



Renta per cápita y productividad en la OCDE de 1960 a 2022

ÁNGEL DE LA FUENTE

RAFAEL DOMÉNECH

Documento de Trabajo 2023/09
noviembre de 2023

fedea

*Las opiniones recogidas en este documento son las de sus autores
y no coinciden necesariamente con las de Fedea.*

Renta per cápita y productividad en la OCDE de 1960 a 2022¹

Angel de la Fuente^a y Rafael Doménech^b
a FEDEA e Instituto de Análisis Económico (CSIC)
b BBVA Research y Universidad de Valencia

Noviembre de 2023

Resumen

En este artículo se analiza la evolución de la renta, el empleo y otros agregados económicos en los países de la OCDE desde 1960 hasta 2022, constatándose la enorme heterogeneidad existente dentro de este grupo en términos de crecimiento durante las últimas seis décadas. Se presta especial atención a la presencia o ausencia de convergencia en renta per cápita entre países y a los determinantes inmediatos de sus niveles de esta variable, incluyendo la estructura por edades de la población, la tasa de ocupación y el nivel de productividad. En última instancia, esta última variable depende a su vez de la acumulación de capital físico, humano y tecnológico, y de la eficiencia con la que estos factores se utilizan, lo que depende de manera significativa de la calidad de las instituciones.

Palabras clave: crecimiento, convergencia, inversión, capital humano, innovación, instituciones

Números JEL: O30, O40, O43, O50

1. Introducción

Desde los años 1980 numerosos estudios han destacado la OCDE como ejemplo de un grupo de países en el que, al menos desde el final de la II Guerra Mundial, se ha producido un proceso de convergencia en renta per cápita, a diferencia de lo que se ha observado durante décadas a nivel mundial (véase, por ejemplo, Dowrick y Nguyen, 1989, Mankiw, Romer y Weil, 1992, o las investigaciones citadas por estos autores). En principio, esta característica no debería constituir una sorpresa, sino más bien lo contrario, en la medida en que es lo que cabe esperar del proceso de selección para formar parte de este club de economías avanzadas, al que sólo pueden acceder aquellas que cumplen determinados criterios de desarrollo económico y social.

¹ Los autores agradecen los comentarios recibidos de J. Cubero y J. Sicilia, así como la ayuda de los proyectos PID2020-116242RB-I00 del Ministerio de Ciencia e Innovación de España (MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033), GVPROMETEO2020-083 de la Generalitat Valenciana y TED2021 -132629B-I00 del MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033 y “European Union Next Generation EU/PRTR”.

Sin embargo, cuando se analiza la evidencia con cuidado se observa que dentro de la OCDE existe una elevada heterogeneidad en el desempeño económico de los países. En algunas economías el proceso de convergencia se ha detenido o incluso invertido sin haber llegado a acercarse a los niveles de renta y productividad de los países en la frontera. En otros casos, sin embargo, el proceso de acercamiento ha culminado con éxito o continúa tras más de medio siglo.

En este artículo se analiza la evolución de la renta, el empleo y otros agregados económicos en los países de la OCDE desde 1960 hasta 2022, constatándose la enorme heterogeneidad existente dentro de este grupo en términos de sus experiencias de crecimiento. Se presta especial atención a la presencia o ausencia de procesos de convergencia en renta per cápita entre países y a los determinantes inmediatos de los niveles de esta variable, incluyendo la estructura por edades de la población, la tasa de ocupación y el nivel de productividad,

Nuestro análisis revela una tendencia clara hacia la convergencia de la renta per cápita dentro de la OCDE, pero a una velocidad muy limitada y con altibajos en el tiempo. Los resultados apuntan a que, en general, la dinámica de la renta per cápita relativa está dominada por la evolución de la productividad y en menor medida por la de la tasa de ocupación, con el componente demográfico jugando un papel generalmente secundario en la mayor parte de los países de la OCDE. La productividad depende, a su vez, de la acumulación de capital físico, humano y tecnológico, así como de la eficiencia con la que se utilizan estos insumos, factores ambos que a su vez tienen mucho que ver con la calidad de las instituciones que inciden sobre el funcionamiento de estas economías.

La estructura del trabajo es la siguiente. En la segunda sección se analizan los principales rasgos de la evolución del PIB per cápita y del empleo en el conjunto de la OCDE. En la tercera sección se analiza el proceso de convergencia y el desempeño económico de los 25 países para los que disponemos de información desde 1960. En la cuarta se realiza una descomposición del PIB per cápita en productividad, empleo y demografía, cuyo análisis pone de manifiesto la importancia de la productividad en el avance de la renta per cápita de la mayoría de países. Apoyándose en la literatura previa, la quinta sección repasa los principales determinantes del crecimiento y de las diferencias de renta entre países. La sexta y última sección presenta las principales conclusiones.

2. Evolución económica de la OCDE entre 1960 y 2022: algunos rasgos destacados

En esta sección se analiza con cierto detalle la evolución de la renta, el empleo y otros agregados económicos en la OCDE. Nuestra muestra básica (*ocde25*) está integrada por los 25 países miembros de esta organización para los que hemos conseguido encontrar datos desde 1960 para todas las variables de interés, con la excepción de algunas economías muy pequeñas y posiblemente por ello atípicas (Luxemburgo e Islandia). Contamos también con información completa para la parte final del período sobre una segunda muestra de 10 países adicionales (*ocde10*) integrada por Turquía, Israel y ocho países de la Europa del Este que se incorporaron a la UE en 2004. El Recuadro 1 contiene un listado de los integrantes de ambas muestras y muestra la agrupación en “regiones” que utilizaremos en el trabajo. El grueso del análisis se realizará para la muestra larga *ocde25* que cubre el período 1960-2022, pero algunos ejercicios se extenderán a la muestra completa (*ocde25+10*) con datos para el período 1995-2022.

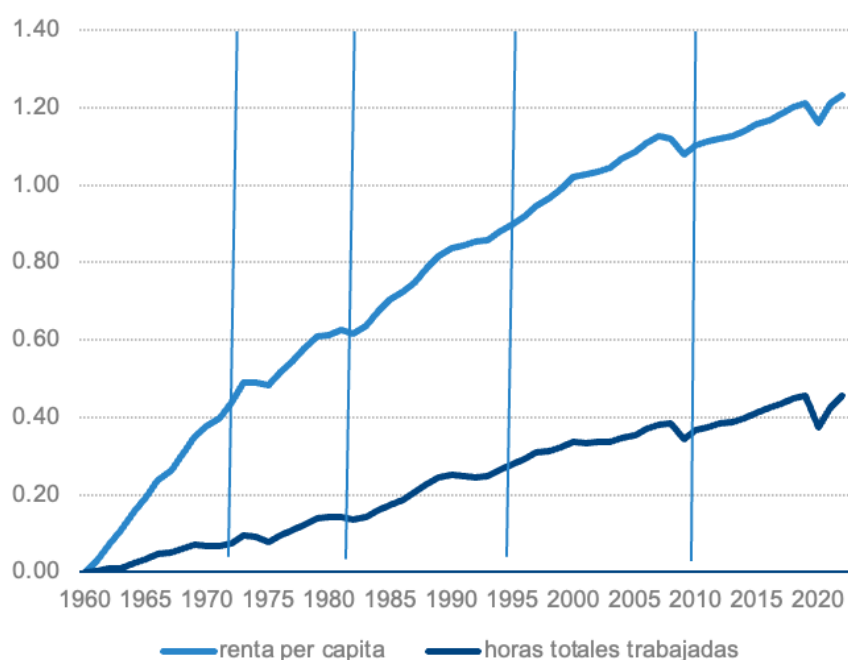
Recuadro 1: Muestras utilizadas y clasificación por regiones

-
- **Muestra larga, *ocde25*, 1960-2022**, incluye las siguientes regiones:
 - *Unión Europea Norte (UE.N)*: Austria, Bélgica, Alemania, Dinamarca, Finlandia, Holanda y Suecia
 - *Unión Europea Sur (UE.S)*: Portugal, España, Francia, Italia y Grecia
 - *Países Anglosajones, excepto EEUU (PAS)*: Australia, Canadá, Gran Bretaña, Irlanda y N.Zelanda.
 - *Estados Unidos (EEUU)*
 - *Asia del Este (AsE)*: Japón y Corea del Sur
 - *América Latina (Latam)*: México, Colombia y Chiley los siguientes países no adscritos a ninguna región: Suiza y Noruega.
 - **Muestra corta, *ocde25+10*, 1995-2022**, además de la *ocde25*, incluye la *Unión Europea Este (UE.E)*: Chequia, Eslovaquia, Hungría, Polonia, Eslovenia, Letonia, Estonia y Lituania y dos países no adscritos a una región: Turquía e Israel.
- *Nota*: algunos de los datos de Turquía e Israel comienzan antes de 1995 pero después de 1960. La mayor parte de las series utilizadas provienen de la base de datos AMECO de la Comisión Europea. Hemos respetado su práctica de retroponer hacia atrás los datos de la Alemania reunificada utilizando las tasas observadas de crecimiento de la R. F. de Alemania antes de 1990. En el caso de Irlanda, desde 2010 se utiliza la Renta Nacional Bruta Modificada que calcula el Instituto de Estadística irlandés ([CSO](#)). Para algunas variables de ciertos países no europeos se utilizan datos de la OCDE y de la PWT 10.1. Véase el Anexo 1 para más detalles sobre las series analizadas.
-

Antes de comenzar a analizar el desempeño relativo de los distintos países miembros de la OCDE y de sus agrupaciones regionales, conviene comenzar fijando como referencia algunos de los rasgos más destacados de la evolución económica del agregado de la muestra durante el período de interés. Entre 1960 y 2022 la población de la *ocde25* aumentó en un 69%, mientras que el empleo, medido por el número de personas ocupadas, lo hizo en un 96% y el Producto Interior Bruto medido a precios constantes se multiplicó por 5,8. Como

consecuencia, la renta real por habitante aumentó a una tasa media anual del 1,98% hasta multiplicarse por 3,4. En conjunto, por tanto, las últimas seis décadas han sido para lo que es hoy el núcleo de la OCDE un período de rápido crecimiento de la renta y moderado aumento de la población y el empleo.

Gráfico 1: Evolución de las horas totales trabajadas y del producto real por habitante en la ocde25, escala logarítmica, 1955 = log(1) = 0



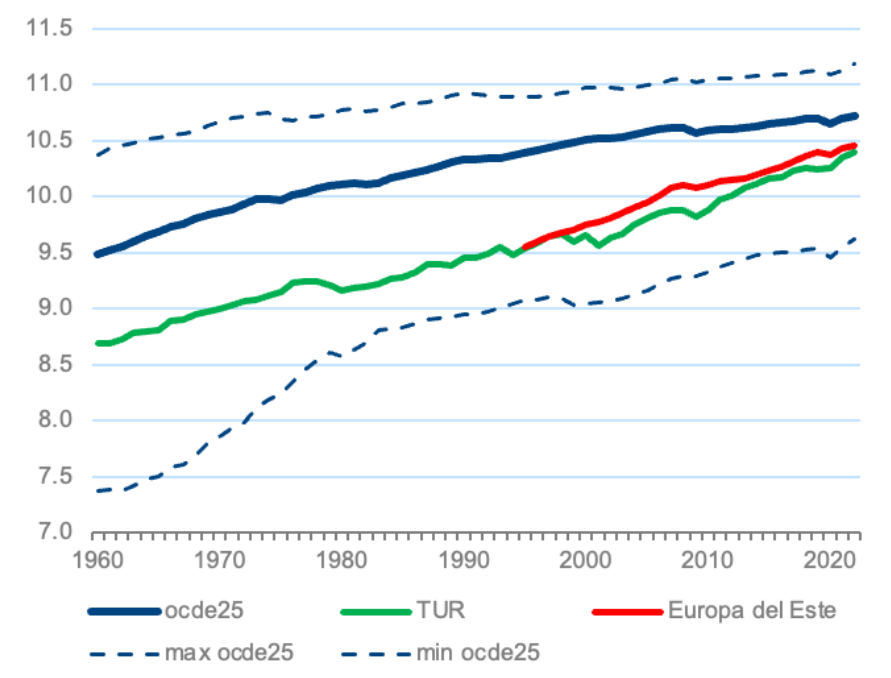
- Nota: (Logaritmo del) número total de personas ocupadas y del PIB por habitante medido a precios constantes. El valor de cada serie en 1960 se normaliza a 1 antes de tomar logaritmos.

El comportamiento de la economía de este grupo de países, sin embargo, no ha sido uniforme a lo largo del período considerado. Un examen del Gráfico 1 sugiere una división del mismo en cinco etapas de acuerdo con el ritmo de crecimiento de la renta real por habitante y el perfil del empleo medido en horas como variable auxiliar para identificar cambios de ciclo. La primera etapa se extiende desde 1960 hasta el inicio de la crisis del petróleo en 1973 y se caracteriza por un crecimiento muy rápido del PIB real per cápita (un 3,76% anual). La segunda etapa, entre 1973 y 1983, corresponde a la década de los grandes *shocks* petrolíferos y se caracteriza por un fuerte descenso de la tasa de crecimiento de la renta per cápita real hasta el 1,47% anual. Seguidamente, se inicia una larga etapa de suave expansión que dura hasta 2008, aunque interrumpida por una breve recesión a comienzos de los años noventa. Aunque 1995 no es la referencia más natural desde la perspectiva del ciclo para dividir ese período en dos partes, elegiremos ese año como punto de corte por coincidir con el inicio de nuestra muestra corta. En 1983-95 la tasa media de crecimiento de la renta per cápita rebota hasta el 2,19% para descender hasta el 1,71% en 1995-2008. Finalmente, el crecimiento vuelve a

ralentizarse (hasta el 0,78%) en el último período, que arranca con el comienzo de la Gran Recesión en 2008 y dura hasta 2022, incluyendo la crisis del Covid y la crisis causada por la invasión rusa de Ucrania.

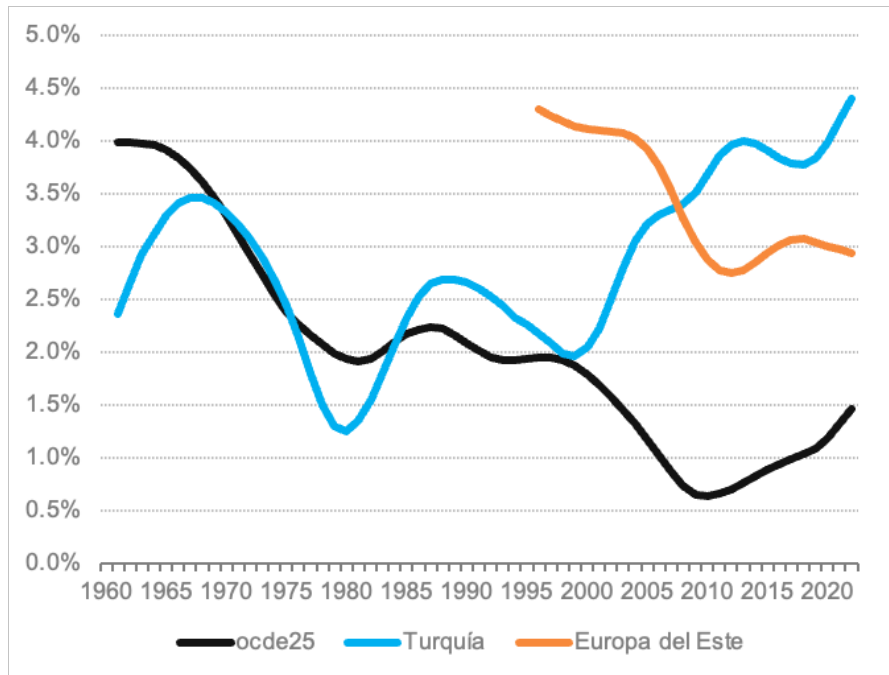
El desempeño económico también varía muy considerablemente de unos países a otros. Los Gráficos 2 y 3 amplían la muestra, incorporando a los principales integrantes de la *ocde10*, Turquía y el bloque del Este europeo. El Gráfico 2 comienza a ilustrar las fuertes disparidades que existen dentro de la *ocde25*, mostrando la evolución del máximo y mínimo de la renta per cápita dentro de esta muestra. Fuera de ella, tanto Turquía como el Este de Europa consiguen acercarse sensiblemente a su nivel medio de renta durante el período para el que tenemos datos, mostrando un crecimiento generalmente más elevado, pero también más volátil que la *ocde25*, tal como se aprecia en el Gráfico 3. El abanico de niveles de renta dentro de la *ocde25*, por su parte, se estrecha muy apreciablemente, especialmente durante las primeras dos décadas del período muestral, pero continúa siendo muy amplio. En 2022, el cociente entre la renta per cápita del país más rico de la *ocde25* (Irlanda)² y el más pobre (Colombia) era de 4,77 veces, frente a las 20,15 de veces de Suiza vs Corea del Sur en 1960.

Gráfico 2: Evolución del logaritmo de la renta per cápita real, *ocde25* y otros países



² Los datos de PIB de Irlanda están distorsionados por la presencia de centrales regionales de grandes multinacionales a las que (en buena parte por conveniencia fiscal) se atribuye una parte significativa del valor añadido que esas empresas generan en la UE. Aunque hemos tratado de corregirlo utilizando desde 2010 la Renta Nacional Bruta modificada (un 52% por debajo del PIB en 2022), este efecto tiende a generar niveles de renta por habitante en Irlanda que pueden ser engañosamente altos. En cualquier caso, si cogemos el siguiente país por renta per cápita en 2022, que sería Suiza, el cociente se reduce sólo en dos décimas, hasta 4,57.

Gráfico 3: Tasa de crecimiento de la renta per cápita real, tendencia del filtro Hodrick-Prescott



3. Evolución de la distribución de la renta en la ocde25

El análisis del desempeño comparado de las agrupaciones regionales definidas en el Recuadro 1 es quizás la forma natural de comenzar el estudio de la dinámica territorial de la renta dentro de la OCDE. El Gráfico 4 muestra la evolución del peso de cada una de estas agrupaciones en la población total de la ocde25. Los dos bloques centrales de países miembros de la UE, Norte y Sur (*UE.N* y *UE.S*), pierden peso de forma continuada durante todo el período analizado, hasta acumular una pérdida conjunta de algo más de 8 puntos que absorbe fundamentalmente el bloque latinoamericano (*Latam*) y en alguna medida los EEUU. El bloque anglosajón (*PAS*) mantiene una posición relativamente estable, mientras que el Este asiático (*AsE*) gana suavemente terreno en la primera parte del período y lo pierde en la segunda, si bien a un ritmo algo menor que la UE.

El Gráfico 5 muestra la senda temporal de la renta relativa por habitante de las distintas regiones. Estados Unidos se mantiene en cabeza durante todo el período con una apreciable ventaja de en torno a veinte puntos porcentuales sobre la región norte de la UE y algo más sobre los países anglosajones, que pierden terreno suavemente y se aproximan a la media muestral. Justo detrás viene la región sur de la UE, que gana posiciones hasta mediados de los 70 para estancarse en la parte central del período muestral y girar otra vez a la baja a partir de los primeros años 2000, volviendo a perder casi todo el terreno ganado. Lo más llamativo del gráfico es sin duda el rápido avance de la región asiática (Japón y Corea del Sur) que, partiendo de los menores niveles de renta de la submuestra, se aproxima rápidamente a

su media hasta 1990, manteniéndose después en torno a este nivel hasta la actualidad. Llama también la atención el mal desempeño de la submuestra de países latinoamericanos (México, Colombia y Chile) que, partiendo de niveles de renta relativa similares a los asiáticos, han perdido terreno durante estas décadas.

Gráfico 4: Evolución de los pesos regionales en la población de la *ocde25*

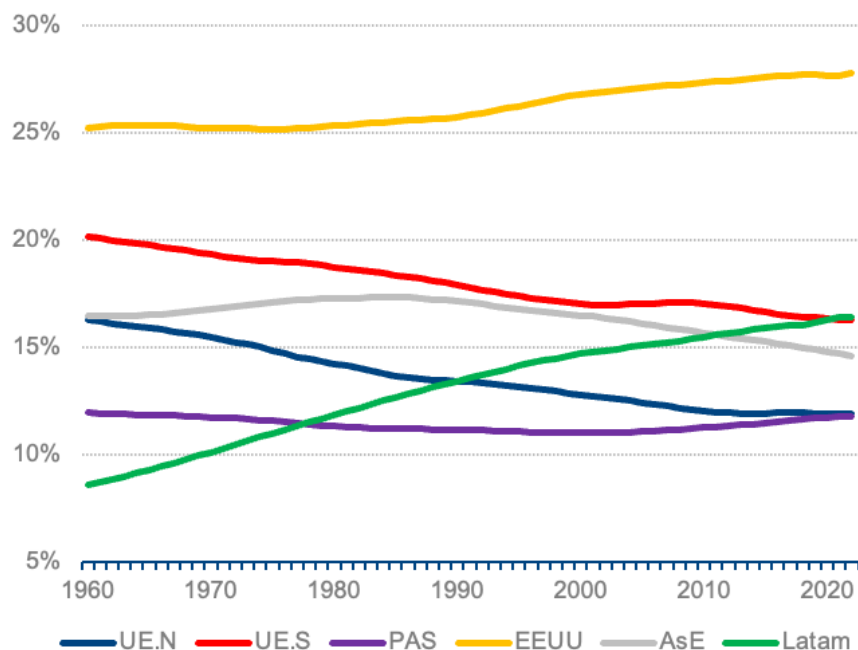
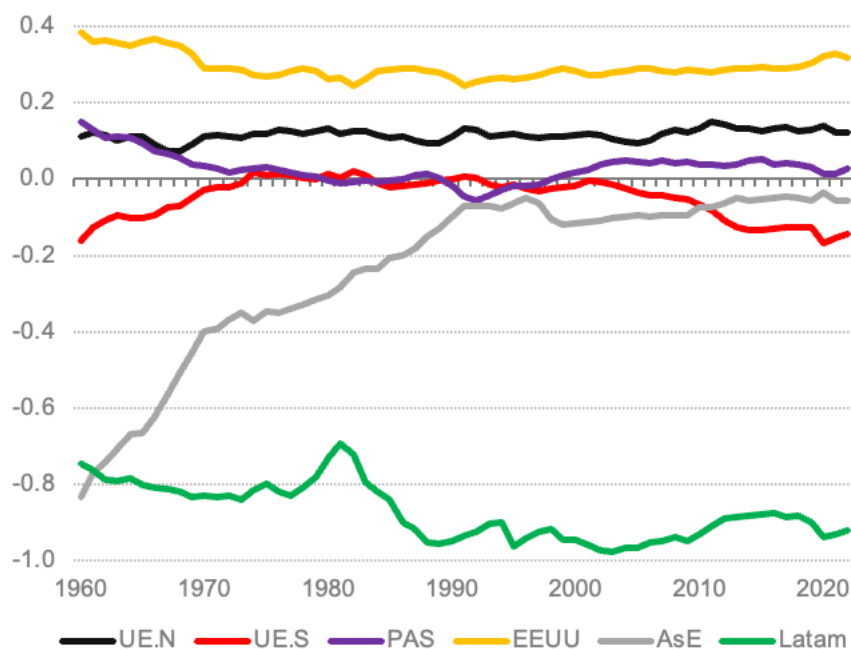


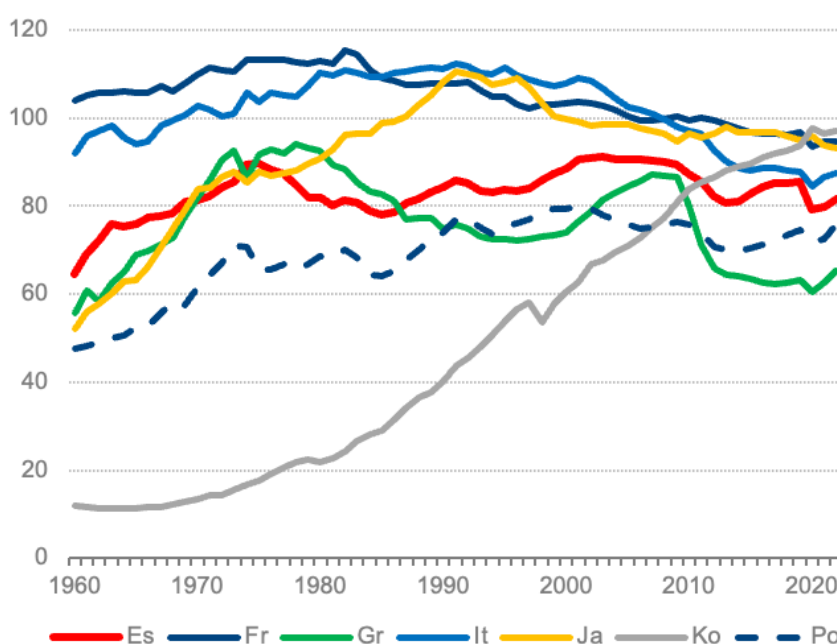
Gráfico 5: Evolución de la renta per cápita relativa en desviaciones logarítmicas sobre la media de la *ocde25* (=0,0)



- Nota: la referencia es el total de la *ocde25*, o si se quiere, la media ponderada de sus países miembros, y no la media simple de los correspondientes valores nacionales. La desviación logarítmica coincide aproximadamente con la porcentual cuando ambas son pequeñas.

El Gráfico 6 compara a España con el resto de los países del bloque sur de la UE y con Japón y Corea del Sur. Los dos países asiáticos parten de niveles de renta per cápita inferiores a los de la mayor parte de los de Europa del Sur pero terminan igualando o incluso superando a los más ricos. Particularmente llamativo es el caso de Corea, que pasa del último puesto del grupo en 1960 al primero en 2022. Dentro del bloque europeo, Francia e Italia parten con una ventaja considerable que se va estrechando durante el período, pero sin llegar a perder las posiciones de cabeza. A continuación, viene España, seguida por último de Grecia y Portugal, que intercambian varias veces las dos últimas posiciones durante la segunda mitad del período.

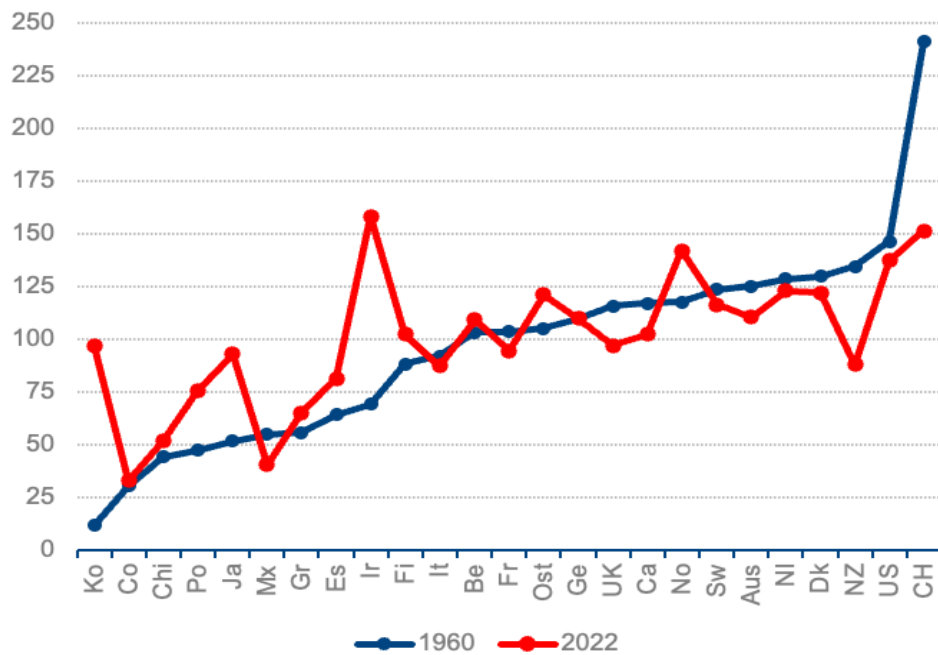
Gráfico 6: Evolución de la renta per cápita relativa a la media de la ocde25 (=100)



Evolución de la distribución de la renta por países

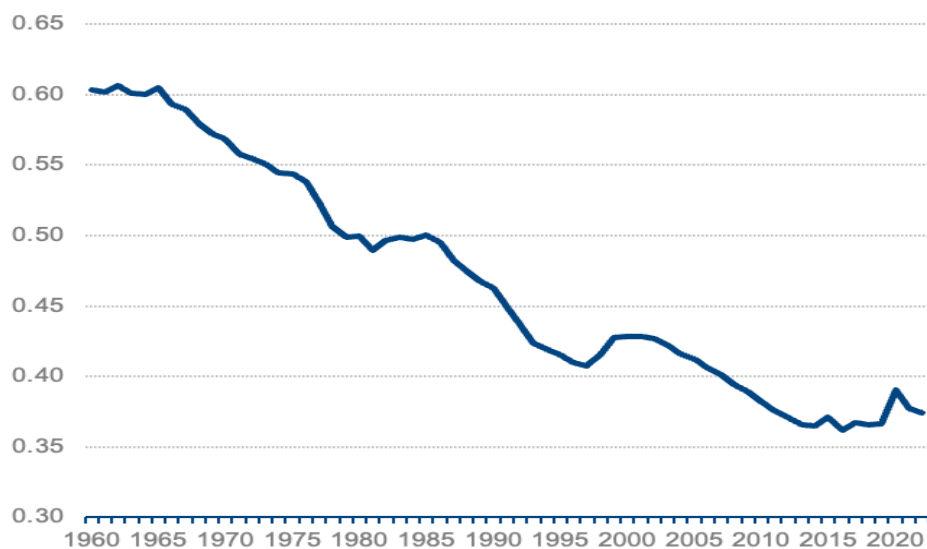
El Gráfico 7 resume la distribución por países de la renta relativa por habitante en la *ocde25* en 1960 y 2022. Comparando los dos años, se aprecia que los países que estaban inicialmente por encima de la media muestral (de 100) han tendido a perder posiciones, mientras que sucede lo contrario en la cola inferior de la distribución, lo que se traduce en una reducción de las disparidades entre ellos. Hay algunas excepciones, pero pocas, siendo México y Noruega las más llamativas. Por otra parte, hay cambios muy importantes en las posiciones de numerosos países. Corea del Sur e Irlanda mejoran su renta relativa en casi 90 puntos, Japón en más de 40, Noruega y Portugal entre 20 y 30, y España y Finlandia en torno a 15, mientras Suiza pierde casi 90 puntos, Nueva Zelanda 46 y el Reino Unido 19.

Gráfico 7: Renta per cápita relativa (ocde25 = 100)



- *Clave:* Ko = Corea del Sur; Co = Colombia; Chi = Chile; Po = Portugal; Ja = Japón; Me = México; Gr = Grecia; Es = España; Ir = Irlanda; Fi = Finlandia; It = Italia; Be = Bélgica; Fr = Francia; Ost = Austria; Ge = Alemania; UK = Reino Unido; Ca = Canadá; No = Noruega; Sw = Suecia; Au = Australia; NI = Países Bajos; Dk = Dinamarca; NZ = Nueva Zelanda; USA = EEUU; CH = Suiza (Confederación Helvética).

Gráfico 8: Evolución de las disparidades de renta per cápita, *ocde25*, 1960 a 2022
desviación estándar del logaritmo de la renta per cápita relativa



La tendencia a la reducción de las disparidades se observa también en el Gráfico 8, donde se dibuja la evolución año a año de la desviación estándar del logaritmo de la renta per cápita relativa en la *ocde25* durante el período analizado. Podemos hablar, por tanto, de un proceso de *convergencia regional* o reducción de las disparidades de renta, que con ciertas pausas y altibajos, se mantiene durante casi todo el período.

Una forma conveniente de cuantificar la intensidad de este proceso consiste en estimar una *regresión de convergencia* en la que la variable a explicar es la tasa de crecimiento de la renta por habitante durante un período dado (Δrpc_i) y la variable explicativa es el nivel inicial de la misma variable medida en logaritmos (rpc_{i0}).³ Trabajando con ambas variables expresadas en términos relativos con respecto al promedio de la *ocde25*, se estima una ecuación de la forma

$$\Delta rpc_i = a - \beta rpc_{i0} \quad (1)$$

El coeficiente de pendiente de esta ecuación (β) nos proporciona una medida muy útil de la velocidad a la que las disparidades entre países se reducen a lo largo del tiempo que, además, se presta, como veremos más abajo a una sencilla descomposición que permite cuantificar las fuentes inmediatas de la convergencia. Puesto que tanto la renta de cada país como su tasa de crecimiento se expresan en diferencias con el promedio muestral, la constante de la regresión (1) será aproximadamente igual a cero. Por tanto, el coeficiente de convergencia ($-\Delta rpc_i / rpc_{i0}$) se puede interpretar como el incremento medio anual de la renta relativa de un "país típico", expresado como fracción de su diferencial de renta con respecto al promedio de la *ocde25* al comienzo del período muestral. Así, un valor de β de 0,10, por ejemplo, indicaría que el diferencial de renta con respecto a la media muestral se reduce en promedio en un 10% cada año.

El Gráfico 9 muestra los resultados de la estimación de la regresión de convergencia descrita por la ecuación (1) y los datos subyacentes de renta y crecimiento relativos para el conjunto del período 1960-2022. La pendiente negativa de la recta ajustada de regresión confirma que, en promedio, el ritmo de crecimiento ha sido mayor en los países inicialmente más pobres. En consecuencia, podemos decir que ha existido "convergencia beta" entre los países de la *ocde25* durante el período considerado. Sin embargo, los resultados del ejercicio también indican que el proceso de igualación de las rentas nacionales ha sido muy lento durante este período. El valor estimado del coeficiente de convergencia (0,0103) implica que una "economía típica" de la *ocde25* elimina cada año tan solo un 1,03% de su diferencial de renta por habitante con respecto al promedio de la organización. A este ritmo, serían necesarios casi setenta años para reducir a la mitad la brecha inicial de renta entre cada país y el promedio muestral.

³ Este enfoque tiene su origen en el trabajo de Barro y Sala i Martin (1990). Como se indica en el Anexo 2, *rpc* se mide en logaritmos, o más precisamente en diferencias logarítmicas con respecto a su valor en el conjunto de la *ocde25*. Las diferencias de esta variable corresponderán aproximadamente a las tasas de crecimiento de la renta per cápita, en diferencias con el promedio muestral.

Gráfico 9: β -convergencia, *ocde25*, 1960-2022

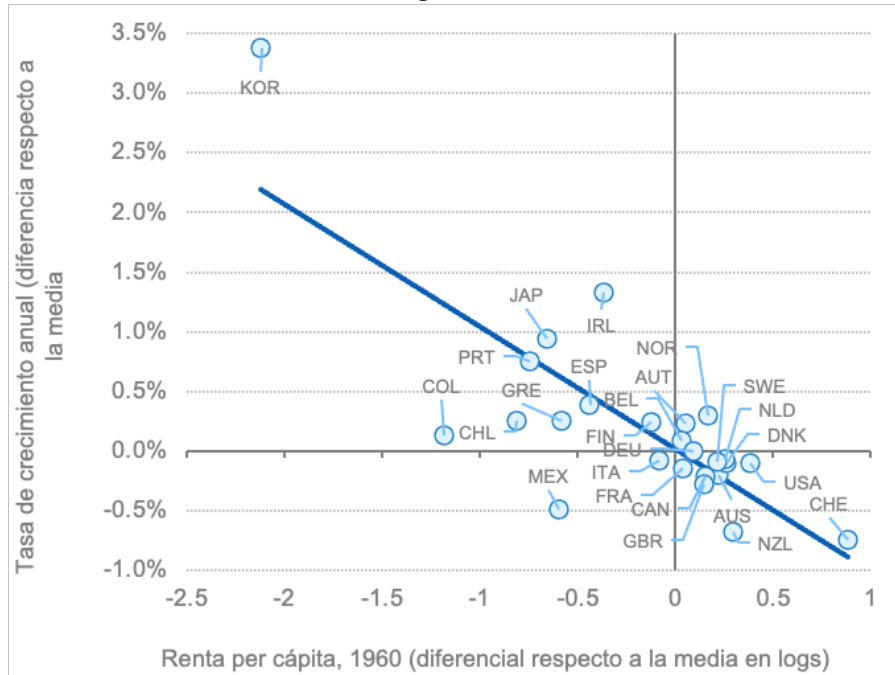
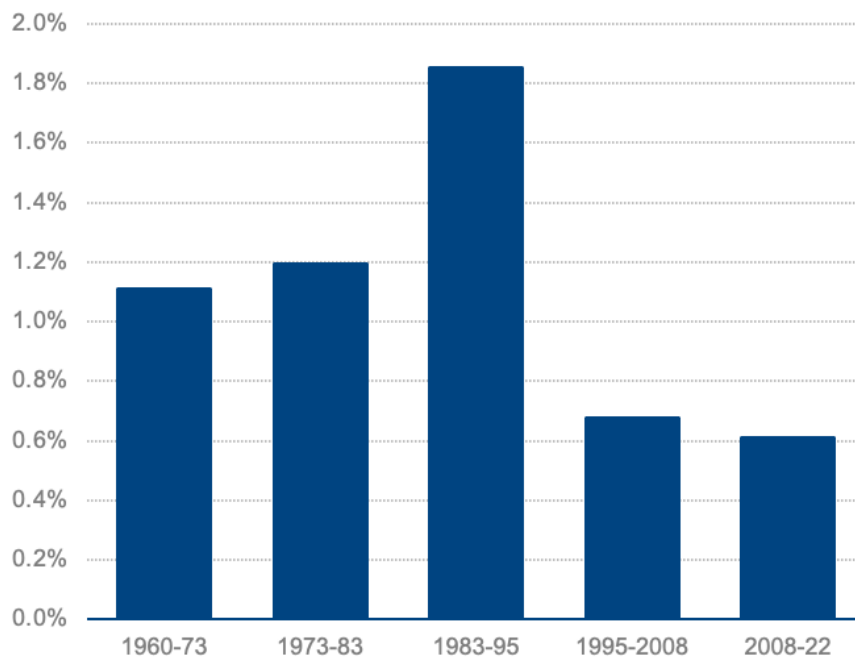


Gráfico 10: β -convergencia en la *ocde25* por subperíodos



Si dividimos el período de interés en los subperíodos indicados en la sección 2 y repetimos el ejercicio, encontramos una cierta tendencia hacia la reducción de la tasa de convergencia en renta per cápita en la parte final del período. El Gráfico 10 muestra las tasas estimadas de convergencia para distintos subperíodos, comenzando con 1960-73. En él se aprecia que el proceso de convergencia en la *ocde25* fue especialmente intenso durante el período 1983-95 y

ha tendido a ralentizarse desde entonces hasta alcanzar tasas de convergencia inferiores al 1% anual desde mediados de los años noventa.

4. Descomposición de la renta per cápita en productividad, demografía y empleo

La renta per cápita de un país (*RPC*) puede expresarse como el producto de cuatro factores

$$RPC = Q * HPOC * TOC * FPET, \quad (2)$$

el producto por hora trabajada (*Q*), las horas medias trabajadas por ocupado (*HPOC*), la tasa de ocupación de la población en edad de trabajar (*TOC*) y el peso de este colectivo en la población total (*FPET*), entendiéndose por población en edad de trabajar la que está entre los 16 y los 64 años de edad. La primera de estas variables, *Q*, refleja la productividad, mientras que la última recoge el impacto de la demografía. La segunda y la tercera, finalmente, recogen dimensiones distintas de la intensidad con la que se utiliza el factor trabajo: la duración media de la jornada laboral de los ocupados y el peso de estos últimos en la población en edad de trabajar.

En esta sección exploramos la contribución a la renta per cápita de cada uno de sus cuatro componentes de acuerdo con la ecuación (2). Conviene comenzar observando que los componentes demográficos y de empleo de la renta per cápita son, por naturaleza, variables acotadas que no pueden superar unos determinados límites (p. ej. no es posible trabajar más de 24 horas diarias o tener una tasa de ocupación superior a la unidad). Por tanto, el único “motor” capaz en principio de generar un crecimiento sostenido de la renta per cápita es la mejora de la productividad, que no está sujeta ex ante a ningún límite natural.

El Gráfico 11 muestra las tasas suavizadas de crecimiento de *RPC* y *Q* medidas a precios constantes con datos del conjunto de la ocde25. El Gráfico sugiere que, como cabría esperar, la dinámica de la renta per cápita está dominada por la de la productividad. Ambas variables muestran un perfil similar, con una clara tendencia a la baja en las últimas décadas. Existen también, sin embargo, desviaciones apreciables entre ambas variables que sugieren que otros factores distintos de la productividad pueden tener un impacto significativo sobre la evolución de la renta.

Gráfico 11: Evolución de las tasas de crecimiento de la renta per cápita y del producto por hora, ocde25, tendencia del filtro Hodrick-Prescott

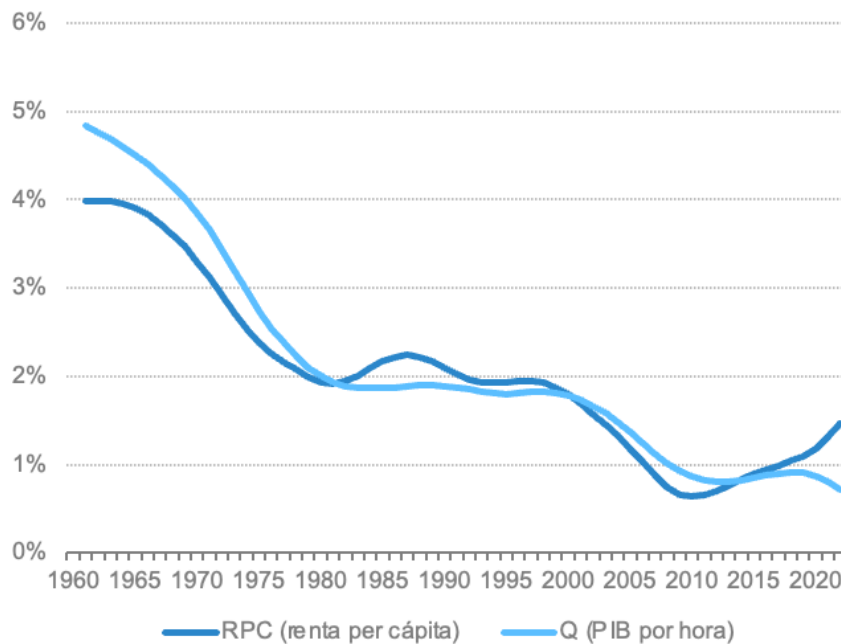
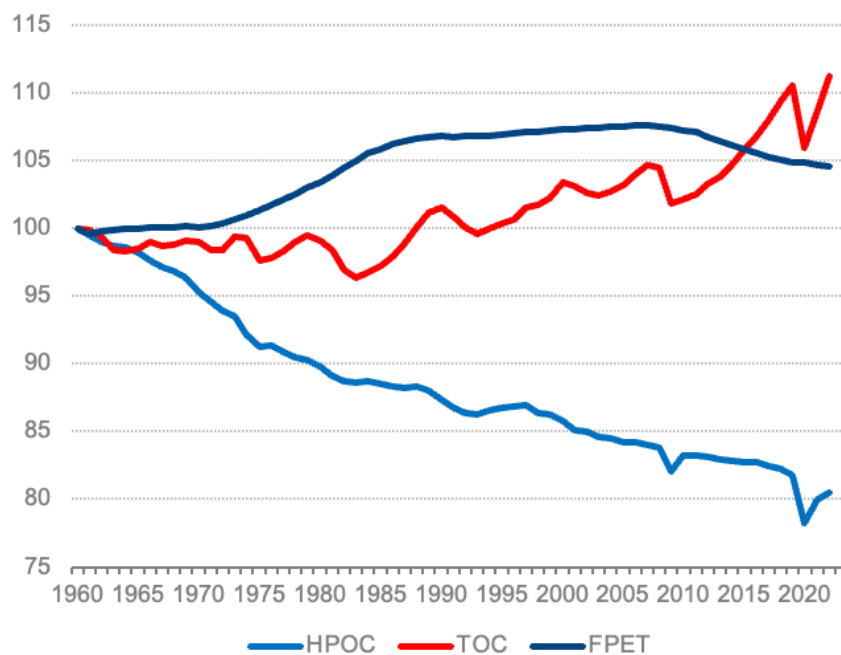


Gráfico 12: Perfil temporal de los componentes demográficos y de empleo de la renta per cápita de la ocde25 (1960 = 100)



El Gráfico 12 muestra el perfil temporal de los demás componentes de la renta per cápita en el conjunto de la *ocde25*. El indicador demográfico (*FPET*) mide la fracción de la población que está en edad de trabajar. En la primera parte del período analizado este cociente aumenta suavemente, añadiendo algo más de 5 puntos a la renta media por habitante del grupo. Entre 1985 y 2010, *FPET* tiende a estabilizarse para finalmente girar a la baja en torno a 2010, una

vez el envejecimiento de la población media de la OCDE comienza a traducirse en la pérdida de peso relativo de las cohortes en edad de trabajar.

Los dos indicadores de empleo muestran un perfil muy distinto entre sí. Las horas medias por trabajador ocupado (*HPOC*) se reducen durante todo el periodo (hasta un 20% acumulado), dificultando por tanto el crecimiento de la renta per cápita, mientras que la tasa de *ocupación* (*TOC*) opera en sentido contrario (aumenta en un 10%), aunque con mayores altibajos cíclicos. Un factor importante detrás de la creciente tasa de ocupación es el gradual incremento de la participación femenina, muy inferior a la masculina a comienzos del período muestral, pero acercándose a esta rápidamente en casi toda la muestra. En cuanto al descenso de las horas trabajadas por ocupado, aquí se mezclan seguramente fuerzas diversas. Por un lado, el crecimiento de la renta permite un mayor consumo de tiempo libre que se traduce en una reducción de la jornada media (véase Andrés y Doménech, 2020, o Bick, Fuchs-Schündeln y Lagakos, 2018), pero por otro, puede haber también, al menos en algunos países y períodos, factores relacionados con cambios en la regulación laboral y en la composición sectorial (véase Botelho, Consolo y Dias da Silva, 2021), o una reducción no deseada de la jornada media, que reflejaría un incremento de la precariedad.

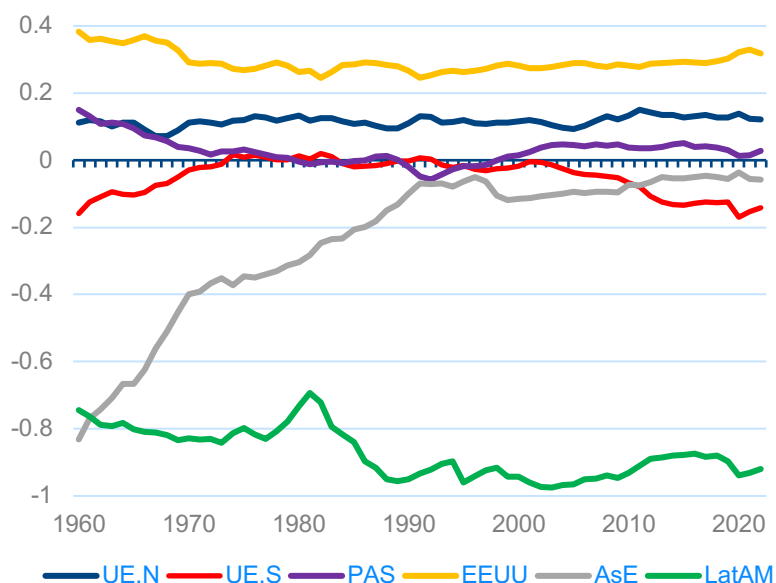
En cualquier caso, el efecto de estos factores sobre la renta per cápita es limitado: el más importante, el derivado de la caída secular de las horas trabajadas, rondaría los 20 puntos porcentuales en un período de sesenta años en el que la renta per cápita real se ha multiplicado por 3,4 en la *ocde25*.

Evolución de la renta per cápita relativa y sus componentes por regiones

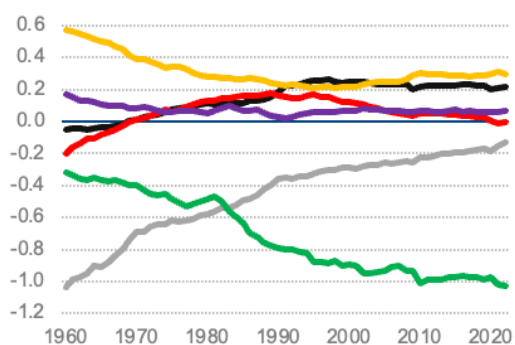
Como en la sección anterior, comenzamos analizando la evolución de las agrupaciones regionales definidas en el Recuadro 1. El Gráfico 13 muestra la senda temporal de la renta relativa por habitante y las de sus componentes en cada una de estas agrupaciones. Todas las variables se miden en desviaciones logarítmicas sobre el promedio de la *ocde25*, lo que corresponde aproximadamente a diferencias porcentuales cuando estas no son muy grandes. Excepto por este cambio de unidades, el panel *a* del Gráfico 12 es idéntico al Gráfico 5 comentado arriba.

Gráfico 13: Evolución de la renta per cápita relativa y sus componentes por regiones (diferencias logarítmicas con el promedio de la ocde25)

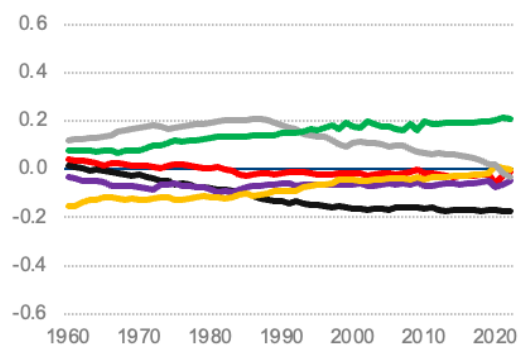
a. Renta per cápita relativa regional (*rpc*)



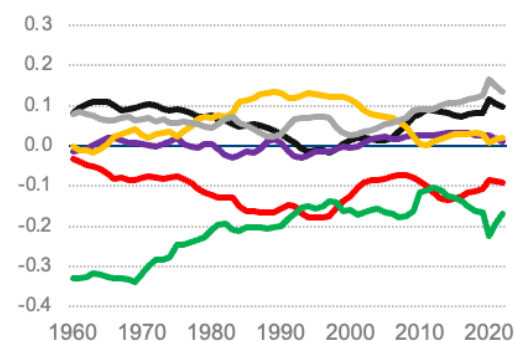
b. Productividad relativa (*q*)



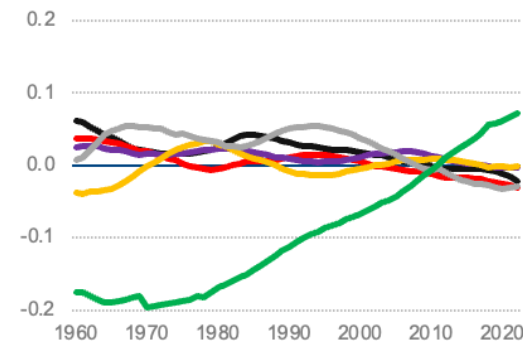
c. Horas por ocupado relativas (*hpc*)



c. Tasa de ocupación relativa (*toc*)



d. Peso relativo de la población en edad de trabajar (*fpet*)



- Nota: todas las variables medidas en desviaciones logarítmicas sobre el promedio de la ocde25

Los demás paneles del Gráfico 13 nos dan algunas pistas sobre los principales factores que hay detrás del desempeño relativo de las distintas agrupaciones de países. En conjunto, se puede decir que la dinámica de la renta per cápita relativa está dominada por la evolución de la productividad y en menor medida por la de la tasa de ocupación, con el componente demográfico jugando un papel generalmente secundario, excepto en la submuestra latinoamericana, cuya juventud relativa pasa de ser un hándicap apreciable al comienzo del período muestral a una ventaja no despreciable al final.

Por lo demás, Estados Unidos cimenta su ventaja de renta en una elevada brecha de productividad con el resto de la muestra, que sin embargo se reduce en casi dos tercios durante la primera mitad del período antes de estabilizarse, y en un desempeño relativamente bueno en términos de empleo, que incluye una sorprendente tendencia positiva en las horas medias trabajadas que sólo comparte con Sudamérica y con Asia (en este último caso sólo durante la primera mitad del período). En América Latina destaca el pésimo desempeño de la productividad relativa, que cae durante prácticamente todo el período hasta acumular una pérdida de en torno a 60 puntos. Esto se mitiga bastante gracias a la positiva evolución del empleo (sobre todo en términos de la tasa de ocupación, pero también en horas por ocupado) y, como ya se ha dicho, de la estructura por edades de la población.

En Asia también domina la variable de productividad, en este caso para bien, apoyada en una tasa de ocupación relativamente elevada y con tendencia al alza en la segunda mitad del período, lo que ayuda a compensar la pérdida de terreno en materia de horas y de población en edad de trabajar. Preocupante también, aunque no tanto como América Latina, es el caso de Europa del Sur. Su buen desempeño hasta la llegada de la primera crisis del petróleo en los 70 se apoyó en el crecimiento de la productividad, pero una vez que la tendencia se revierte en este ámbito, no hay factores compensatorios suficientes para impedir la caída de la renta, más allá de un breve repunte de la tasa de ocupación a comienzos de siglo. Es interesante observar que, en esta región, pero no necesariamente en otras, las contribuciones de la productividad y la ocupación a la evolución de la renta relativa suelen tener signos opuestos.

El Norte de Europa y los países Anglosajones se han mantenido ligeramente por encima de la media durante todo el período. Apoyándose en una mejor evolución de la productividad y de la tasa de ocupación, la *EU.N* lo ha hecho algo mejor que los *PAS*.

Europa del Este y Turquía

Los Gráficos 14 y 15 muestran la descomposición de las rentas per cápita relativas de Europa del Este y Turquía en sus grandes componentes. En los países de Europa del Este el principal determinante del diferencial de renta per cápita es el PIB por hora trabajada (Gráfico 14), mientras que en Turquía pesa mucho la menor tasa de ocupación (Gráfico 15), particularmente de la población femenina

Gráfico 14: Renta per cápita media y sus componentes, Europa del Este en desviaciones logarítmicas con la media de la ocde25

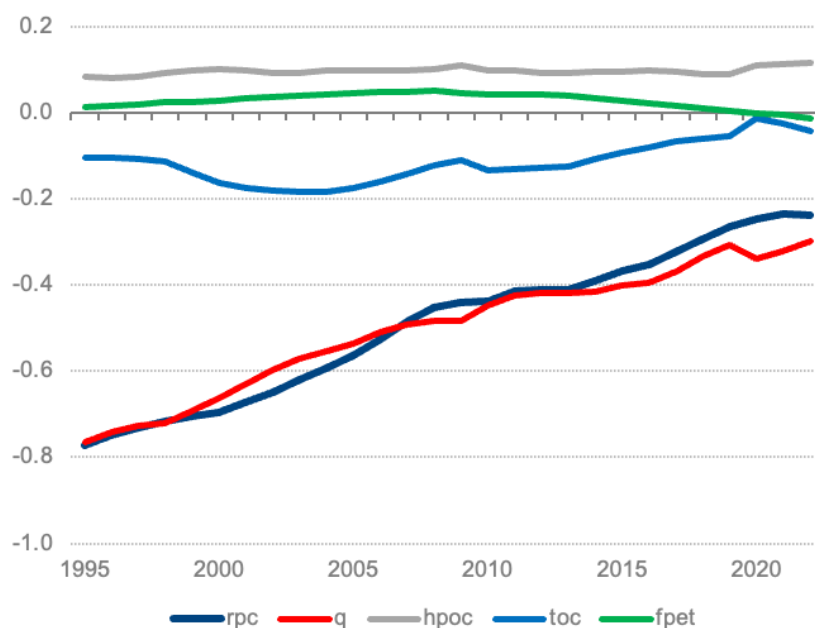
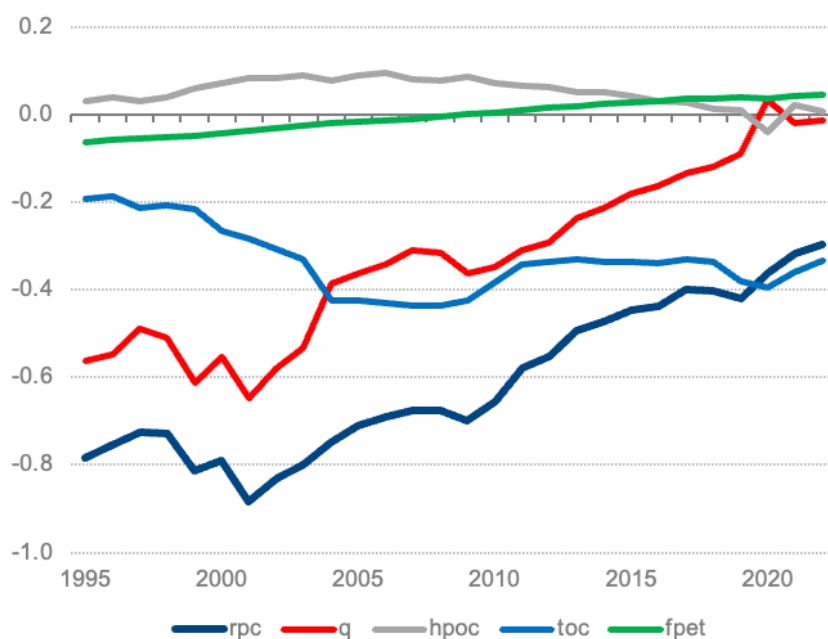


Gráfico 15: Renta per cápita media y sus componentes, Turquía en desviaciones logarítmicas con la media de la ocde25



En el caso del bloque del Este de Europa, los componentes demográficos y de empleo son relativamente reducidos y casi se anulan entre sí, lo que hace que la renta per cápita y la productividad prácticamente coincidan. El acercamiento hacia la media de renta de la ocde25 es rápido y está dominado por la mejora de la productividad relativa. Turquía también se acerca sustancialmente a la media de la OCDE, aunque con mayores altibajos y un papel más importante de la tasa de ocupación, que en alguna medida mitiga el efecto convergente de la productividad. Esta última variable termina el período casi exactamente en la media de la ocde25.

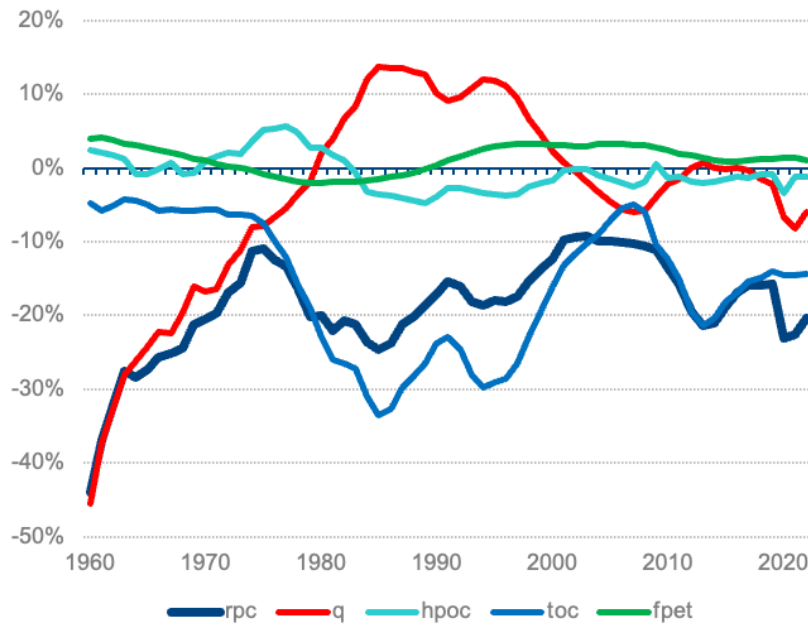
El caso de España

El Gráfico 16 muestra la evolución de la renta per cápita relativa de España y sus distintos componentes, mientras que el Cuadro 1 recoge las variaciones de las mismas variables durante el conjunto del período muestral y durante cada uno de sus subperíodos.

España se ha mantenido siempre claramente por debajo de la media de la ocde25 en términos de renta per cápita, con dos picos en torno al -10% de esta referencia, el primero en 1973 y el segundo en 2003. El primer pico llegó tras un periodo de rápido crecimiento que comienza con el Plan de Estabilización de 1955 y la subsiguiente apertura al exterior de la economía española, y el segundo tras un segundo episodio de apertura y crecimiento sostenido, aunque no tan intenso como el anterior, relacionado esta vez con la entrada de España en la Unión Europea en 1986. Desde 2003 hasta ahora, sin embargo, hemos vuelto a perder posiciones con respecto a nuestros socios y vecinos.

El crecimiento de la productividad fue el motor del primer episodio de crecimiento, pero no del segundo, en el que primó la recuperación de la tasa de ocupación tras su desplome entre 1973 y 1985. El tirón inicial de productividad, sin embargo, se extendió durante el período de crisis y reconversión industrial, hasta situarnos claramente por encima de la media muestral en términos de esta variable al tiempo que nuestra renta per cápita se deterioraba. Cuando el empleo y la renta relativos comienzan a recuperarse a mediados de los ochenta, es la productividad relativa la que empieza a retroceder hasta volver a caer por debajo de la media de la ocde25 en 2003. En las últimas dos décadas, la tasa de ocupación relativa ha vuelto a girar a la baja y la productividad ha tendido a estancarse en el mejor de los casos, lo que explica una nueva pérdida de renta relativa que nos devuelve al nivel de 1970.

Gráfico 16: Renta per cápita española y sus componentes en desviaciones logarítmicas con la media de la ocde25



Cuadro 1: Crecimiento de la renta per cápita relativa española y desglose por componentes, 1960-2020 y subperíodos

	Δrpc	Δq	$\Delta hpoc$	Δtoc	$\Delta fpet$
1960-2022	+23.6%	+39.7%	-3.6%	-9.5%	-2.9%
1960-1973	+28.4%	+34.5%	-0.6%	-1.6%	-4.0%
1973-1983	-5.7%	+19.5%	-2.5%	-20.9%	-1.8%
1983-1995	+3.3%	+3.5%	-3.0%	-1.8%	+4.7%
1995-2008	+7.3%	-17.6%	+1.8%	+23.1%	+0.1%
2008-2022	-9.8%	-0.2%	+0.7%	-8.3%	-2.0%
1973-2022	-4.8%	5.1%	-3.1%	-8.0%	1.1%

Como se aprecia en el Cuadro 1, en conjunto entre 1960 y 2022, España ha ganado casi 24 puntos de renta per cápita relativa, con una mejora de productividad de casi 40, que se ha disipado en parte por el mal comportamiento del empleo, especialmente en el caso de la tasa de ocupación, que ha restado casi 10 puntos. Si dividimos el período en varios intervalos, más del 100% de la ganancia total de renta se produce durante el primero de ellos (1960-73), con un fuerte avance de la productividad y un comportamiento casi neutro del empleo. Desde 1973 hasta ahora, hemos perdido 5 puntos de renta relativa pese a haber ganado otro tanto de productividad, gracias fundamentalmente a la negativa evolución del empleo.

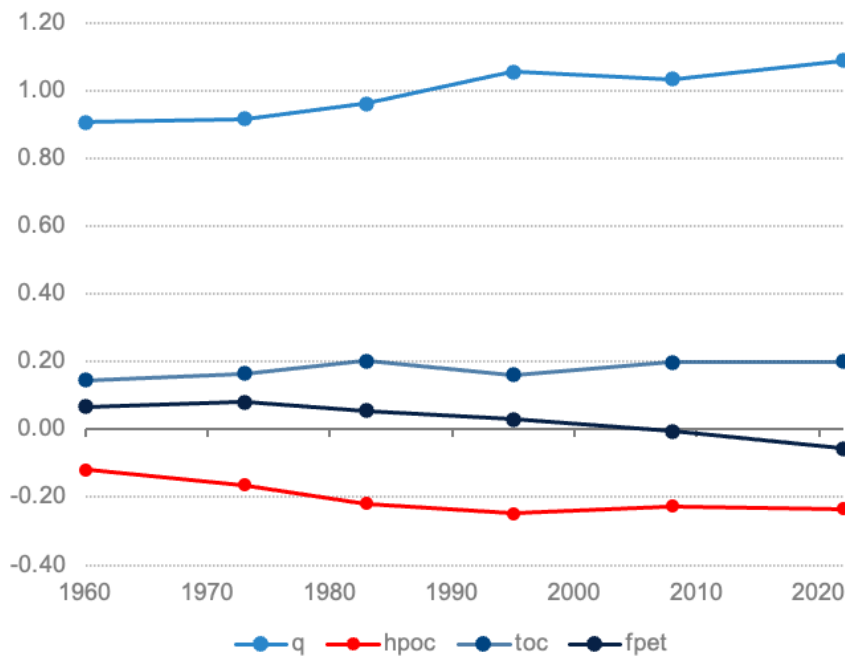
Los pesos medios de los factores en la renta per cápita relativa y su contribución a la tasa de convergencia

Tomando logaritmos de la renta per cápita y de sus componentes en la ecuación (2) y expresando todas las variables en diferencias con el correspondiente promedio muestral, resulta sencillo obtener una descomposición aditiva de la renta per cápita relativa de cada economía (medida en diferencias logarítmicas con respecto al promedio de la *ocde25*, lo que corresponde aproximadamente a diferencias porcentuales) en términos de las contribuciones de sus distintos componentes, medidos de la misma forma. Tomando diferencias temporales de la expresión resultante, finalmente, se obtiene una expresión análoga para la tasa de crecimiento de la renta per cápita relativa.

Utilizando estas expresiones podemos calcular el peso medio de cada uno de los factores que estamos considerando en los diferenciales de renta por habitante en relación con el promedio muestral que encontramos entre países. También podemos escribir la variable dependiente de la regresión que se utiliza para estimar la tasa de convergencia β en renta per cápita (que mide la velocidad a la que se reducen las disparidades entre países) como la suma de una serie de componentes. Estimando una regresión de cada uno de estos componentes sobre la renta per cápita relativa inicial (esto es, utilizando la misma variable explicativa que en la ecuación estándar de convergencia), obtenemos una serie de *coeficientes de convergencia parcial* que suman a la tasa original de convergencia total. Estos coeficientes capturan el grado de convergencia en renta per cápita inducido por la evolución de cada uno de los componentes de esta variable manteniendo constantes en términos relativos todos los demás. El procedimiento utilizado para descomponer los diferenciales de renta y las tasas de convergencia se describe en detalle en el Anexo 2.

El Gráfico 17 resume la evolución de los pesos medios de los distintos componentes de la renta per cápita relativa. Estos coeficientes nos dicen qué fracción del diferencial de renta per cápita con el promedio de la *ocde25* es atribuible en promedio a cada uno de los factores considerados. El Gráfico muestra que el factor dominante es, con diferencia, la productividad (q , el output por hora), con un peso cercano al 100% y creciente en el tiempo. A continuación, viene la tasa de ocupación (toc), con un peso en torno al 20%. Por su parte, el componente demográfico ($fpet$) tiene siempre un peso reducido, que llega incluso a ser negativo en la parte final del período, indicando que las economías más pobres tienen en esos años, en promedio, una mayor fracción de su población en edad de trabajar que las más ricas, lo que mitiga las diferencias entre ellas. Lo mismo sucede durante todo el período con las horas medias por ocupado ($hpoc$), que tienden a ser menores en los países más ricos.

Gráfico 17: Evolución de los pesos medios en la renta per cápita relativa de sus cuatro componentes



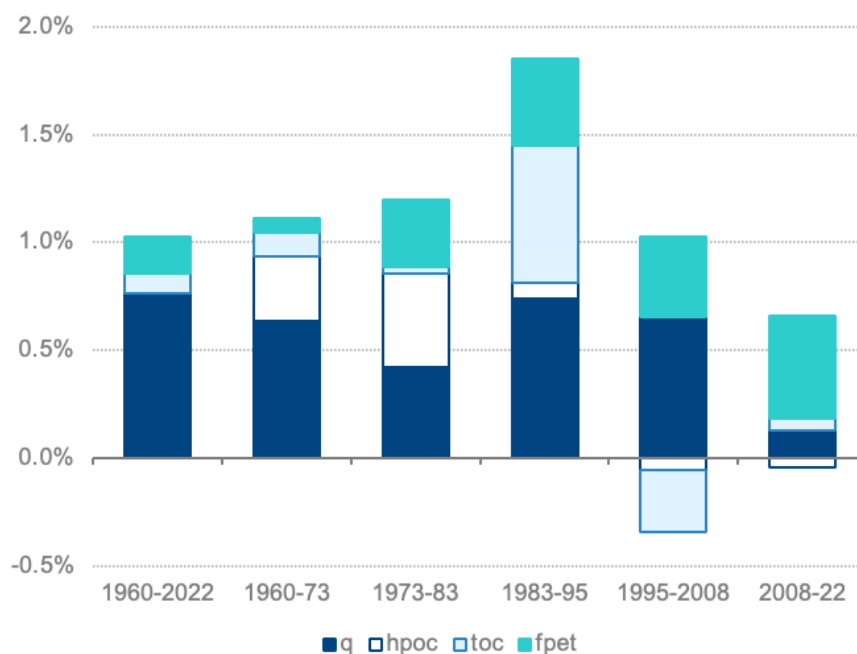
Las fuentes de la convergencia en renta per cápita

El Gráfico 10 del final de la sección 3 muestra las tasas estimadas de convergencia beta en renta per cápita en la ocde25 durante el conjunto del período 1960-2022 y en los subperíodos en los que hemos dividido el mismo, esto es, la velocidad media a la que las economías nacionales se aproximaban al promedio muestral en cada intervalo de tiempo. En él se aprecia que el proceso de convergencia ha sido sostenido pero lento y con tendencia a ralentizarse aún más con el paso del tiempo. El Gráfico 18 muestra la descomposición de las tasas de convergencia beta en renta per cápita en las contribuciones de los componentes de esta variable utilizando la metodología esbozada más arriba y descrita en el Anexo.

Una vez más, la productividad juega un papel dominante. Como se observa en el Gráfico, la contribución de este factor (q) a la convergencia en renta per cápita ha sido siempre positiva y de un tamaño importante, excepto en el último subperíodo (2008-22), donde prácticamente desaparece, contribuyendo mucho a la ralentización de la convergencia en la parte final del período. El acelerón de la convergencia que se registra en 1983-95 se debe al atípico comportamiento de la tasa de ocupación (toc), que en el resto de los subperíodos aporta poco o nada a la convergencia. Por otra parte, el componente demográfico ($fpet$) ha sido siempre positivo y ha ido ganando peso, indicando que la estructura por edades de la población (y en particular la fracción de la misma que está en edad de trabajar) ha ido haciéndose, en términos

relativos, más favorable en promedio a los países de menor renta según ha ido avanzando el proceso de envejecimiento.

Gráfico 18: Tasa de convergencia beta en renta per cápita por subperiodos contribuciones de los componentes de la renta relativa a la tasa de convergencia



En conclusión, todo lo visto en esta sección apunta a que la dinámica territorial de la renta en la ocde25 ha estado dominada por la evolución de la productividad. En España, sin embargo, el componente de ocupación pesa bastante más de lo normal a la hora de entender la evolución de la renta per cápita agregada y también la de su distribución territorial interna. Así, el factor de empleo ha ido ganando peso como fuente de las disparidades de renta por habitante entre las comunidades autónomas hasta superar en años recientes a la productividad. (Véase de la Fuente, 2020).

5. Los determinantes del PIB por hora trabajada

La investigación teórica y empírica del crecimiento económico ofrece una guía útil de los determinantes de la productividad del trabajo. La función de producción agregada constituye un punto de partida natural para ello, bajo el supuesto de que el PIB (Y) de cada país (i) se puede expresar en función del stock de capital físico (K), las horas totales trabajadas (H), el capital humano promedio (hc) y la productividad total de los factores (A), que a su vez depende de un amplio conjunto de variables, tal y como se discute más adelante:

$$Y_{it} = F(K_{it}, H_{it}, hc_{it}, A_{it}) \quad (3)$$

Si la función de producción presenta rendimientos constantes a escala en capital físico y trabajo efectivo, H^*hc , y una elasticidad con respecto a K igual al parámetro α_{it} (específico para cada país y año), entonces puede escribirse como sigue:

$$Y_{it} = A_{it}(K_{it})^{\alpha_{it}}(H_{it}hc_{it})^{1-\alpha_{it}} = A_{it}X_{it} \quad (4)$$

donde X recoge la contribución de los factores productivos distintos de la PTF. A partir de la ecuación anterior se puede expresar la productividad por hora trabajada en términos de la relación K/H y de X/H :

$$\frac{Y_{it}}{H_{it}} = A_{it} \left(\frac{K_{it}}{H_{it}} \right)^{\alpha_{it}} (hc_{it})^{1-\alpha_{it}} = A_{it} \frac{X_{it}}{H_{it}} \quad (5)$$

La muestra de países de la OCDE que estamos analizando no tiene estimaciones oficiales del stock de capital físico, por lo que no podemos calcular A con datos de Contabilidad Nacional. No obstante, la Comisión Europea, a través de su base de datos AMECO, y la *Penn World Table 10* (PWT) ofrecen estimaciones propias basadas en la acumulación de los flujos de inversión en capital fijo, bajo el supuesto de que el capital se deprecia a una tasa constante, lo que puede ser inadecuado en periodos en los que, por ejemplo, hay destrucción de capital (como consecuencia de profundas recesiones), desaparición de empresas, o cambios tecnológicos que dan lugar a una intensa obsolescencia del capital.⁴ A esto hay que añadir las diferencias entre países y las variaciones en el tiempo de los precios de los bienes de capital, que introducen problemas adicionales de comparabilidad en el tiempo y el espacio de los stocks de capital.

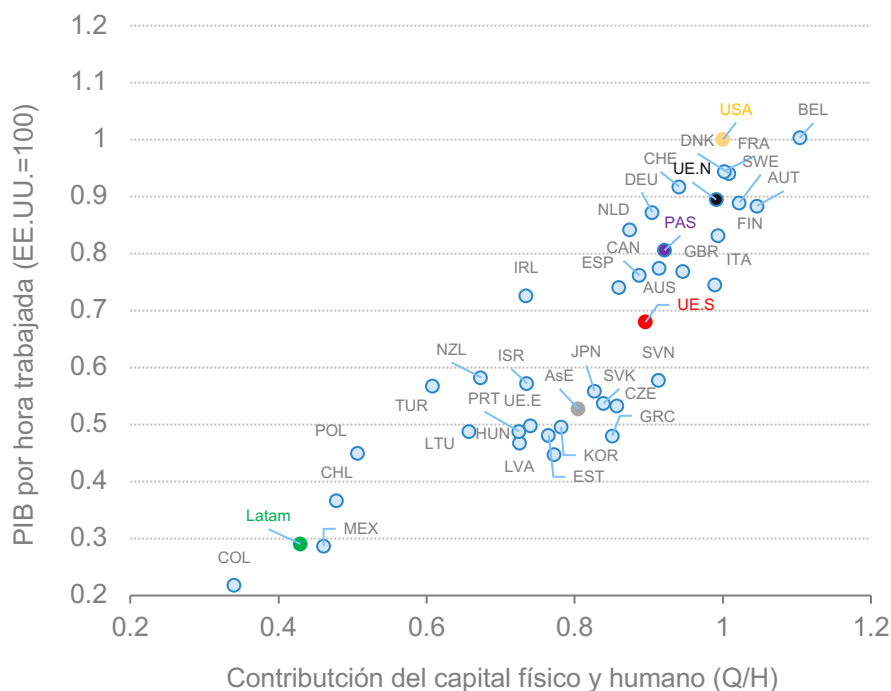
Otra dificultad estriba en la estimación del parámetro α . La PWT aproxima este parámetro por la participación en el PIB de las rentas que no se destinan a la remuneración de los asalariados o del trabajo de los autónomos. Para estos últimos, resulta difícil diferenciar qué parte de las rentas mixtas corresponden a la remuneración de su trabajo frente a la retribución de sus recursos propios, de manera que Inklaar y Timmer (2013) introducen algunos supuestos adicionales. Estos problemas de medición dificultan calcular la productividad total de los factores con precisión, sobre todo cuando nos alejamos en el tiempo del año base.

En el Gráfico 19 se muestra la relación entre el PIB por hora trabajada y la contribución del capital físico y humano por hora trabajada (X/H), que estima la PWT para el año base (2017), una variable que explica un 77% de la varianza de la productividad por hora trabajada en esta muestra de países. Al estimar la elasticidad del PIB por hora trabajada con respecto a

⁴ En el caso de la PWT, las tasas de depreciación distinguen tres grupos de inversiones: vivienda y otras edificaciones, equipos de transporte, y maquinaria y otros bienes de equipo. Aunque las tasas de depreciación de cada grupo se mantienen constantes, los cambios en los pesos de las distintas inversiones dan lugar a una variación temporal en la tasa de depreciación media del stock de capital (véase Inklaar y Timmer, 2013)

X se obtiene un coeficiente muy próximo a la unidad (1,01), tal y como cabría esperar a la vista de la ecuación (4).

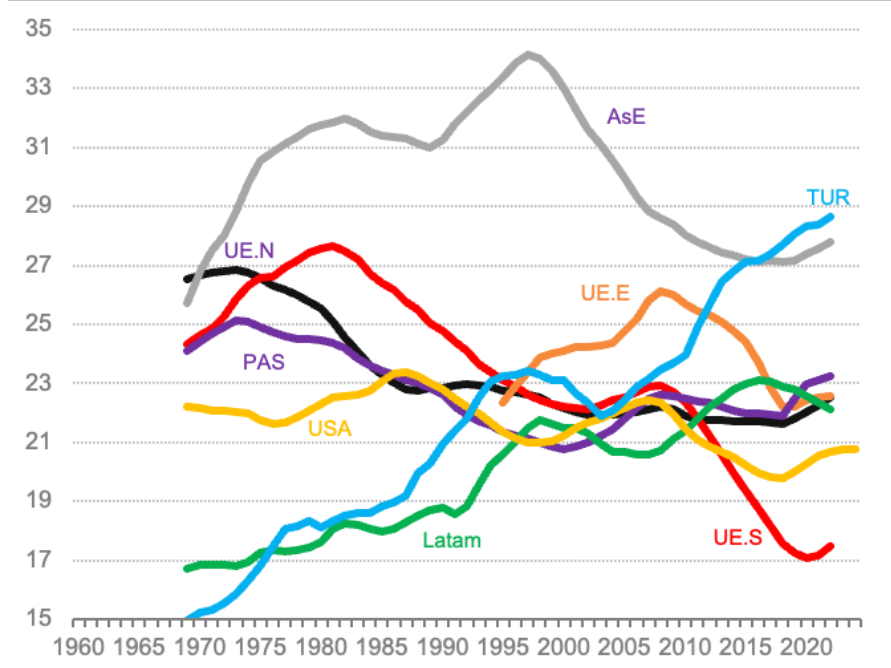
Gráfico 19: PIB por hora trabajada relativa a EE.UU. y contribución del capital físico y humano en PWT 10, 2017



La evidencia del Gráfico 19 indica claramente que la productividad del trabajo está muy ligada a las dotaciones de capital físico y humano por trabajador. La acumulación de capital físico depende de la tasa de inversión, es decir, de la formación bruta de capital físico. Es un hecho poco controvertido en la Teoría Económica del Crecimiento que la inversión y, particularmente la privada, constituye uno de los motores del crecimiento. Como muestran Doménech y Sicilia (2021), la evidencia empírica es contundente en este sentido. Tomando datos desde 1960 hasta la actualidad para una amplia muestra de países con distintos niveles de desarrollo, se obtiene que, a largo plazo, aumentos de 5 puntos porcentuales de la ratio de inversión sobre PIB se corresponden con incrementos del crecimiento per cápita de 1,5 puntos. Aquellos países con políticas económicas que incentivan avances permanentes de la inversión privada experimentan mayores tasas de crecimiento y niveles de bienestar. La evidencia que analizan Doménech y Sicilia (2021) sugiere también que la inversión privada se asigna de forma más eficiente que la inversión pública para aumentar el crecimiento. En este ámbito, el papel tractor del sector público debe consistir, por un lado, en acometer proyectos de inversión pública complementarios e incentivadores de la inversión privada y, por otro, en llevar a cabo políticas que la estimulen, o al menos no la frenen.

En el Gráfico 20 se muestra la evolución de las tasas de inversión en capital físico sobre PIB en las regiones analizadas, desde 1960 a 2022, tomando medias móviles de 10 años para eliminar el ciclo económico y captar mejor las tendencias subyacentes.⁵ La evidencia muestra claramente varios hechos. Primero, Japón y Corea han basado su crecimiento en la acumulación de capital, con tasas de inversión en promedio unos 10 puntos por encima del resto de países de la OCDE. Segundo, la convergencia de la U.E.N hacia niveles de renta per cápita cercanos a los de EE.UU. en las décadas de los 1960 y 1970 se realizó con tasas de inversión más elevadas. A partir de los años noventa, la diferencia a favor de la U.E.N se ha estabilizado alrededor del 2%. Tercero, los países de Europa del sur mostraron tasas de inversión más elevadas en las primeras décadas, lo que facilitó su convergencia, pero con una tendencia decreciente. Desde la Gran Recesión, esta región exhibe la menor tasa de inversión, lo que es consistente con su retroceso en productividad y renta por persona en edad de trabajar. Cuarto, América del Sur y, sobre todo, Turquía presentan tendencias crecientes en sus tasas de inversión. Esta última economía ha acabado convergiendo a las tasas de inversión de Japón y Corea.

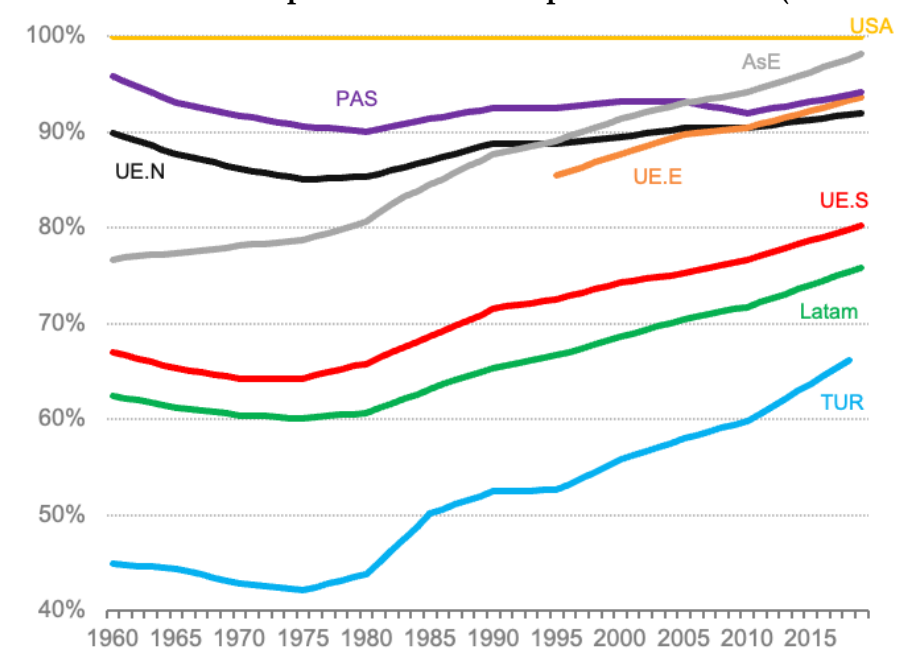
Gráfico 20: Tasas de inversión en capital físico, medias móviles de 10 años



⁵ Los resultados son similares si, de acuerdo con los modelos de crecimiento, las tasas de inversión se dividen por la suma del crecimiento de la población (n_{it}), el progreso técnico (g) y la tasa de depreciación (δ). En esa comparación, al igual que Mankiw, Romer y Weil (1992), hemos supuesto que $g+\delta=5\%$, en todos los países y constante en el tiempo.

El segundo de los factores productivos considerados en la definición de Q es el capital humano. Como señalan de la Fuente y Doménech (2023), la medición de esta variable no está exenta de problemas. Normalmente se mide considerando los años de escolarización de la población adulta, lo que no tiene en cuenta las diferencias entre países en términos de la calidad del sistema educativo o la formación continua a lo largo de la carrera laboral. A diferencia de los años de escolarización, variable para la que disponemos de información desde 1960 o incluso antes, la relativa a la calidad o a la formación continua es más reciente, lo que no permite analizar el proceso de convergencia en la muestra de países y para las décadas consideradas en este estudio.

Gráfico 21: Indicador de capital humano de la población adulta (EE.UU.= 100%)



Además, se observa que estos indicadores de capital humano están positivamente correlacionados entre sí, por lo que centrar la comparación en los años de escolarización resulta la opción más razonable. Para ello utilizamos las estimaciones de de la Fuente y Doménech (2006, 2015), Barro y Lee (2013, 2021), Cohen y Soto (2007) y Cohen y Leker (2014), con la agregación por niveles educativos que realiza la PWT (véase Feenstra et al, 2016), tal y como se describe en el Anexo 1. En el Gráfico 21 se ha representado este indicador de capital humano desde 1960 hasta 2019, en términos relativos a EE.UU. En general, desde 1975 se observa un proceso continuado de convergencia entre bloques regionales y países, de manera que se reducen a la mitad las brechas relativas existentes. Japón y Corea son las únicas economías que ganan terreno con respecto a los EE.UU. desde el comienzo del periodo analizado y que prácticamente eliminan su brecha en años de escolarización con EE.UU.,

superando a la *UE.N* en 1995 y ampliando en casi 10 puntos porcentuales su brecha con los países del sur de Europa entre 1960 y 2019. Además, los indicadores de calidad de estos dos países asiáticos se sitúan entre los mejores de los países de la OCDE.

También llaman la atención los elevados niveles educativos de los países de la Europa del este, que al final de la muestra superan a los del resto de la UE, situándose bastante por encima de los países del sur de Europa. Este hecho, junto con sus elevadas tasas de inversión en capital físico, explica el rápido acercamiento de estos países a las economías más avanzadas de la UE en términos de productividad y renta per cápita durante las últimas décadas. La mejora de los niveles relativos de formación de los países del sur de Europa y de América Latina ha sido también importante, aunque con efectos menos claros sobre la evolución de la renta. Finalmente, destaca también en este campo el progreso de Turquía, que reduce su brecha con los países latinoamericanos y del sur de Europa en unos 10 puntos porcentuales.

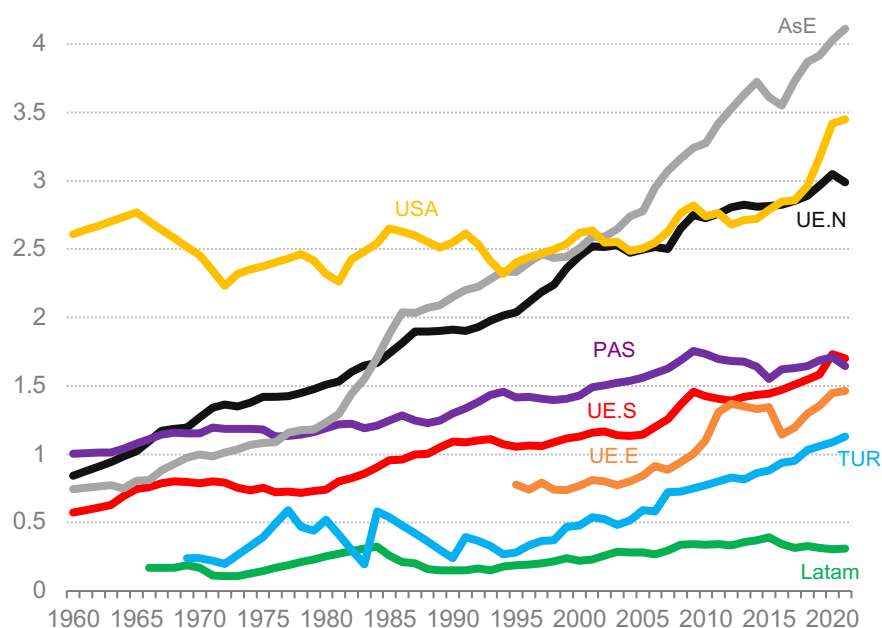
Una segunda pieza importante que suele complementar a la función de producción en los modelos de crecimiento es la llamada *función de progreso técnico*. Una especificación común de esta función relaciona la tasa de crecimiento de la PTF con la tasa de inversión en I+D+i, esto es, en “capital tecnológico,” y con la distancia de cada país con respecto a la frontera tecnológica, entendida como la máxima PTF alcanzable con conocimiento ya existente.⁶ Con esta formulación, la oportunidad de ir incorporando ese conocimiento a los procesos productivos sería, al menos potencialmente, una fuente importante de crecimiento para los países de desarrollo intermedio y tendería a limitar las disparidades de renta a largo plazo generadas por diferencias en las tasas de inversión tecnológica (Abramovitz, 1979).

Por lo que respecta al capital tecnológico, en el Gráfico 22 se ha representado la inversión en investigación y desarrollo (I+D) como porcentaje del PIB. En EE.UU. el esfuerzo inversor se ha mantenido entre el 2,5% y el 3% durante décadas, pero muestra un claro aumento en la última, hasta alcanzar casi un 3,5%. No obstante, la tendencia creciente y sostenida más evidente es la de Japón y Corea, que empiezan con niveles similares a los de los países del sur de Europa en la década de 1960 y terminan superando el 4% en los años más recientes. La *UE.N* comenzó también con niveles similares y ha sido capaz de alcanzar a los EE.UU. en las dos últimas décadas. En los países del sur de Europa, por contra, el aumento de la inversión en I+D ha sido insuficiente para converger con EE.UU. y la *UE.N*. Dentro de esta región, Francia ha alcanzado el 2,2% del PIB y España apenas supera el 1,4%. Desde mediados de los años 1990, Turquía está realizando un esfuerzo por aumentar la inversión en I+D a un

⁶ Véase por ejemplo de la Fuente (2000).

ritmo algo mayor que los países del sur de Europa, pero al ritmo actual tardaría casi dos décadas en alcanzar el 2% del PIB. En los tres países de América Latina el esfuerzo inversor no ha despegado y actualmente se encuentra a niveles similares a los observados hace cuatro décadas.

Gráfico 22: Inversión en I+D (en porcentaje del PIB), 1960-2021



Las investigaciones sobre crecimiento económico han aportado una abundante evidencia sobre la importancia del marco institucional y de las políticas que incentivan y facilitan la acumulación de capital físico, humano y tecnológico y su uso eficiente mediante una mayor productividad total de los factores.

Cuando el clima económico y social es favorable y se proporciona estabilidad y certidumbre, el sector privado invierte en nuevos proyectos a largo plazo, innova y aprovecha las oportunidades que ofrecen las tecnologías disponibles, creando nuevos empleos y aumentando la productividad. Estas condiciones dan lugar también a infraestructuras públicas eficientes que aumentan la rentabilidad de la inversión privada, generando un círculo virtuoso de crecimiento. Todo esto se traduce en un aumento de la productividad a largo plazo. El papel de las instituciones es, por lo tanto, clave para generar un entorno propicio para una actividad económica sostenida. Instituciones inclusivas, eficientes e independientes generan confianza, aseguran buenas regulaciones y políticas, aportan seguridad jurídica, reducen la corrupción, aumentan la competencia y la apertura de los mercados, mejoran la protección de los derechos de propiedad y el entorno empresarial de la economía. Estas condiciones son clave para que unos países crezcan más que otros.

La calidad institucional, el capital humano y las inversiones en capital físico y tecnológico interactúan dinámicamente en un círculo virtuoso de progreso económico y bienestar social. La interacción de estos factores ayuda a explicar la paradoja planteada por Lucas (1990), según la cual la inversión productiva, en particular la más avanzada tecnológicamente, no siempre fluye desde los países ricos (donde el capital es más abundante) hacia las economías menos avanzadas (donde es más escaso) ya que su rentabilidad sigue siendo mayor en el primer grupo de economías. De hecho, como muestran Castelló-Climent y Doménech (2023), el capital humano es un buen predictor de la acumulación de capital físico, por lo que a su impacto directo sobre la productividad también puede sumarse el impacto indirecto a través del stock de capital físico.

Esta interacción entre calidad institucional, capital humano e inversión es la que abordan los modelos de crecimiento endógeno (véase, por ejemplo, Romer, 1990, Jones, 1995, Barro y Sala-i-Martin, 1995, o Aghion et al., 2014). A diferencia del crecimiento exógeno, en los modelos de crecimiento endógeno el progreso técnico ya no es un maná cuya generación es independiente de la asignación de recursos productivos, sino el resultado de decisiones de acumulación de capital humano y de inversión en capital productivo y en I+D para desarrollar nuevos procesos y productos. Estas decisiones dependen de factores que inciden directamente sobre la generación y difusión de ideas como determinantes del progreso técnico: la calidad de las instituciones y el comercio internacional. La capacidad de las sociedades para crear las condiciones que facilitan el crecimiento es muy diversa y explica el éxito o el fracaso de unas economías frente a otras (véase Acemoglu y Robinson, 2012). Como resultado, las buenas políticas públicas que fomentan un aumento permanente de la tasa de inversión privada conducen a un aumento del crecimiento económico a largo plazo.

Existen diversos indicadores cuantitativos que intentan aproximar la calidad del marco institucional. El Banco Mundial a través de su base de datos [Worldwide Governance Indicators](#) ofrece una amplia batería de indicadores, con datos desde 1996 hasta 2021, que se agrupan en seis categorías: participación ciudadana y rendición de cuentas, estabilidad política, efectividad de las Administraciones Públicas, calidad regulatoria, estado de derecho, y control de la corrupción. Por su parte, la base de datos del [Quality of Government Institute](#) ofrece información de más de 2.000 variables. Una variable especialmente útil por su cobertura temporal, de 1984 a 2022, es la de Calidad del Gobierno, basada en indicadores de corrupción, ley y orden, y calidad de la burocracia.

En general, estas variables de calidad de las instituciones muestran una elevada correlación, que alcanza 0,92 en el caso ilustrado en el Gráfico 23 con datos de 2021. Los datos

sugieren que la UE.N se encuentra entre los territorios con instituciones de mayor calidad, seguida de cerca por los países anglosajones. La mejora de Japón y Corea en las últimas décadas y el deterioro de EE.UU. han propiciado la convergencia entre estos países. A cierta distancia, algo parecido ha ocurrido entre los países del sur y este de Europa. Las posiciones más bajas en la OCDE las ocupan México, Colombia y Turquía.

Gráfico 23: Indicadores de Calidad de las Instituciones, 2021

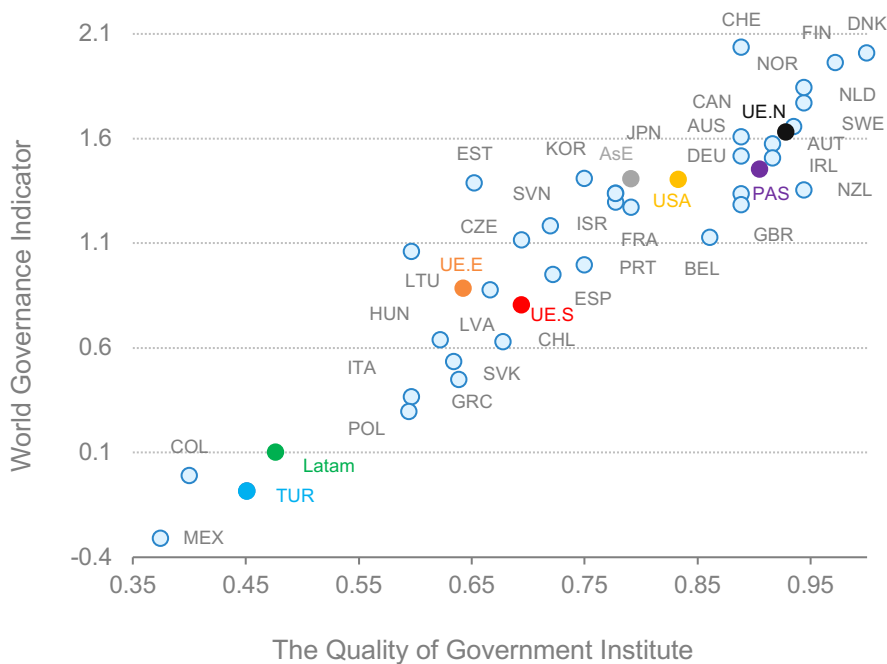
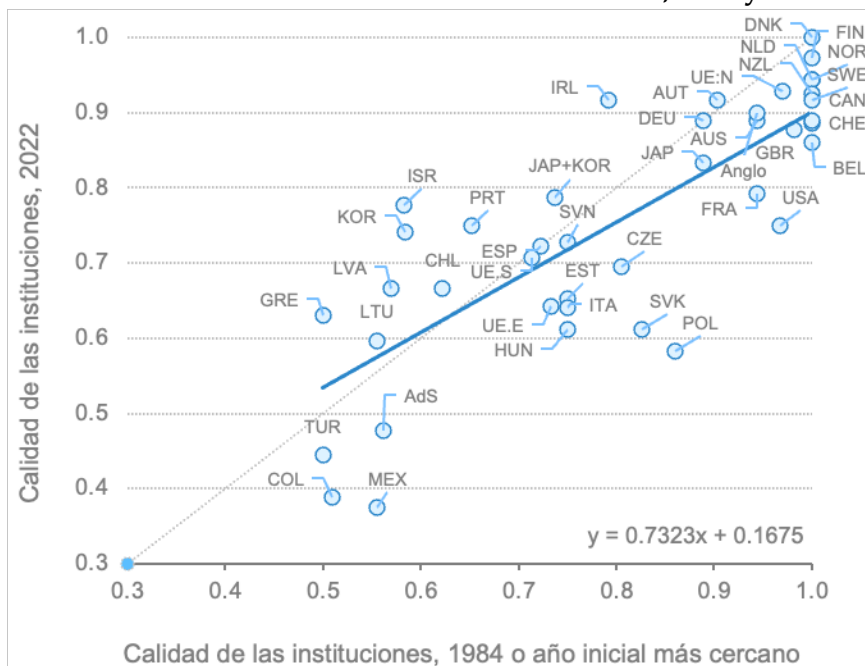


Gráfico 24: Indicador de calidad del Gobierno, 1984 y 2022



Sin duda, lo más importante es que, en el caso del indicador de calidad del Gobierno para el que tenemos datos desde 1984, la calidad institucional está positivamente correlacionadas con el capital humano (0,62), la inversión en I+D (0,67), el stock de capital físico y, sobre todo, con el PIB por hora trabajada (0,81).

El Gráfico 24 muestra la relación entre los valores de 1984 (o el primer año disponible) y de 2022 del indicador de calidad del Gobierno. En casi cuatro décadas se observa que se ha producido cierta convergencia. En promedio, las diferencias existentes se han reducido un 27 por ciento, pero con mucha heterogeneidad entre países.⁷ Además, un aspecto preocupante es que la convergencia se debe principalmente a que la calidad institucional ha empeorado entre los países mejor situados en 1984 y no a que haya mejorado entre aquellos que contaban inicialmente con un mayor margen de mejora. EE.UU. es un claro ejemplo de deterioro (con una caída del 22,5% frente al 5,9% del conjunto de la OCDE) entre los países con una elevada calidad institucional en 1984. Turquía, Colombia, México y buena parte de UE.E también han visto empeorar su calidad institucional.

Además, la calidad institucional resulta clave a la hora de optimizar el impacto del tamaño del sector público (y de los impuestos necesarios para financiarlo) sobre el crecimiento económico. En las últimas décadas, ha habido una gran cantidad de literatura que evalúa los efectos empíricos del tamaño del gobierno sobre el crecimiento del PIB per cápita (ver, por ejemplo, la encuesta de Bergh y Henrekson, 2011). Aunque sus resultados suelen apuntar a efectos negativos de un mayor nivel de presión fiscal sobre el crecimiento, no son suficientemente robustos. Tan perjudicial puede ser un sector público demasiado reducido que no proporciona los bienes y servicios públicos necesarios para asegurar un adecuado funcionamiento del sector privado, como uno sobredimensionado en el que se combina un elevado nivel de presión fiscal con un sector público ineficiente. Utilizando la misma muestra de países de la OCDE, Andrés et al (2023) muestran que cuanto más elevada es la calidad institucional, mayor es el tamaño del sector público que optimiza la tasa de crecimiento del PIB per cápita y del bienestar social.

6. Conclusiones

Este artículo ha analizado la evolución de la renta per cápita, la productividad, el empleo y otros agregados económicos en los países de la OCDE desde 1960 hasta 2022, y ha mostrado

⁷ El coeficiente que mide la pendiente de la recta de regresión es 0,73, significativamente inferior a la unidad. Si no se hubiera producido convergencia alguna el coeficiente de la recta de regresión sería la unidad y los países se situarían sobre la diagonal principal. Por el contrario, si la convergencia fuese total, el coeficiente sería igual a cero y los países se encontrarían alrededor de una recta horizontal.

la enorme heterogeneidad existente dentro de este grupo en términos de crecimiento durante las últimas seis décadas.

Nuestros resultados apuntan a que, en general, la dinámica de la renta per cápita relativa está dominada por la evolución de la productividad y en menor medida por la de la tasa de ocupación, con el componente demográfico jugando un papel generalmente secundario en la mayor parte de los países de la OCDE. La evidencia muestra que no se ha registrado un patrón uniforme de convergencia entre los países de este grupo. Mientras que algunos se han ido acercando a la frontera de manera sostenida a lo largo de varias décadas, otros han mezclado periodos de avance y retroceso o han mantenido niveles estables de renta relativa durante largos períodos, siguiendo un patrón generalmente consistente con lo que cabría esperar dado el comportamiento de sus tasas de inversión, un resultado que se confirma de forma más rigurosa en numerosos estudios cuantitativos sobre los determinantes de la renta per cápita y su evolución. Apoyándonos en esta literatura quizás más que en el presente ejercicio, una conclusión importante es que, en la medida en que las tasas de inversión en distintos tipos de capital se mantengan relativamente constantes, cabe esperar que los países vayan asentándose en posiciones relativas determinadas por su esfuerzo inversor y su calidad institucional. Así pues, el futuro de economías como la española está en sus propias manos y depende fundamentalmente de que se adopten las políticas correctas.

En particular, nuestros resultados ponen de manifiesto que las sociedades que han sido capaces de mejorar en mayor medida sus niveles de renta per cápita y productividad lo han hecho sobre la base de incentivar la inversión, la mejora de su capital humano, y la innovación, mediante instituciones que aseguran un buen funcionamiento del Estado de derecho y un grado elevado de seguridad jurídica, administraciones públicas eficientes y bajos niveles de corrupción. La evidencia muestra que los indicadores de calidad institucional se encuentran estrechamente relacionados entre sí y que las sociedades que se preocupan por la eficiencia en el funcionamiento de su sector público, la transparencia y el Estado de derecho también combaten eficazmente la corrupción o cuentan con entornos regulatorios más eficaces. Todo ello contribuye a que sus economías atraigan o generen más capital físico, humano y tecnológico, y a que todos estos factores se usen de una manera más eficiente, contribuyendo así a alcanzar mayores niveles de productividad y renta per cápita.

ANEXOS

1. Fuentes de datos y construcción de las series

La mayor parte de los datos provienen de la base de datos de AMECO, versión de mayo de 2023, salvo indicación en otro sentido.

- *Población total*: variable NPTD en AMECO. Los datos AMECO de Australia (2022), Canadá (2021, 2022), Corea (2020 a 2022), México (2021, 2022) se han extrapolado utilizando los disponibles en la OCDE. Para Chile, Colombia e Israel sólo se utilizan datos de la OCDE. Para Nueva Zelanda (1960 a 1969), Israel (1960 a 1994), Chile (1960 a 1985) y Bélgica (1960 a 1994) los datos de las bases de AMECO o de OCDE se extrapolan hacia atrás con los de la población disponibles en PWT 10.0.
- *Población entre 15 y 64 años*: variable NPAN en AMECO. Los datos AMECO de Australia (2022), Canadá (2021, 2022), Corea (2020 a 2022), México (2021, 2022) se han extrapolado utilizando los disponibles en la OCDE. Para Chile e Israel sólo se utilizan datos de la OCDE. Para Colombia se aplica a la población total el porcentaje de la población entre 15 y 64 sobre el total de la base de datos del Banco Mundial.
- *Ocupados*: variable NETD en AMECO. Los datos AMECO de Australia (2022), Canadá (2021, 2022), Corea (2020 a 2022), México (2021, 2022) se han extrapolado utilizando los disponibles en la OCDE. Para Chile, Colombia (desde 2001), Israel (desde 1986) y Portugal (antes de 2000) se utilizan datos de la OCDE. Los datos de Alemania anteriores a 1990, Colombia anteriores a 2001, Hungría de 1980 a 1994, Israel anteriores a 1986, Corea anteriores a 1970 y México anteriores a 1995 se obtienen extrapolando hacia atrás con la variable de ocupados de PWT 10.0.
- *Horas totales*: en los países para los que se dispone de datos en AMECO, se utiliza la variables NLHT. En este caso las horas por trabajador se obtienen dividiendo NLHT por NETD. Para los países para los que se dispone de información sobre horas totales, se utiliza la serie de horas por ocupado de la OCDE (Australia, Israel, Corea, México, Nueva Zelanda y Turquía). En caso de ausencia de datos para algún periodo de tiempo (Austria e Israel antes de 1995, Alemania y México antes de 1991, Dinamarca antes de 1965, Grecia antes de 1983, Hungría de 1980 a 1994, Bélgica, Canadá, Suiza, España, Finlandia, Reino Unido, Irlanda, Islandia, Italia, Japón, Corea, Holanda, Noruega, Nueva Zelanda, Portugal, Suecia y EE.UU. antes de 1970, Chile y Colombia) se extrapola hacia atrás con la variable de horas por ocupados de PWT 10.0.
- *PIB en paridad de poder de compra de 2015*: la series de PIB de AMECO (OVGD) o en su defecto de la OCDE mantienen las tasas de crecimiento real de la contabilidad nacional

de cada país y se expresan en paridad de poder de compra (PPC) utilizando las paridades de 2015, para expresarlas en dólares internacionales. Por construcción, la serie resultante es comparable a la variable RGPDNA de PWT, que Pinkovskiy y Sala-i-Martin (2016) muestran que tiene también un mejor desempeño transversal que otras alternativas de renta per cápita ajustada por PPC. En el caso de Irlanda, desde 2010 el PIB se corrige a la baja utilizando la serie de Renta Nacional Bruta Modificada (véase [Central Statistics Office](#)).

- *Tasa de inversión.* Para todos los países con datos disponibles se divide la serie de AMECO de Formación Bruta de Capital Fijo a precios corrientes (UIGT) sobre el PIB a precios corrientes (UVGD), sin corregir por diferencias de PPC, lo que proporciona una medida del esfuerzo inversor de cada país. Para Canadá (antes 1981) y Alemania (antes de 1991) se utilizan datos de la OCDE de Cuentas Nacionales. Para Chile, Colombia, Israel y Corea (antes de 1970) se utilizan las tasas de inversión del Banco Mundial.
- *Capital humano.* Utilizamos la agregación de años de escolarización y extrapolación de la PWT 10, que se basa en las estimaciones de Barro y Lee (2013), Cohen y Soto (2007), Cohen y Leker (2014) y de la Fuente y Doménech (2006), tal y como explican Feenstra, Inklaar y Timmer (2016).
- *Inversión en I+D sobre PIB.* Se utiliza la serie de inversión doméstica bruta en I+D (GERD) de Eurostat. Cuando esta información no está disponible para algún país o año se utiliza la misma variable de *Main Science and Technology Indicators* de la OCDE. En el caso de Irlanda, la tasa de inversión se define sobre la Renta Nacional Bruta Modificada (véase [Central Statistics Office](#)).
- *Calidad institucional.* Se utiliza [ICRG Indicator of Quality of Government](#) (*icrg_qog*), de *The International Country Risk Guide* (ICRG), publicado por The Quality of Government Institute, University of Gothenburg.

2. Una descomposición de la renta per cápita y de la tasa de convergencia beta

La renta per cápita del país i en el período t (RPC_{it}) puede escribirse de la forma

$$(1) \quad RPC_{it} = \frac{PIB_{it}}{H_{it}} * \frac{H_{it}}{OCU_{it}} * \frac{OCU_{it}}{PET_{it}} * \frac{PET_{it}}{POB_{it}} = PROD_{it} * HPOC_{it} * TOC_{it} * FPET_{it}$$

donde PIB es el producto interior bruto, POB la población total, H y OCU el empleo del país, medido respectivamente por el número de horas trabajadas y por el de personas ocupadas y

PET la población en edad de trabajar. De esta forma, la renta por habitante se puede escribir como el producto de cuatro componentes: el producto por hora trabajada, al que para abreviar denominaremos *productividad (Q)*, las horas medias por ocupado (*HPOC*), la tasa de ocupación de la población en edad de trabajar (*TOC*) y un factor demográfico que recoge el peso de la población en edad de trabajar en la población total (*FPET*). El PIB se mide en términos reales, en paridades de poder de compra, tal como se describe en el Anexo 1.

Dividiendo todas las variables por sus promedios en el conjunto de la muestra y tomando logaritmos de la expresión resultante, obtenemos

$$(2) \text{rpc}_{it} = q_{it} + \text{hpoc}_{it} + \text{toc}_{it} + \text{fpet}_{it}$$

donde los términos del lado derecho son los *componentes de la renta per cápita relativa*. Las minúsculas se utilizan para indicar que todas las variables se miden en diferencias logarítmicas con el promedio del conjunto de la muestra (lo que coincide aproximadamente con el diferencial con el promedio expresado en términos porcentuales, siempre y cuando éste no sea muy elevado).⁸

Una forma conveniente de resumir la información que aporta la descomposición de la renta per cápita relativa que acabamos de presentar consiste en calcular el *peso medio* de cada factor *f* en este agregado en cada momento *t* (w_{ft}). De esta forma, podemos cuantificar la importancia relativa de la demografía, la productividad, la ocupación y la duración media de la jornada laboral como fuentes de las disparidades de renta observadas entre países. Con este fin, para cada período *t* estimamos cuatro regresiones de la forma

$$(3) \text{prod}_{it} = w_{pt}^* \text{rpc}_{it}, \quad \text{hpoc}_{it} = w_{ht}^* \text{rpc}_{it}, \quad \text{toc}_{it} = w_{ot}^* \text{rpc}_{it} \quad \text{y} \quad \text{fpet}_{it} = w_{dt}^* \text{rpc}_{it}$$

con datos de corte transversal por regiones. Los coeficientes w_{pt} , w_{ht} , w_{ot} y w_{dt} así obtenidos suman a uno para cada *t* y representan la contribución porcentual media de la productividad, la jornada laboral, el nivel de ocupación y la demografía al diferencial de renta per cápita entre cada país y el promedio muestral en el período *t*.⁹

La descomposición aditiva de la tasa de convergencia que buscamos se obtiene también a partir de la ecuación (2). Puesto que todas las variables aparecen medidas en diferencias logarítmicas con el promedio, la tasa de crecimiento relativo de cada componente *x* de la renta

⁸ Esto es, $\text{rpc}_i = \ln \text{RPC}_i - \ln \text{RPC}$, donde *RPC* es la renta por habitante del conjunto de la muestra que se toma como referencia, típicamente la *ocde25*. Así pues, se trabaja con la media ponderada de las rentas medias de los países de la OCDE, y no con la media aritmética de tales rentas con medias nacionales.

⁹ Obsérvese que el ratio $\text{prod}_i/\text{rpc}_i$ será en general diferente para cada territorio. Lo que se hace en la ecuación (3) es imponer un valor único de este ratio y buscar, utilizando técnicas estadísticas, el valor que minimiza el error de aproximación cometido al actuar de esta forma.

per cápita durante el período de duración h que comienza en t (esto es, la diferencia entre la tasa de crecimiento del componente de interés en cada país y el promedio agregado de la misma variable) vendrá dada por:

$$(4) \quad \Delta x_{it} = \frac{x_{it+h} - x_{it}}{h}$$

Restando (2) evaluada en t de la misma expresión evaluada en $t+h$ y dividiendo el resultado por la duración del período, h , tenemos:

$$(5) \quad \Delta rpc_{it} = \Delta q_{it} + \Delta hpoc_{it} + \Delta toc_{it} + \Delta fpet_{it}$$

Esto es, la tasa de crecimiento de la renta per cápita relativa es simplemente la suma de las tasas de crecimiento relativas de las contribuciones de sus componentes, los factores de productividad, jornada laboral, tasa de ocupación y demografía.

Para obtener las tasas de convergencia parcial utilizadas en el texto, se estima una regresión de cada uno de los componentes de la tasa de crecimiento de la renta per cápita relativa sobre el valor inicial de esta última variable. Esto es, para cada período t , se estiman regresiones de corte transversal de la forma

$$(6) \quad \Delta x_{it} = ax_t - bx_t^* rpc_{it} \text{ con } x = prod, hpoc, toc \text{ y } fpet$$

El coeficiente de pendiente de cada una de estas regresiones, b , mide la velocidad media de convergencia de la renta per cápita durante el período que comienza en t en un escenario hipotético en el que cada uno de los países de la muestra mantiene su posición relativa en términos de todos los componentes de la renta per cápita excepto por el factor analizado. Es fácil comprobar que la suma de las tasas de convergencia parcial ha de ser igual a la tasa de convergencia "total" en renta per cápita¹⁰ que se obtiene a partir de una regresión de la tasa de crecimiento de la renta per cápita relativa (Δrpc_{it}) sobre la renta per cápita inicial (rpc_{it}), esto es, que

$$bq_t + bhpoc_t + btoc_t + bfpet_t = b_t$$

para todo t , lo que nos permite decir con propiedad que una fracción dada de la convergencia observada de la renta per cápita es atribuible a cada uno de sus componentes.

¹⁰ Véase de la Fuente (2003).

Referencias bibliográficas

- Abramovitz, M. (1979). "Rapid Growth Potential and its Realization," in *Thinking About Growth and Other Essays on Economic Growth and Welfare*. Cambridge U. Press, 1989, pp. 187-219.
- Acemoglu, D., y J. A. Robinson (2012): *Why Nations Fail: The Origins of Power, Prosperity and Poverty*. 1st ed. New York: Crown, 529.
- Aghion, P., Akcigit, U., y Howitt, P. (2014): "What do we learn from Schumpeterian growth theory?" *Handbook of Economic Growth* (Vol. 2, pp. 515-563). Elsevier.
- Andrés, J., E. Bandrés, R. Doménech y L. Gadea (2023): "Social Welfare and Government Size." BBVA Research. Mimeo.
- Andrés, J. y R. Doménech (2020): *La Era de la Disrupción Digital. Empleo, desigualdad y bienestar social ante las nuevas tecnologías globales*. Ediciones Deusto.
- 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, 184-198.
- Barro, R. y J. W. Lee (2021): "Estimates of Educational Attainment for the Population Aged 15-64 from 1950 to 2015." <http://www.barrolee.com/>
- Barro, R. y X. Sala-i-Martin (1995): "Economic Growth". The MIT Press.
- Bergh, A., y Henrekson, M. (2011): "Government size and growth: a survey and interpretation of the evidence." *Journal of Economic Surveys*, 25(5), 872-897.
- Bick, A., Fuchs-Schündeln, N., y Lagakos, D. (2018): "How do hours worked vary with income? Cross-country evidence and implications." *American Economic Review*, 108(1), 170-199.
- Botelho, V., A. Consolo y A. Dias da Silva (2021): "Hours worked in the euro area," en ECB Economic Bulletin, Issue 6/2021. <http://t.ly/fxrPt>
- Castelló-Climent, A. y R. Doménech (2023): "Convergence in Human Capital and Income." BBVA Research. Mimeo.
- Cohen, D., y Leker, L. (2014): "Health and education: Another look with the proper data." Mimeo.
- Cohen, D., y Soto, M. (2007): "Growth and human capital: good data, good results." *Journal of Economic Growth*, 12, 51-76.
- de la Fuente, A. (2000). "Convergence across countries and regions: Theory and empirics." CEPR Discussion Papers no. 2465.
- de la Fuente, A. (2003). "Convergence equations and income dynamics: the sources of OECD convergence, 1970-95." *Economica* 70 (280), pp. 655-71.
- de la Fuente, A. (2020). "La dinámica territorial de la renta en España, 1955-2018. Los determinantes directos de la renta relativa: productividad, ocupación y demografía." FEDEA, Estudios sobre la Economía Española no. 2020-04. Madrid. <https://documentos.fedea.net/pubs/eee/eee2020-04.pdf>
- de la Fuente, A., y Doménech, R. (2006): "Human capital in growth regressions: how much difference does data quality make?" *Journal of the European Economic Association*, 4(1), 1-36.
- de La Fuente, A., y Doménech, R. (2015): "Educational attainment in the OECD, 1960–2010. Updated series and a comparison with other sources." *Economics of Education Review*, 48, 56-74.
- Doménech, R. y J. Sicilia (2021): "Private investment as the engine of economic growth and social welfare."
- Dowrick, S., & Nguyen, D. T. (1989): "OECD comparative economic growth 1950-85: catch-up and convergence." *The American Economic Review*, 1010-1030.
- Feenstra, R. C., Inklaar, R., y Timmer, M. P. (2016): "Human capital in PWT 9.0." Groningen Growth and Development Centre, University of Groningen. <http://bit.ly/3O66NX7>
- Inklaar, R., y Timmer, M. P. (2013): "Capital, Labor and TFP in PWT8. 0." University of Groningen. Mimeo.
- Jones, C. I. (1995): "R&D-based models of economic growth." *Journal of Political Economy*, 103(4), 759-784.

- Lucas Jr, R. E. (1990): "Why Doesn't Capital Flow From Rich To Poor Countries?" *The American Economic Review*, 80(2), 92-96.
- Mankiw, N. G., Romer, D., y Weil, D. N. (1992): "A contribution to the empirics of economic growth." *The Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407-437.
- Pinkovskiy, M., y Sala-i-Martin, X. (2016): "Newer need not be better: evaluating the Penn World Tables and the World Development Indicators using nighttime lights." National Bureau of Economic Research No. w22216..
- Romer, P. M. (1990): "Endogenous technological change." *Journal of Political Economy*, 98(5, Part 2), S71-S102.