

# FACTORES DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO: UNA COMPARATIVA A NIVEL MUNDIAL

Anelí BONGERS

José Luis TORRES

Universidad de Málaga

## Resumen

En este artículo analizamos los determinantes del crecimiento económico adoptando una perspectiva global, considerando una muestra extensa de países, tanto desarrollados como en vías de desarrollo. El crecimiento económico lo descomponemos en dos grupos de factores: acumulación de factores productivos (crecimiento extensivo) y progreso tecnológico (crecimiento intensivo). Contrariamente a los resultados obtenidos previamente por la literatura, la acumulación de capital físico ha tenido un papel destacado en los avances en la renta per cápita, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo, en las últimas décadas, mientras que la aportación de la productividad total de los factores ha sido más moderada. Por otra parte, también se analiza cómo ha evolucionado la distribución de la renta entre factores productivos.

*Palabras clave:* crecimiento económico, contabilidad del crecimiento, factores productivos, productividad total de los factores, progreso tecnológico.

## Abstract

This paper studies the factors driving economic growth from a global perspective, including both developed and developing countries. We perform a statistical growth accounting decomposition to quantify the relative importance of the different factors explaining output growth: inputs accumulation (extensive growth) and technological progress (intensive growth). However, contrary to previous results in the literature, inputs accumulation in physical capital had played an important role in explaining per capita output growth for most of the countries during the last decades, independently if they are developing or developing economies, whereas the contribution of total factor productivity has been more modest. Finally, we study income distribution changes between productive factors during the period.

*Keywords:* economic growth, statistical growth accounting, inputs, total factor productivity, technological progress.

*JEL classification:* O47, O57.

*... Señor, soy hombre modesto, y me conformaría con que me paguéis un grano de trigo por la primera casilla, dos por la segunda, cuatro por la tercera, ocho por la cuarta, y así sucesivamente hasta la casilla sesenta y cuatro...*

Sissa Ben Dahir

## I. INTRODUCCIÓN

EL crecimiento económico, con aumentos significativamente elevados en el nivel de producción, es un fenómeno relativamente reciente, si atendemos a la evolución de los niveles de producción en los últimos dos mil años. De hecho, lo que hoy consideramos como crecimiento económico, con incrementos medios anuales de la producción en torno al 2 por 100, representa una tendencia que solo se observa a partir de la Revolución Industrial, inicialmente en un número limitado de países y con tasas de crecimiento más moderadas, siendo más intenso y amplio este fenómeno durante la segunda mitad del siglo XX.

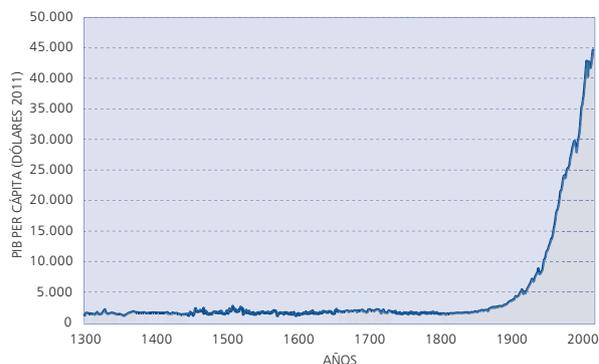
Anteriormente, las tasas de crecimiento de la producción han resultado ser muy reducidas y cercanas a cero durante períodos de tiempo considerablemente elevados. Incluso, han existido épocas en las cuales se han producido retrocesos en la renta per cápita en muchas economías cuyos niveles solo se han recuperado una vez transcurrido un lapso de tiempo considerablemente elevado. Este cambio en el crecimiento económico producido a partir de la Revolución Industrial ha llevado a considerar al progreso tecnológico como el motor fundamental del crecimiento de la producción a lo largo del tiempo, dado que en períodos anteriores el progreso tecnológico ha sido muy limitado, al igual que los avances en la producción.

Si bien los datos estadísticos históricos de los que disponemos presentan muchas limitaciones, sí que ofrecen una perspectiva general de la existencia de un crecimiento del nivel de producción muy reducido o incluso un estancamiento de los niveles de renta per cápita durante la mayor parte de la historia de la humanidad. Esta evolución es la observada, por ejemplo, si utilizamos la infor-

mación proporcionada por la base de datos del Proyecto Maddison (Bolt y Van Zanden, 2014; Bolt, Inklaar, De Jong y Van Zanden, 2018), la cual contiene series de renta per cápita para períodos muestrales elevados y para un amplio número de países. Como ejemplo, el gráfico 1 muestra la evolución del PIB per cápita de Suecia desde el año 1300 hasta el año 2016. Tal como podemos observar, la evolución de la producción per cápita muestra una tendencia exponencial, con una primera etapa en la cual los avances en la producción per cápita son muy limitados y prácticamente nulos. Es a partir de aproximadamente finales del siglo XIX cuando el nivel de producción per cápita comienza a aumentar, siendo a partir de la segunda mitad del siglo XX cuando verdaderamente se empieza a observar significativos avances en la producción per cápita período a período. Un patrón similar se observa para otros países para los cuales se dispone de estimación de la renta per cápita para un período muestral elevado, evidenciando un progresivo aumento en la tasa de crecimiento de la renta per cápita a lo largo del tiempo. Así, el crecimiento de la renta per cápita en Francia (gráfico 2) entre el año 1 y el año 1280 fue de cero, y con tasas de crecimiento muy reducidas (en la práctica cercanas a 0), e incluso negativas durante algunos períodos, hasta principios del siglo XIX, fecha a partir de la cual comienzan a producirse aumentos elevados en el nivel de producción per cápita. Durante los siglos XV y XVI el crecimiento anual medio de la producción per cápita en Francia fue de -0,05 por 100, esto es, tasas de crecimiento negativas durante estos 200 años, un crecimiento medio del 0,04 por 100 en el siglo XVII, del 0,05 por 100 en el siglo XVIII, pasando a un crecimiento medio del 1,11 por 100 durante el siglo XIX y del 2 por 100 durante el siglo XX. Durante los primeros años del siglo XXI el crecimiento medio de la producción en Francia ha sido del 1,93 por 100, si bien hemos de tener en cuenta que en estos años se ha producido una gran crisis económica, que ha rebajado de forma considerable la tasa de crecimiento media del período. Se observa, por tanto, un claro patrón de aceleración progresiva en la tasa de crecimiento de la producción per cápita a lo largo del tiempo, patrón que es común a todos los países desarrollados, pero que muestra una mayor variabilidad para los países en vías de desarrollo.

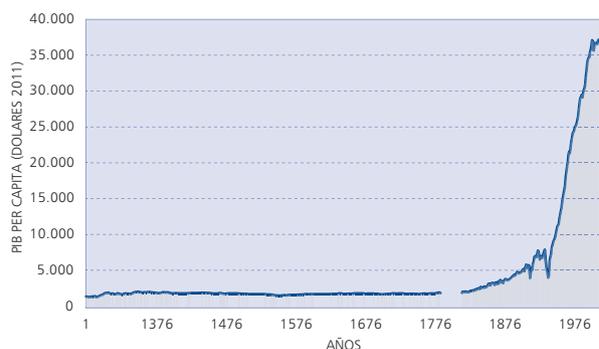
Este mismo comportamiento en forma exponencial también se observa en países de creación más reciente, como pueden ser los casos de Australia

GRÁFICO 1  
PRODUCTO INTERIOR BRUTO (PIB) PER CÁPITA DE SUECIA



Nota: PIB per cápita medido en dólares USA a precios de 2011.  
Fuente: Maddison Project Database (MPD).

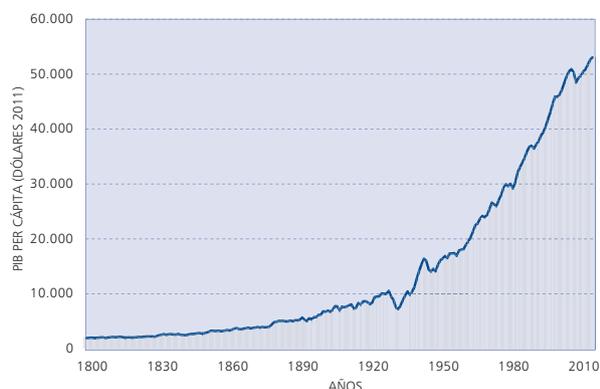
GRÁFICO 2  
PRODUCTO INTERIOR BRUTO (PIB) PER CÁPITA DE FRANCIA



Nota: PIB per cápita medido en dólares USA a precios de 2011.  
Fuente: Maddison Project Database (MPD).

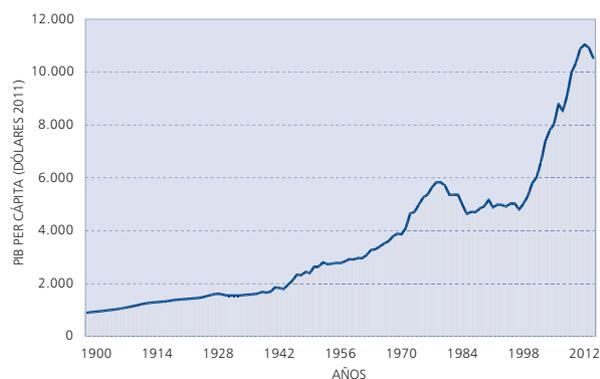
o los Estados Unidos, aunque para un período muestral más reducido. El gráfico 3 muestra la evolución de la renta per cápita en Estados Unidos para el período 1800 a 2016. El avance en la renta per cápita fue moderado durante el siglo XIX (con una tasa de crecimiento media del 1,16 por 100), mientras que durante el siglo XX (con una tasa de crecimiento media del 2 por 100), los avances fueron muy significativos. Estas tasas de crecimiento medias durante los dos siglos anteriores, con algunas variaciones, son muy similares para la mayoría de países desarrollados. El comportamiento de los

**GRÁFICO 3**  
**PRODUCTO INTERIOR BRUTO (PIB) PER CÁPITA DE ESTADOS UNIDOS**



Nota: PIB per cápita medido en dólares USA a precios de 2011.  
Fuente: Maddison Project Database (MPD).

**GRÁFICO 4**  
**PRODUCTO INTERIOR BRUTO (PIB) PER CÁPITA DE ECUADOR**



Nota: PIB per cápita medido en dólares USA a precios de 2011.  
Fuente: Maddison Project Database (MPD).

países en vías de desarrollo es más dispar, existiendo economías que han pasado de niveles de renta per cápita muy reducidos a niveles comparables con las economías desarrolladas en un período de tiempo relativamente breve, como es el caso de algunas economías asiáticas (el caso más representativo es Corea del Sur), mientras que otras economías han registrado avances muy pobres, y solo en las últimas décadas han alcanzado niveles de renta per cápita a partir de los cuales se han producido avances más

significativos. A título de ejemplo, en el gráfico 4 se muestra la evolución de la renta per cápita de Ecuador para el período 1900 a 2016, en el cual encontramos períodos de retroceso en el nivel de producción per cápita, junto con otros períodos de intenso crecimiento. En este caso, el crecimiento medio durante el siglo XX ha sido del 1,68 por 100, inferior al 2 por 100 experimentado por los países desarrollados.

Una explicación de este fenómeno, aparte de la propia aceleración en las tasas de crecimiento en el tiempo, es que el crecimiento económico está basado en un efecto acumulativo (crecimiento exponencial), dado que el crecimiento de un período se aplica sobre el nivel resultante de crecimientos en períodos pasados. Esto hace que al observar la evolución del PIB per cápita de una economía resulte una trayectoria exponencial entre el nivel de producción actual y el inicial, si la tasa de crecimiento media ha sido positiva. Este proceso exponencial se debe a que si aplicamos una tasa de crecimiento sobre una cantidad muy pequeña, el resultado es también un número pequeño, pero si esa misma tasa se aplica sobre un número elevado, el resultado también es un número elevado. Dado que estos valores se van acumulando a lo largo del tiempo, la trayectoria resultante es una función exponencial. La característica de fenómeno acumulativo hace que las diferencias observadas en la tasa de crecimiento media a lo largo del tiempo no sean baladíes, y den lugar a procesos muy diferentes en la acumulación de la renta a lo largo del tiempo.

La segunda característica que muestra el fenómeno del crecimiento económico es que la producción presenta también un comportamiento muy asimétrico entre países, tanto en lo que se refiere a los niveles como a las tasas de crecimiento. Así, constatamos que los diferenciales en el nivel de renta per cápita entre distintas economías son muy elevados. Por otra parte, también se observan diferencias significativas en las tasas de crecimiento entre países, sin que exista un patrón claro en relación a los niveles de renta. Esta heterogeneidad en los niveles de renta per cápita y su evolución a lo largo del tiempo obedece de nuevo a que estamos representando un fenómeno acumulativo, lo que resulta en una relación exponencial entre el nivel de producción actual y el nivel de producción inicial (crecimiento geométrico), y aunque las diferencias en las tasas de crecimiento sean muy pequeñas entre economías, estas dan lugar a evoluciones muy diferentes en los niveles de renta per cápita,

incluso en lapsos de tiempo no muy elevados. Esto explica la elevada heterogeneidad observada en el PIB per cápita entre países, diferencias que pueden surgir en un período relativamente corto de tiempo si las tasas de crecimiento difieren, aunque lo hagan mínimamente.

Explicar estas grandes diferencias en términos de renta per cápita entre países y los factores que determinan el crecimiento de la producción constituye uno de los principales retos del análisis económico. La literatura sobre crecimiento económico se ha centrado en estudiar la importancia cuantitativa de los dos elementos fundamentales que determinan el nivel de producción per cápita: acumulación de factores productivos versus progreso tecnológico. La evidencia empírica es mixta, dependiendo los resultados del período muestral y de la muestra de países. Los análisis realizados apuntan a que las diferencias tanto en el nivel como en la tasa de crecimiento entre países viene explicada en su mayor parte por diferencias en términos de capital físico y capital humano (véase, por ejemplo, Mankiw, Romer y Weil, 1992; Young, 1995), si bien otros autores, como Abramovitz (1990) y Klenow y Rodríguez-Clare (1997) encuentran que son diferencias en la productividad lo que explica la mayor parte de las diferencias en las tasas de crecimiento. Hsieh y Klenow (2010) llevan a cabo una revisión de la literatura, indicando que entre un 10-30 por 100 de las diferencias en renta entre países vienen explicadas por la dotación de capital humano, mientras que las diferencias en el *stock* de capital físico explican en torno al 20 por 100 de las diferencias. El componente más importante es el tecnológico (productividad agregada), que explica entre el 50 y el 70 por 100 de las diferencias en el crecimiento de la renta per cápita entre países.

El propósito de este trabajo es el de analizar la importancia relativa de los distintos factores a la hora de explicar la evolución de la renta per cápita desde 1980 hasta la actualidad, adoptando una perspectiva global. Nuestro enfoque parte de analizar el fenómeno del crecimiento económico en términos de sus márgenes extensivo e intensivo. Para la realización de nuestro estudio hemos explotado los datos de la última versión de *Penn World Table (PWT 9.1)*, que contiene información para una gran cantidad de países sobre la acumulación de productos e insumos, tanto para países desarrollados como en vías de desarrollo. La muestra seleccionada incluye un total de 113 países para el período comprendido entre 1980-2017, excepto para los países de la

antigua Unión Soviética, cuyo período muestral es 1994-2017.

La herramienta que vamos a utilizar es la denominada contabilidad del crecimiento, desarrollada inicialmente por Solow (1957). Este enfoque parte de la definición de una función de producción agregada donde se consideran todos los factores que determinan el nivel de producción. Una vez que se define la función de producción agregada de la economía y se calibran los parámetros de la misma, podemos obtener una medida de la productividad agregada, representativa del estado de la tecnología. El crecimiento de la producción se explica por dos grupos de factores: acumulación de *inputs* (crecimiento extensivo) y progreso tecnológico (crecimiento intensivo). El crecimiento extensivo hace referencia a la proporción del crecimiento de la producción que viene explicado por el aumento en la cantidad de factores productivos, mientras que el crecimiento intensivo hace referencia al cambio tecnológico que aumenta la eficiencia productiva. El análisis realizado muestra que ha habido poca convergencia en el PIB per cápita o en el crecimiento de la productividad durante el período considerado. En general, obtenemos que el crecimiento de la renta per cápita, en contra de la evidencia empírica anterior, ha estado determinado fundamentalmente por la acumulación de factores productivos, mientras que la productividad total de los factores (cambio tecnológico neutral) ha tenido una aportación más moderada. Estos resultados son consistentes con los obtenidos por Young (1994, 1995) para algunas economías asiáticas y por Bernanke y Gürkaynak (2001) y Bongers (2020) para una muestra más amplia de países, frente a la evidencia existente para períodos anteriores, en los cuales el progreso tecnológico neutral ha sido el principal motor del crecimiento económico.

Finalmente, analizamos las diferencias y la evolución en el tiempo de la distribución funcional de la renta. En términos generales, se observa una disminución de la proporción de rentas del trabajo sobre la renta total, disminución que ha sido más intensa en los países desarrollados. Tal como han puesto de manifiesto numerosos autores (Piketty, 2014), la proporción de rentas generadas por el trabajo está estrechamente relacionada con la desigualdad en la renta, por lo que al estudiar el fenómeno del crecimiento económico no solo resulta de interés estudiar cómo ha evolucionado la renta a lo largo del tiempo, sino también como esta se distribuye dentro de cada economía.

## II. CRECIMIENTO ECONÓMICO: ACUMULACIÓN DE FACTORES Y PROGRESO TECNOLÓGICO

Tradicionalmente, se han considerado dos grupos de factores de distinta naturaleza como explicativos del crecimiento en la producción: acumulación de factores productivos y progreso tecnológico. Los avances en la tecnología han sido muy limitados durante períodos de tiempo muy elevados, pero a partir de la Revolución Industrial se ha producido un espectacular desarrollo tecnológico acompañado de una aceleración en las tasas de crecimiento de la producción, lo que ha llevado a considerar que el principal motor del crecimiento económico es el progreso tecnológico. Kremer (1990) considera que dicho proceso de progreso tecnológico viene explicado por el crecimiento de la población, que también muestra un comportamiento exponencial. No obstante, de forma paralela, también se ha producido un aumento considerable de la cantidad de factores productivos, tanto en la forma de capital físico a través de un intenso proceso inversor como en la fuerza de trabajo. Analizar y cuantificar la importancia relativa de estos dos grupos de factores ha sido uno de los ejes fundamentales del análisis de este fenómeno.

Para estudiar la importancia relativa de cada grupo de factores a la hora de determinar el aumento en la producción, vamos a suponer que la función de producción agregada de la economía es la siguiente:

$$Y_t = A_t F(K_t, H_t, L_t), \quad [1]$$

donde  $Y_t$  es el nivel de producción,  $K_t$  es el *stock* de capital,  $L_t$  es el nivel de empleo,  $H_t$  es el nivel de capital humano, y  $A_t$  es una medida de la productividad agregada. La función matemática  $F(\cdot)$  indica cómo es la transformación de *inputs* en producción final. La función de producción [1] incluye dos variables que reflejan el progreso tecnológico: el capital humano incorporado en el factor trabajo y la variable de productividad agregada, que denominamos productividad total de los factores (PTF). Falta un tercer elemento, que refleje el progreso tecnológico incorporado en los nuevos activos de capital físico que se van incorporando a través de la inversión. Esto es lo que se conoce como progreso tecnológico específico a la inversión, dado que solo invirtiendo e incorporando nuevos activos de capital al proceso productivo, este se ve beneficiado

del mayor contenido tecnológico en estos nuevos activos de capital (1).

### 1. La contabilidad del crecimiento

A continuación, presentamos una breve descripción del enfoque de la descomposición del crecimiento. La contabilidad del crecimiento, también denominada contabilidad del desarrollo, es un método estadístico simple para estudiar la importancia relativa de los diferentes factores explicativos del aumento a lo largo del tiempo en el nivel de producción de una economía (2). Tal como indica Hulten (2009), la contabilidad del crecimiento constituye una herramienta fundamental para comprender este fenómeno. Existe una amplia literatura empírica que se enmarca dentro de la contabilidad del crecimiento, y cuyo objetivo es estudiar la importancia relativa en términos cuantitativos de cada uno de los factores explicativos del crecimiento económico. Ejemplos son los trabajos de Mankiw, Romer y Weil (1992), Hall y Jones (1998), Hsieh (2002), Caselli (2005) y Hsieh y Klenow (2010), entre otros.

En primer lugar, el nivel de producción per cápita puede descomponerse de la siguiente forma:

$$\frac{Y_t}{N_t} = \frac{Y_t}{L_t} \times \frac{L_t}{N_t} \quad [2]$$

donde  $N_t$  es la población (3). De este modo, el nivel de renta per cápita es igual al producto de la producción por trabajador (la productividad del trabajo) y la ratio entre el nivel de empleo y la población. Desviaciones en la población empleada respecto a la población inducen desviaciones de la productividad respecto a la renta per cápita.

Por otra parte, a partir de la función de producción agregada de la economía podemos obtener el valor de la productividad total de los factores (PTF) como un residuo (Solow, 1957). La PTF es una variable no directamente observable y, por tanto, no se dispone de ninguna información estadística sobre la misma. Sin embargo, a partir de la expresión [1] podemos obtenerla como un residuo, una vez el nivel de producción es conocido y tenemos una especificación de la función matemática que transforma *inputs* en producción final. La PTF, que representaría los cambios tecnológicos neutrales en el sentido de Hicks (1932), 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, incluyendo factores organizativos e institucionales, y reflejaría el nivel de productividad agregado de la economía en el uso de todos sus factores productivos. En otras palabras, vendría a representar el nivel de eficiencia productiva agregada.

La forma funcional que habitualmente se asume a la hora de representar la tecnología de la producción agregada de la economía y la cual vamos a utilizar en nuestro análisis es del tipo Cobb-Douglas, y viene dada por:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha (H_t L_t)^{1-\alpha} \quad [3]$$

Si dividimos la expresión [3] por la población, obtenemos la siguiente descomposición del nivel de producción per cápita:

$$\frac{Y_t}{N_t} = A_t \left(\frac{K_t}{N_t}\right)^\alpha \left(\frac{H_t L_t}{N_t}\right)^{1-\alpha} \quad [4]$$

Esta expresión es la utilizada, por ejemplo, en Caselli (2005) y Hsieh y Klenow (2010). La renta per cápita se descompone en tres factores: la PTF, la contribución del *stock* de capital físico per cápita, y la contribución del factor trabajo, incluyendo tanto el empleo como el capital humano en términos per cápita. Si introducimos el supuesto de que la población es igual al empleo (renta per cápita igual a la productividad del trabajo), este último componente únicamente reflejaría la aportación del capital humano.

Hall y Jones (1999) y Hayashi y Prescott (2002) utilizan una descomposición alternativa, reescribiendo la expresión [4] como:

$$\frac{Y_t}{N_t} = A_t \left(\frac{K_t}{Y_t} \frac{Y_t}{N_t}\right)^\alpha \left(\frac{H_t L_t}{N_t}\right)^{1-\alpha} \quad [5]$$

De forma que despejando el nivel de producción per cápita resulta:

$$\frac{Y_t}{N_t} = A_t^{1/(1-\alpha)} \left(\frac{K_t}{Y_t}\right)^{\alpha/(1-\alpha)} \frac{H_t L_t}{N_t} \quad [6]$$

La diferencia entre las expresiones [4] y [6] radica en que, en la primera, el factor determinante del crecimiento de la renta per cápita es el *stock* de capital por población (o por trabajador si definimos dicha expresión en términos de la productividad), mientras que en la segunda el factor determinante es el *stock* de capital por unidad de producción. Tal

como indican Hsieh y Klenow (2010), en este caso el *stock* de capital por habitante puede cambiar ante variaciones en la PTF, siendo ahora el capital por unidad de producción el que se mantiene fijo. Mankiw, Romer y Weil (1992), indican que este hecho es compatible con la definición de estado estacionario en el modelo de crecimiento neoclásico, donde la PTF no tiene un efecto directo sobre el ratio capital físico-*output* en el estado estacionario. En esta descomposición, el exponente de la PTF es mayor que 1, mientras que el trabajo ajustado por el capital humano tiene un exponente igual a la unidad. Esto significa que la PTF ya incorpora su efecto sobre la acumulación de capital físico. Usando esta especificación, Hall y Jones (1999) obtienen que el ratio capital físico-producción explica alrededor del 20 por 100 de la variación en la renta per cápita.

Finalmente, Mankiw, Romer y Weil (1992) y Klenow y Rodríguez-Clare (1997), consideran una función de producción donde el capital humano es un factor productivo adicional, tal que:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha H_t^\beta L_t^{1-\alpha-\beta} \quad [7]$$

Dividiendo por la población, y suponiendo que el empleo es igual a la población, obtendríamos la siguiente expresión:

$$\frac{Y_t}{N_t} = A_t \left(\frac{K_t}{Y_t}\right)^{\alpha/(1-\alpha-\beta)} \left(\frac{H_t}{Y_t}\right)^{\beta/(1-\alpha-\beta)} \quad [8]$$

La aplicación práctica de la anterior especificación requiere conocer el valor del parámetro de productividad del capital humano, que sería distinto del correspondiente al trabajo. Mankiw, Romer y Weil (1992) utilizan un valor de 0,28 para el parámetro de elasticidad de la producción respecto al capital humano, y de 0,30 para la elasticidad respecto al capital físico.

Uno de los inconvenientes que presenta la contabilidad del crecimiento es que la acumulación de capital físico y humano no son independientes de la evolución de la PTF. Sin embargo, tal como veremos a continuación, y contrariamente a trabajos anteriores donde la PTF explicaba la mayor parte de la evolución de la renta per cápita, este factor tecnológico parece haber dejado de ser el principal motor del crecimiento económico, por lo que se observa un resurgimiento de la acumulación de factores productivos, tal como predice el modelo de crecimiento neoclásico, como motor fundamental del crecimiento de la producción.

### III. DATOS: LA PENN WORLD TABLE 9.1

La fuente de información que vamos a utilizar en nuestro análisis es la base de datos *Penn World Table (PWT)*, desarrollada inicialmente por Summers y Heston (1988, 1991) en la Universidad de Pennsylvania, pero que en la actualidad es mantenida, revisada y actualizada en las universidades de California y Groningen. La última versión disponible es la 9.1. La *PWT* es una base de datos que contiene un gran volumen de información para una amplia muestra de países. En concreto, en su última actualización, esta base de datos dispone de series estadísticas anuales para un total de 182 países, para una amplitud muestral comprendida entre 1950-2017. Se trata de una base de datos diseñada especialmente para analizar las desigualdades entre países y la evolución temporal de las principales variables que la determinan. Sin embargo, las distintas series temporales no están disponibles para todos los países, ni para todo el período muestral. La muestra seleccionada para la realización de nuestro análisis comprende un total de 113 economías, mientras que el período seleccionado es de 1980 a 2017, excepto para los países de Europa del Este, que incluye a países surgidos a partir de la desintegración de la Unión Soviética, para los cuales únicamente disponemos de información para el período 1994-2017. El período muestral considerado obedece principalmente a dos motivos. En primer lugar, el período muestral ha sido seleccionado con el objeto de maximizar el número de países disponibles para el análisis, dado que pretendemos ofrecer una panorámica global del fenómeno del crecimiento económico, y para muchos países en vías de desarrollo los datos no estaban disponibles para períodos anteriores a 1980. En segundo lugar, el período muestral seleccionado es relativamente elevado con el objeto de observar tendencias de largo plazo. Por tanto, hemos intentado alcanzar un equilibrio entre el número de países y el período muestral para conseguir la máxima significatividad de este fenómeno a nivel mundial.

La principal ventaja con la que cuenta esta base de datos es que utiliza los precios para países calculados por el *International Comparison Program (ICP)* del Banco Mundial, que permite el cálculo de tipos de cambio en términos de la paridad del poder adquisitivo, por lo que convierte el producto interior bruto (PIB) en moneda nacional a una moneda común (dólares USA), por lo que son directamente comparable entre países. Como variable representando el *output*, hemos seleccionado el

producto interior bruto, mientras que las variables representando los *inputs*, son el empleo y el *stock* de capital físico, a los que se añade el componente tecnológico del capital humano asociado al empleo. El nivel de producción viene representado por el PIB en términos reales, a precios nacionales constantes para el año 2011, y valorados en millones de dólares estadounidenses para ese mismo año. El *stock* de capital físico también viene definido en términos reales, usando los precios nacionales para el año 2011 (y valorados en millones de dólares estadounidenses de dicho año). Por lo que respecta al *input* trabajo, la base de datos ofrece dos medidas: número de trabajadores y horas trabajadas. No obstante, las horas trabajadas no están disponibles para muchos países, por lo que hemos optado por el uso del empleo como medida del *input* trabajo (4). Finalmente, la base de datos incorpora un índice de capital humano construido a partir del número de años de educación y de los retornos a la educación, basado en los cálculos realizados por Barro y Lee (2013) y Caselli (2005). Feenstra, Incklaar y Timmer (2015) ofrecen una descripción en profundidad de los datos y de la metodología usada en la construcción de los mismos.

Dado el gran volumen de información tratada, los países que forman parte de la muestra los hemos agrupado por áreas geográficas a la hora de presentar los resultados. Las áreas geográficas en las que hemos agrupado los países son las siguientes: África (incluyendo a un total de 27 países), América del Norte (3 países incluyendo a México), América del Sur (19 países), Asia (13 países), Europa (25 países), Oriente Medio (9 países), Pacífico (3 países) y Europa del Este (14 países).

Por último, para calcular la función de producción agregada de la economía, que hemos supuesto es del tipo Cobb-Douglas, hemos de disponer de información sobre la participación de las rentas del trabajo y del capital en las rentas totales de cada economía, es decir, de los parámetros tecnológicos asociados al factor productivo capital y trabajo. La *PWT 9.1* dispone de información anual sobre la proporción de las rentas laborales sobre la renta total, lo que permite la calibración de los parámetros tecnológicos de la función de producción para cada economía. Con toda la información anterior, podemos obtener una medida de la productividad total de los factores (PTF) para cada economía, así como llevar a cabo los distintos ejercicios de contabilidad del crecimiento (5).

#### IV. UNA PANORÁMICA DEL FENÓMENO DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO

Las series estadísticas para el período 1980-2017, tanto de producción como de acumulación de factores productivos, muestran una gran heterogeneidad entre países, tanto en niveles como en tasas de crecimiento. Esto hace que el fenómeno del crecimiento económico no sea homogéneo entre economías, ni siquiera en aquellas que presentan niveles relativamente similares (En el apéndice se muestran los datos para los diferentes países). Para calcular el crecimiento medio de las distintas variables durante el período muestral hemos utilizado la tasa de crecimiento anual compuesta (6).

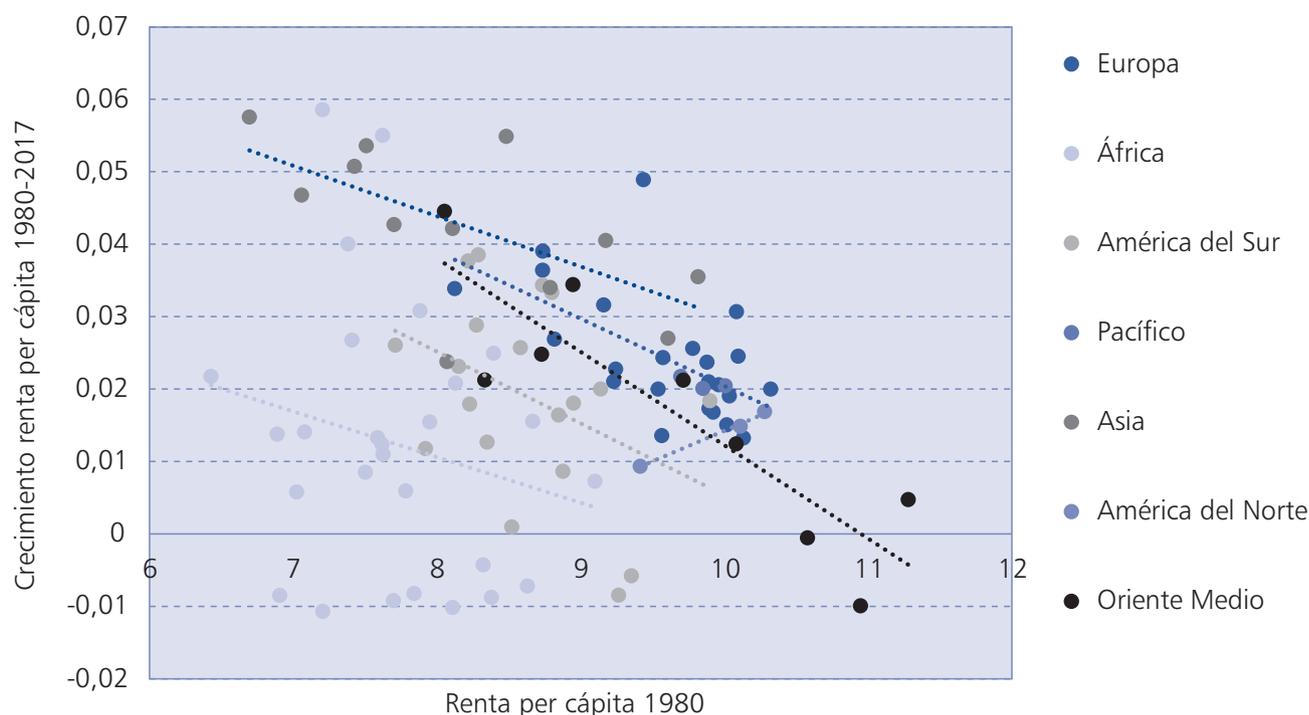
El país que ha experimentado una mayor tasa de crecimiento anual compuesta durante el período ha sido Egipto (7,97 por 100), seguido de Laos (7,73 por 100) y Botsuana (7,71 por 100). Por el contrario, el menor crecimiento del PIB (una contracción del 0,25 por 100), corresponde a Barbados, el único país que experimenta un retroceso en su nivel de producción durante el período. Excluyendo a Barbados, el menor crecimiento observado corresponde a República Centroafricana (1,05 por 100), Venezuela (1,11 por 100), Zimbabue (1,40 por 100), Guinea (1,75 por 100), Nicaragua (1,82 por 100) y Nigeria (1,83 por 100), todos ellos países en vías de desarrollo. No obstante, también encontramos algunos países desarrollados con tasas de crecimiento medias inferiores al 2 por 100, como son los casos de Grecia (1,75 por 100), Hungría (1,84 por 100) e Italia (1,87 por 100). Por el contrario, en términos per cápita, los mayores incrementos corresponden a Egipto (5,86 por 100), Laos (5,76 por 100), Botsuana (5,50 por 100), Corea del Sur (5,49 por 100) y China (5,36 por 100). Además, en este caso encontramos un grupo de países que han experimentado un retroceso en sus niveles de renta per cápita. En concreto, un total de doce países, la mayoría de los cuales pertenecen a África, pero entre los que también se encuentran Kuwait y Arabia Saudí en Oriente Medio, y Venezuela en América del Sur.

Una de las predicciones de mayor relevancia de los modelos de crecimiento económico tradicionales es la hipótesis de la convergencia, que supondría que la tasa de crecimiento de la producción sería más elevada en aquellas economías que parten de niveles inferiores, y menor en las economías que parten de niveles más elevados. El gráfico 5 muestra

la relación entre el nivel de producción per cápita al inicio del período (1980) y la tasa de crecimiento media de la variable durante el período 1980-2017. La hipótesis de la convergencia absoluta nos indicaría que la tasa de crecimiento de los países con menor renta per cápita debería ser superior a la de los países con mayor nivel de renta per cápita. La hipótesis de la convergencia relativa nos indicaría que dicha relación solo se mantendría para aquellos países cuyo estado estacionario fuese similar. Los datos muestran una evidencia muy débil a favor tanto de la hipótesis de convergencia absoluta como de la relativa. Tal como podemos observar, la relación entre ambas variables es negativa, al igual que predice el modelo neoclásico de crecimiento económico, si bien dicha relación negativa es poco significativa, observándose comportamientos muy dispares para países que en 1980 partían de un nivel de renta per cápita similar. El gráfico muestra las líneas de tendencia para cada región, teniendo en todos los casos una pendiente negativa (indicando convergencia), excepto para América del Norte, que incluye solo tres países y donde los crecimientos de renta per cápita de Canadá y Estados Unidos han sido superiores a los registrados por México. Baumol y Wolf (1986) analizan el crecimiento durante el período 1870-1979, mostrando la existencia de un proceso de convergencia en los niveles de renta per cápita en los países más industrializados. No obstante, De Long (1988) muestra que estos resultados son muy sensibles al período muestral y a la muestra de países. Summers y Heston (1991) obtienen evidencia en contra de este proceso de convergencia.

En definitiva, durante el período muestral se observan importantes diferencias en renta per cápita entre países, diferencias que no se han eliminado durante los últimos 37 años. De hecho, la diferencia en renta per cápita entre países ricos y pobres es impresionante, resultando que el país más rico tiene 127 veces una mayor renta per cápita que el país más pobre (República Centroafricana), en 2017. Lo llamativo de la situación es que esta enorme diferencia también era la misma en el año 1980 (aunque en ese caso el país con menor renta per cápita era Mozambique). Se constata, por tanto, la elevada disparidad que se observa en el crecimiento económico entre países vías de desarrollo, donde algunas economías han experimentado comportamientos muy positivos y otras, donde el crecimiento ha sido muy reducido, e incluso negativo. Por el contrario, el comportamiento ha sido mucho más homogéneo entre los países desarrollados.

GRÁFICO 5  
LA HIPÓTESIS DE LA CONVERGENCIA  
(En porcentaje)



Nota: Excluidos los países de Europa del Este.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Penn World Table 9.1.

El cuadro n.º 1, muestra el valor medio de las tasas de crecimiento anual compuesto de las variables para los distintos países agrupados en cada una de las regiones, así como el total mundial (excluyendo a los países de Europa del Este). Por áreas geográficas, también observamos una importante variabilidad en las tasas de crecimiento del PIB. La región que ha experimentado un mayor crecimiento de la producción durante el período analizado ha sido Asia (5,72 por 100), seguida de Oriente Medio (4,92 por 100) y Europa del Este (4,22 por 100), coincidiendo que son regiones en vías de desarrollo, mientras que las regiones desarrolladas muestran unas tasas de crecimiento de la producción muy similares entre ellas y más reducidas: América del Norte (2,58 por 100) y Europa (2,84 por 100). El crecimiento medio de la producción para todos los países ha sido del 3,77 por 100 durante el período, mientras que la producción per cápita ha aumentado un 2,16 por 100 y la productividad lo ha hecho un 1,70 por 100. La diferencia entre el crecimiento

de la productividad y el crecimiento de la renta per cápita viene explicada por variaciones en la tasa de empleo respecto a la población. Estos resultados son consistentes con la evidencia empírica disponible que apunta a la existencia de un fenómeno de convergencia, caracterizada por un mayor crecimiento económico de los países en vías de desarrollo, que en los países desarrollados, aunque esta ha sido muy limitada, de la misma manera que hemos constatado anteriormente.

Por lo que respecta a la evolución del capital físico, este ha experimentado un crecimiento medio del 5,75 por 100 para los países de Asia, región donde el proceso inversor ha sido muy intenso. Un crecimiento medio del capital físico también elevado se observa para los países encuadrados en el área de África (4,1 por 100) y Oriente Medio (4,7 por 100), seguido por las economías de América del Sur (3,1 por 100). Si analizamos los países desarrollados, la acumulación de capital físico ha sido más

reducida, con cifras muy similares, del 2,4 por 100, 2,7 por 100 y 2,8 por 100 para Europa, América del Norte y Pacífico, respectivamente.

Los crecimientos en el factor trabajo son más moderados y homogéneos entre economías, registrándose los mayores aumentos en África y Oriente Medio (con unos incrementos de 2,7 por 100 y 4 por 100, respectivamente), frente al 2,5 por 100 de América del Sur y 2 por 100 de Asia. La principal diferencia la encontramos respecto a los países desarrollados, con crecimientos del empleo reducidos; del 0,6 por 100 en Europa y casi nulo en Europa del Este. Destacar que, a nivel global, el crecimiento del empleo en media ha sido del 2,1 por 100, mientras que el crecimiento de la población ha sido del 1,6 por 100, por lo que el componente poblacional ha tenido una contribución positiva al incremento de la renta per cápita.

Finalmente, es necesario destacar la evolución del capital humano. Este índice ha experimentado importantes incrementos anuales medios en la mayoría de los países de la muestra, teniendo una importante contribución al crecimiento económico. En este sentido, resulta de gran interés indicar que tradicionalmente los cambios cualitativos en los factores productivos han estado integrados en la medición de la PTF. En nuestro análisis, el capital humano es un factor de crecimiento que no está incluido en la medición de la PTF, por lo que es de esperar un menor crecimiento de la misma respecto a otros estudios que no separan el componente asociado a los cambios en el *stock* de capital humano. La tasa de crecimiento media anual para las

economías de Asia ha sido de 1,9 por 100, seguido de Oriente Medio 1,2 por 100, 1 por 100 para África, 0,9 por 100 en América del Sur, 0,6 por 100 para Europa, Europa del Este y América del Norte, y 0,3 por 100 para los países de la zona del Pacífico (Japón, Australia y Nueva Zelanda).

## V. RENTA PER CÁPITA, POBLACIÓN Y EMPLEO

La evolución de la renta per cápita está directamente relacionada con la evolución de la población en el tiempo. No hay que olvidar que la población genera un *input* de producción y que cuanto mayor sea la población mayor será la fuerza de trabajo. Las diferentes economías muestran distintas escalas en términos de su nivel de producción que, en términos económicos, vienen determinadas por su población. Por otra parte, la variable relevante a la hora de estudiar cómo evoluciona la renta en el tiempo es su efecto sobre el bienestar de los individuos, por lo que se hace necesario dividir todas las variables agregadas por la población, para así obtener una medida del bienestar individual. Por último, el crecimiento de la población juega un papel negativo en la determinación del crecimiento en la renta per cápita, siendo un factor de depreciación que se añade a la depreciación física del capital. Por tanto, la población tiene un papel positivo cuando determinamos el nivel de producción agregado, por cuanto representa al *input* trabajo, pero tiene un papel negativo cuando redefinimos las variables en términos per cápita. A su vez, tal como hemos indicado anteriormente, la renta per cápita no solo es una función de la población, sino que también depende de la ratio entre la población empleada y la población total, una vez que calculamos la productividad del trabajo, tal y como viene indicado por la expresión [2].

Los mayores crecimientos de la población lo han experimentado Qatar (6,71 por 100), y Bahrein (3,81 por 100). En estos países se ha producido un importante flujo migratorio, debido a la necesidad de mano de obra para la que no había suficiente oferta interna. Este fenómeno ha sido general a los países incluidos en el bloque de Oriente Medio. La otra región en la que tradicionalmente el crecimiento de la población es elevado es África. Por el contrario, la población ha disminuido en países como Bulgaria, Hungría y Rumanía, en gran parte por el flujo de emigrantes al exterior, mientras que el crecimiento de la población en Europa ha sido muy reducido.

CUADRO N.º 1

### TASAS DE CRECIMIENTO PIB, POBLACIÓN, EMPLEO, CAPITAL FÍSICO Y CAPITAL HUMANO

REGIONES	$g_y$	$g_n$	$g_t$	$g_H$	$g_c$
África	3,66	2,42	2,72	1,00	4,05
América del Norte	2,58	1,21	1,70	0,57	2,65
América del Sur	3,40	1,51	2,47	0,93	3,12
Asia	5,72	1,45	1,99	1,86	5,75
Europa	2,84	0,42	0,61	0,66	2,42
Europa del Este	4,22	-0,11	0,09	0,56	1,58
Oriente Medio	4,92	3,22	3,97	1,24	4,70
Pacífico	2,95	0,88	1,15	0,27	2,83
<b>Total</b>	<b>3,77</b>	<b>1,61</b>	<b>2,09</b>	<b>0,87</b>	<b>3,70</b>

Notas: Período muestral 1980-2017, excepto para los países de Europa del Este (1994-2017). El total se corresponde con la media de todos los países excepto Europa del Este.

Fuente: Penn World Table 9.1.

La primera pregunta a la que queremos responder es cuáles han sido los efectos de la dinámica de la población y su diferencia con la del empleo a la hora de explicar la evolución de la renta per cápita. El efecto de la población y el empleo lo podemos calcular a través de la diferencia entre la renta per cápita y la productividad. Cualquier diferencia entre estas dos variables (ecuación 2), indicaría una diferente evolución del nivel de empleo respecto a la población. En efecto, si reescribimos la expresión [2] en términos de tasas de crecimiento, resultaría:

$$\underbrace{g_Y - g_N}_{\text{Renta per cápita}} = \underbrace{(g_Y - g_L)}_{\text{Productividad}} + \underbrace{(g_L - g_N)}_{\text{Efecto Población}} \quad [9]$$

es decir, podemos descomponer la tasa de crecimiento de la renta per cápita como una función de la tasa de crecimiento de la productividad y del efecto población que viene representado por la diferencia entre la tasa de crecimiento del empleo y la de la población. Si el crecimiento del empleo es superior al de la población, entonces el crecimiento en la renta per cápita sería superior al crecimiento en la productividad del trabajo, y viceversa.

CUADRO N.º 2  
CRECIMIENTO RENTA PER CÁPITA, PRODUCTIVIDAD  
Y POBLACIÓN

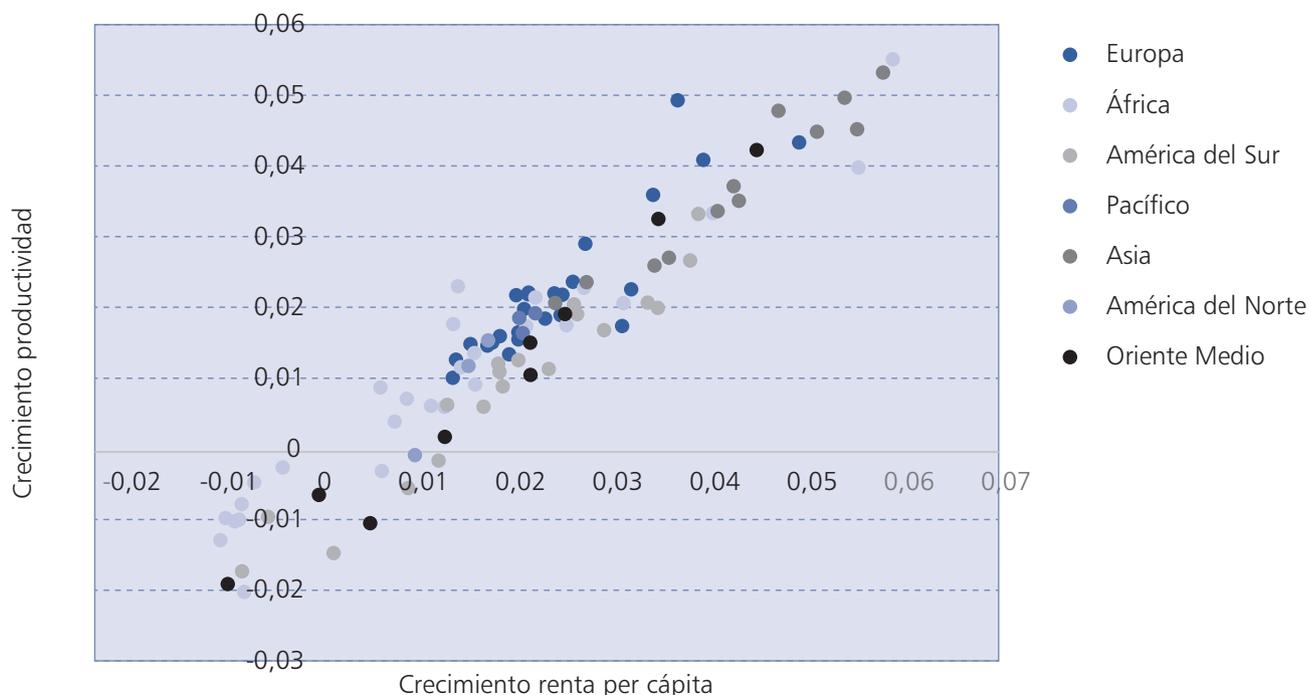
REGIONES	$g_Y - g_N$	$g_Y - g_L$	$g_L - g_N$	APORTACIÓN PRODUCTIVIDAD	APORTACIÓN POBLACIÓN
África	1,24	0,94	0,30	0,76	0,24
América del Norte	1,37	0,87	0,50	0,64	0,36
América del Sur	1,88	0,91	0,97	0,48	0,52
Asia	4,27	3,73	0,50	0,86	0,13
Europa	2,42	2,23	0,19	0,92	0,08
Europa del Este	4,33	4,12	0,20	0,95	0,05
Oriente Medio	1,70	0,94	0,76	0,56	0,44
Pacífico	2,08	1,80	0,27	0,87	0,13
<b>Total</b>	<b>2,16</b>	<b>1,68</b>	<b>0,48</b>	<b>0,78</b>	<b>0,22</b>

Notas: Período muestral 1980-2017, excepto para los países de Europa del Este (1994-2017). El total se corresponde con la media de todos los países excepto Europa del Este.

Fuente: Penn World Table 9.1.

El cuadro n.º 2 muestra la descomposición resultante de aplicar la expresión [9], donde se observa que el efecto población tiene especial relevancia durante el período muestral estudiado, por lo que

GRÁFICO 6  
DIFERENCIAS ENTRE RENTA PER CÁPITA Y PRODUCTIVIDAD



Fuente: Penn World Table 9.1.

existen importantes diferencias entre la evolución de la renta per cápita y la productividad entre economías. Así, por ejemplo, el componente población es muy reducido en los países europeos, explicando tan solo el 8 por 100 del crecimiento de la renta per cápita, mientras que el restante 92 por 100 vendría explicado por aumento en la productividad. Esto contrasta con lo ocurrido en los países de América del Sur, donde el componente población explica el 52 por 100 del crecimiento de la renta per cápita, mientras que las ganancias en productividad únicamente explicarían el restante 48 por 100. En cualquier caso, el componente población ha tenido un efecto positivo en todos los países estudiados, indicando que la tasa de empleo sobre la población total ha aumentado durante el período, lo que ha contribuido a que el crecimiento de la producción per cápita haya sido superior al experimentado por la productividad.

El gráfico 6 muestra la relación entre el crecimiento medio de la renta per cápita y el crecimiento medio de la productividad, existiendo una estrecha relación entre estas dos variables. Las diferencias entre ambas tasas se deben al componente población calculado anteriormente. La conclusión que podemos extraer es que en términos globales la evolución de la renta per cápita viene determinada fundamentalmente por la evolución de la productividad, por lo que ambas tienen como principales determinantes los mismos factores.

## VI. LA DESCOMPOSICIÓN DEL CRECIMIENTO

A continuación, presentamos distintos ejercicios de descomposición del crecimiento que nos va a permitir cuantificar la importancia de cada uno de los factores analizados a la hora de explicar el crecimiento económico. En primer lugar, para realizar el ejercicio de descomposición básico reescribimos la función de producción agregada de la economía (expresión 3) en términos de tasas de crecimiento, lo que resultaría en:

$$g_{Y,t} = g_{A,t} + \alpha g_{K,t} + (1 - \alpha) g_{L,t} + (1 - \alpha) g_{H,t} \quad [10]$$

A partir de la expresión anterior, podemos obtener la tasa de crecimiento de la PTF como un residuo, una vez han sido calculadas las aportaciones al crecimiento del nivel de producción de los factores productivos capital físico y trabajo, y del capital humano, que consideramos un componente tecnológico asociado al factor trabajo. Los resulta-

dos de este ejercicio de descomposición aparecen reflejados en el cuadro n.º 3.

La aportación del *stock* de capital ha sido el componente más importante en todas las regiones, explicando más del 60 por 100 de la tasa de crecimiento de la producción para los países de Oriente Medio, siendo también su aportación elevada en el resto de regiones, exceptuando a Europa del Este. A nivel mundial la aportación del capital físico ha supuesto un crecimiento medio del 1,81 por 100, lo que supone casi el 50 por 100 del crecimiento medio de la producción observado a nivel global del 3,77 por 100. Este resultado contrasta claramente con los obtenidos por la literatura para períodos anteriores a 1980, donde el principal factor explicativo del crecimiento de la producción era la productividad total de los factores, teniendo la acumulación de capital físico un peso relativamente reducido, no superior al 20 por 100 (Hsieh y Klenow, 2010). Por tanto, la ampliación del período muestral, incluyendo los primeros años del siglo XXI, muestra claramente que se ha producido un cambio de tendencia en las últimas décadas, desarrollándose un intenso proceso de inversión y acumulación de capital físico que ha tenido un papel fundamental en el crecimiento del nivel de producción. Las menores contribuciones del capital físico se observan, aparte de en Europa del Este, en América del Norte, Europa y Pacífico, siendo precisamente estas regiones las que han experimentado menores avances en el nivel de producción.

Estos resultados están en consonancia con los ya apuntados por Young (1994, 1995) para los países del

CUADRO N.º 3  
DESCOMPOSICIÓN DEL CRECIMIENTO DEL PIB

REGIONES	$g_y$	$\alpha g_k$	$(1 - \alpha) g_L$	$(1 - \alpha) g_H$	$g_{TFP}$
África	3,66	1,94	1,42	0,52	-0,22
América del Norte	2,58	1,17	0,95	0,31	0,14
América del Sur	3,40	1,52	1,26	0,47	0,13
Asia	5,72	3,05	0,93	0,87	0,85
Europa	2,84	1,03	0,35	0,38	1,07
Europa del Este	4,22	0,68	0,05	0,32	3,16
Oriente Medio	4,92	3,07	1,38	0,43	0,04
Pacífico	2,95	1,18	0,67	0,16	0,94
<b>Total</b>	<b>3,77</b>	<b>1,81</b>	<b>1,07</b>	<b>0,44</b>	<b>0,44</b>

Notas: Período muestral 1980-2017, excepto para los países de Europa del Este (1994-2017). El total se corresponde con la media de todos los países excepto Europa del Este.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de *Penn World Table 9.1*.

sudeste asiático (Hong Kong, Singapur, Corea del Sur y Taiwán), y Bernanke y Gürkaynak (2001) y Bongers (2020) para una muestra más extensa, en el sentido de que ha sido la acumulación de *inputs*, principalmente capital físico, pero también mano de obra, el factor fundamental a la hora de explicar el crecimiento de la producción. Nuestro estudio confirma que estos resultados son más generales, afectando a la mayoría de países, intensificándose la importancia de la acumulación de capital físico a la hora de explicar el crecimiento de la producción, no solo en países en vías de desarrollo, sino también en los países desarrollados. La aportación del empleo también ha sido positiva en todas las regiones, con una aportación global superior al punto porcentual de media anual, mientras que la aportación del capital humano ha sido de 0,44 puntos porcentuales.

El otro resultado importante que obtenemos es que las tasas de crecimiento de la productividad total de los factores son relativamente reducidas respecto a la acumulación de factores productivos, exceptuando el caso de Europa del Este, teniendo incluso una aportación negativa en el caso de África. La aportación de la PTF al crecimiento ha sido muy reducida en América del Norte, América del Sur y Oriente medio. Por el contrario, la mayor aportación de la PTF se observa en Europa, Asia y Pacífico. Este resultado contrasta con los obtenidos por la literatura para períodos en los que se incluía el comportamiento anterior a 1980, en los cuales las ganancias en la PTF era el principal componente explicativo del crecimiento económico (suponiendo entre el 50 por 100 y el 80 por 100 del crecimiento de la producción). Los avances más destacados en la PTF son los de Europa del Este, si bien en este caso el período muestral es 1994-2017 y en estas economías se han producido cambios estructurales de gran calado (principalmente la conversión a economías de mercado), que han permitido eliminar las graves ineficiencias que arrastraban en sus sistemas productivos. A nivel mundial, la PTF ha tenido una aportación al crecimiento de la producción de 0,44 puntos porcentuales al año, lo que supone en torno al 12 por 100 del crecimiento observado, misma aportación que el capital humano. Nótese que, si no se tiene en cuenta la aportación del capital humano, la aportación de la PTF ascendería a 0,88 puntos porcentuales a nivel global, pero aun así, únicamente supondría el 24 por 100 del crecimiento (7).

Una descomposición alternativa consiste en definir la función de producción en términos per cápita,

CUADRO N.º 4  
DESCOMPOSICIÓN DEL CRECIMIENTO DE LA RENTA  
PER CÁPITA (I)

REGIONES	$g_Y - g_N$	$\alpha(g_K - g_N)$	$(1 - \alpha)(g_H + g_L - g_N)$	$g_{TP}$
África	1,24	0,78	0,68	-0,22
América del Norte	1,37	0,63	0,59	0,14
América del Sur	1,89	0,78	0,96	0,13
Asia	4,27	2,28	1,13	0,85
Europa	2,42	0,85	0,49	1,07
Europa del Este	4,33	0,73	0,43	3,16
Oriente Medio	1,70	0,97	0,69	0,04
Pacífico	2,08	0,81	0,32	0,94
<b>Total</b>	<b>2,16</b>	<b>1,02</b>	<b>0,69</b>	<b>0,44</b>

Notas: Período muestral 1980-2017, excepto para los países de Europa del Este (1994-2017). El total se corresponde con la media de todos los países excepto Europa del Este.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de *Penn World Table 9.1*.

tal como representa la expresión [4]. Si reescribimos esta expresión en términos de tasas de crecimiento, obtendríamos:

$$g_{Y,t} - g_{N,t} = g_{A,t} + \alpha(g_{K,t} - g_{N,t}) + (1 - \alpha)(g_{L,t} + g_{H,t} - g_{N,t}) \quad [11]$$

El resultado de aplicar la anterior expresión aparece reflejado en el cuadro n.º 4. De nuevo, obtenemos que el crecimiento del *stock* de capital per cápita explica una gran parte (casi el 50 por 100) del avance en la renta per cápita a nivel global. La aportación del componente integrado por la población, el empleo y el capital humano también ha tenido una aportación positiva de 0,69 puntos porcentuales (representando un 32 por 100 del crecimiento) a nivel global. Finalmente, en esta descomposición la aportación de la PTF es igual a la obtenida anteriormente, siendo el componente con menor importancia en términos relativos (suponiendo el 20 por 100) a la hora de explicar el crecimiento en la renta per cápita.

Finalmente, otra descomposición es la utilizada por Mankiw, Romer y Weil (1992), Klenow y Rodríguez-Clare (1997) y Hall y Jones (1999), entre otros, en el cual se estudia el efecto de la acumulación de capital por unidad de producción. Si aplicamos tasas de crecimiento a la expresión [6], obtendríamos:

$$g_{Y,t} - g_{N,t} = \frac{1}{1-\alpha} g_A + \frac{\alpha}{1-\alpha} (g_{K,t} - g_{Y,t}) + (g_{L,t} + g_{H,t} - g_{N,t}) \quad [12]$$

CUADRO N.º 5  
DESCOMPOSICIÓN DEL CRECIMIENTO DE LA RENTA  
PER CÁPITA (II)

REGIONES	$g_v - g_N$	$\frac{1}{1-\alpha} g_{TP}$	$(\frac{\alpha}{1-\alpha})(g_K - g_v)$	$g_H + g_L - g_N$
África	1,24	-0,42	0,36	1,30
América del Norte	1,37	0,24	0,06	1,06
América del Sur	1,89	0,26	-0,27	1,89
Asia	4,27	1,82	0,04	2,41
Europa	2,42	1,87	-0,31	0,85
Europa del Este	4,33	5,58	-2,02	0,76
Oriente Medio	1,70	0,11	-0,40	2,00
Pacífico	2,08	1,61	-0,08	0,55
<b>Total</b>	<b>2,16</b>	<b>0,87</b>	<b>-0,07</b>	<b>1,35</b>

Notas: Período muestral 1980-2017, excepto para los países de Europa del Este (1994-2017). El total se corresponde con la media de todos los países excepto Europa del Este.

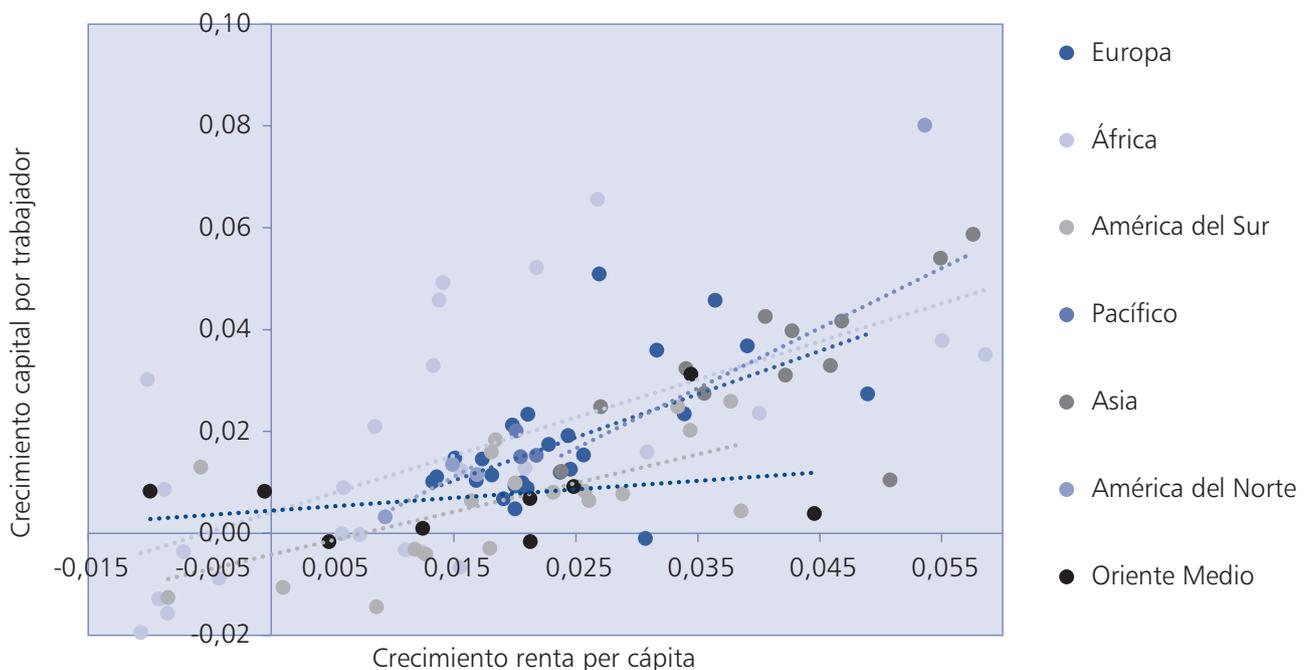
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Penn World Table 9.1.

El resultado de aplicar esta descomposición aparece reflejado en el cuadro n.º 5. La aportación del componente tecnológico neutral ahora resulta de mayor importancia, explicando en torno al 40

por 100 del crecimiento de la renta per cápita, dado que en esta descomposición la TPF incorpora su efecto sobre la acumulación de capital. Por el contrario, la aportación del capital por unidad de producto es ahora negativa, prácticamente nula, a nivel global. La aportación del capital por unidad de producción solo sería positiva en África, siendo prácticamente nula en América del Norte, Asia y Pacífico, siendo negativa en el resto. En esta descomposición, el factor determinante del crecimiento de la renta per cápita resulta ser el capital humano y el componente poblacional, que explica el 62,5 por 100 del crecimiento de la renta per cápita a nivel global. Mientras que el componente poblacional, definido como la diferencia entre el crecimiento del empleo y la población, aporta 0,48 puntos porcentuales, el componente capital humano supone 0,87 puntos porcentuales.

Las descomposiciones realizadas anteriormente de la renta per cápita también pueden llevarse a cabo en términos de la evolución de la productividad. La diferencia entre ambos se correspondería con el componente población, tal como se ha indicado anteriormente. Por tanto, los resultados

GRÁFICO 7  
CRECIMIENTO RENTA PER CÁPITA Y CAPITAL POR TRABAJADOR



Notas: Período muestral 1980-2017, excepto para los países de Europa del Este (1994-2017).

Fuente: Penn World Table 9.1.

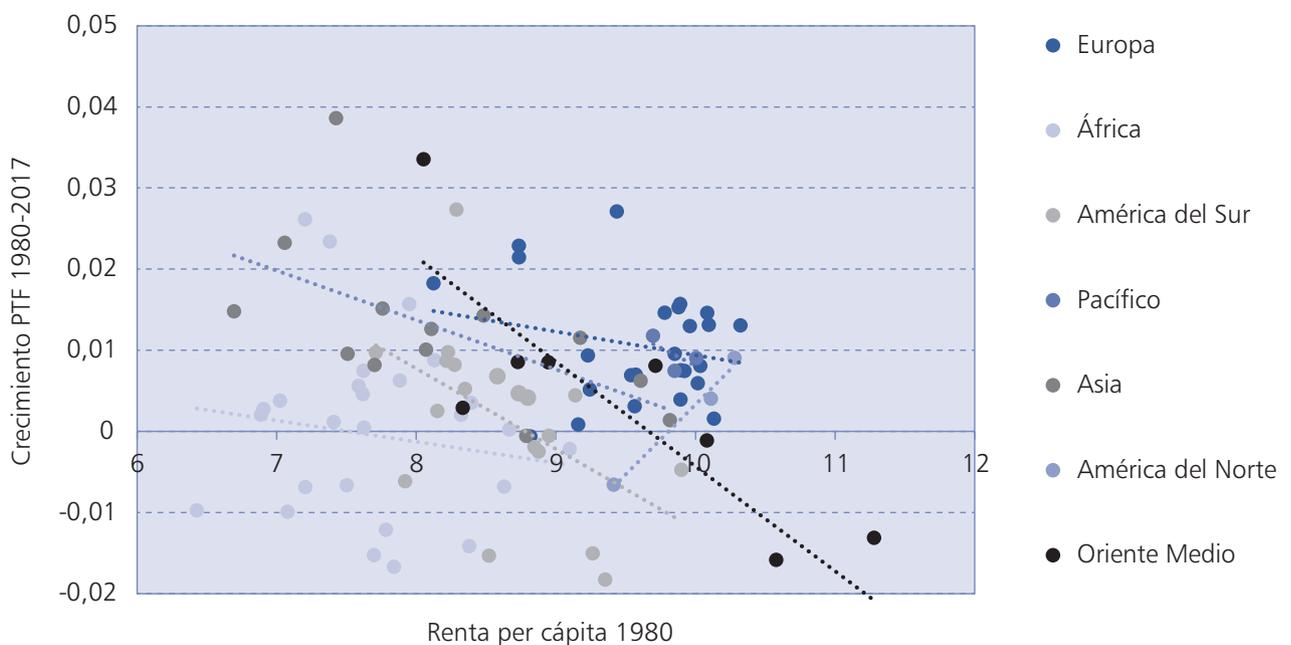
anteriores se mantendrían también a la hora de explicar la evolución en la productividad, con escasas variaciones derivadas del componente poblacional. Los resultados obtenidos muestran que el principal motor del crecimiento económico en las últimas décadas es el relacionado con el margen extensivo de la función de producción agregada de la economía, consistente en el aumento en las cantidades de factores productivos, principalmente el capital físico. Por el contrario, la productividad agregada ha pasado de ser el principal motor del crecimiento económico a tener un efecto más moderado. No obstante, cuando tenemos en cuenta la aportación de la PTF a la acumulación de factores productivos, la importancia de la acumulación de capital físico se reduce notablemente, siendo los factores tecnológicos y el incremento en el factor trabajo los principales motores del crecimiento.

El gráfico 7 muestra la relación entre el crecimiento medio del capital por trabajador y crecimiento medio de la renta per cápita. En términos generales, se observa que la relación entre ambas tasas de crecimiento es positiva: a mayor crecimiento del stock de capital físico por trabajador, mayor

es el crecimiento de la renta per cápita, confirmando los resultados obtenidos anteriormente.

La disminución en la aportación de la PTF al crecimiento económico a partir de 1980 para la mayoría de países puede ser explicado por varios factores. En primer lugar, nuestro análisis incluye como input adicional el capital humano. La mayoría de trabajos anteriores basan la descomposición del crecimiento en una función de producción que únicamente incluye a los factores capital físico y empleo. Por tanto, la aportación del capital humano al crecimiento de la producción queda englobado en la estimación de la PTF. En nuestro caso, la incorporación del capital humano como un factor adicional hace que la estimación de la PTF sea menor al no incluir este elemento. En segundo lugar, diversos autores han puesto en evidencia una ralentización de las tasas de crecimiento de la productividad en la mayoría de economías desarrolladas a partir de 1980. Nuestros resultados confirman esta observación, indicando la existencia de un cambio de tendencia en el patrón de crecimiento económico a nivel internacional. Este comportamiento ha llamado la atención dada

GRÁFICO 8  
RELACIÓN ENTRE LA RENTA PER CÁPITA EN 1980 Y EL CRECIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES



Notas: Período muestral 1980-2017, excepto para los países de Europa del Este (1994-2017).  
Fuente: Penn World Table 9.1.

su coincidencia con la introducción generalizada de las denominadas TIC (tecnologías de la información y de la comunicación) y otros avances tecnológicos. Por otra parte, observamos que las aportaciones de la PTF siguen siendo elevadas en los casos de Europa, Asia, Pacífico y, principalmente, en Europa del Este. Por el contrario, son los países de África los que peor comportamiento registran respecto a la PTF. Factores de índole institucional, políticas gubernamentales erróneas, conflictos sociales, corrupción, etc., constituyen elementos que afectan negativamente a la evolución de la productividad agregada y que vendrían a explicar el retroceso o el avance poco significativo de la PTF en muchos de los países menos desarrollados.

El gráfico 8 muestra la relación entre la renta per cápita en 1980 y el crecimiento medio de la productividad total de los factores. Tal como podemos observar, no parece existir una relación estable entre ambas variables, al tiempo que algunas economías presentan retrocesos en la PTF durante el período. Así, un gran número de los países de África, América del Sur y Oriente Medio, muestran tasas de crecimiento negativas en la PTF. Por el contrario, indicar que en los países de Pacífico, y la mayoría de países de Europa y Asia, las tasas de crecimiento de la PTF han sido positivas. También es destacable el caso de América del Norte, que incluye únicamente tres países, dos desarrollados (Estados Unidos y Canadá) y uno en vías de desarrollo (México). El resultado que obtenemos es que el crecimiento de la PTF ha sido negativo en México, mientras que ha sido positivo en los otros dos. Este patrón podemos trasladarlo a nivel global, resultando que la PTF ha tenido una mejor evolución en los países desarrollados que en las economías en vías de desarrollo, evidenciando la importancia de los factores institucionales a la hora de explicar la evolución de este componente tecnológico fundamental para el crecimiento económico.

## VII. LA DISTRIBUCIÓN DE LA RENTA ENTRE LOS FACTORES

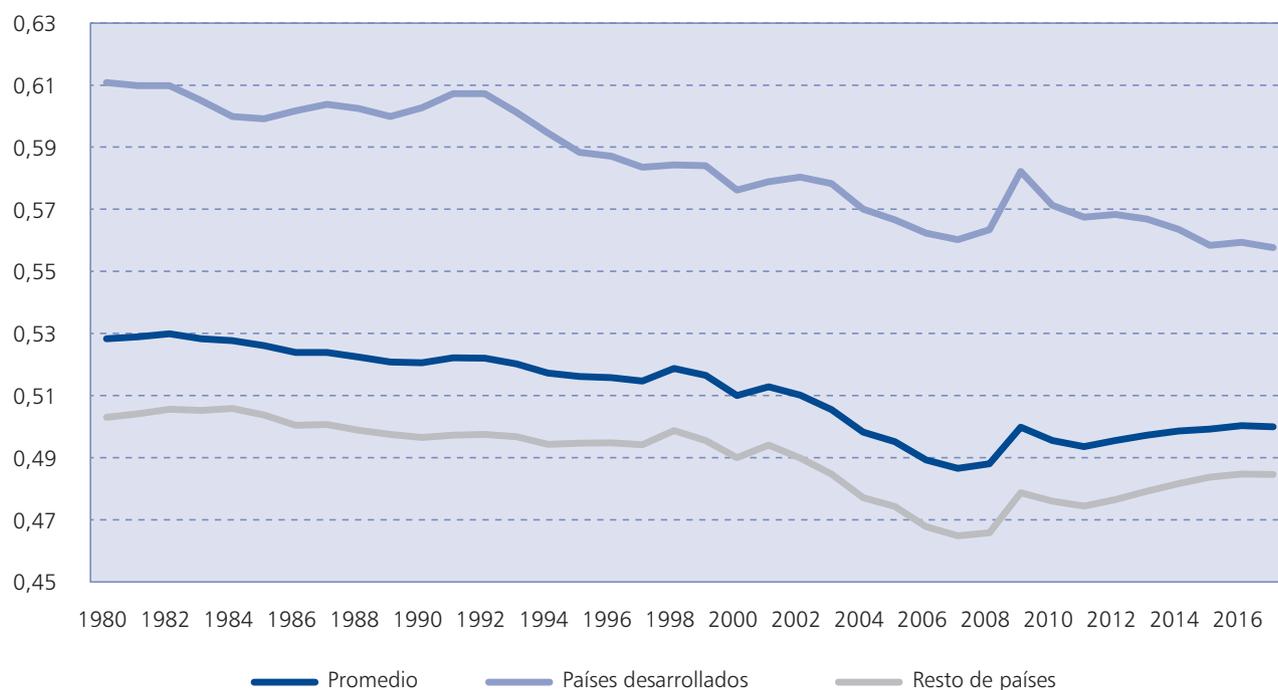
Una variable fundamental a la hora de llevar a cabo el ejercicio de la contabilidad del crecimiento es la proporción de las rentas del trabajo sobre la renta total en las economías. La función de producción agregada que estamos utilizando considera la existencia de dos factores productivos: capital y trabajo. Por tanto, la renta total de una economía

se ha de distribuir entre remuneraciones a estos dos factores. Esta distribución es importante por una variedad de motivos. En primer lugar, la proporción de rentas de cada factor productivo es un parámetro fundamental de los modelos macroeconómicos, representando uno de los parámetros tecnológicos de la función de producción agregada. En el caso de una función de producción Cobb-Douglas, la elasticidad del nivel de producción respecto al empleo coincide con la proporción de las rentas del trabajo sobre la renta total (Cobb y Douglas, 1948). En segundo lugar, la distribución de la renta resulta fundamental en los ejercicios de descomposición del crecimiento, ya que suponen un factor de ponderación de las aportaciones de cada uno de los factores productivos al crecimiento de la producción. Por último, la distribución de la renta resulta fundamental para analizar la desigualdad de una economía.

El gráfico 9 muestra la evolución en el tiempo del porcentaje de las rentas del trabajo sobre la renta total, para el conjunto de la muestra, para los países desarrollados y para el resto de países. Dos hechos son a destacar. En primer lugar, el porcentaje de rentas del trabajo sobre la renta total es superior en los países desarrollados. Esto provoca que la acumulación de capital físico tenga un menor impacto en la evolución del PIB en los países desarrollados que en el resto, mientras que las variaciones en el factor trabajo, tanto en términos de cantidad (empleo) como en calidad (capital humano) resultan de mayor importancia. En segundo lugar, se observa una reducción de esta proporción, principalmente en los países desarrollados, por lo que las rentas del trabajo han ido perdiendo peso en la renta total. Este fenómeno también se observa en el resto de países, aunque en menor cuantía. Karabarbounis y Neiman (2014) apuntan a que la disminución en las rentas del trabajo respecto al total se explica por la disminución en el precio relativo de los bienes de inversión, mientras que Piketty (2014) y Piketty y Zucman (2014), apuntan a que dicha disminución se debe al aumento en la ratio capital-producción. Otros autores apuntan a la globalización, pérdida de poder de los sindicatos y a los procesos de automatización como causantes de la disminución en la proporción de rentas del trabajo.

La importancia de este fenómeno en el ámbito del crecimiento económico obedece a la relación que se presupone entre la proporción de rentas de trabajo y la desigualdad en la distribución de la renta (Piketty, 2014), debido a que las rentas del capital tienden a estar acumuladas en la parte de

GRÁFICO 9  
**PROPORCIÓN RENTAS DEL TRABAJO SOBRE LA RENTA TOTAL**



Notas: Período muestral 1980-2017. Excluidos los países de Europa del Este.  
 Fuente: Penn World Table 9.1.

población más rica, por lo que los aumentos en la proporción de las rentas del capital llevarían a un aumento de la desigualdad. Este aumento en la desigualdad de la renta podría suponer un freno para el crecimiento económico y la necesidad de llevar a cabo políticas públicas de redistribución de la renta de mayor intensidad. Sin embargo, dicha relación no parece ser directa, dado los cambios en el nivel de complementariedad entre capital físico y trabajo, así como el efecto de la mayor dotación de capital humano, consecuencias del progreso tecnológico, lo que ha incentivado el interés por estudiar este fenómeno y sus implicaciones para el crecimiento.

## VIII. CONCLUSIONES

En este trabajo hemos analizado cuáles han sido los factores determinantes del crecimiento económico desde una perspectiva global, considerando un elevado número de países, un total de 113 economías, tanto desarrolladas como menos desarrolladas,

durante el período 1980-2017. Hemos seleccionado una muestra lo suficientemente amplia con el objetivo de estudiar cuáles han sido los factores determinantes del crecimiento económico y de las diferencias en renta per cápita entre países. El carácter exponencial del crecimiento económico hace que pequeñas diferencias en la tasa de crecimiento den lugar a diferencias muy importantes en la renta per cápita entre países, lo que explica las enormes diferencias en renta entre países. El análisis realizado permite identificar cómo ha evolucionado la acumulación de factores productivos y la productividad agregada en las distintas economías como elemento fundamental para explicar el crecimiento de los niveles de producción. En concreto, hemos utilizado el denominado enfoque de la contabilidad del crecimiento, que permite obtener una medida de la productividad total de los factores, elemento que ha sido clave para explicar el crecimiento de la producción.

Los resultados obtenidos muestran una ralentización en el crecimiento de la productividad agregada, observándose que la aportación de la PTF al

crecimiento de la producción ha sido moderada, e incluso negativa para un conjunto de países en vías de desarrollo. Estos resultados contrastan con los obtenidos anteriormente por la literatura, en la cual los avances en la PTF explicaban una proporción muy elevada del crecimiento económico. Los resultados que presentamos en este artículo contradicen esta visión tradicional del fenómeno del crecimiento económico, indicando que para el período 1980-2017, la acumulación de factores productivos ha sido el principal motor del crecimiento de la producción. El capital humano también ha sido un factor relevante a la hora de explicar la evolución de la producción, teniendo un efecto positivo en todas las economías, principalmente en Asia, África y América del Sur, precisamente en aquellas economías que partían de menores niveles de capital humano, por lo que en términos de este componente tecnológico las diferencias entre países se han reducido.

Por último, también se constata un cambio en la distribución de la renta, con una disminución de la participación de las rentas del trabajo respecto a la renta total, al contrario que lo ocurrido en las décadas anteriores a 1970, fenómeno que puede tener importantes consecuencias a la hora de determinar el grado de desigualdad en la distribución de la renta dentro de cada economía. Los importantes cambios tecnológicos que se avecinan, con nuevos tipos de capital basados en la inteligencia artificial y en la robótica, hacen que la evolución de la participación de las rentas del trabajo en la renta total adquiera una especial importancia para valorar sus efectos sobre el bienestar social.

## NOTAS

(1) En términos generales, podemos considerar tres tipos de progreso tecnológico. En primer lugar, el componente tecnológico neutral en el sentido de Hicks, que viene determinado por la productividad total de los factores, y que afecta por igual al factor productivo capital físico y al factor trabajo. En segundo lugar, el componente tecnológico asociado al factor trabajo, que denominamos capital humano. En este caso se trata de un componente específico a este factor productivo, también denominado ahorrador de mano de obra, y que supone un aumento en la calidad del *input* trabajo. Finalmente, el componente tecnológico asociado al capital físico, denominado progreso tecnológico específico a la inversión, recoge los aumentos en la calidad del capital que se van incorporando a la economía a través del proceso inversor, estando representado por una disminución en el precio de los activos de capital. MOLINARI y TORRES (2018) cuantifican la aportación del progreso tecnológico al crecimiento de la productividad para un grupo de países desarrollados, mostrando que este componente tecnológico específico al capital físico ha tenido un impacto muy significativo en el crecimiento de la productividad. Si no se incluye como un componente tecnológico separado del resto, estaría incluido como residuo dentro de la productividad total de los factores.

(2) En la práctica existen dos enfoques alternativos para descomponer el crecimiento económico en sus distintos elementos. En primer lugar, la contabilidad del crecimiento estadística, que parte de la calibración de una función de producción agregada, a partir de la cual podemos calcular la aportación de cada factor a la producción, así como obtener la productividad total de los factores como un residuo. El segundo método parte de la calibración de un modelo de equilibrio general, a partir del cual calcular la aportación de los factores tecnológicos en el largo plazo, dado que en este caso no existe aportación al crecimiento por parte de la acumulación de factores productivos. Existe un tercer método, denominado enfoque dual, desarrollado por HSIEH (2002), que realiza la descomposición del crecimiento a partir de la definición del PIB por el enfoque de las rentas, que es equivalente al enfoque primal que parte de una función de producción.

(3) La renta per cápita puede descomponerse en más elementos, por ejemplo, diferenciando entre el empleo, población activa, y población en edad de trabajar. Esto permitiría una mayor desagregación de los diferentes componentes de población y fuerza de trabajo y sus efectos sobre la renta per cápita.

(4) Existen importantes diferencias entre el número medio de horas trabajadas y el empleo, tanto en el tiempo como entre países. El factor trabajo considerado en nuestro análisis se refiere al volumen de empleo. La *PWT 9.1* dispone también de información sobre el número de horas trabajadas, si bien solo para un número limitado de países. Existen grandes diferencias en términos de las horas trabajadas medias anuales entre países (en Estados Unidos las horas medias por trabajador se sitúan en torno a 1.800 horas/año, mientras que, por ejemplo, en Alemania, se situarían en torno a 1.350 horas/año). Este elemento introduciría mayores diferencias entre el crecimiento de la renta per cápita y el de la productividad. Sin embargo, tal y como muestra CASELLI (2005), no parece existir una relación estable entre el número de horas trabajadas y la renta per cápita.

(5) La base de datos utilizada también dispone de una medida de la PTF. Para el cálculo de la PTF, la *PWT 9.1* utiliza una función de producción translog, lo que permite que la elasticidad de sustitución entre países pueda variar a lo largo del tiempo. La base de datos ofrece dos medidas alternativas de la PTF. La primera se calcula a partir de los datos de producción, capital y trabajo, junto con el parámetro tecnológico que representa la distribución de rentas entre el capital y el trabajo. La segunda medida calcula la PTF relevante en términos de bienestar, usando en lugar de la producción, la renta calculada por el enfoque absorción, en términos de la suma del consumo y la inversión en términos reales.

(6) Existen diferentes formas de calcular el crecimiento de una serie temporal a lo largo de un número de períodos. Si el número de períodos para el cual queremos calcular la tasa de crecimiento es muy reducido, los métodos alternativos existentes dan lugar a valores muy similares, por lo que resulta irrelevante la medida utilizada. Sin embargo, si el número de períodos es relativamente elevado, nos encontramos con divergencias que pueden ser muy significativas y que llevan a interpretaciones diferentes. La elección de una u otra forma de calcular la tasa de crecimiento media de un número de períodos depende de las características del fenómeno que estemos considerando.

Una primera forma de calcular la tasa de crecimiento experimentada por una variable durante un determinado número de períodos consiste en calcular la tasa de crecimiento anual media (TCAM), que consistiría en calcular la tasa de crecimiento período a período, que denotamos por  $g$ , y calcular su valor medio durante el período, tal que:

$$TCAM = \frac{g_1 + g_2 + \dots + g_T}{T} \quad [1]$$

Una segunda forma de calcular la tasa de crecimiento es calcular la pendiente de la línea recta entre el valor final, para el período  $T$  y el valor inicial en el período  $0$ , donde el número total de períodos sería de  $T+1$ . Esta tasa de crecimiento porcentual anual (TCPA) se obtendría

dividiendo la tasa de crecimiento para todo el período entre el número de períodos.

$$TCPA = \frac{y_T - y_0}{y_0} / T \quad [2]$$

Esta tasa supone un crecimiento lineal. Por último, la tasa de crecimiento de un conjunto de períodos puede calcularse a través de la tasa de crecimiento anual (TCAC), que vendría definida como:

$$TCAC = \left(\frac{y_T}{y_0}\right)^{\frac{1}{T-1}} - 1 \quad [3]$$

Esta tasa de crecimiento se correspondería con un crecimiento exponencial o geométrico, implicando que la tasa de crecimiento de una variable respecto al tiempo es proporcional a su valor. Tal como hemos indicado anteriormente, cuando  $T$  es relativamente pequeño, las tres medidas serían equivalentes, siendo exactamente iguales cuando  $T=1$ . Sin embargo, a medida que aumenta  $T$ , las divergencias entre estas medidas aumenta, principalmente en lo que respecta a la TCPA. Esto es debido a que el crecimiento económico es un proceso exponencial, tal como hemos podido comprobar en los gráficos 1-3, por lo que la tasa de crecimiento que mejor lo representa es la TCAC.

(7) En el análisis realizado, la PTF se calcula como la producción total menos la aportación de los diferentes *inputs*, en nuestro caso el capital físico, empleo y capital humano. La incorporación del capital humano como un *input* adicional hace que este no forme parte de la PTF tal como sucede en la mayor parte de la literatura empírica, sino que lo consideramos como un factor alternativo. Por tanto, debemos esperar una estimación de la PTF inferior a la observada en la literatura, dependiendo de la importancia en el crecimiento del *stock* de capital humano.

## BIBLIOGRAFÍA

- ABRAMOVITZ, M. (1990). The catch-up factor in postwar economic growth. *Economic Inquiry*, 28(1), pp. 1-18.
- BARRO, R. J. (2015). Convergence and modernization. *Economic Journal*, 125, pp. 911-942.
- BARRO, R. J. y LEE, J. W. (2013). A new data set of educational attainment in the world, 1950-2010. *Journal of Development Economics*, 104(2), pp. 184-198.
- BAUMOL, W. J. y WOLF, E. N. (1986). Productivity growth, convergence, and welfare: What the long-run data show. *American Economic Review*, 76(5), pp. 1072-1085.
- BERNANKE, B. S. y GÜRKAYNAK, R. S. (2001). Is growth exogenous? Taking Mankiw, Romer and Weil seriously. *NBER Macroeconomic Annual*, 16, pp. 11-57.
- BOLT, J., INKLAAR, R., DE JONG, H. y VAN ZANDEN, J. L. (2018). Rebasings «Maddison»: New income comparisons and the shape of long-run economic development. *Groningen Growth and Development Centre Research Memorandum*, n.º 194.
- BOLT, J. y VAN ZANDEN, J. L. (2014). The Maddison Project: collaborative research on historical national accounts. *Economic History Review*, 67(3), pp. 627-651.
- BONGERS, A. (2020). Economic Growth, Technological Progress and Technical Efficiency: A World Comparative 1970-2014. En C. DÍAZ-ROLDÁN, PÉREZ y DA SILVA (eds.), *Economic Policies for Development: Beyond the Millennium Goals*. New York: Nova Science Publishers.
- CASELLI, F. (2005). Accounting for cross-country income differences. En P. AGHION y S. DURLAUF (eds.), *Handbook of Economic Growth*. Holland: Elsevier.
- COBB, C. W. y DOUGLAS, P. H. (1948). Are there Laws of Production? *American Economic Review*, 38(1), pp. 1-41.
- DE JONG, J. B. (1988). Productivity growth, convergence, and welfare: Comment. *American Economic Review*, 78(5), pp. 1138-1154.
- FEENSTRA, R. C., INKLAAR, R. y TIMMER, M. P. (2015). The Next Generation of the Penn World Table. *American Economic Review*, 105(10), pp. 3150-3182.
- HALL, R. y JONES, C. (1999). Why do some countries produce so much more output per worker than others? *Quarterly Journal of Economics*, 114(1), pp. 83-116.
- HAYASHI, F. y PRESCOTT, E. (2002). The 1990s in Japan. A lost decade. *Review of Economic Dynamics*, 5(2), pp. 206-235.
- HICKS, J. R. (1932). *The Theory of Wages*. St. Martins Press.
- HSIEH, C. (2002). What explains the industrial revolution in East Asia? Evidence from the factor market. *American Economic Review*, 92(3), pp. 502-526.
- HSIEH, C. I. y KLENOW, P. J. (2010). Development accounting. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2(1), pp. 207-223.
- HULTEN, C. R. (1992). Growth accounting when technical change is embodied in capital. *American Economic Review*, 82(4), pp. 964-980.
- (2009). Growth accounting. *NBER WP*, n.º 15341.
- KARABARBOUNIS, L. y NEIMAN, B. (2013). The global decline of the labor share. *Quarterly Journal of Economics*, 129(1), pp. 61-203.
- KLENOW, P. J. y RODRÍGUEZ-CLARE, A. (1997). The neoclassical revival in growth economics. Has it gone too far? En B. S. BERNANKE and J. J. ROTEMBERG (eds.), *NBER Macroeconomics Annual 1997*, Cambridge: MIT Press.
- KREMER, M. (1993). Population growth and technological change: One million B.C. to 1990. *Quarterly Journal of Economics*, 108(3), pp. 681-716.
- MANKIW, N., ROMER, D. y WEIL, D. (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 107(2), pp. 407-437.
- MOLINARI, B. y TORRES, J. L. (2018). Technological sources of economic growth in Europe and the U.S. *Technological and Economic Development of Economy*, 24(3), pp. 1178-1199.
- PIKETTY, T. (2014). *Capital in the Twenty-First Century*. The Belknap Press of Harvard University Press.
- PIKETTY, T. y ZUCMAN, G. (2014). Capital is back: Wealth-income ratios in rich countries, 1700-2010. *Quarterly Journal of Economics*, 129(3), pp. 1255-1310.

SOLOW, R. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70(1), pp. 65-94.

— (1957). Technical change and the aggregate production function. *Review of Economics and Statistics*, 39(3), pp. 312-320.

SUMMERS, R. y HESTON, A. (1988). A new set of international comparisons of real product and price levels: Estimates for

130 countries, 1950-1988. *Review of Income and Wealth*, 34(1), pp. 1-25.

— (1991). The Penn World Table (Mark 5): An extended set of international comparisons, 1950-1988. *Quarterly Journal of Economics*, 106(2), pp. 327-368.

YOUNG, A. (1995). The tyranny of numbers: Confronting the statistical realities of the east Asian growth experience. *Quarterly Journal of Economics*, 110(3), pp. 641-680.

## ANEXO

CUADRO N.º A1

## RANKING PIB PER CÁPITA 2017

RANKING	PAÍS	PIB p.c.	RANKING	PAÍS	PIB p.c.
1	Qatar	93.792,6	44	Greece	23.765,1
2	Ireland	75.916,0	45	Malaysia	22.775,8
3	Luxembourg	74.605,2	46	Chile	22.728,8
4	Singapore	67.138,1	47	Rusia	22.580,9
5	Switzerland	64.219,2	48	Hungary	22.571,6
6	Norway	60.590,2	49	Panama	21.928,2
7	United States	54.794,7	50	Kazakhstan	21.053,2
8	Germany	47.555,9	51	Uruguay	19.722,9
9	Australia	47.392,6	52	Bulgaria	18.639,9
10	Netherlands	46.601,5	53	Mexico	17.382,6
11	Austria	46.103,2	54	Belarus	16.843,6
12	Denmark	45.875,3	55	Argentina	16.466,7
13	Sweden	43.375,8	56	Iran	15.964,6
14	Taiwan	43.211,0	57	Thailand	15.740,3
15	Canada	42.906,6	58	Iraq	15.300,6
16	Iceland	41.306,1	59	Costa Rica	15.043,8
17	China, Hong Kong SAR	40.584,4	60	Bostwana	14.997,1
18	Japan	40.373,7	61	Dominica	14.780,6
19	Finland	39.893,3	62	Serbia	14.027,7
20	Trinidad and Tobago	39.696,4	63	Brazil	13.812,9
21	France	39.461,1	64	China	13.042,6
22	Kuwait	39.343,8	65	Colombia	12.796,9
23	United Kingdom	39.127,8	66	Sri Lanka	12.696,9
24	Saudi Arabia	38.548,0	67	Albania	11.941,1
25	Belgium	38.340,8	68	South Africa	11.741,2
26	Italy	37.999,7	69	Bosnia and Herzegovina	11.572,8
27	Bahrain	37.616,3	70	Peru	11.370,3
28	New Zealand	36.537,7	71	Egypt	11.202,3
29	Republic of Korea	36.264,5	72	Tunisia	11.126,9
30	Israel	36.185,7	73	Mongolia	10.716,0
31	Spain	35.696,1	74	Indonesia	10.594,0
32	Czech Republic	31.140,8	75	Kyrgyzstan	10.572,4
33	Malta	30.830,9	76	Namibia	10.301,6
34	Cyprus	29.228,8	77	Ecuador	9.879,7
35	Slovenia	28.234,7	78	Ukraine	9.511,5
36	Turkey	27.262,6	79	Barbados	9.272,5
37	Poland	26.636,9	80	Jordan	8.996,9
38	Lithuania	25.992,1	81	Morocco	8.265,6
39	Estonia	25.939,4	82	Paraguay	8.135,3
40	Slovakia	24.923,8	83	Venezuela	7.696,6
41	Romania	24.348,9	84	Philippines	7.679,1
42	Portugal	24.309,5	85	Eswatini	7.309,0
43	Latvia	24.139,6	86	Guatemala	7.255,5

CUADRO N.º A1 (CONTINUACIÓN)

## RANKING PIB PER CÁPITA 2017

RANKING	PAÍS	PIB p.c.	RANKING	PAÍS	PIB p.c.
87	Cabo Verde	6.968,6	101	Cameroon	3.149,2
88	Jamaica	6.804,9	102	Kenya	3.072,0
89	Lao People's DR	6.518,4	103	Mauritania	2.988,7
90	India	6.421,6	104	U.R. of Tanzania	2.479,4
91	Bolivia	5.838,0	105	Guinea	2.281,5
92	Nicaragua	5.209,7	106	Rwanda	1.997,6
93	Angola	4.993,8	107	Zimbabwe	1.871,8
94	Sudan	4.391,0	108	Burkina Faso	1.628,4
95	Tajikistan	4.337,9	109	Togo	1.566,1
96	Nigeria	4.285,0	110	Sierra Leone	1.394,4
97	Honduras	4.254,9	111	Mozambique	1.376,5
98	Côte d'Ivoire	3.513,7	112	Niger	908,6
99	Lesotho	3.238,5	113	Central African Republic	727,2
100	Senegal	3.208,1			

Nota: El nombre para los países se ha mantenido tal como aparece en la base de datos.

Fuente: Penn World Table 9.1.

CUADRO N.º A2

## PRINCIPALES RATIOS: PIB POR TRABAJADOR, CAPITAL FÍSICO POR OUTPUT, Y CAPITAL FÍSICO POR TRABAJADOR 2017

	Y/L	K/Y	K/L		Y/L	K/Y	K/L
<b>África</b>				Sierra Leone	4.352,93	2,22	9.683,04
Angola	9.665,00	6,36	61.442,65	Eswatini	29.134,94	4,49	130.767,90
Burkina Faso	4.996,06	2,72	13.592,98	Togo	3.521,43	4,30	15.139,07
Bostwana	36.796,96	5,53	20.3424,82	Tunisia	37.733,05	5,00	188.601,09
Central African Republic	1.904,72	5,25	10.004,74	U.R. of Tanzania: Mainland	5.467,86	4,90	26.784,54
Côte d'Ivoire	10.818,85	2,36	25.553,63	South Africa	36.834,24	3,89	143.390,52
Cameroon	7.765,60	2,77	21.496,22	Zimbabwe	3.370,00	3,29	11.104,08
Cabo Verde	18.394,12	4,52	83.196,75	<b>América del Norte</b>			
Egypt	37.607,70	1,43	53.796,89	Canada	84.031,86	4,29	360.854,84
Guinea	6.441,89	1,82	11.727,78	Mexico	39.951,48	3,58	143.142,56
Kenya	7.673,76	2,44	18.695,60	United States	115.119,72	3,16	364.002,88
Lesotho	10.362,15	4,10	42.483,99	<b>América del Sur</b>			
Morocco	22.709,51	5,30	120.422,74	Argentina	36.790,31	2,93	107.761,74
Mozambique	3.689,27	2,44	8.993,09	Bolivia	13.282,75	2,33	30.956,63
Mauritania	11.167,38	4,03	45.021,17	Brazil	27.933,55	4,97	138.803,78
Namibia	34.390,41	4,30	147.750,97	Barbados	20.410,11	7,41	151.192,57
Niger	2.083,66	4,67	9.737,96	Chile	50.527,90	3,34	168.627,40
Nigeria	12.553,77	2,70	33.937,52	Colombia	27.218,67	3,50	95.379,19
Rwanda	3.924,01	2,05	8.043,17	Costa Rica	36.667,61	2,83	103.950,66
Sudan	20.793,30	4,45	92.514,20	Dominica	35.246,06	3,47	122.157,41
Senegal	9.634,83	3,30	31.776,72	Ecuador	20.724,23	5,24	108.527,44

CUADRO N.º A2 (CONTINUACIÓN)

## PRINCIPALES RATIOS: PIB POR TRABAJADOR, CAPITAL FÍSICO POR OUTPUT, Y CAPITAL FÍSICO POR TRABAJADOR 2017

	Y/L	K/Y	K/L		Y/L	K/Y	K/L
Guatemala	16.802,45	2,62	44.017,30	Netherlands	87.848,83	4,62	406.062,94
Honduras	9.570,96	3,52	33.697,77	Norway	114.577,15	4,33	496.181,70
Jamaica	17.024,65	7,79	132.678,18	Poland	63.007,81	2,27	143.235,98
Nicaragua	11.531,46	3,45	39.773,03	Portugal	51.795,44	7,76	401.748,89
Panama	47.252,72	3,21	151.541,06	Romania	60.235,86	3,61	217.165,20
Peru	21.619,54	3,04	65761,31	Sweden	87.055,80	4,34	377.637,91
Paraguay	17.155,48	3,25	55.670,37	<b>Europa del Este</b>			
Trinidad and Tobago	79.105,90	4,62	365.732,77	Bosnia and Herzegovina	56.067,64	3,12	175.077,31
Uruguay	40.413,28	3,99	161.260,94	Belarus	36.963,82	2,60	96.009,97
Venezuela	17.671,93	10,09	178.237,70	Czech Republic	61.733,95	5,90	363.957,50
<b>Asia</b>				Estonia	52.038,78	5,16	26.8573,43
China	23.220,95	5,16	119.874,55	Kazakhstan	44.487,85	2,31	10.2740,00
China, Hong Kong SAR	77.264,25	6,17	477.084,84	Kyrgyzstan	25.061,56	0,65	16.408,03
Indonesia	22.811,19	5,67	129.252,19	Lithuania	54.321,29	3,64	197.924,95
India	15.989,62	3,48	55.651,04	Latvia	52.666,77	6,11	321.548,00
Lao People's DR	12.490,81	3,02	37.695,73	Rusia	47199,33	4,16	196.401,67
Republic of Korea	70.284,05	4,07	286.141,05	Serbia	29.238,76	4,88	142.751,56
Philippines	20.709,85	3,24	67.063,66	Slovakia	57.123,21	3,92	223.709,30
Singapore	107.962,23	5,12	553.244,39	Slovenia	58.967,99	5,33	314.293,72
Sri Lanka	36.258,46	3,33	120.577,44	Tajikistan	15.081,20	5,19	78.326,67
Thailand	28.079,05	4,37	122.800,25	Ukraine	25.992,63	4,79	124.549,99
Taiwan	86.525,86	3,72	321.863,32	<b>Oriente Medio</b>			
Malasya	48.525,88	3,60	174.822,67	Bahrain	67.756,08	5,25	355.765,14
Mongolia	27.603,60	4,43	122.162,73	Iran (Islamic Republic of)	57.421,23	3,47	122.157,41
<b>Europa</b>				Iraq	62.449,26	1,62	101.221,39
Albania	33.419,76	4,90	163.801,20	Israel	73.185,36	3,09	226.076,48
Austria	92.648,31	4,64	429.645,50	Jordan	38.429,97	3,37	129.418,63
Belgium	92.114,95	5,98	550.710,12	Kuwait	79.604,97	3,85	306.765,77
Bulgaria	38.229,16	2,78	106.170,94	Qatar	107.969,05	4,96	535.784,53
Switzerland	110.095,52	4,04	445.078,91	Saudi Arabia	102.260,12	4,84	494.672,91
Cyprus	75.242,59	5,78	434.529,46	Turkey	81.451,04	3,01	244.962,78
Germany	90.318,12	4,01	362.116,00	<b>Pacífico</b>			
Denmark	90.611,94	5,06	458.125,77	Australia	94.523,91	3,44	325.391,93
Spain	86.291,39	5,47	471.827,58	Japan	75.363,55	4,43	333.679,10
Finland	87.213,60	5,01	436.937,82	New Zealand	67.979,08	2,79	189.347,78
France	95.065,89	4,78	454.054,54				
United Kingdom	80.972,62	4,03	326.424,23				
Greece	60.872,81	6,29	382.622,84				
Hungary	49.059,77	5,18	254.219,94				
Ireland	173.048,00	3,27	566.111,78				
Iceland	71.809,08	3,81	273.323,35				
Italy	91.795,59	5,62	516.071,86				
Luxembourg	103.826,97	4,59	476.848,48				
Malta	67.061,16	3,65	244.872,62				

Nota: El nombre para los países se ha mantenido tal y como aparece en la base de datos.

Fuente: Penn World Table 9.1.

CUADRO N.º A3

## TASAS DE CRECIMIENTO MEDIAS: PRODUCCIÓN, POBLACIÓN, PIB PER CÁPITA, EMPLEO, CAPITAL HUMANO Y CAPITAL FÍSICO, 1980-2017

PAÍS	$g_Y$	$g_N$	$g_Y - g_N$	$g_L$	$g_H$	$g_K$
<b>África</b>						
Angola	4,77	3,22	1,55	3,41	0,91	2,75
Burkina Faso	4,14	2,76	1,38	1,84	0,57	6,42
Bostwana	7,71	2,20	5,50	3,73	2,00	7,52
Central African Republic	1,05	1,90	-0,85	1,83	0,86	0,27
Côte d'Ivoire	0,02	2,87	-0,43	2,71	n.d.	1,83
Cameroon	1,86	2,74	-0,87	2,86	n.d.	3,73
Cabo Verde	5,72	1,71	4,00	2,38	n.d.	4,74
Egypt	7,97	2,11	5,86	2,46	1,90	5,97
Guinea	1,75	2,76	-1,01	2,73	n.d.	5,75
Kenya	4,08	2,98	1,10	3,47	1,19	3,15
Lesotho	2,74	1,41	1,33	0,98	0,18	4,28
Morocco	4,62	1,54	3,08	2,56	1,27	4,16
Mozambique	4,62	2,44	2,18	2,48	0,26	7,70
Mauritania	3,42	2,82	0,59	3,73	0,90	4,64
Namibia	4,00	2,44	1,56	3,09	0,63	4,34
Niger	2,35	3,42	-1,07	3,64	0,45	1,70
Nigeria	1,83	2,54	-0,72	2,30	1,26	1,94
Rwanda	3,71	2,30	1,41	2,56	1,18	7,48
Sudan	5,42	2,74	2,68	3,14	0,91	9,70
Senegal	4,02	2,78	1,24	3,42	0,98	3,06
Sierra Leone	2,73	2,15	0,58	1,86	0,92	1,86
Eswatini	4,26	2,18	2,08	2,52	0,61	3,81
Togo	1,89	2,81	-0,92	2,92	0,93	1,63
Tunisia	4,07	1,57	2,50	2,32	1,83	3,25
U.R. of Tanzania	3,77	2,92	0,85	3,06	0,68	5,17
South Africa	2,44	1,71	0,73	2,05	1,08	2,03
Zimbabwe	1,40	2,22	-0,82	3,43	1,43	0,66
<b>América del Norte</b>						
Canada	2,55	1,06	0,01	1,37	0,48	2,73
Mexico	2,59	1,65	0,01	2,67	0,94	3,00
United States	2,60	0,91	0,02	1,07	0,29	2,22
<b>América del Sur</b>						
Argentina	5,06	1,20	3,85	1,73	0,79	2,18
Bolivia	4,42	1,81	2,61	2,51	1,19	3,16
Brazil	4,02	1,45	2,57	1,98	1,83	2,81
Barbados	-0,25	0,33	-0,58	0,71	0,73	2,02
Chile	4,58	1,25	3,33	2,51	0,70	5,00
Colombia	3,15	1,51	1,64	2,56	0,95	3,20
Costa Rica	3,72	1,91	1,81	2,63	0,82	4,23
Dominica	5,41	1,64	3,77	2,74	1,19	5,34
Ecuador	2,82	1,95	0,87	3,37	0,88	1,93
Guatemala	4,04	2,24	1,79	2,83	0,87	2,54
Honduras	3,64	2,46	1,18	3,81	0,99	3,50

CUADRO N.º A3 (CONTINUACIÓN)

## TASAS DE CRECIMIENTO MEDIAS: PRODUCCIÓN, POBLACIÓN, PIB PER CÁPITA, EMPLEO, CAPITAL HUMANO Y CAPITAL FÍSICO, 1980-2017

PAÍS	$g_Y$	$g_N$	$g_Y - g_N$	$g_L$	$g_H$	$g_K$
Jamaica	2,03	0,77	1,27	1,41	0,51	1,00
Nicaragua	1,82	1,72	0,10	3,29	1,00	2,24
Panama	5,37	1,93	3,44	3,38	0,81	5,40
Peru	4,52	1,64	2,88	2,84	0,97	3,62
Paraguay	4,34	2,02	2,31	3,21	0,94	4,02
Trinidad and Tobago	2,42	0,58	1,84	1,53	0,75	3,37
Uruguay	2,45	0,45	2,00	1,19	0,64	2,19
Venezuela	1,11	1,95	-0,84	2,84	1,21	1,58
<b>Asia</b>						
China	6,28	0,92	0,05	1,32	1,12	9,33
China, Hong Kong SAR	3,77	1,07	0,03	1,41	0,96	3,90
Indonesia	5,81	1,53	0,04	2,30	1,12	6,28
India	6,41	1,73	0,05	1,63	1,33	5,80
Lao People's DR	7,73	1,98	0,06	2,41	0,96	8,29
Republic of Korea	6,26	0,77	0,05	1,74	1,15	7,15
Philippines	4,49	2,11	0,02	2,43	0,82	3,65
Singapore	5,85	2,29	0,04	3,14	2,34	5,89
Sri Lanka	5,45	0,87	0,05	1,42	0,79	4,72
Thailand	5,21	1,00	0,04	1,50	1,50	4,61
Taiwan	4,81	0,75	0,04	1,44	1,42	5,71
Malaysia	5,61	2,21	0,03	3,02	1,41	6,25
Mongolia	6,67	1,59	0,05	2,18	n.d	3,23
<b>Europa</b>						
Albania	3,62	0,23	3,39	0,03	1,19	2,38
Austria	2,93	0,36	2,56	0,56	0,49	2,10
Belgium	2,07	0,39	1,68	0,61	0,53	1,65
Bulgaria	2,10	-0,59	2,69	-0,80	0,54	4,29
Switzerland	2,78	0,78	2,00	1,13	0,27	1,62
Cyprus	3,38	1,38	2,00	1,83	0,79	2,76
Germany	2,50	0,13	2,37	0,30	0,38	1,50
Denmark	2,36	0,30	2,06	0,38	0,50	1,37
Spain	2,97	0,54	2,44	1,08	0,76	3,00
Finland	2,36	0,38	1,98	0,18	0,65	2,31
France	2,02	0,51	1,51	0,54	0,55	2,02
United Kingdom	2,24	0,43	1,81	0,64	0,62	1,79
Greece	1,75	0,39	1,36	0,48	0,80	1,60
Hungary	1,84	-0,27	2,11	-0,37	0,65	1,97
Ireland	5,76	0,86	4,89	1,42	0,52	4,16
Iceland	2,34	1,01	1,33	1,34	0,75	2,36
Italy	1,87	0,13	1,73	0,36	0,82	1,82
Luxembourg	4,32	1,25	3,07	2,58	0,80	2,48
Malta	3,84	0,68	3,16	1,58	0,96	5,18
Netherlands	2,40	0,49	1,91	1,06	0,44	1,74
Norway	3,14	0,69	2,45	0,96	0,51	2,23

CUADRO N.º A3 (CONTINUACIÓN)

## TASAS DE CRECIMIENTO MEDIAS: PRODUCCIÓN, POBLACIÓN, PIB PER CÁPITA, EMPLEO, CAPITAL HUMANO Y CAPITAL FÍSICO, 1980-2017

PAÍS	$g_Y$	$g_N$	$g_Y - g_N$	$g_L$	$g_H$	$g_C$
Poland	4,09	0,19	3,91	0,00	0,82	3,69
Portugal	2,41	0,14	2,28	0,57	1,08	2,32
Romania	3,28	-0,36	3,64	-1,66	0,69	2,93
Sweden	2,56	0,46	2,10	0,38	0,40	1,27
<b>Europa del Este</b>						
Bosnia and Herzegovina	9,10	9,61	-0,51	-1,39	n.d.	7,52
Belarus	3,11	3,42	-0,31	-0,34	n.d.	2,52
Czech Republic	2,35	2,25	0,11	0,22	0,43	1,24
Estonia	4,59	5,06	-0,46	-0,13	0,84	2,54
Kazakhstan	5,78	5,28	0,50	1,32	0,58	1,90
Kyrgyzstan	6,09	4,82	1,27	1,88	1,01	2,31
Lithuania	4,28	5,29	-1,01	-0,33	0,80	1,93
Latvia	3,37	4,52	-1,15	-0,22	0,69	0,93
Rusia	3,49	3,62	-0,13	0,06	0,77	-0,13
Serbia	4,06	5,52	-1,46	-0,50	1,04	0,41
Slovakia	3,07	3,00	0,07	0,49	0,75	2,03
Slovenia	2,42	2,24	0,18	0,29	0,46	1,93
Tajikistan	5,96	3,98	1,98	1,36	0,06	-1,75
Ukraine	1,39	2,02	-0,63	-1,43	0,52	-1,17
<b>Oriente Medio</b>						
Bahrain	5,06	3,81	1,24	4,89	0,68	4,99
Iran (Islamic Republic of)	6,43	1,97	4,46	2,20	1,84	2,59
Iraq	5,23	2,75	2,48	3,32	1,59	4,25
Israel	4,25	2,12	2,12	2,74	0,70	3,43
Jordan	5,90	3,77	2,13	4,85	1,71	4,70
Kuwait	1,95	2,95	-0,99	3,87	0,64	4,70
Qatar	7,18	6,71	0,48	8,24	1,46	8,08
Saudi Arabia	3,21	3,26	-0,05	3,86	1,17	4,69
Turkey	5,06	1,61	3,44	1,80	1,35	4,93
<b>Pacífico</b>						
Australia	3,40	1,36	2,05	1,77	0,24	3,27
Japan	2,22	0,21	2,01	0,36	0,46	2,38
New Zealand	3,24	1,06	2,18	1,32	0,12	2,86

Nota: El nombre para los países se ha mantenido tal como aparece en la base de datos.

Fuente: Penn World Table 9.1.