{L_t}\,\frac{L_t}{E_t}\,\frac{E_t}{N_t} \qquad (3)$$

Los resultados de esta nueva descomposición aparecen reflejados en el cuadro 2. Tal y como podemos observar, obtenemos dos nuevos

ratios, el número de horas trabajadas por trabajador y el número de trabajadores en relación a la población total. El primer ratio muestra un signo negativo, indicando que ha disminuido el número de horas trabajadas por trabajador, tal y como habíamos comprobado anteriormente, disminución que ha sido mucho más intensa durante el primer subperiodo 1980-1993, en el que también se ha producido una aportación negativa del ratio empleo/población al crecimiento de la producción per cápita. Sin embargo, durante el segundo subperiodo, la aportación al crecimiento económico del ratio empleo/población ha sido muy significativa, 3 puntos porcentuales en Andalucía y 2 puntos en España. En general, vemos que durante el periodo completo la aportación del ratio empleo/población ha sido positiva, superior en Andalucía, mientras que la aportación del número de horas trabajadas por trabajador ha sido negativa.

Cuadro 2 | Descomposición del crecimiento (II)

	Y_t/N_t	Y_t/L_t	L_t/E_t	E_t/N_t
Andalucía				
1980-2004	2,14	1,56	-0,61	1,17
1980-1993	1,65	2,94	-0,94	-0,35
1994-2004	2,56	-0,33	-0,13	3,02
España				
1980-2004	2,04	1,79	-0,59	0,83
1980-1993	1,86	2,81	-0,80	-0,14
1994-2004	2,07	0,34	-0,26	1,99

Pero también puede que existan diferencias en términos de población activa, por lo que tendríamos que recurrir a la siguiente descomposición, donde P_t es la población activa:

$$\frac{Y_t}{N_t} = \frac{Y_t}{L_t}\,\frac{L_t}{E_t}\,\frac{E_t}{P_t}\,\frac{P_t}{N_t} \qquad (4)$$

Esta nueva descomposición aparece reflejada en el cuadro 3. Como podemos comprobar, el ratio empleo/población activa se ha mantenido constante durante todo el periodo, pero con importantes variaciones a lo largo de los dos subperiodos considerados. Así, durante el primer superiodo 1980-1993 su aportación al crecimiento ha sido muy negativa (-1,5 puntos porcentuales de media para Andalucía y -1,0 punto porcentual para España), mientras que por el contrario, en el periodo 1994-2004, su aportación ha sido muy positiva (casi 2 puntos porcentuales en el caso de Andalucía y 1,3 puntos en el caso de España). El ratio población activa/población total permanece prácticamente

constante durante todo el periodo considerado, si bien es superior en el caso de Andalucía (1,1 puntos porcentuales) respecto al total nacional (0,8 puntos porcentuales).

Cuadro 3 | Descomposición del crecimiento (III)

	Y_t/N_t	Y_t/L_t	L_t/E_t	E_t/P_t	P_t/N_t
Andalucía					
1980-2004	2,14	1,56	-0,61	0,02	1,15
1980-1993	1,65	2,94	-0,94	-1,49	1,14
1994-2004	2,56	-0,33	-0,13	1,95	1,07
España					
1980-2004	2,04	1,79	-0,59	0,03	0,80
1980-1993	1,86	2,81	-0,80	-0,97	0,83
1994-2004	2,07	0,34	-0,26	1,29	0,70

Finalmente, también podemos considerar posibles diferencias en términos de la población en edad de trabajar, *Z*, es decir, los mayores de 16 años y menores de 65 años. En este caso la descomposición sería la siguiente:

$$\frac{Y_t}{N_t} = \frac{Y_t}{L_t}\,\frac{L_t}{E_t}\,\frac{E_t}{P_t}\,\frac{P_t}{Z_t}\,\frac{Z_t}{N_t} \qquad (5)$$

El cuadro 4 muestra los resultados de esta última descomposición. Como podemos observar, ahora el ratio población activa/población total lo descomponemos a su vez en dos ratios: población activa/población en edad de trabajar y el ratio población en edad de trabajar/población total. Esta nueva descomposición nos permitirá, por una parte medir los efectos de las decisiones de incorporarse activamente al mercado de trabajo por parte, de la población en edad de trabajar y, por otra, ver cómo los factores demográficos puros (el porcentaje de la población entre 16 y 65 años sobre el total) influyen en el crecimiento de la producción per cápita.

Como podemos comprobar, ambos ratios son positivos de media durante el periodo considerado, mostrando por tanto una aportación positiva al crecimiento de la renta per cápita. De hecho, es la aportación de cada uno de estos dos elementos, junto con el aumento en la productividad del trabajo, los factores que han sostenido el crecimiento de la producción per cápita. Por el contrario, durante el periodo 1980-2004, la tasa de empleo (*E*/*P*) no ha afectado, en media, a la producción per cápita, si bien si que ha tenido importantes efectos, con signo contrario, en los dos subperiodos en los que hemos dividido la muestra.

Cuadro 4 | Descomposición del crecimiento (y IV)

	Y_t/N_t	Y_t/L_t	L_t/E_t	E_t/P_t	P_t/Z_t	Z_t/N_t
Andalucía						
1980-2004	2,14	1,56	-0,61	0,02	0,68	0,47
1980-1993	1,65	2,94	-0,94	-1,49	0,46	0,68
1994-2004	2,56	-0,33	-0,13	1,95	0,91	0,16
España						
1980-2004	2,04	1,79	-0,59	0,03	0,44	0,36
1980-1993	1,86	2,81	-0,80	-0,97	0,09	0,74
1994-2004	2,07	0,34	-0,26	1,29	0,85	-0,15

III.2. Descomposición del nivel

La descomposición anterior nos ha revelado que el patrón de crecimiento de la economía andaluza es muy similar a la de la economía nacional. Sin embargo, nuestro objetivo fundamental es comparar la economía andaluza en relación al total nacional para lo cual vamos a repetir el ejercicio anterior, pero en términos de las diferencias en la producción per cápita entre ambas economías, es decir, descompondríamos los niveles. Para ello basta con tomar logaritmos en la expresión (5) y restarle a la descomposición de España la correspondiente de Andalucía:

$$\begin{aligned}
&\ln\left(\frac{Y_t}{N_t}\right)^E - \ln\left(\frac{Y_t}{N_t}\right)^A = \\
&\ln\left(\frac{Y_t}{L_t}\right)^E - \ln\left(\frac{Y_t}{L_t}\right)^A + \ln\left(\frac{L_t}{E_t}\right)^E - \ln\left(\frac{L_t}{E_t}\right)^A + \ln\left(\frac{E_t}{P_t}\right)^E - \ln\left(\frac{E_t}{P_t}\right)^A \\
&+\ln\left(\frac{P_t}{Z_t}\right)^E - \ln\left(\frac{P_t}{Z_t}\right)^A + \ln\left(\frac{Z_t}{N_t}\right)^E - \ln\left(\frac{Z_t}{N_t}\right)^A
\end{aligned} \qquad (6)$$

Los resultados de calcular la expresión (6) aparecen reflejados en el cuadro 5. La interpretación de esta tabla es la siguiente. En las filas superiores presentamos la diferencia de la producción per cápita, en términos porcentuales, entre Andalucía y España, así como la aportación a dicho valor en puntos porcentuales de cada uno de los factores en los que se ha descompuesto el nivel de producción per cápita. Es decir, el nivel de producción per cápita de Andalucía es un 27,96% inferior respecto a España, como valor medio durante el periodo 1980-2004. En las filas inferiores, presentamos la aportación de cada componente a la diferencia de la producción per cápita en términos porcentuales.[12]

12 Para el cálculo de los porcentajes de la aportación de cada componente no se ha tenido en cuenta el diferencial del ratio número de horas trabajadas por trabajador, ya que es prácticamente nulo, debido a que evoluciona prácticamente igual en ambas economías.

Cuadro 5 **Diferencias en producción per cápita (España-Andalucía)**

	Y_t/N_t	Y_t/L_t	L_t/E_t	E_t/P_t	P_t/Z_t	Z_t/N_t
Diferencia						
1980-2004	27,96	8,04	-0,54	11,45	5,20	3,80
1980-1993	28,14	7,63	-1,16	10,76	6,65	4,26
1994-2004	27,74	8,57	0,26	13,13	3,36	3,21
Porcentaje						
1980-2004	100,0	28,7	--	40,9	18,6	13,6
1980-1993	100,0	27,1	--	38,2	23,7	15,1
1994-2004	100,0	30,9	--	44,4	12,1	11,6

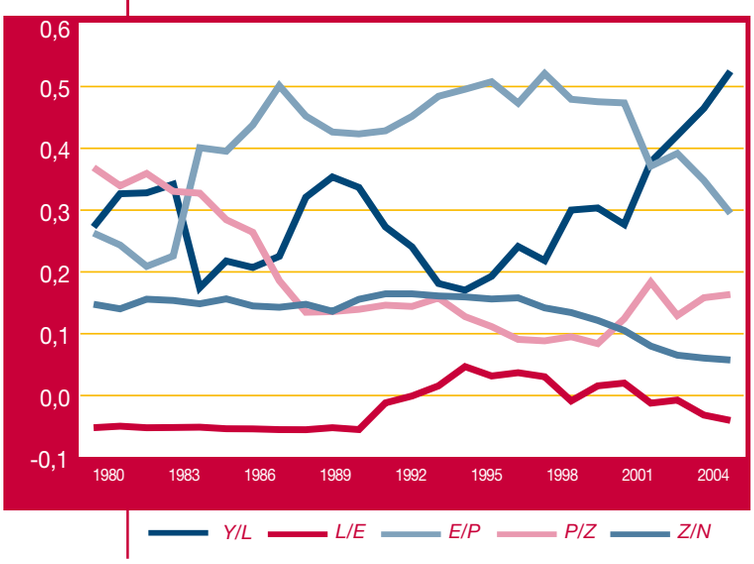
Como podemos observar, de la diferencia existente (casi un 28%) 8 puntos porcentuales se deben a las diferencias en términos de productividad del trabajo (producción dividido entre el número total de horas trabajadas), es decir, este componente explicaría casi el 29% (el 28,7% exactamente) de las diferencias en términos de renta per cápita entre Andalucía y España. Por lo que respecta al número de horas trabajadas por trabajador, su efecto ha sido muy limitado, dada su evolución prácticamente similar en España y Andalucía, y en todo caso su signo ha sido negativo, reduciendo aunque ligeramente, en torno a medio punto porcentual, la diferencia entre los niveles de producción per cápita de Andalucía y España.

El principal componente que explica las diferencias en producción per cápita entre Andalucía y España es el ratio empleo/población activa. Este ratio supone 11,5 puntos porcentuales, es decir, representa casi el 41% del diferencial en producción per cápita entre ambas economías. Por otra parte, dicha importancia ha aumentado en el segundo subperiodo (44%) respecto al primero (38%), siendo con diferencia el principal factor de esta descomposición que determina el hecho de que el nivel de producción per cápita de la economía andaluza sea inferior al total nacional. Recordemos que este mismo ratio no ha tenido efectos sobre la tasa de crecimiento de la producción per cápita. Por tanto desde esta perspectiva (únicamente atendiendo a factores demográficos y laborales), es la tasa de empleo o más bien las diferencias en la misma, el principal factor explicativo de las diferencias en la producción per cápita, que no en su tasa de crecimiento.

Finalmente, el 18,6% de la diferencia en producción per cápita viene explicado por las diferencias en el ratio población activa/población en edad de trabajar, mientras que el restante 13,6% viene explicado por las diferencias en términos de la evolución del ratio población en edad de trabajar/población total.

Lo que resulta más sorprendente de este análisis es la estabilidad que se refleja tanto en términos de las diferencias en producción per cápita como en términos de sus diferentes componentes. Es como si muy poco hubiera cambiado en los últimos 25 años, en términos relativos entre Andalucía y España, siendo los mismos factores los que explican en diferencial en la producción per cápita, tanto al principio del periodo considerado como al final del mismo. Es decir, mientras que estos factores han tenido una muy diferente importancia sobre la evolución (tasas) en la producción per cápita durante los subperiodos en los que se ha dividido la muestra, a la hora de explicar el diferencial en la producción per cápita (niveles) se han mantenido prácticamente constantes.

GRÁFICO 19 Porcentajes sobre el diferencial de producción per cápita Andalucía-España
Porcentaje



El gráfico 19 muestra la importancia de cada componente, periodo a periodo, a la hora de explicar la evolución del diferencial de producción per cápita entre Andalucía y España, según el ejercicio de descomposición realizado anteriormente, representando el porcentaje de cada componente sobre el diferencial de producción per cápita. En primer lugar, destaca el hecho de que el ratio total horas trabajadas/número de trabajadores, prácticamente es nulo, no teniendo ninguna influencia sobre el diferencial de producción per cápita. Este resultado ya lo habíamos reseñado anteriormente, indicando que el número de horas trabajadas por trabajador al año es prácticamente igual en Andalucía que en España, por lo que no existen diferencias entre las dos economías respecto a esta variable.

En segundo lugar, vemos que el principal componente, durante la práctica totalidad del periodo exceptuando los primeros y últimos años, es el número de trabajadores como porcentaje de la población activa. En efecto, Andalucía presenta una tasa de empleo muy inferior a la media nacional, lo que explica, durante la mayor parte del periodo, casi el 50% del diferencial en producción per cápita, si bien en los últimos años de la muestra se observa una pérdida en su peso relativo, debido a la mayor tasa de creación de empleo en la economía andaluza que ha posibilitado un aumento en la tasa de ocupación.

El tercer componente en importancia es el ratio de producto por hora trabajada, es decir, la productividad del trabajo. Es más, en 2004, la

menor productividad del trabajo en Andalucía explica más del 50% del diferencial en producción per cápita, siendo el factor más importante a partir de 2001.

Una vez que hemos finalizado este ejercicio simple de descomposición es necesario realizar una importante advertencia. La descomposición anterior nos ayuda a comprender la importancia de los diferentes elementos de la dinámica laboral y poblacional sobre la evolución de la producción per cápita entre nuestras dos economías. Evidentemente, si bien la población es una variable determinante de la producción per cápita, el análisis realizado no supone un ejercicio que pueda explicar el por qué de dicha diferencia.

IV. Contabilidad del crecimiento: Un ejercicio tradicional de descomposición del crecimiento

Existe una amplia literatura empírica que se enmarca dentro de la denominada contabilidad del crecimiento, y cuyo objetivo es estudiar qué porcentaje de las diferencias en renta de dos economías o en sus tasas de crecimiento se debe a la acumulación de factores o bien al progreso tecnológico. Ejemplos son Mankiw *et al*. (1992), Hsieh (2002), Hall y Jones (1998), entre otros muchos. Estos estudios no intentan explicar por qué la cantidad de factores productivos es diferente entre economías, sino, dada la cantidad de factores productivos y de producción que presenta cada economía, calcular su nivel de eficiencia productiva agregada y cuál es su aportación al crecimiento económico.

Para realizar nuestro análisis partimos de la relación existente entre el nivel de producción y los factores productivos. Tal y como hemos hecho anteriormente, consideramos la existencia de dos factores productivos: capital físico, *K,* y trabajo, *L*. Para poder trabajar con la función de producción agregada de la economía vamos a parametrizarla, es decir, vamos a considerar una determinada forma funcional. La relación entre estas variables la describimos a través de una función del tipo Cobb-Douglas, y supone una representación bastante aproximada de la función de producción agregada de una economía. Este tipo de función de producción presenta rendimientos constantes a escala y rendimientos decrecientes en términos de cada uno de los factores productivos. Esta función de producción es la más utilizada, tanto a nivel teórico como empírico, dado que supone una situación intermedia entre una tecnología de Leontief, en la cual no es posible sustituir un factor productivo por otro y una tecnología con perfecta sustituibilidad de los factores productivos.

Por tanto, podemos escribir la función de producción de nuestra economía como:

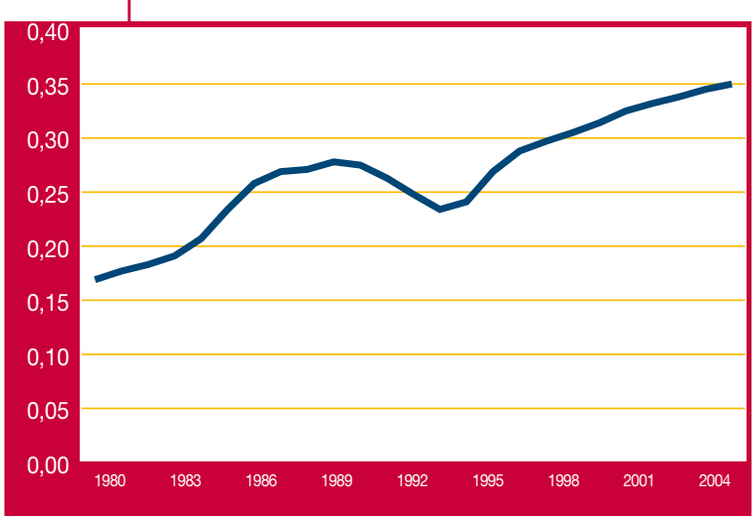
$$Y_t = A_t K_t^{\alpha} L_t^{1-\alpha} \qquad (7)$$

donde A_t es la denominada Productividad Total de los Factores (PTF), representando en términos generales el estado de la tecnología en cada momento del tiempo y donde α es un parámetro que está entre 0 y 1, y que representa la proporción de las rentas del capital sobre las rentas totales de la economía, siendo 1-α la proporción correspondiente al factor productivo trabajo (masa salarial sobre renta total). Por tanto, se trata de una función con elasticidad de sustitución unitaria entre el factor capital y el factor trabajo.

La Productividad Total de los Factores es en principio una variable no observable, pero que puede ser calculada como un residuo. Es lo que popularmente se conoce como el residuo de Solow, que recoge todos aquellos factores que afectan a la producción que no pueden ser explicados por las dotaciones de factores productivos. Por tanto, para calcular la PTF como un residuo, lo único que necesitamos, al margen de los datos sobre producción y cantidad de factores productivos, es el ratio de compensación a los trabajadores sobre el nivel de producción, 1-α. En la literatura existen diversas formas de estimar este parámetro a partir de la información que ofrece la Contabilidad Nacional, y ya aparece en numerosas estadísticas dado que constituye un parámetro fundamental a la hora de estimar el nivel de eficiencia agregado de una economía (véase Gollin, 2002).

El gráfico 20 muestra el valor de este parámetro calculado a partir de la base de datos *Total Economy Growth Accounting*, elaborada por el *Groningen Growth & Development Center*. Según estos datos, la participación del capital en la renta nacional ha ido aumentando con el tiempo. El valor medio que ha tenido durante el periodo 1980-2004 es de 0,266. Para el periodo 1980-1993 el valor es de 0,233, mientras que para el periodo 1994-2004 su valor es 0,309. En nuestro análisis vamos a utilizar el valor medio del periodo, que va a ser el mismo tanto para Andalucía como para España.

GRÁFICO 20 Participación de las rentas al capital sobre la renta total
Porcentaje



A la tasa de variación de la PTF también se la denomina progreso tecnológico neutral o progreso tecnológico no incorporado a los activos de capital. Cuando la PTF crece a una tasa constante, g_A>0, el modelo neoclásico de crecimiento implica

la existencia de una única senda de crecimiento equilibrado en la cual el nivel de producción y el stock de capital por trabajador crecen a la misma tasa.

La importancia de considerar este nuevo elemento es que, en el contexto teórico que estamos utilizando, la PTF se convierte en uno de los principales factores determinantes del crecimiento económico y se constituye como uno de los elementos fundamentales que pueden explicar las diferencias en renta entre economías. En este sentido, por ejemplo, Easterly y Levine (2001) obtienen que las diferencias en la acumulación de factores productivos explican sólo una pequeña parte de las diferencias en renta per cápita entre países y que son las diferencias en la PTF las que explicarían dichas diferencias junto a las políticas económicas.

IV.1. ¿Qué es la Productividad Total de los Factores?

A partir de la función de producción agregada de la economía podemos obtener el valor de la Productividad Total de los Factores como un residuo. En efecto, la PTF no es observable directamente en la economía, no disponiéndose de ninguna información estadística sobre la misma. Sin embargo, conociendo el nivel de producción, la cantidad de factores productivos que se utilizan en una economía, así como la retribución a los mismos, es posible obtener una medida de la PTF.

La PTF la podemos interpretar como el nivel de conocimientos general sobre las artes productivas de que dispone una economía, es decir, sería un concepto muy amplio de tecnología, y reflejaría el nivel de productividad agregado de la economía en el uso de todos los factores productivos. Por tanto, sería el nivel de eficiencia productiva agregada.

Despejando la PTF de la función de producción obtenemos:

$$A_t = \frac{Y_t}{K_t^{\alpha} L_t^{1-\alpha}} \qquad (8)$$

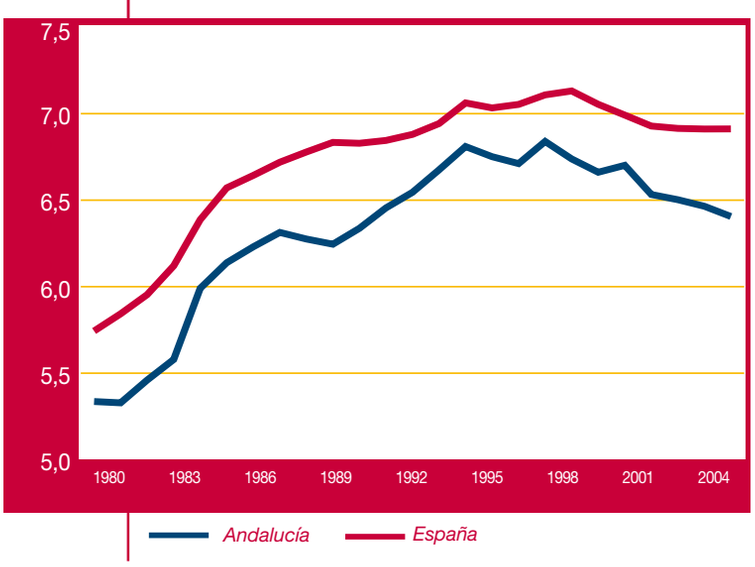
Hemos de indicar que, a largo plazo, el único crecimiento posible de una economía proviene del crecimiento en la PTF. A largo plazo el crecimiento del factor productivo trabajo es cero, mientras que el crecimiento del stock de capital es igual al crecimiento del nivel de producción, que coincide con el crecimiento de la PTF. De aquí que la PTF sea el elemento fundamental del modelo de crecimiento neoclásico, ya que determina el crecimiento económico en el largo plazo.

Otra explicación del significado de la PTF es que mide el cambio tecnológico neutral de la economía, en contraposición con el desarrollo tecnológico incorporado a los bienes de capital o específico al proceso de inversión. De este modo se asocia el cambio tecnológico a cambios

en el nivel de producción que no pueden ser explicados por variaciones en la cantidad de factores productivos. Si bien en la mayoría de los casos se asocia la PTF a cambios en la tecnología, también existen otras explicaciones, en términos de externalidades, cambios en la composición sectorial de la economía, adopción de nuevos métodos de producción con menores costes, etc. Una posible interpretación es la dada por Kehoe y Prescott (2002), los cuales argumentan que el crecimiento tendencial en la PTF representa el stock de conocimientos aplicado a la producción a nivel mundial, que presenta un crecimiento muy suave a lo largo del tiempo y que es común a todas las economías, si bien pueden existir diferencias entre países debido a sus características institucionales.

Vemos, por tanto, como la PTF es similar a la constante cosmológica en la Teoría de la Relatividad de Einstein. Aunque no existe la certeza de que exista, está representando a alguna fuerza por ahora desconocida, que resulta necesaria para explicar el comportamiento del Universo. Algo similar sucede con la PTF, de la cual no existe una teoría sobre la misma ni sobre cuales son sus factores determinantes, pero que es un componente imprescindible para explicar el nivel de producción de una economía, como factor adicional a su dotación de factores productivos.

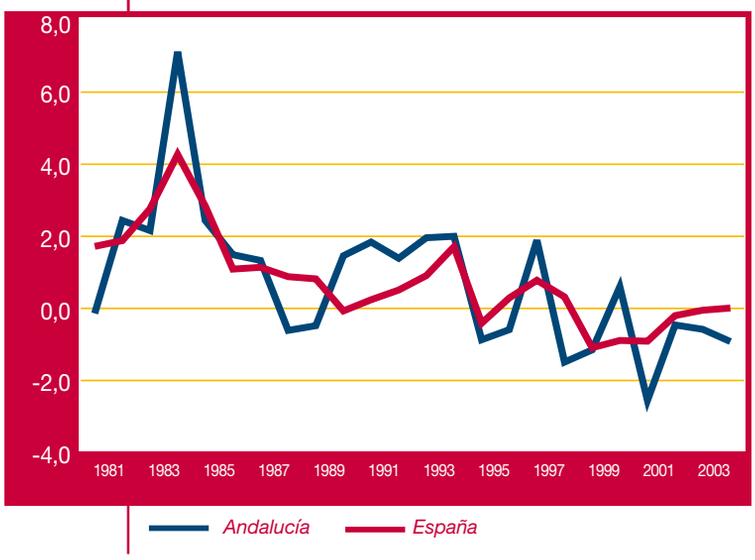
GRÁFICO 21 Productividad Total de los Factores
Índice



El gráfico 21 muestra los resultados de calcular la PTF para Andalucía y España. Este gráfico resulta muy revelador de la evolución de ambas economías durante el periodo considerado y de las diferencias existentes en relación a sus niveles de eficiencia agregada. Lo primero que nos llama la atención es que el nivel de eficiencia o nivel tecnológico general de la economía española es superior al que presenta la economía andaluza y que además dicha diferencia es cuantitativamente importante. Por otra parte, observamos que la PTF experimenta una tendencia creciente desde principios del periodo, pero que se produce un retroceso en los años finales, más significativo en el caso de Andalucía.

Para explicar cómo es posible que existan estas importantes diferencias utilizaremos un símil culinario. Supongamos dos cocineros que tienen que elaborar una determinada receta. Supongamos que les damos los mismos ingredientes a cada uno de ellos, tanto en calidad como en cantidad. Pero aún disponiendo ambos de los mismos ingredientes, el resultado final puede variar en función de la adecuada combinación de dichos ingredientes. Así, puede que el plato elaborado por uno de ellos

GRÁFICO 22 Crecimiento de la Productividad total de los factores
Tasas



esté mucho más sabroso que el otro, aún cuando los ingredientes son los mismos. Ello es posible porque un cocinero sea más hábil (nuestro concepto de tecnología en sentido amplio o de conocimientos) que el otro. Este símil nos ilustra que tan importante es para el resultado final la disponibilidad de los ingredientes (factores productivos), como de los conocimientos que se emplean en su combinación (PTF), y vemos que es posible encontrar una situación en la que a pesar de que los ingredientes sean los mismos su combinación da lugar a resultados diferentes. Algo parecido podría estar sucediendo en nuestro caso.

Pero ¿qué es realmente la PTF? Ciertamente no lo sabemos, puesto que aún no existe una teoría que explique cuáles son sus factores determinantes, si bien sí tenemos una idea general, aunque aproximada, de qué elementos está reflejando. Tal y como apunta Prescott (1998), necesitamos una teoría de la PTF, si queremos disponer de un marco teórico adecuado para explicar las diferencias de renta entre economías. Como hemos señalado anteriormente, en la mayoría de los casos se asocia la PTF a cambios en la tecnología o nivel de conocimientos. Pero también puede representar la existencia de externalidades, cambios en la estructura productiva por sectores (composición sectorial), o la adopción de nuevos métodos de producción con menores costes.

Finalmente, hemos de indicar que la estimación de la Productividad Total de los Factores es sensible, tanto al ratio de la participación del capital sobre la renta de los factores productivos, como a la propia estimación y definición de dichos factores. En primer lugar, el ratio de participación del capital sobre la renta total no sólo experimenta cambios significativos a lo largo del tiempo (como podemos observar en la Figura 20), sino que existe una gran variedad de estimaciones del mismo para la economía española. Es más, en nuestro caso estamos suponiendo que dicho ratio es el mismo para la economía andaluza.

Un resultado teórico que se deriva de los modelos de crecimiento es que cuanto mayor sea el nivel de producción por trabajador de una economía mayor será su ratio capital/producción, siempre y cuando supongamos que el nivel de tecnología es el mismo. Sin embargo, en nuestro caso hemos visto que el nivel tecnológico (la PTF) de la economía andaluza es inferior al de la economía española, para todo el periodo considerado. Para ilustrar qué implicaciones tendría respecto a este resultado teórico el hecho de que la PTF de la economía andaluza sea inferior a la correspondiente al total nacional vamos a multiplicar y

dividir la función de producción por el número de horas trabajadas, L_t, lo que nos daría como resultado:

$$\frac{Y_t}{L_t} = A_t\left(\frac{K_t}{L_t}\right)^{\alpha} = A_t\left(\frac{K_t}{Y_t}\frac{Y_t}{L_t}\right)^{\alpha} \qquad (9)$$

Despejando el nivel de producción por trabajador, Y_t/L_t, obtendríamos:

$$\frac{Y_t}{L_t} = A_t^{1/(1-\alpha)}\left(\frac{K_t}{Y_t}\right)^{\alpha/(1-\alpha)} \qquad (10)$$

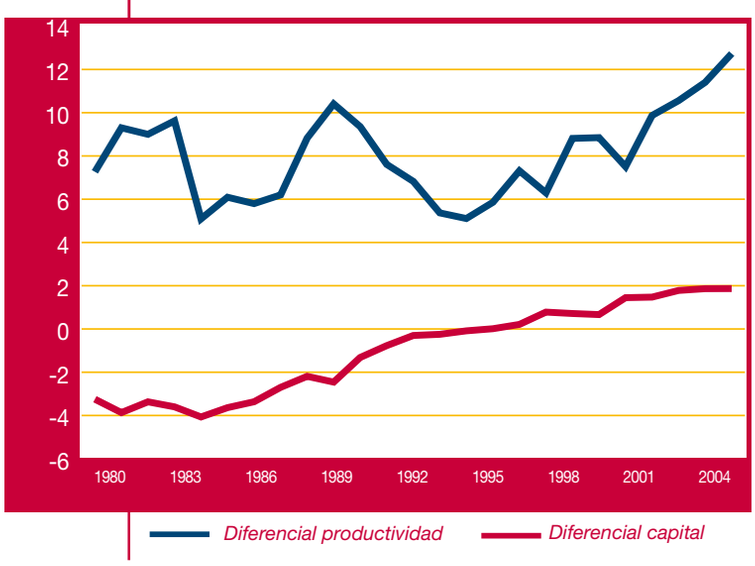
Notando y_t=ln(Y_t/L_t) y k_t=ln(K_t/Y_t) y bajo el supuesto de que el parámetro de tecnología o PTF, A_t, es igual para las dos economías, la diferencia de la expresión (10) entre España y Andalucía puede reescribirse de la siguiente forma:

$$y_t^E - y_t^A = \frac{\alpha}{1-\alpha}(k_t^E - k_t^A) \qquad (11)$$

donde el superíndice *E* hace referencia a España y el superíndice *A* hace referencia a Andalucía. Lo que nos indica esta expresión es que cuanto mayor sea el ratio capital/producción, mayor debería ser el nivel de producción por trabajador o la renta per cápita y que las diferencias entre ambas variables entre la economía española y la economía andaluza serían proporcionales.

El gráfico 23 muestra la evolución temporal de los dos miembros de la expresión (11). Tal y como podemos observar, el valor de ambos miembros, que debería ser igual, es muy distinto en la realidad. En concreto, obtenemos que mientras que las diferencias en productividad entre la economía andaluza y española son muy significativas, e incluso aumentan en los últimos años, las diferencias en términos del ratio capital/producción son mucho menores. Incluso son negativas desde 1980 a 1995, indicando un mayor ratio capital/producto en el caso de la economía andaluza.

GRÁFICO 23 Diferencial productividad versus diferencial capital/producción
Porcentaje

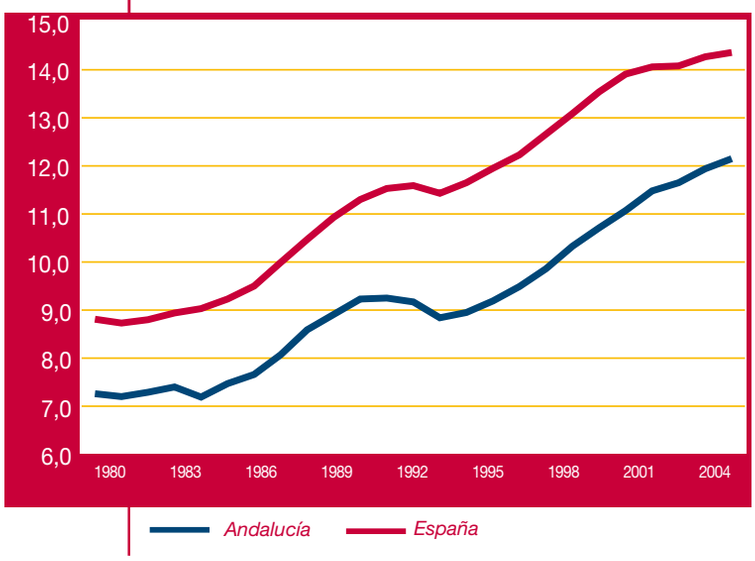


Qué quiere decir realmente este resultado. Definitivamente, no podemos dar por válido el supuesto anterior de que el nivel de tecnología en sentido amplio de la economía andaluza es similar al correspondiente al total nacional, por lo que confirmamos que el nivel de eficiencia productiva agregada o PTF de la economía andaluza es muy inferior al correspondiente al total nacional, diferencia que se aprecia durante todo el periodo considerado sin que se observe una clara reducción de la misma.

IV.2. ¿Qué sucedería si……la PTF fuese la misma en Andalucía y España?

Vamos a realizar un ejercicio de simulación simple para ilustrar la importancia de las diferencias en términos de la PTF entre la economía andaluza y la española. Tal y como hemos señalado anteriormente, la PTF es un elemento fundamental en la teoría del crecimiento económico, por cuanto que supone una medida del crecimiento a largo plazo de una economía. Supongamos que la PTF es la misma en España y Andalucía, es decir, vamos a suponer que el nivel de tecnología o eficiencia productiva agregada de la economía andaluza es igual al que registra la economía a nivel nacional. Cómo sería en este caso el nivel de producción per cápita de la economía andaluza. La respuesta a esta ejercicio la tenemos en el gráfico 24. Como podemos observar, las diferencias persisten, ya que la economía andaluza sigue presentando un nivel de producción per cápita inferior al de la economía española, si bien las diferencias entre ambas se han reducido notablemente, sin que se altere de forma significativa su evolución temporal, que sigue siendo muy similar.

GRÁFICO 24 Producción per cápita con igual PTF
Índice



Ahora la diferencia en términos de producción per cápita sería de aproximadamente el 20%, es decir, casi un 10% menor a la diferencia actual. Por tanto, la PTF es parte de la historia, pero no toda la historia. A tenor de este resultado parece que hay más factores que están afectando al diferencial de producción per cápita entre Andalucía y España.

Sin embargo, este ejercicio tiene poca relevancia práctica, tal y como descubriremos más adelante, debido a que únicamente alteramos el nivel de eficiencia agregado de la economía, sin tener en cuenta que dicho nivel de eficiencia puede afectar al proceso de acumulación de los factores productivos, es decir, a las decisiones de inversión de los agentes económicos. En efecto, al suponer que la PTF de Andalucía es mayor respecto a su valor real, también sería mayor la producción, por lo que el proceso de acumulación de los factores productivos sería diferente al que realmente se ha producido. No obstante, para realizar este ejercicio de forma correcta necesitamos utilizar instrumentos más formales, a través de la calibración de un modelo de equilibrio general.

IV.3. ¿Qué determina la productividad del trabajo?

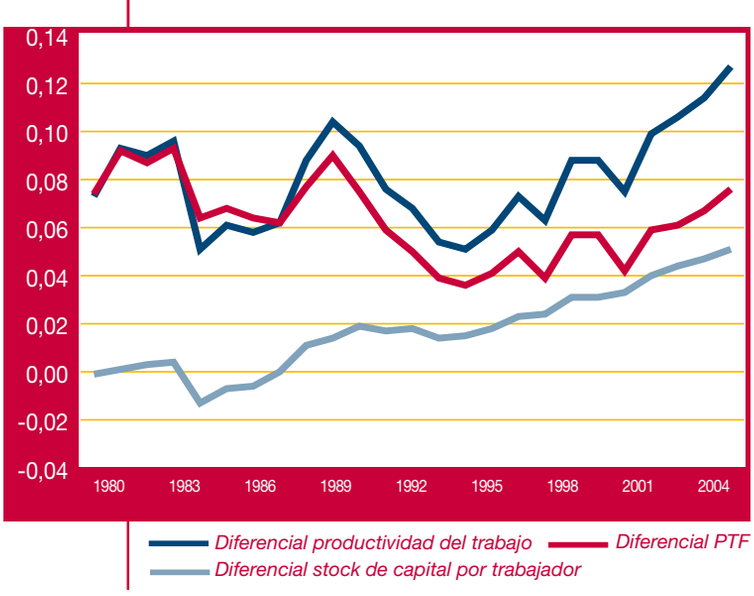
Usando la función de producción agregada definida anteriormente, podemos intentar ofrecer una respuesta de por qué la productividad del trabajo, tal y como hemos visto anteriormente, es inferior en Andalucía respecto al total nacional (véase gráficos 9 a 14) o al menos identificar cuáles son sus factores determinantes. Así, la función de producción podemos reescribirla como:

$$\frac{Y_t}{L_t} = A_t \left(\frac{K_t}{L_t}\right)^{\alpha} \qquad (12)$$

Por tanto, la productividad del trabajo, definida como el nivel de producción dividido entre el total de horas trabajadas, puede ser descompuesta en dos elementos: el primero es la productividad total de los factores y el segundo es el ratio capital/trabajo. El gráfico 25 muestra los resultados de este ejercicio de descomposición. Como podemos observar, hasta finales de la década de los ochenta, el diferencial de stock de capital por trabajador (o por hora trabajada) era prácticamente nulo, por que todas las diferencias en términos de la productividad del trabajo se debían a diferencias en la PTF, es decir, a diferencias en el nivel general de eficiencia de la economía andaluza en relación a la nacional. Sin embargo, a partir de principios de los noventa, comienzan a tener importancia también las diferencias en términos del stock de capital por trabajador.

Tal y como hemos puesto de manifiesto anteriormente la productividad del trabajo en Andalucía es inferior a la media nacional. Y actualmente se debe tanto a que hay una menor dotación de capital por trabajador, lo que constituye un fenómeno preocupante que no existía en la década de los ochenta, como a que el nivel de eficiencia agregada es inferior en la economía andaluza, siendo éste el componente más importante.

GRÁFICO 25 Descomposición del diferencial de productividad del trabajo
Porcentaje



Por tanto, el gráfico 25 ofrece otra perspectiva muy diferente de por qué la productividad del trabajo andaluza es inferior a la nacional, identificando cuáles son los factores que determinan la menor productividad del trabajo en Andalucía respecto al total nacional, poniendo claramente en evidencia la responsabilidad de la PTF en dicha situación, si bien en los últimos años también se observa un desequilibrio creciente en términos del stock de capital por trabajador.

IV.4. Una descomposición tradicional del crecimiento

A continuación, vamos a efectuar un ejercicio tradicional de descomposición del crecimiento económico, con objeto de identificar cuáles son los principales factores determinantes del mismo, al tiempo que nos permitirá estudiar si existen diferencias en el patrón de crecimiento de las economías andaluza y española. El primer ejercicio que realizamos es descomponer el crecimiento de la producción en términos de los tres factores enumerados anteriormente. La función de producción agregada de la economía la podemos escribir en términos de tasas de crecimiento de la siguiente forma:

$$g_{Y,t} = g_{A,t} + \alpha g_{K,t} + (1-\alpha) g_{L,t} \qquad (13)$$

donde $g_{Y,t}$ es la tasa de crecimiento del nivel de producción, $g_{A,t}$, es la tasa de crecimiento de la PTF, $g_{K,t}$ es la tasa de crecimiento del stock de capital y $g_{L,t}$ es la tasa de crecimiento del número total de horas trabajadas.

La idea original de los ejercicios de descomposición del crecimiento proviene de Solow (1957). Partiendo de la función de producción neoclásica es posible descomponer variaciones del output por trabajador en términos de la cantidad de capital por trabajador y del estado de la tecnología, donde el estado de la tecnología se mide de forma residual, que es lo que se ha venido en llamar residuo de Solow. Este residuo sería la cantidad de producción de una economía que no puede ser explicada a través de su dotación de factores productivos.

El cuadro 6 muestra la descomposición del crecimiento del nivel de producción. El principal resultado que obtenemos es que las estructuras de crecimiento en Andalucía y España son similares, tanto en el periodo completo como en los dos subperiodos considerados. La única diferencia apreciable reside en una mayor importancia del factor trabajo en el caso de Andalucía.

De nuevo encontramos que las fuentes del crecimiento económico han sido muy diferentes en ambos subperiodos. Durante el primer subperiodo la aportación de la PTF ha sido positiva, con valores medios de 1,6 puntos porcentuales para Andalucía y de 1,35 puntos en el caso de España. Sin embargo, hemos de hacer hincapié en el hecho de que, durante el segundo subperiodo (1994-2004), la aportación de la PTF ha sido negativa. En segundo lugar, encontramos también una importante aportación al crecimiento por parte del factor capital, aportación que se mantiene constante a lo largo del tiempo, en torno a 1,3 puntos porcentuales. Por último, la aportación del factor trabajo va en la dirección contraria a la de la PTF, siendo negativa en el subperiodo 1980-1993 y positiva en el subperiodo 1994-2004.

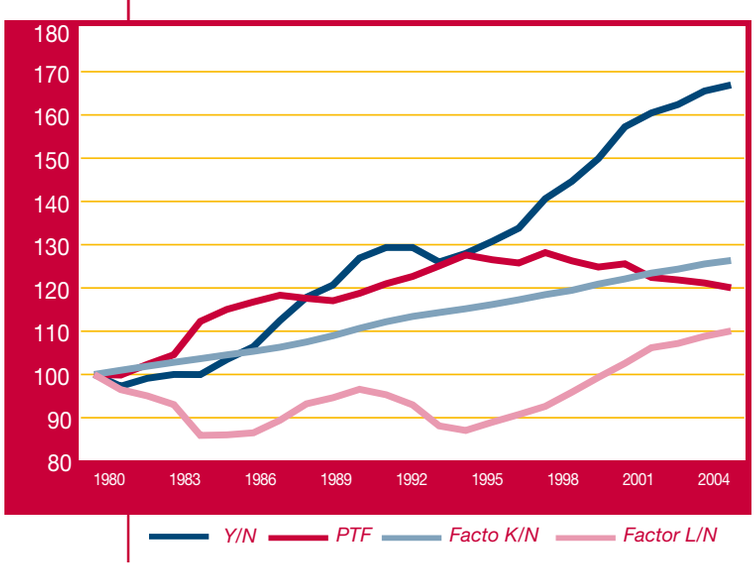
Cuadro 6 | Descomposición del crecimiento

	Crecimiento	PTF	Factor capital	Factor trabajo
Andalucía				
1980-2004	3,02	0,76	1,24	1,02
1980-1993	2,46	1,60	1,20	-0,34
1994-2004	3,46	-0,37	1,18	2,65
España				
1980-2004	2,72	0,77	1,30	0,65
1980-1993	2,24	1,35	1,28	-0,40
1994-2004	3,09	-0,04	1,20	1,92

La descomposición estándar del crecimiento económico también nos permite identificar la importancia de tres factores sobre el nivel de producción per cápita de una economía: la productividad total de los factores, el factor capital per cápita y el factor trabajo per cápita. Si queremos realizar dicho ejercicio en términos de la producción per cápita, la función de producción la reescribiríamos como:

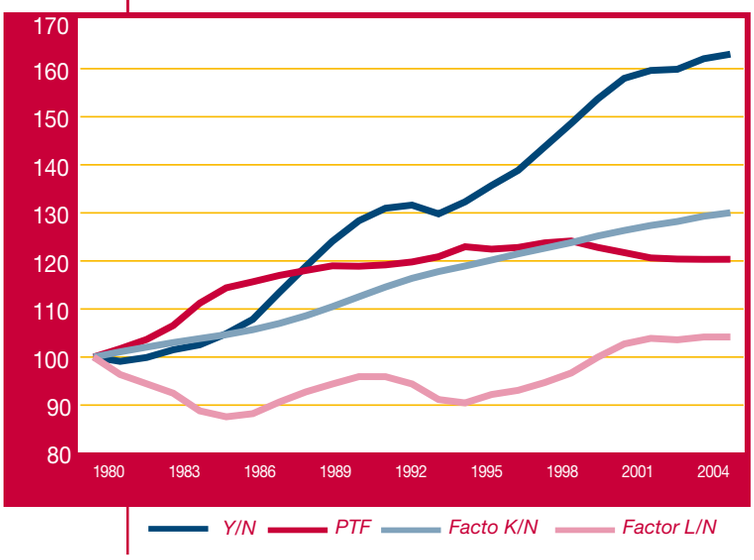
$$\frac{Y_t}{N_t} = A_t \left(\frac{K_t}{N_t}\right)^{\alpha} \left(\frac{L_t}{N_t}\right)^{1-\alpha} \qquad (14)$$

GRÁFICO 26 Descomposición de la producción per cápita. Andalucía
Índice



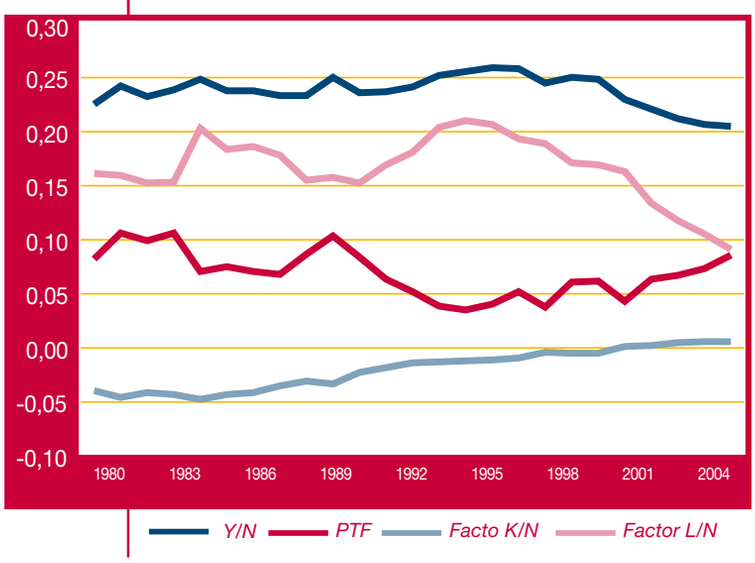
Los resultados de realizar esta descomposición aparecen reflejados en los gráficos 26 y 27, para Andalucía y España, respectivamente. Tal y como podemos observar, ambos gráficos nos ofrecen perspectivas muy similares de ambas economías, indicando que la evolución tanto del nivel de producción per cápita, como de sus diferentes componentes ha sido muy similar durante el periodo considerado, sin que existan diferencias apreciables entre ambas economías en términos de la importancia de los diferentes factores a la hora de determinar su nivel de producción per cápita.

GRÁFICO 27 Descomposición de la producción per cápita. España
Índice



Finalmente, el gráfico 28 muestra la descomposición anterior pero aplicada al diferencial de producción per cápita entre Andalucía y España. De este modo podemos observar cómo ha sido la aportación a lo largo del tiempo de cada uno de los tres factores anteriores al diferencial de producción per cápita. Como podemos comprobar la importancia del factor trabajo ha disminuido considerablemente en los últimos años, debido fundamentalmente al mejor comportamiento del mercado de trabajo andaluz respecto al nacional durante los últimos años, con tasas de creación de empleo muy superiores a las registradas en el conjunto de la economía española. Esta mejor evolución del mercado de trabajo ha supuesto que este factor pierda peso a la hora de explicar el diferencial de producción per cápita. Por otra parte, el factor capital, que hasta mediados de los años noventa tenía una aportación negativa (es decir, debido a este factor las diferencias en producción per cápita no era aún más elevadas), a partir de dicha fecha pasa a tener una aportación positiva, pero prácticamente nula. Nos queda de nuevo, la PTF como el factor que se muestra más persistente en el tiempo a la hora de explicar el diferencial en la producción per cápita, factor estructural que también parece ser el causante de que no se haya

GRÁFICO 28 Descomposición de la diferencia en producción per cápita Andalucía-España
Porcentaje



producido una mayor convergencia del nivel de producción per cápita de Andalucía respecto al total nacional.

Finalmente, utilizando la descomposición anterior, las diferencias entre ambas economías las podemos observar aplicando logaritmos a la función de producción y restando ambas economías:

$$\ln(y_t^E) - \ln(y_t^A) = \ln(A_t^E) - \ln(A_t^A) + \alpha\left[\ln(k_t^E) - \ln(k_t^A)\right] + (1-\alpha)\left[\ln(l_t^E) - \ln(l_t^A)\right] \quad (15)$$

siendo $y=Y/N$, $k=K/N$ y $l=L/N$. Los resultados de calcular la anterior expresión aparecen reflejados en el cuadro 7 (nótese que este cuadro ofrece la misma información que el cuadro 5 pero desde otra perspectiva). De la diferencia de casi un 28% entre la producción per cápita de Andalucía respecto al total nacional, 6,3 puntos porcentuales se deben a la PTF (supone el 22,6% de la diferencia total), 7,7 puntos porcentuales se deberían al factor capital (27,5% de la diferencia), mientras que los restantes 14 puntos porcentuales serían consecuencia del factor productivo trabajo (casi el 50% de la diferencia total).

Cuadro 7 | **Diferencias en producción per cápita (España-Andalucía)**

	Y_t/N_t	PTF	Factor K_t/N_t	Factor L_t/N_t
Diferencia				
1980-2004	27,96	6,31	7,71	13,95
1980-1993	28,14	7,09	6,69	14,36
1993-2004	27,74	5,32	9,00	13,42
Porcentaje				
1980-2004	100	22,6	27,5	49,9
1980-1993	100	25,2	23,7	51,0
1993-2004	100	19,2	32,5	48,4

Hayashi y Prescott (2002) utilizan una descomposición alternativa a la anterior, que permite estudiar directamente el papel de la acumulación de capital. Para ello la expresión (14) la reescribimos como:

$$\frac{Y_t}{N_t} = A_t\left(\frac{Y_t}{N_t}\frac{K_t}{Y_t}\right)^{\alpha}\left(\frac{L_t}{N_t}\right)^{1-\alpha} \quad (16)$$

de forma que despejando el nivel de producción per cápita obtenemos:

$$\frac{Y_t}{N_t} = A_t^{1/(1-\alpha)}\left(\frac{K_t}{Y_t}\right)^{\alpha/(1-\alpha)}\frac{L_t}{N_t} \quad (17)$$

Los resultados de esta nueva descomposición aparecen reflejados en los gráficos 29 y 30. De nuevo obtenemos que el comportamiento de ambas economías es muy similar y que no se aprecian diferencias en términos de los efectos de la acumulación del capital. Así, la aportación del factor capital al nivel de producción per cápita de ambas economías ha sido prácticamente similar, al igual que el resto de factores, encontrándose las mayores diferencias en relación a la evolución de la PTF.

GRÁFICO 29 Descomposición de la producción per cápita. Andalucía
Índice

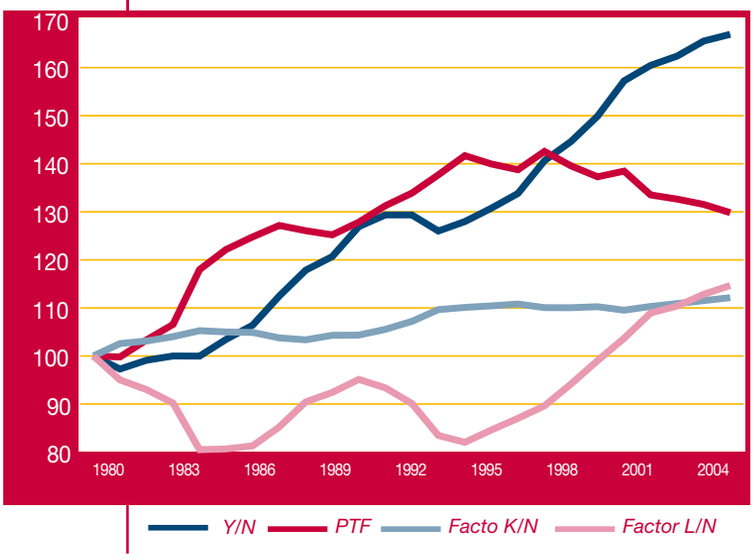


GRÁFICO 30 Descomposición de la producción per cápita. España
Índice

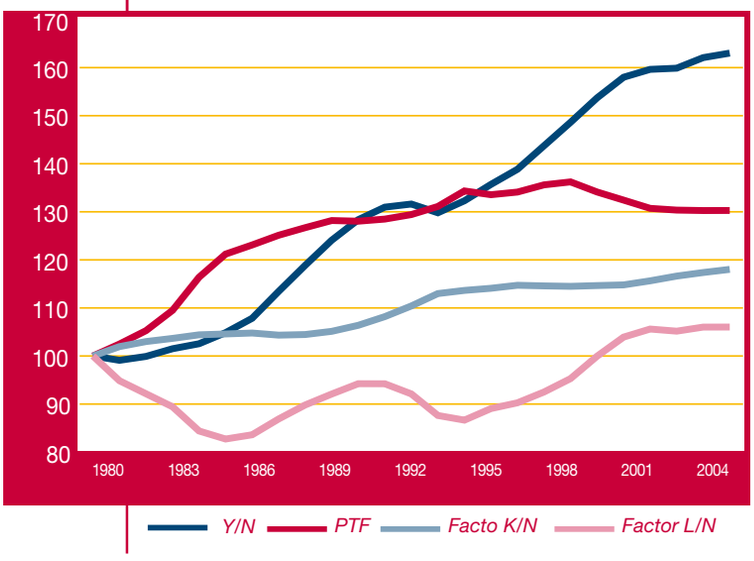
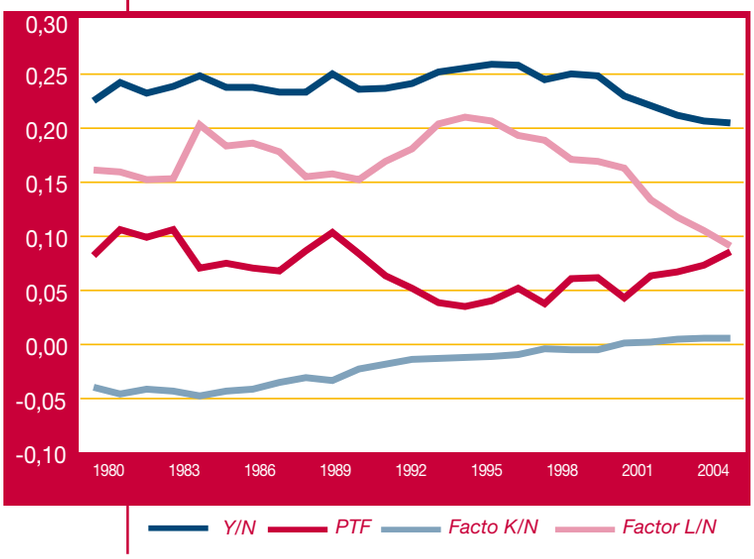


GRÁFICO 31 Descomposición de las diferencias de producción per cápita. Andalucía-España
Porcentaje



El gráfico 31 muestra la evolución temporal de la importancia de cada componente a la hora de explicar las diferencias en la producción per cápita entre España y Andalucía. Este análisis nos revela que el factor capital ha tenido muy poca relevancia, siendo prácticamente constante a lo largo del tiempo y con valores cercanos a cero. Por tanto, este análisis nos permite descartar las diferencias en el proceso de acumulación de capital como las causantes de las diferencias en producción per cápita. Sin embargo, observamos que al igual que en la descomposición anterior, son las diferencias en términos del factor trabajo las que mayor importancia tienen a la hora de explicar las diferencias en producción, junto con las diferencias en la PTF. Al final del periodo observamos que ambos componentes tienen aproximadamente la misma importancia.

Utilizando esta nueva descomposición, también podemos realizar una descomposición del diferencial de producción per cápita, similar al realizado anteriormente. En este caso tendríamos:

$$\ln(y_t^E)-\ln(y_t^A)=\frac{1}{1-\alpha}\left[\ln(A_t^E)-\ln(A_t^A)\right]+\frac{\alpha}{1-\alpha}\left[\ln(k_t^E)-\ln(k_t^A)\right]+\left[\ln(l_t^E)-\ln(l_t^A)\right] \quad (18)$$

siendo *y=Y/N, k=K/Y* y *l=L/N*. El cuadro 8 muestra los resultados de esta nueva descomposición. Para el periodo completo y para el primer subperiodo obtenemos que la aportación a la diferencia en producción per cápita del factor capital es negativa (ahora es el ratio capital/producto, en lugar del ratio capital/población), por lo que no es posible calcular la importancia relativa en porcentaje de cada componente sobre el diferencial de producción per cápita.

La aportación del factor capital, en media, ha sido negativa, si bien con un valor cercano a cero y únicamente durante el primer subperiodo. Por su parte, de los 28 puntos porcentuales de diferencia entre la producción per cápita de Andalucía y España, 20 puntos porcentuales vienen explicados por la evolución del factor trabajo, mientras que 9 puntos porcentuales se deben a la evolución de la PTF.

En términos porcentuales, para el subperiodo 1994-2004, el 70% de la diferencia en producción per cápita entre Andalucía y España se debe al factor trabajo, el 27,4% a la Productividad Total de los Factores y el restante 3,5% al factor capital, que tiene una aportación residual.

Cuadro 8 **Diferencias en producción per cápita (España-Andalucía)**

	Y_t/N_t	PTF	Factor K_t/Y_t	Factor L_t/N_t
Diferencia				
1980-2004	27,96	9,02	-0,98	19,92
1980-1993	28,14	10,14	-2,51	20,52
1994-2004	27,74	7,60	0,98	19,16
Porcentaje				
1980-2004	100,0	--	--	--
1980-1993	100,0	--	--	--
1994-2004	100,0	27,4	3,5	69,1

IV.5. El papel del capital humano

Hasta ahora, cuando hemos hablado del factor productivo trabajo, hemos utilizado para su cuantificación o bien el número de trabajadores o el número total de horas trabajadas. Sin embargo, en sentido estricto, la dotación de un determinado factor productivo debe ser medida en términos de su contribución al proceso productivo. Una aproximación más correcta a la medición del factor productivo trabajo sería a través de lo que denominamos capital humano, en el cual se consideran determinadas características asociadas al número de trabajadores o a las horas trabajadas, que influyen en el nivel de producción resultante. En términos generales, el capital humano hace referencia al nivel de conocimientos de la mano de obra sobre las artes productivas, conocimientos que provienen tanto de su nivel educativo y formativo, como de su experiencia laboral y del aprendizaje en la práctica.

Sin embargo, en la práctica, la medición del capital humano de una economía resulta muy difícil, por lo que habitualmente se aproxima en términos del nivel educativo de los trabajadores, medido a través del número de años de estudio, siendo ésta la única variable disponible para nuestras economías. En este caso, si comparamos el nivel educativo de la población andaluza respecto a la nacional, observamos un menor nivel de cualificación, lo que nos indicaría que el nivel de capital humano en Andalucía es inferior al existente en el total nacional. No obstante, al medir el capital humano de esta forma olvidamos otros componentes que pueden ser muy importantes, tales como los conocimientos que se adquieren a través de la experiencia laboral y que influyen de forma determinante en la productividad de este factor.

La dotación de capital humano tiene importantes implicaciones en relación a la incorporación de nuevos conocimientos a la economía. La incorporación de los nuevos activos de capital más avanzados

tecnológicamente se ve condicionada por la disponibilidad de mano de obra cualificada, fenómeno particularmente importante en el caso de que consideremos el progreso tecnológico incorporado a los nuevos activos de capital. Así, en nuestro caso, aunque el nivel de tecnología disponible por parte de nuestras dos economías es la misma, su ritmo de incorporación a los procesos productivos se ve influido por el nivel de cualificación de la mano de obra. Esto puede provocar que aunque el acceso a la tecnología por parte de dos economías sea el mismo, diferencias en capital humano entre ambas puede dar lugar a que los activos de capital con mayor carga tecnológica que continuamente van a apareciendo se incorporen con mayor velocidad en una respecto a otra. A este respecto existen diferentes hipótesis, como es la complementariedad entre el capital y el nivel de cualificación, o el sesgo del progreso técnico incorporado hacia el trabajo cualificado.

Existe una gran variedad de alternativas para introducir el capital humano en la función de producción agregada. Una forma de introducir el capital humano es la utilizada por Mankiw, Romer y Weil (1992), donde:

$$Y_t = A_t F(K_t, L_t, H_t) \tag{19}$$

donde H_t representa la dotación de capital humano, que se introduce como una variable adicional al número de trabajadores o al número de horas trabajadas, y que puede ser acumulado de manera similar al capital físico, es decir, a través de un proceso de inversión en el mismo. En este caso la economía tendría dos sectores, uno que se dedicaría a la producción de bienes de consumo (que también pueden ser convertidos en capital físico) y otro dedicado a la producción de capital humano, donde el principal factor productivo sería precisamente el capital humano.

No obstante, y a pesar de la indudable importancia que tiene el capital humano a la hora de explicar el nivel de producción y el crecimiento económico, existen algunos trabajos como el de Prescott (2002) que ponen de manifiesto que las diferencias en la inversión en capital humano tampoco parecen ser la respuesta a las importantes diferencias en renta per cápita que existe entre países. En nuestro caso, dado el menor nivel educativo que muestra la población andaluza respecto a la nacional, es posible que una parte del menor nivel de eficiencia agregada de la economía regional sea debido a la menor dotación en capital humano y que constituya una de las distorsiones a las que hemos hecho referencia anteriormente, si bien los problemas mencionados anteriormente en relación a la correcta medición de esta variable hace que optemos por no incorporarla en nuestro análisis.

V. Un Modelo Simple de Crecimiento Neoclásico de Equilibrio General

Los ejercicios de contabilidad del crecimiento realizados en los epígrafes anteriores resultan muy útiles para comprender los factores que están detrás de una determinada evolución económica, al tiempo que suponen una aproximación que nos permite estimar la importancia relativa de las distintas fuentes del crecimiento económico. Sin embargo, si queremos ir más allá de este análisis meramente descriptivo, debemos recurrir a instrumentos relativamente más complejos, que necesitan de un marco teórico un poco más elaborado.

Con los análisis realizados anteriormente hemos puesto al descubierto cuales son los síntomas del problema planteado. El segundo instrumento que vamos a utilizar en nuestro análisis es un modelo neoclásico simple de crecimiento de equilibrio general y la calibración del mismo para nuestras dos economías. Utilizando este instrumental podemos intentar descubrir cuál es el origen de la enfermedad, mientras que los análisis anteriores sólo permitían describir sus síntomas. Y conociendo el origen de la enfermedad, podemos intentar obtener un remedio para la misma. Para ello vamos a adoptar la estructura más simple posible que podemos utilizar en economía, el denominado modelo de crecimiento neoclásico que es el que aparece en numerosos libros de texto de economía y que se ha convertido en la herramienta teórica básica, tanto en el análisis del crecimiento económico como para el estudio de las fluctuaciones cíclicas. La idea es especificar un modelo económico, parametrizarlo y a partir de el, derivar implicaciones cuantitativas que nos permitan realizar simulaciones de la economía. Es por ello, por lo que la utilización de modelos dinámicos de equilibrio general computable se ha convertido en la principal herramienta de la macroeconomía actual a la hora de intentar explicar los diferentes fenómenos que observamos así como para la evaluación de las diferentes políticas económicas.

La estructura general de este marco de análisis es la siguiente. Los modelos macroeconómicos de equilibrio general están construidos a partir del comportamiento de tres tipos de agentes que suponemos existen en una economía: consumidores o familias, empresas y el gobierno, que suponemos actúan en un entorno competitivo. El equilibrio se obtiene a partir del comportamiento de cada uno de estos grupos de agentes. Los consumidores o familias eligen el consumo, junto con el ahorro que se transforma en inversión y la oferta de trabajo. Las empresas maximizan beneficios y determinan la cantidad de factores productivos (trabajo y capital) que suponemos alquilan a las familias, que son las propietarias de los mismos. A partir de aquí se determina el precio de los factores productivos (salarios y tipo de interés). Por último, el gobierno decide un determinado nivel de impuestos, a partir de los cuales obtiene un determinado volumen de ingresos públicos, que son destinados a realizar transferencias a las familias.

Como podemos comprobar, se trata de un modelo en el cual las decisiones de consumo/inversión y las decisiones de trabajo/ocio son endógenas. El modelo tiene dos elementos fundamentales. El primero es la función de utilidad de la familia o del consumidor representativo, que va a depender de la senda temporal que sigan el consumo y el ocio. El segundo elemento es la tecnología, consistente en una función de producción agregada de la economía y de una ecuación que relaciona el stock de capital en un determinado periodo con el stock de capital del periodo anterior y la inversión.

El modelo neoclásico de crecimiento de equilibrio general ha sido aplicado profusamente al estudio de los determinantes del crecimiento económico y de la productividad. Cole y Ohanian (1999) fueron los primeros en aplicar el modelo neoclásico de equilibrio general para estudiar la crisis económica de Estados Unidos en los años treinta. A partir de este trabajo pionero, este modelo ha sido aplicado por una gran cantidad de autores para la explicación tanto de las crisis económicas y los milagros económicos, así como de la diferente evolución de distintas economías, constituyéndose como el principal instrumento del análisis del crecimiento económico que existe en la actualidad. Ejemplos de este tipo de análisis son Cole y Ohanian (2002), Hayashi y Prescott (2002), Amaral y MacGee (2002), Beadry y Portier (2002), Bergoeing *et al*. (2002), Kehoe y Ruhl (2003), entre otros muchos.

En nuestro caso vamos a calibrar este modelo para las economías andaluza y española, con objeto de intentar explicar cuáles son los factores explicativos de la diferencia en producción per cápita que encontramos entre ambas economías y de su evolución temporal. Qué explicación podemos dar a esta diferencia, que además se muestra muy persistente en el tiempo, es decir, más que de un fenómeno de desequilibrio que se tiende a corregir con el paso del tiempo, parece que nos enfrentamos a una situación de equilibrio, sólo que dicho equilibrio implica que el nivel de producción per cápita de España es superior al de Andalucía. Si buscamos la solución en el modelo neoclásico de crecimiento, que es el marco teórico válido aceptado en la literatura, éste nos diría que los estados estacionarios de ambas economías son diferentes, siendo superior el estado estacionario de España respecto al de Andalucía. Por tanto, el proceso que estamos observando es un proceso de convergencia relativa, de cada economía respecto a su estado estacionario particular. A tenor de lo que observamos, parece una explicación convincente. El segundo paso que tendríamos que dar es explicar cuáles son los factores que determinan el estado estacionario de ambas economías y por qué éste es inferior en Andalucía respecto a España. Para ello, vamos a realizar diferentes simulaciones con el modelo calibrado, una vez que hemos comprobado que es un marco de referencia válido para explicar la evolución de nuestras dos economías.

V.1. Las familias

En primer lugar describimos el comportamiento de los consumidores o de las familias. Consideramos una economía en la que existe un gran número de consumidores, con idénticas preferencias. Los consumidores pueden ser sustituidos por un consumidor representativo, que suponemos tiene vida infinita. Aunque los individuos tengan vida finita, las familias tienen vida infinita, a través de la relación intergeneracional entre padres e hijos. Además suponemos que los consumidores tienen preferencias separables en el tiempo en términos del consumo de bienes y servicios, $\{C_t\}_t^{\infty}=0$, y del tiempo de ocio, $\{O_t\}_t^{\infty}=0$. Los consumidores toman decisiones sobre estas variables con objeto de maximizar su nivel de felicidad en términos actualizados:

$$Max \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(C_t, O_t) \tag{20}$$

donde $0<\beta<1$ es el factor de descuento y *U(.)* es la función de utilidad instantánea. La función de utilidad o felicidad depende positivamente del consumo, C_t, y de la cantidad de Ocio, O_t. Es decir, suponemos que el consumidor prefiere cuanto mayor nivel de consumo mejor y cuanto mayor tiempo de ocio (menor tiempo de trabajo) mejor. Por tanto la primera derivada de la función de utilidad es positiva. Sin embargo, la segunda derivada es negativa, por lo que la utilidad que le reporta unidades adicionales de consumo o de ocio es cada vez menor.

Suponemos que la función de utilidad instantánea tiene la siguiente forma funcional, que cumple las propiedades señaladas anteriormente:

$$(C_t, N_t H - L_t) = \gamma \log C_t + (1-\gamma)\log(N_t H - L_t) \tag{21}$$

donde $0<\gamma<1$, y donde el ocio lo definimos como N_tH-L_t, es decir, la población en edad de tomar decisiones de ocio y trabajo, N_t, por el número de horas efectivas al año, H, menos las horas dedicadas a trabajar, L_t. Suponemos que las horas efectivas al año, son aquellas disponibles para realizar decisiones de ocio y trabajo, es decir, exceptuando las horas dedicadas a dormir. Consideramos que disponemos de un total de 96 horas a la semana (16 horas diarias por 6 días a la semana), que multiplicado por 52 semanas al año, nos da un valor de H de 4.992 horas disponibles al año. El parámetro γ nos indica la elasticidad de sustitución entre consumo y ocio.

La maximización de la sumatoria de utilidades está restringida por la denominada restricción presupuestaria intertemporal:

$$(1+\tau_t^c)C_t + K_{t+1} - K_t = (1-\tau_t^l)W_t L_t + (1-\tau_t^k)(R_t - \delta)K_t + T_t \tag{22}$$

Las familias toman como dado el salario, W_t, y el tipo de interés, R_t, y los impuestos sobre el consumo, τ^c, sobre las rentas del trabajo, τ^l, y sobre las rentas del capital, τ^k. La restricción presupuestaria intertemporal de los consumidores implica que el consumo más la inversión debe ser igual a los ingresos. La parte de la izquierda de la expresión (22) nos muestra la parte del gasto de los consumidores, en consumo y en ahorro-inversión, siendo la inversión la variación en el tiempo del stock de capital de la economía (excluyendo la depreciación del capital, que suponemos que es deducible del impuesto sobre las rentas del capital). La parte de la derecha muestra las diferentes fuentes de ingresos de las familias: las rentas provenientes del trabajo, W_tL_t, las rentas provenientes del capital $(R_t\text{-}\delta)K_t$ y las transferencias del gobierno, T_t.

La ecuación de acumulación de capital que suponemos es la siguiente:

$$K_{t+1} = (1-\delta)K_t + I_t \tag{23}$$

donde se supone que la inversión, I_t, que se efectúa en un periodo no se transforma en capital hasta el siguiente periodo, siendo δ la tasa de depreciación del stock de capital.

V.2. Las empresas

El problema para las empresas reside en encontrar los valores óptimos de utilización de los factores productivos, trabajo y capital. La producción del bien final, Y_t, requiere de la utilización de los servicios del trabajo y del capital. Dado que la propiedad de estos factores es de las familias, las empresas alquilan dichos factores con objeto de maximizar sus beneficios, tomando el precio de los mismos como dado.

La tecnología que usan las empresas en su proceso productivo es la que hemos descrito anteriormente, una función de producción con rendimientos constantes a escala del tipo Cobb-Douglas.

$$Y_t = A_t K_t^{\alpha} L_t^{1-\alpha} \tag{24}$$

donde α es la participación de las rentas de capital sobre la renta total (la elasticidad del nivel de producción respecto al stock de capital) y 1-α la participación de las rentas salariales en la renta total (la elasticidad del nivel de producción respecto al número de horas trabajadas). El problema que resuelve la empresa consistiría en maximizar los beneficios (ingreso total menos coste total, donde el precio de los bienes que produce lo normalizamos a 1) periodo a periodo:

$$Max \quad A_t K_t^{\alpha} L_t^{1-\alpha} - W_t L_t - R_t K_t \tag{25}$$

Derivando la expresión anterior, respecto al factor productivo capital y al factor trabajo, obtenemos las siguientes condiciones de primer orden que nos determinan el precio de dichos factores productivos:

$$R_t = \alpha A_t K_t^{\alpha-1} L_t^{1-\alpha} \tag{26}$$

$$W_t = (1-\alpha) A_t K_t^{\alpha} L_t^{-\alpha} \tag{27}$$

Las expresiones (26) y (27), nos indican que el precio de los factores productivos es igual a su productividad marginal, dado que suponemos la existencia de un entorno competitivo.

V.3. El gobierno

Finalmente, consideramos la existencia de un gobierno cuya misión es obtener una recaudación fiscal a través de los impuestos y devolverla a las familias en forma de transferencias. El hecho de incluir al gobierno en nuestro modelo viene motivado por la necesidad de tener en cuenta los efectos de la fiscalidad tanto sobre el proceso de acumulación del capital como sobre la oferta de trabajo, ya que estos impuestos generan efectos distorsionadores sobre las dotaciones de los factores productivos al alterar el precio relativo de los mismos.

Suponemos que el gobierno cumple su restricción presupuestaria periodo a periodo, devolviendo mediante transferencias los ingresos que obtiene a través de los impuestos.

$$\tau_t^c C_t + \tau_t^l W_t L_t + \tau_t^k (R_t - \delta) K_t = T_t \tag{28}$$

V.4. Cerrando el modelo

Para cerrar el modelo necesitamos describir la restricción de disponibilidad agregada que debe satisfacer nuestra economía. La producción final de nuestra economía puede ser usada bien para consumirla o bien para ahorrarla, y la podemos reescribir así:

$$Y_t = C_t + I_t = W_t L_t + R_t K_t \tag{29}$$

Es decir, el nivel de producción tiene que ser igual a la renta de cada uno de los factores productivos y tiene que ser igual a la suma del consumo más la inversión.

V.5. Solución del modelo

Las condiciones de primer orden del consumidor (derivando respecto al consumo, al trabajo y al capital) son las siguientes:

$$\frac{\gamma}{C_t} - \lambda_t(1+\tau_t^c) = 0 \tag{30}$$

$$\frac{1-\gamma}{N_t\overline{H} - L_t} - \lambda_t(1-\tau_t^l)W_t = 0 \tag{31}$$

$$\beta^t \lambda_{t+1}\left[(1-\tau_t^k)(R_{t+1}-\delta)\right] - \beta^{t-1}\lambda_t = 0 \tag{32}$$

Combinando la ecuación (30) con la ecuación (31) obtenemos la condición (intratemporal) que iguala la desutilidad marginal de una hora adicional trabajada (o la utilidad en términos de consumo que se obtiene con los ingresos derivados de dicha hora adicional trabajada) con la utilidad marginal de una hora adicional de ocio:

$$C_t = \frac{\gamma}{(1-\gamma)}\frac{(1-\tau_t^l)}{(1+\tau_t^c)}W_t(N_t\overline{H} - L_t) \tag{33}$$

Combinando la ecuación (30) con la ecuación (32) obtenemos la condición de primer orden intertemporal:

$$\frac{(1+\tau_{t+1}^c)C_{t+1}}{(1+\tau_t^c)C_t} = \beta\left[1+(1-\tau_t^k)(R_{t+1}-\delta)\right] \tag{34}$$

que nos indica cual es la senda óptima de consumo a lo largo del tiempo.

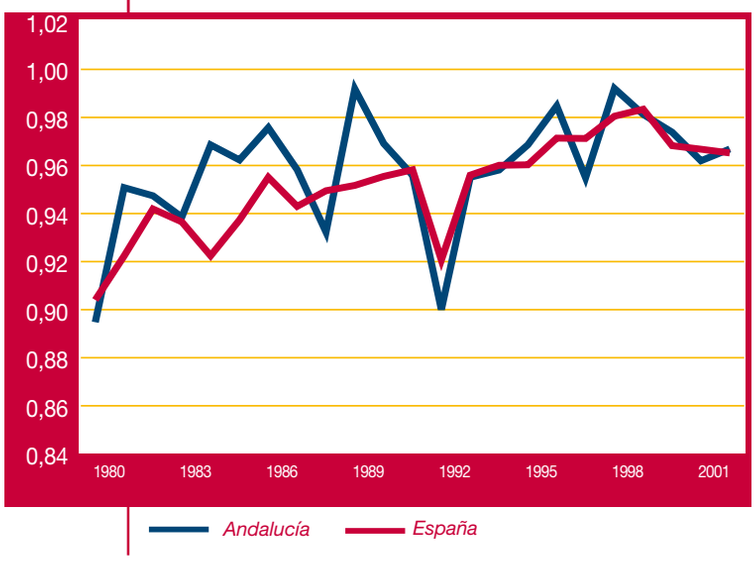
V.6. Calibración del modelo

El primer paso que debemos dar consisten en la calibración de los diferentes parámetros del modelo, para las economías de España y Andalucía. El modelo desarrollado cuenta con 4 parámetros: dos parámetros que definen las preferencias (β, γ) y dos parámetros tecnológicos (α, δ), al margen de los tipos impositivos, que podemos considerarlos como parámetros o como variables exógenas. El parámetro α ya ha sido utilizado anteriormente donde se ha supuesto igual para ambas economías. Por su parte, el parámetro δ también vamos a suponer que es igual para Andalucía y España, debido a que el tipo de capital existente en ambas economías es muy similar. El valor que vamos a utilizar es de 0,06, es decir, una tasa de depreciación del 6% anual.

Para calibrar los parámetros de preferencias usamos las expresiones que obtenemos del modelo y de los datos de las variables en nuestras dos economías. En el caso de la tasa de preferencia subjetiva intertemporal o factor de descuento, la obtenemos a partir de la expresión (34):

$$\beta = \frac{(1+\tau_{t+1}^c)C_{t+1}}{(1+\tau_t^c)C_t}\frac{1}{1+(1-\tau_t^k)(R_{t+1}-\delta)} \tag{35}$$

GRÁFICO 32 Tasa de preferencia intertemporal
Porcentaje



Los valores medios para el periodo 1980-2004 de la tasa de preferencia intertemporal que obtenemos son de 0,958 para Andalucía y de 0,951 para España, siendo los valores que vamos a utilizar en nuestro ejercicio. Tal y como podemos observar en el gráfico 32, estos valores son relativamente estables en el tiempo si bien parece observarse una ligera tendencia creciente a lo largo del periodo considerado, siendo ligeramente superiores para Andalucía.

El valor del parámetro que representa la tasa de preferencia intertemporal nos indica la decisión de la economía en relación al proceso de ahorro y acumulación del capital. Un valor muy próximo a 1, indica que la utilidad futura se pondera con el mismo valor que la utilidad actual, lo que llevaría, en el proceso de transición hacia el estado estacionario, a un intenso proceso de acumulación del capital. Cuanto menor sea el valor de este parámetro, menos intenso es el proceso de acumulación del capital.

Para calcular la tasa de sustitución entre trabajo y ocio, usamos la expresión (33), que puede reescribirse como:

$$\gamma = \frac{(1+\tau_t^c)C_t}{(1+\tau_t^c)C_t + (1-\tau_t^k)W_t(N_t\overline{H} - L_t)} \qquad (36)$$

En términos generales tenemos dos opciones, que van a dar lugar a resultados diferentes aunque sin consecuencias sobre el poder explicativo del modelo. La primera consiste en calcular el total de horas disponibles usando la población en edad de trabajar, es decir, la población mayor de 16 años y menor de 65 años. La segunda opción consiste en calcular el total de horas disponibles usando la población activa, que es realmente la población que tiene que tomar decisiones en términos de trabajo/ocio. Pueden existir diferencias entre ambas opciones cuanto el ratio población activa/población entre 16 y 65 años no sea constante y experimente grandes variaciones. En nuestro caso nos hemos decantado por la primera opción por parecernos más acorde con el modelo teórico.

El gráfico 33 muestra el valor calculado para el parámetro γ, tanto para España como para Andalucía, durante el periodo considerado, utilizando para ello la población en edad de trabajar (población entre 16 y 65 años). Como podemos observar, los valores obtenidos muestran algunas oscilaciones durante el periodo, siendo ligeramente superiores en España respecto a Andalucía. Dichas oscilaciones están provocadas,

GRÁFICO 33 Tasa de sustitución trabajo/ocio
Porcentaje

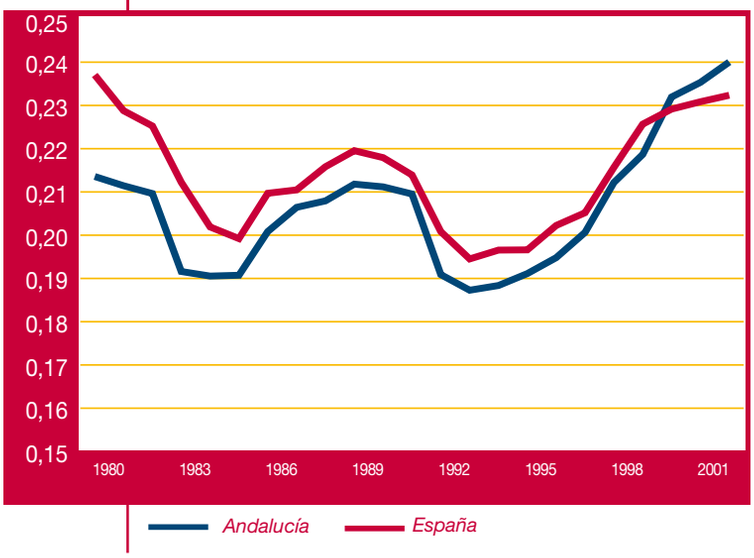
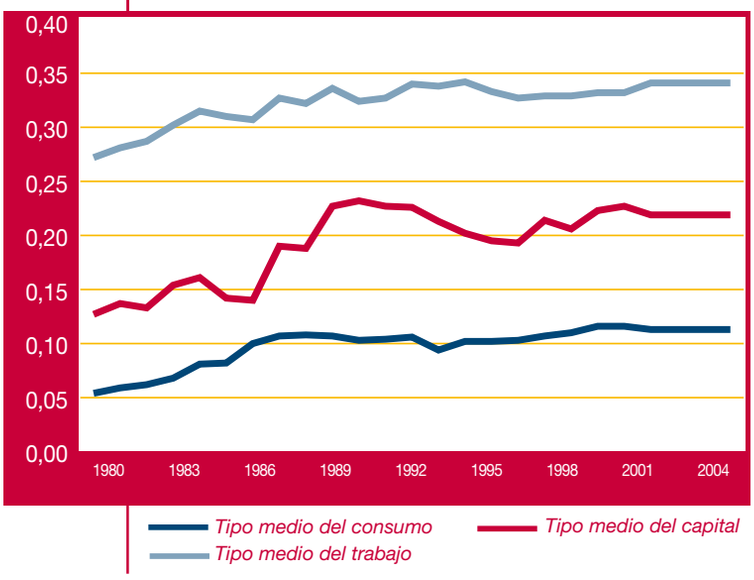


GRÁFICO 34 Tipos impositivos medios efectivos
Porcentaje



en parte, por variaciones en la tasa de paro. Los valores medios que vamos a utilizar en nuestro análisis es un parámetro de 0,205 para Andalucía y de 0,215 para España.

En tercer lugar, necesitamos disponer de los tipos impositivos marginales de los tres impuestos considerados, que van a ser iguales para ambas economías. En términos teóricos, el tipo impositivo relevante es el marginal, dado que los agentes toman decisiones en términos marginales, es decir, en términos de la rentabilidad asociada a la última unidad gastada o ahorrada. Es por ello, que para poder calibrar el modelo necesitaríamos disponer de tipos impositivos marginales efectivos para los tres tipos impositivos considerados. Sin embargo, la estimación de tipos impositivos marginales efectivos es una tarea muy difícil en la práctica, por lo que en la literatura se opta por usar los tipos impositivos medios efectivos, que son más fáciles de estimar.

El gráfico 34 muestra los tipos impositivos medios efectivos estimados por Boscá *et al*. (2005) para la economía española, usando la metodología propuesta por Mendonza *et al*. (1994) que constituyen una buena aproximación a los tipos impositivos medios marginales, que son los que toman en consideración los agentes económicos a la hora de tomar sus decisiones.

V.7. El poder explicativo del modelo

Una vez calibrado nuestro modelo, en primer lugar vamos a simular ambas economías y a comparar los resultados con las observaciones de las mismas, lo cual nos dará una medida directa del poder explicativo de nuestro modelo. Usando las ecuaciones resultantes del modelo y los parámetros calibrados, podemos calcular los valores correspondientes para las variables endógenas. Una vez obtenidas estas variables

GRÁFICO 35 Producción per cápita. Andalucía
Miles de euros (precios 2000)

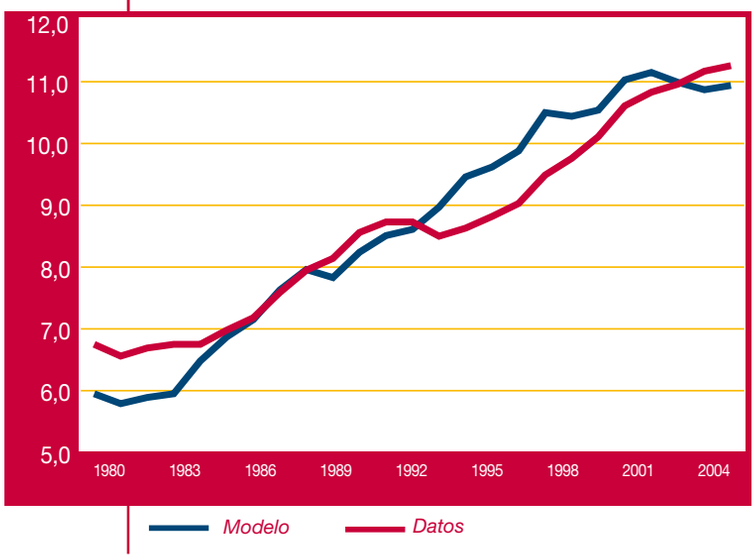
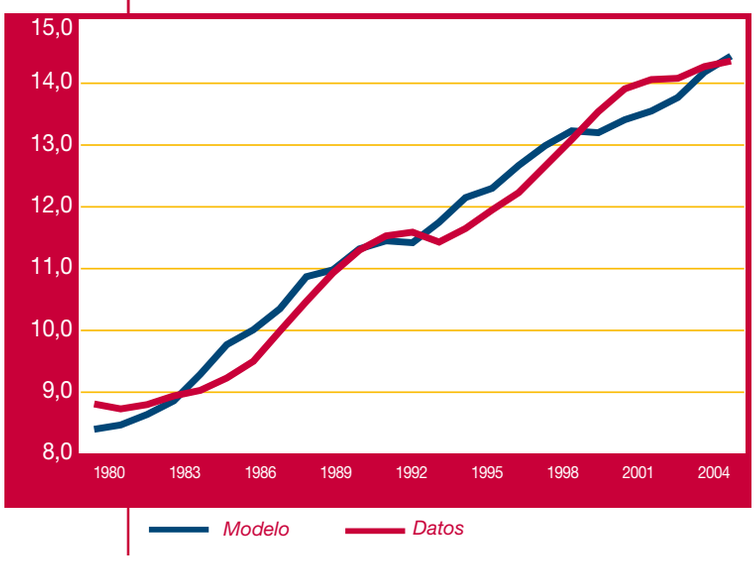


GRÁFICO 36 Producción per cápita. España
Miles de euros (precios 2000)



simuladas para el periodo de análisis, las comparamos con las que se han producido realmente. Para ello vamos a representar gráficamente las series simuladas del modelo calibrado junto con las series reales correspondientes a España y a Andalucía.

La validez de nuestro modelo la vamos a verificar a través de una amplia dimensión de variables, que permiten comparar el modelo con los datos reales. Nuestro modelo, a pesar de ser muy simple es capaz de replicar un elevado número de características que muestran los datos, incluyendo el comportamiento del nivel de producción, la evolución del empleo y el estancamiento de la productividad del trabajo que se ha producido desde mediados de la década de los noventa.

Los gráficos 35 y 36 muestran la comparación entre la producción per cápita estimada por el modelo (cuya serie denominamos Modelo) y la producción per cápita real (denominada Datos), para Andalucía y España, respectivamente. Tal y como podemos observar el modelo hace un excelente trabajo a la hora de simular el comportamiento de ambas economías durante el periodo estudiado.[13]

13 La calibración del modelo permite generar series para todas las variables macroeconómicas relevantes (producción, stock de capital, nivel de empleo, consumo, inversión, salarios y tipo de interés). Aunque sólo mostramos los resultados obtenidos en términos de producción, el modelo predice bastante bien el comportamiento del resto de variables, encontrándose las mayores diferencias en términos del nivel de empleo. Este hecho se debe en parte a que, como muestra el gráfico 33, la tasa de sustitución trabajo/ocio muestra importantes oscilaciones a lo largo del tiempo, cuando el modelo la considera como constante.

Una forma sencilla de verificar la validez de nuestro modelo a la hora de explicar el comportamiento de las economías andaluza y española, es realizar una regresión simple entre los valores reales y los valores simulados. Siguiendo a Canova (2007), para verificar la validez del modelo estimaríamos la siguiente regresión lineal:

$$y_t^{real} = \alpha_0 + \alpha_1 y_t^{simulado} + \varepsilon_t \qquad (36)$$

El modelo será válido si se cumple que α_0=0 y α_1=1. Estimando dicha ecuación para las simulaciones realizadas obtenemos que la constante no es significativamente diferente de cero, y que el parámetro α_1 no es significativamente diferente de 1 (0,95 en el caso de España y 1,17 en el caso de Andalucía), lo que nos indica que el marco teórico computado que estamos utilizando es válido para explicar el comportamiento de nuestras dos economías.

Una vez calibrado nuestro modelo y comprobado su validez para explicar el comportamiento de nuestras dos economías, vamos a utilizar dicho marco cuantitativo para intentar explicar el diferencial de producción per cápita, y su evolución en el tiempo, entre la economía andaluza y española. Del análisis que hemos realizado en los apartados anteriores se desprende que el crecimiento económico de Andalucía y España son muy similares a lo largo del tiempo, pero que sin embargo ambas economías mantienen un importante diferencial en sus niveles de producción per cápita. Por otra, parte nos encontramos con dos economías con características estructurales muy similares, en términos de organización de los procesos productivos, organización institucional y aplicación de las políticas macroeconómicas. Adicionalmente, hemos visto que las dotaciones de capital físico son también similares, encontrándose, no obstante, importantes diferencias en términos del nivel de eficiencia agregado de la economía. De hecho, tal y como ponen de manifiesto Klenow y Rodríguez-Clare (1997), en la mayoría de estudios empíricos sobre las diferencias en renta entre países, aparece la Productividad Total de los Factores como el elemento fundamental a la hora de explicar dichas diferencias. De este modo, aunque los modelos de crecimiento que centran su atención en la acumulación de los factores productivos sean de importancia, se debería realizar un mayor esfuerzo para intentar explicar cuales son las causas de las diferencias en productividad entre países, que es en última instancia la responsable de las diferencias en renta.

Nuestra hipótesis de partida es que la responsable de las diferencias entre la producción per cápita de Andalucía y España se deben a la menor PTF de la economía regional frente a la nacional. La PTF va a influir en el proceso de acumulación de factores productivos, tanto del capital físico como del factor trabajo. Por tanto, no sólo afecta directamente al nivel de producción agregada de la economía, sino que la producción

también se ve afectada indirectamente a través de la influencia de la PTF sobre la cantidad de factores productivos existentes en una economía. Dicho de otro modo, si la PTF de Andalucía hubiese sido superior a la real, el proceso de acumulación de factores productivos también habría sido diferente. Por tanto, vamos a utilizar nuestro modelo para ver como la PTF afecta al proceso de acumulación de factores productivos y, por tanto, al nivel de producción de la economía.

Para explicar el menor nivel de PTF de la economía andaluza respecto al total nacional, a falta de una teoría de la PTF, podemos recurrir a los modelos desarrollados por Chari *et al.* (1996) y Hall y Jones (1999). Chari *et al*. (1996) usando un modelo similar al presentado anteriormente, muestra que las distorsiones que afectan a la acumulación del capital explican una elevada proporción (cercana al 80%) de las diferencias en renta per cápita (medida como producción por trabajador). Un hecho empírico que observan es que aquellos países que tienen un elevado nivel de producción por trabajador también tienen un elevado ratio capital/producción.

Las distorsiones provienen básicamente de la existencia de actividades ilegales, ineficiencias de la burocracia, costes de ajuste en la inversión y resistencia a la adopción de nuevas tecnologías. Estas distorsiones aumentan el precio de los bienes de inversión respecto a los bienes de consumo. Por otro lado, Jones (1994) muestra que los precios de los bienes de inversión son menores en los países más ricos mientras que son mayores en los países con menor nivel de renta y que variaciones en dichos precios juegan un papel fundamental para explicar variaciones en la renta. Por otra parte, esto significa que si la única diferencia entre nuestras dos economías se debe a la existencia de este tipo de distorsiones, a lo largo de sus sendas de crecimiento equilibrado sus ratios capital/producción, así como sus tasas de inversión deberían ser equivalentes, dado el tipo de función de producción que estamos suponiendo, lo que también observamos en la realidad.

Este tipo de distorsiones provoca que, dado un determinado nivel de factores productivos, el nivel de producción de la economía disminuya y, por tanto, serían equivalentes a los efectos que produciría la existencia de diferencias en el nivel tecnológico, es decir, diferencias en la Productividad Total de los Factores, tal y como ocurre en el caso que estamos analizando. Otra interpretación similar es la dada por Hall y Jones (1999), los cuales introducen el concepto de infraestructura social en términos de los recursos que no se destinan a la producción. Por tanto, las distorsiones provienen del desperdicio de factores productivos, que afectan negativamente a la eficiencia productiva y, por tanto, al nivel de producción de la economía.

V.8. Un ejercicio de simulación

Una vez comprobada la validez de nuestro modelo como instrumento cuantitativo que explica el comportamiento de nuestras economías, el primer ejercicio que vamos a realizar es simular, usando el modelo calibrado, el comportamiento del nivel de producción per cápita para los años 2005-2029. El objetivo de este ejercicio es proyectar hacia el futuro la evolución de ambas economías para poder observar cual es el grado de convergencia que podemos esperar en los próximos años dado el comportamiento observado para ambas economías en el pasado. Por tanto sería una proyección hacia el futuro de la evolución de ambas economías suponiendo que su comportamiento fuese igual al registrado en el pasado. Para ello vamos a suponer que la PTF es exógena y que su tasa de crecimiento para los próximos 25 años va a ser igual a la registrada durante los últimos 25 años.

En nuestra simulación suponemos que el parámetro tecnológico se mueve de acuerdo con:

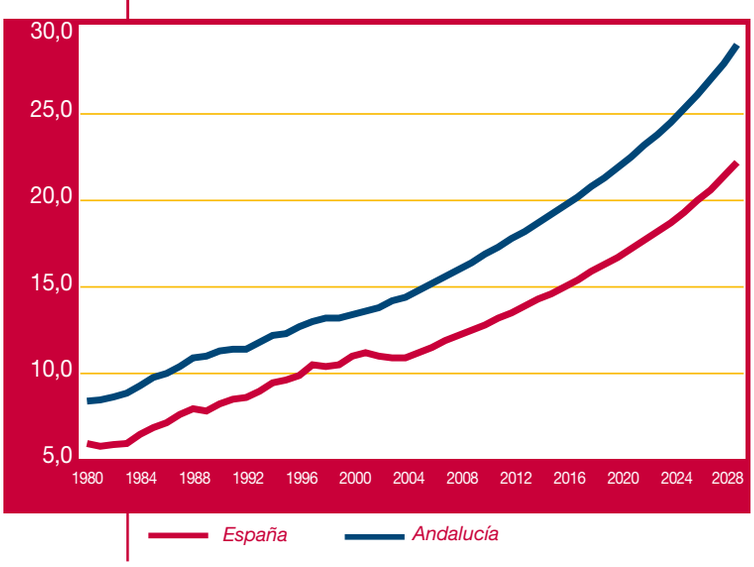
$$A_{t+1} = A_t(1+g_A) \tag{38}$$

donde g_A es la tasa de crecimiento anual media durante el periodo 1980-2004, (del 0,76% para Andalucía y del 0,77% para España) y que el nivel de empleo se mueve como:

$$L_{t+1} = L_t(1+n) \tag{39}$$

donde n es la tasa de crecimiento de la población, que suponemos igual al 1%.[14]

GRÁFICO 37 Nivel de producción per cápita 1980-2029
Miles de euros (precios 2000)



El gráfico 37 muestra los resultados de realizar esta simulación, representando el nivel de producción per cápita de ambas economías desde 1980 hasta 2029, siendo simulados los datos a partir de 2005. Tal y como podemos comprobar, las diferencias se siguen manteniendo en los próximos 25 años. De nuevo obtenemos un comportamiento muy similar: ambas economías muestran tasas de crecimiento prácticamente iguales en el largo plazo, por lo que las diferencias en términos de renta per cápita se siguen manteniendo prácticamente constantes.

14 Los resultados de la simulación no dependen tanto del valor que supongamos para la tasa de crecimiento de la población, como del hecho de que suponemos que el crecimiento del empleo va a ser igual al crecimiento de la población.

Este ejercicio de simulación nos revela que ambas economías tienen sendas de crecimiento de largo plazo iguales, dado que hemos supuesto una tasa de crecimiento de la PTF similar, lo que implica que sus tasas de crecimiento de la producción no van a ser muy diferentes. Sin embargo, dichas sendas son paralelas en niveles, indicando que dichas economías presentan diferentes niveles de renta, determinados por sus condiciones iniciales. De nuevo, es la existencia de estados estacionarios diferentes lo que explica el resultado obtenido.

V.9. Dinámica de la economía andaluza sin distorsiones

Finalmente, vamos a repetir el ejercicio ya realizado anteriormente, suponiendo que el factor tecnológico o Productividad Total de los Factores de Andalucía es igual a la de España, para ver cómo sería la evolución de la economía andaluza tanto en términos de tasas de crecimiento como en niveles usando el modelo calibrado. En las páginas anteriores hemos visto cómo la PTF de España era superior a la de Andalucía. Dicho elemento puede interpretarse de varias formas: o bien representa diferencias en términos de tecnología o bien representa la existencia de distorsiones que reducen el nivel de eficiencia de la economía. La primera alternativa ya la hemos descartado anteriormente, por lo que sería la presencia de distorsiones la que explicaría el hecho de que la PTF de la economía andaluza sea sensiblemente inferior al de la economía del conjunto nacional.

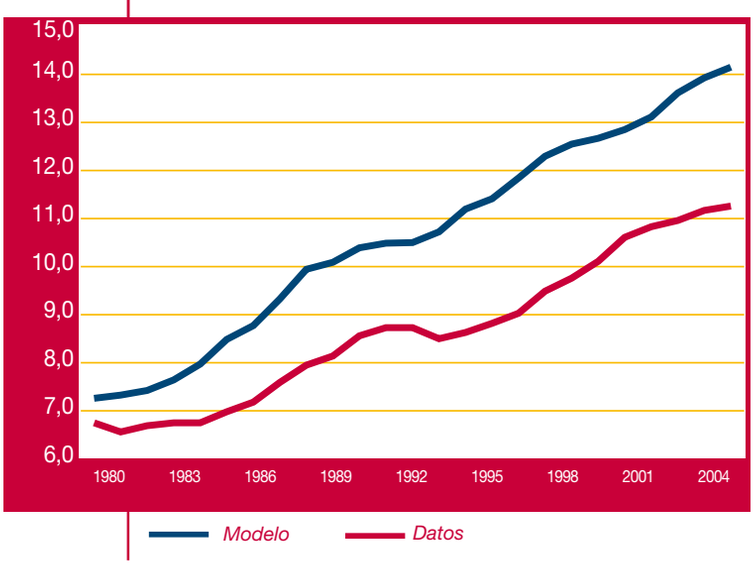
Este ejercicio es radicalmente diferente al realizado anteriormente, por cuanto que ahora las cantidades de factores productivos son endógenas, mientras que en el ejercicio anterior se suponían exógenas. Esto significa que en el ejercicio previo las cantidades de factores productivos venían determinadas por los datos, sin que se viesen influidas por el nivel de eficiencia productiva de la economía. Por tanto, únicamente podíamos calcular en cuanto se alteraba el nivel de producción de la economía al alterarse la PTF, manteniendo constante todas las demás variables. Sin embargo, para que este ejercicio sea correcto hemos de suponer que el nivel de eficiencia de la economía no influye sobre el proceso de acumulación de los factores productivos, supuesto que es totalmente erróneo.

Ahora vamos a proceder de la siguiente forma. Para 1980, nuestro dato inicial, suponemos que la PTF de Andalucía es igual a la de España. Dada esta PTF, procedemos a calcular (simular) los niveles de los factores productivos (horas trabajadas y stock de capital) que se derivan de las condiciones de primer orden del modelo, a partir de las cuales obtenemos un valor simulado del nivel de producción. Dicho ejercicio lo repetimos hasta 2004, suponiendo en cada periodo que la PTF de Andalucía es igual a la de España para dicho periodo.

La clave del comportamiento de la economía en nuestro ejercicio es la siguiente. Al ser mayor la PTF en el año inicial (lo que sería equivalente a suponer que la economía andaluza ha experimentado una mejora en su tecnología o que se ha reducido el nivel de las distorsiones), esto provoca inicialmente que obtengamos un nivel de producción superior al que observamos en la realidad. Esto va a permitir disponer de una mayor cantidad de recursos para la toma de decisiones por parte de las familias en términos de consumo y ahorro. De hecho, dadas las preferencias de las familias en términos de consumo/ahorro, esto va a implicar un mayor nivel de consumo para dicho periodo, pero también un mayor nivel de ahorro o inversión. Este mayor nivel de inversión se transforma, en el siguiente periodo, en un mayor nivel de capital. Por tanto, no sólo se produce un aumento en el nivel de producción de la economía, sino que también se produce una alteración en el proceso de acumulación de los factores productivos.

Para el siguiente periodo, es decir, el año 1981, el mayor nivel de factores productivos junto con el también mayor nivel de eficiencia de la economía (en relación a los valores reales que corresponderían a dicho año), generarán un mayor nivel de producción (respecto al real), que también va a permitir una mayor acumulación de los factores productivos. De este modo simulamos series de producción y factores productivos desde 1980 a 2004 para la economía andaluza, que van a ser diferentes a los que hemos observado en la realidad. Estos valores simulados se corresponderían a una situación en la cual el nivel de eficiencia agregada de la economía andaluza hubiese sido igual al registrado por la economía nacional, esto es, superior a la realidad. Por tanto, la clave de nuestro ejercicio es que podemos determinar usando nuestro modelo teórico el proceso de acumulación de los factores productivos, dado el nuevo nivel de la PTF.

GRÁFICO 38 Producción per cápita con PTF de España
Miles de euros (precios 2000)

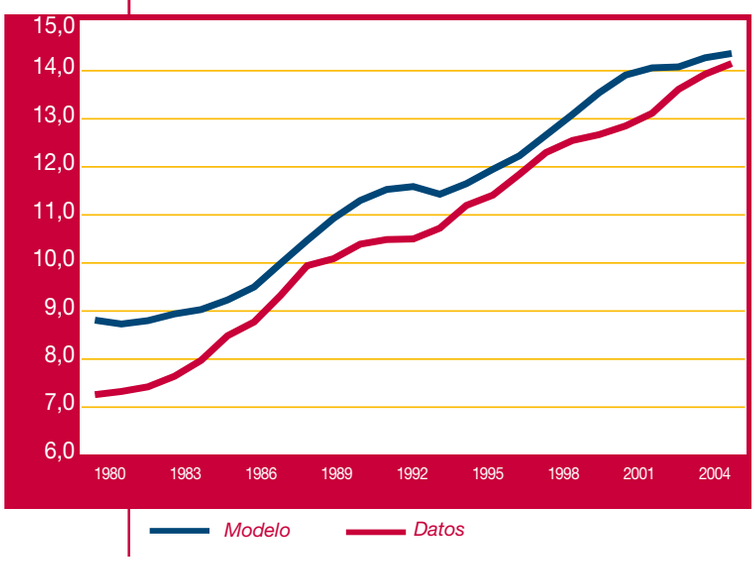


El gráfico 38 muestra el nivel de producción per cápita de Andalucía real (denominado Datos), y el valor simulado de la producción per cápita de Andalucía en el caso de que la PTF hubiese sido igual a la nacional. Es decir, simulamos cómo hubiese sido el comportamiento de la economía andaluza en el caso de que no existiesen distorsiones y los niveles de eficiencia agregada de ambas economías fuesen iguales. Los resultados que obtenemos son bastantes ilustrativos de cuales son las causas

explicativas del diferencial de producción per cápita entre Andalucía y España, así como de su persistencia en el tiempo.

Tal y como podemos observar, en 1980 el nivel de producción per cápita simulado para Andalucía sería superior al real, únicamente como consecuencia de suponer un nivel de PTF mayor al realmente existente. Sin embargo, a partir de dicha fecha, vemos que las diferencias del valor simulado respecto al real van incrementándose, como consecuencia del diferente proceso de acumulación de factores productivos que genera la mayor PTF. Mientras que el crecimiento anual medio de la producción per cápita en Andalucía ha sido del 2,14% durante el periodo considerado, los valores simulados arrojarían un crecimiento del 2,78%, lo que supone un crecimiento adicional del 0,64% de media anual, debido al más intenso proceso de acumulación de factores productivos.

GRÁFICO 39 Producción per cápita España versus Andalucía simulado
Miles de euros (precios 2000)



El gráfico 39 muestra la comparación entre la producción per cápita de España y el valor de la misma simulado para Andalucía. El hecho más importante que observamos es el proceso de convergencia que se produce, reduciéndose las diferencias que existían al principio del periodo considerado. De hecho, durante el periodo 1980-1989 se produce una convergencia muy rápida, siendo a partir de dicho momento las diferencias entre ambas economías relativamente pequeñas. Por tanto, vemos como al final del periodo ambas economías serían prácticamente iguales, con prácticamente el mismo nivel de producción per cápita, si no existiesen diferencias en relación al nivel tecnológico agregado entre ambas economías.

El ratio de producción per cápita entre España y el valor simulado para Andalucía aparece reflejado en el gráfico 40. Tal y como podemos observar, al principio de la muestra el nivel de producción per cápita de Andalucía era ligeramente superior al 80% del nacional. Este valor lo obtenemos suponiendo una PTF equivalente a la nacional para 1980, pero aun así observamos una importante diferencia respecto al real. Sin embargo, el proceso descrito anteriormente permite un aumento de este ratio a lo largo del tiempo, hasta ser prácticamente 1 (convergencia absoluta) al final del periodo. Vemos por tanto, que es el menor nivel de la PTF de Andalucía la que ha imposibilitado la existencia de convergencia del nivel de producción per cápita regional respecto al nacional, siendo este factor el que provoca las diferencias que observamos entre ambas economías.

GRÁFICO 40 Ratio Producción per cápita Andalucía simulado-España
Porcentaje

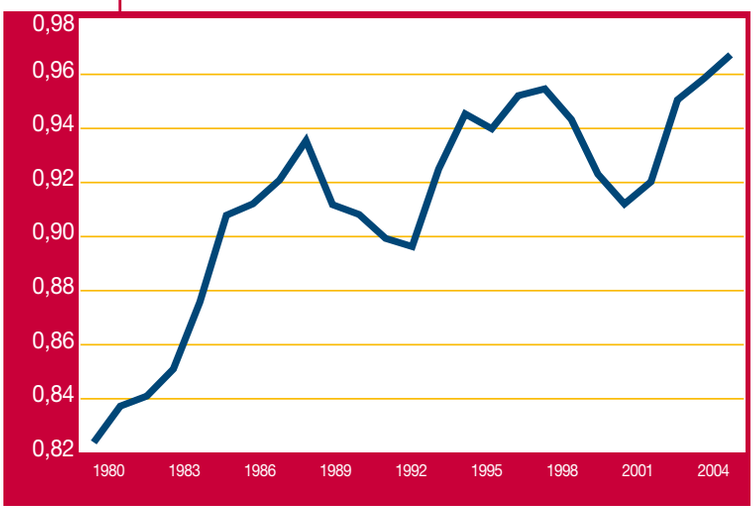
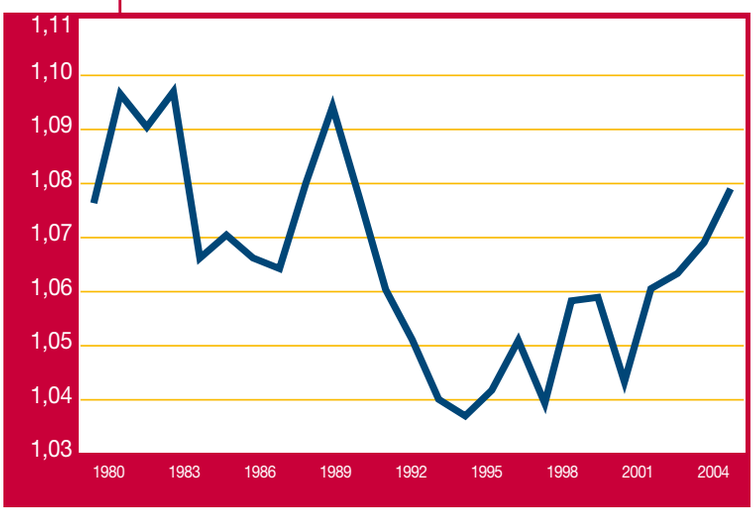


GRÁFICO 41 Distorsiones de la economía andaluza



Los resultados que hemos obtenido permiten identificar cuál es el elemento fundamental que explica las diferencias en términos de renta per cápita entre nuestras dos economías. Se trata de la PTF o, dicho de otro modo, del nivel agregado de eficiencia relativa de la economía andaluza frente al agregado nacional. Si la PTF de la economía andaluza fuese igual que a nivel nacional, entonces los estados estacionarios de ambas economías serían iguales y existiría convergencia en términos de renta per cápita entre Andalucía y España, tal y como ponen en evidencia los resultados obtenidos en el análisis realizado. Dado que la distancia a dicho estado estacionario es superior para Andalucía, ésta mostraría tasas de crecimiento más elevadas que la economía nacional, tal y como predice nuestro modelo, de tal forma que se produciría un proceso de convergencia en términos absolutos.

Finalmente, vamos a ver cómo sería una aproximación a dichas distorsiones y como han evolucionado a lo largo del periodo. Una aproximación simple la obtendríamos como un ratio de la PTF nacional respecto a la regional. Mientras mayores fuesen los valores, mayor importancia tendría el efecto distorsionador, usando la terminología de Chari *et al*. (1996), o bien usando la terminología de Hall y Jones (1999) reflejaría las diferencias en términos de la infraestructura social entre ambas economías. El gráfico 41 muestra dicho ratio. Tal y como podemos observar, el valor de las distorsiones al principio del periodo es muy similar al que se obtiene al final del periodo, si bien presenta importantes oscilaciones a lo largo del tiempo. De hecho observamos como se produce una importante disminución de dichas distorsiones hasta el año 1994, a partir del cual comienzan a aumentar nuevamente.

VI. Conclusiones

A lo largo de las páginas anteriores hemos realizado un recorrido por la evolución de la economía andaluza durante los últimos 25 años, tomando como referente la evolución del agregado nacional. En este intervalo de tiempo las tasas de crecimiento de la economía andaluza han sido muy elevadas, permitiendo un significativo aumento en los niveles de renta per cápita. De hecho, el avance registrado durante estos últimos 25 años puede calificarse, sin ser hiperbólicos, de espectacular, pasando de una economía relativamente atrasada en 1980 respecto al resto de países europeos, a una economía en 2004 con un alto grado de desarrollo y estándares de vida similares a la media europea.

Un resultado que nos llama poderosamente la atención, es que el comportamiento de la economía andaluza respecto a la nacional es totalmente compatible con las predicciones que se derivan de los nuevos modelos de crecimiento económico. Estos nuevos modelos de crecimiento económico arrojan como resultado el hecho de que la tasa de crecimiento económico a largo plazo de todas las economías es igual, y que las diferencias a corto plazo se deben a factores específicos a las distintas economías.

En nuestro caso, obtenemos que ambas economías son prácticamente iguales en términos de tasas de crecimiento, pero son muy diferentes respecto a sus niveles. Es decir, la tasa de crecimiento a largo plazo es prácticamente igual, lo que nos indicaría que tanto la economía andaluza como la nacional no están muy lejos de su senda de crecimiento a largo plazo. Sin embargo, los niveles son diferentes, y además las diferencias entre los mismos se mantienen en el tiempo. Esto significaría que las sendas de crecimiento son paralelas, esto es, iguales en cuanto a su pendiente, pero reflejando niveles diferentes que parecen venir fijados por el estado inicial de cada economía.

Diversos estudios (véase por ejemplo Klenow y Rodríguez-Clare, 1997) sugieren que las diferentes economías están muy cerca de sus respectivos estados estacionarios en términos de renta. Por otra parte, también apuntan a la no existencia de convergencia absoluta, excepto en algunos casos, como a nivel regional en Japón y Estados Unidos y cierta convergencia a nivel regional en la Unión Europea. Sin embargo, en nuestro caso, descartamos la existencia de convergencia absoluta entre las economías andaluza y española, por lo que estaríamos ante una situación similar a la que describe la literatura cuando analiza el grado de convergencia entre países. Por tanto, para explicar las diferencias en términos de niveles de renta entre Andalucía y España se hace necesario explicar de donde proceden las diferencias en sus niveles de renta de estado estacionario, es decir, por qué son diferentes sus equilibrios de largo plazo en términos de niveles que no de tasas de crecimiento, que ya hemos visto que son iguales. En general, la literatura de crecimiento económico apunta a que las diferencias en los niveles de distintas economías provienen de dos factores: diferencias en productividad y diferencias en la inversión en capital físico en el estado estacionario.

Esto nos ha llevado a analizar por una parte, las posibles diferencias en términos de dotación de factores productivos y, por otra, a analizar la productividad. Mientras que respecto a la dotación de factores productivos no parece existir diferencias destacables entre ambas economías, si que observamos importantes diferencias en cuanto a la productividad. Por otra parte, hemos obtenido, a través de la realización de diferentes ejercicios de descomposición, que la contribución de los diferentes factores al crecimiento económico es muy similar en las economías andaluza y española, por lo que ambas muestran un mismo patrón de crecimiento. Este resultado, en principio, no es sorprendente, ya que las características institucionales y las políticas económicas son muy parecidas en ambas economías, lo que da como resultado tasas de crecimiento en el largo plazo muy similares. Sin embargo, si resulta más difícil de explicar las importantes diferencias en términos de producción per cápita entre ambas economías, así como la persistencia de las mismas a lo largo del periodo estudiado.

En la última parte del análisis hemos utilizado un modelo dinámico de equilibrio general. Tal y como apuntan Klenow y Rodríguez-Clare (1997), éste es el procedimiento para seguir avanzando en los factores determinantes del crecimiento económico y de las diferencias entre países. Ejemplos de este tipo de análisis es el de Chari *et al*. (1996) y toda la literatura que ha surgido a partir del trabajo de Cole y Ohanian (1999).

Para intentar explicar cuáles son las causas de la diferencia en términos de producción per cápita entre Andalucía y España, así como de su persistencia a lo largo del tiempo, hemos recurrido a la utilización de un modelo de equilibrio general computable. Calibrando dicho modelo a las economías española y andaluza, hemos realizado diferentes ejercicios de simulación que nos ponen de manifiesto que son las diferencias en la PTF entre ambas economías las causantes de la desigualdad en producción per cápita. En efecto, suponiendo que la PTF de Andalucía hubiese sido igual al total nacional, obtenemos que el proceso de acumulación de factores productivos nos hubiese llevado a mayores aumentos, año a año, en el nivel de producción de la economía andaluza, y hubiese existido un proceso de convergencia casi absoluta entre ambas economías durante el periodo de tiempo analizado. Por tanto, prácticamente la totalidad de la diferencia en producción per cápita puede ser explicada por las diferencias en la PTF.

Por tanto, se requiere investigar en mayor profundidad cuáles son las causas que provocan que el nivel de eficiencia agregada de la economía andaluza sea inferior al total nacional con objeto de incidir sobre las mismas, eliminándolas o al menos reduciéndolas, para poder alcanzar la convergencia en términos de producción per cápita. De mantenerse la situación actual, nuestro análisis nos revela que las diferencias seguirán existiendo en el futuro, manteniéndose el diferencial de producción per cápita entre Andalucía y España.

Apéndice

Los datos usados en este análisis han sido los siguientes:

Nivel de producción: Datos del Producto Interior Bruto a precios de mercado con precios constantes procedentes de la Contabilidad Regional, *Instituto Nacional de Estadística (INE)*. Los datos de partida son, para el periodo 1980-1994, el PIB precios de mercado con base 1986. Para el periodo 1995-1999 el PIB precios de mercado con base 1995. Para el periodo 2000-2004, el PIB precios de mercado con base 2000. Estas tres series se han enlazado, en términos de precios del año 2000.

Población total: Cifras históricas de población del *Instituto Nacional de Estadística*. Para el año 1980 los datos se refieren a población de hecho y proceden del censo de población de dicho año (Censo de 1981). Para los años 1981-1985, lo datos utilizados provienen de las Estimaciones Intercensales de Población realizadas por el *INE*. Para el período 1986-1995 los datos corresponden a población de derecho y se obtienen a partir de las renovaciones padronales para 1986 y 1991 (cifras oficiales referidas a 1 de abril y 1 de marzo) y de las rectificaciones padronales para los demás años (referidas a 1 de enero). Para el periodo 1996-2004, se utilizan las "series de población", a partir de la introducción en 1996 por parte del *INE* de una modificación de la normativa padronal, quedando establecido un nuevo sistema de gestión continua e informatizada de los Padrones municipales. La última Renovación padronal realizada tuvo como referencia al 1 de mayo, punto de arranque del nuevo sistema de gestión padronal, siendo la Revisión a 1 de enero de 1998 la primera actualización en llevarse a cabo de acuerdo al nuevo sistema, eliminándose, además, la distinción entre poblaciones de hecho y de derecho.

Población entre 16 y 65 años, Población Activa, Empleo: Encuesta de Población Activa, *Instituto Nacional de Estadística*. Se han utilizado series homogéneas para el periodo 1980-2004.

Horas trabajadas: La fuente original de las horas trabajadas es el *Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales* que para el periodo 1990-2004 tiene publicadas las horas trabajadas con frecuencia trimestral, a nivel nacional y por CC.AA. El número de horas trabajadas al año corresponde a la suma de los cuatro trimestres. Para el periodo 1980-1989, hemos recurrido a la base de datos *Total Economy Growth Accounting* elaborada por el *Groningen Growth & Development Center*, que incluye, entre otras variables, las horas trabajadas para la economía española para el periodo 1980-2004.

Stock de Capital: El stock de capital procede de la base de datos elaborada por el *IVIE*, BBVA. La fuente utilizada es *El stock y los servicios de capital en España y su distribución territorial (1964-2005). Nueva Metodología*. El concepto utilizado es el de capital productivo, en euros del año 2000.

Referencias

Aghion, P. y Howitt, P. (1992): A model of growth through creative destruction. *Econometrica*, vol. 60, 323-351.

Amaral, P. y MacGee, J. (2002): The Great Depression in Canada and the United Status: A Neoclassical perspective. *Review of Economic Dynamics*, vol. 5, 45-72.

Beaudry, P. y Portier, F. (2002): The French Depression in the 1930s. *Review of Economic Dynamics*, vol. 5, 73-99.

Bergoeing, R., Kehoe, P., Kehoe, T. y Soto, R. (2002): A decade lost and found: Mexico and Chile in the 1980s. *Review of Economic Dynamics*, vol. 5, 166-205.

Boscá, J., García, J. y Taguas, D. (2005): La fiscalidad en la OCDE: 1965-2001, *Documento de Trabajo Ministerio de Economía y Hacienda*, D-2005-06.

Canova, F. (2007): *Methods for applied macroeconomic research*. Princenton University Press.

Caselli, F. (2005): Accounting for cross-country income differences, en *Handbook of Economic Growth*, editado por P. Aghion y S. Durlauf.

Chari, V., Kehoe, P. y McGrattan, E. (1996): The poverty of nations: A quantitative investigation. *Federal Reserve Bank of Minneapolis, Research Department Bank of Minneapolis, Research Department Staff Report* 204/JV.

Cole, H. y Ohanian, L. (1999): The Great Depression in the United States from a Neoclassical perspective. *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, vol. 23, 2-24.

Cole, H. y Ohanian, L. (2002): The great U.K. depression: A puzzle and possible resolution. *Review of Economic Dynamics*, vol. 5, 19-44.

Conesa, J.C. y Kehoe, T.J. (2005): Productivity, taxes and hours worked in Spain: 1970-2003. Mimeo.

Córdoba, J.C. y Ripoll, M. (2005): Endogenous TFP and cross-country income differences. Mimeo.

Durán, J., Licandro, O., y Puch, L. (2006): Sobre la medición del crecimiento económico en presencia de progreso técnico incorporado. *Documento de Trabajo FEDEA* 2006-24.

Easterly, W. y Levine, R. (2001): It's not factor accumulation: Stylized facts and growth models. Mimeo.

Gollin, D. (20002): Getting income shares right. *Journal of Political Economy*, vol. 110, 458-474.

Grossman, G. y Helpman, E. (1991): *Innovation and Growth in the Global Economy*. MIT Press, Cambridge.

Hall, R. y Jones, C. (1999): Why do some countries produce so much more output per worker than others? *Quarterly Journal of Economics*, vol. 114, 83-116.

Hayashi, F. y Prescott, E. (2002): The 1990s in Japan: A lost decade. *Review of Economic Dynamics*, vol. 5, 206-235.

Howitt, P. (2000): Endogenous growth and cross-country income differences. *American Economic Review*, vol. 90, 829-846.

Hsieh, C. (2002): What explains the industrial revolution in East Asia? Evidence from the factor market. *American Economic Review*, vol. 92, 502-526.

Jones, C. (1994): Economic growth and the relative price of capita. *Journal of Monetary Economics*, vol. 34, 459-382.

Kehoe, T. y Prescott, E (2001): Great depressions in the twentieth century. *Federal Reserve Bank of Minneapolis*.

Kehoe, T. y Ruhl, K. (2003): Recent great depressions: Aggregate growth in New Zealand and Switzerland. Mimeo.

Klenow, P. y Rodríguez-Clare, A. (1997): Economic growth: A review essay. *Journal of Monetary Economics*, vol. 40, 597-617.

Klenow, P. y Rodríguez-Clare, A. (2004): Externalities and growth. *NBER Working Paper* 11009.

Levine, R. y Renelt, D. (1992): A sensitivity analysis of cross-country growth regressions. *American Economic Review*, vol. 82, 942-963.

Lucas, R. (1988): On the mechanisms of economic development. *Journal of Monetary Economics*, vol. 22, 3-42.

Mankiw, N, Romer, D. y Weil, D. (1992): A contribution to the empirics of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, vol. 107, 407-437.

Martínez, D., Rodríguez, J. y Romero, D. (2006): Persistence in inequalities across the Spanish regions. WP ECON Universidad Pablo de Olavide, n. 06.07.

McGrattan, E. y Schmitz, J. (1998): Explaining cross-country income differences. *Federal Reserve Bank of Minneapolis, Research Department Staff Report* n. 250.

Mendoza, E., Razin, A. y Tesar, L. (1994): Efective tax rates in macroeconomics. Cross-country estimated of tax rates on factor incomes and consumption. *Journal of Monetary Economics*, vol. 34, 297-323.

Parente, S. (1994): Technology adoption, learning-by-doing, and economic growth. *Journal of Economic Theory*, vol. 63, 346-269.

Parente, S. y Prescott, E. (1994): Barriers to technology adoption and development. *Journal of Political Economy*, vol. 102, 298-321.

Prescott, E. (1998): Needed: A theory of total factor productivity. *International Economic Review,* vol. 39, 525-551.

Prescott, E. (2002): Prosperity and Depression: 2002 Richard T. Ely Lecture. *American Economic Review*, vol. 92, 1-15.

Rebelo, S. (1991): Long-run policy analysis and long run growth. *Journal of Political Economy*, vol. 99, 500-521.

Romer, P. (1986): Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, vol. 94, 1002-1037.

Romer, P. (1990): Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, vol. 98, parte II, S71-S102.

Samaniego, R. (2006): Organizational capital, technology adoption and the productivity slowdown. *Journal of Monetary Economics*, vol. 53, 1555-1569.

Solow, R. (1957): Technical change and the aggregate production function. *Review of Economics and Statistics*, vol. 39, 312-320.

Young, A. (1991): Learning by doing and the dynamic effects of international trade. *Quarterly Journal of Economics*, vol. 106, 369-405.