

Lorenzo Serrano Martínez

Convergencia y desigualdad en renta permanente y corriente

Factores determinantes

Convergencia y desigualdad en renta permanente y corriente

Factores determinantes

Lorenzo Serrano Martínez

UNIVERSIDAD DE VALENCIA

INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS (Ivie)

■ Resumen

El análisis de la desigualdad entre economías se ha centrado en el estudio de la dispersión de la renta per cápita anual y su evolución. Este trabajo contempla la dimensión de renta permanente del problema comparando vidas completas, teniendo presente la esperanza de vida y, también, la existencia o no de convergencia futura en la renta per cápita anual. Se analizan los determinantes de la desigualdad en renta permanente y de las diferencias entre desigualdad en renta permanente y renta corriente anual. Finalmente, las simulaciones realizadas muestran que estas diferencias pueden ser muy considerables, por lo que merece la pena que el estudio de la desigualdad tenga en cuenta esta dimensión de ciclo vital del problema.

■ Palabras clave

Convergencia, desigualdad, renta permanente.

■ Abstract

The literature on inequality among economies has focused on analysing the dispersion of indicators such as annual per capita income. This paper adopts a different approach, as it considers the life cycle dimension of inequality, life expectancy and whether annual per capita income can be expected to converge or not in the future. The determinants of inequality in permanent income are analyzed, as are the determinants of the differences between inequality in annual and permanent income. Finally, various simulations show that those differences can be very significant, justifying the usefulness of this kind of approach.

■ Key words

Convergence, inequality, permanent income.

Al publicar el presente documento de trabajo, la Fundación BBVA no asume responsabilidad alguna sobre su contenido ni sobre la inclusión en el mismo de documentos o información complementaria facilitada por los autores.

The BBVA Foundation's decision to publish this working paper does not imply any responsibility for its content, or for the inclusion therein of any supplementary documents or information facilitated by the authors.

La serie Documentos de Trabajo tiene como objetivo la rápida difusión de los resultados del trabajo de investigación entre los especialistas de esa área, para promover así el intercambio de ideas y el debate académico. Cualquier comentario sobre sus contenidos será bien recibido y debe hacerse llegar directamente a los autores, cuyos datos de contacto aparecen en la *Nota sobre los autores*.

The Working Papers series is intended to disseminate research findings rapidly among specialists in the field concerned, in order to encourage the exchange of ideas and academic debate. Comments on this paper would be welcome and should be sent direct to the authors at the addresses provided in the About the authors section.

Todos los documentos de trabajo están disponibles, de forma gratuita y en formato PDF, en la web de la Fundación BBVA. Si desea una copia impresa, puede solicitarla a través de publicaciones@bbva.es.

All working papers can be downloaded free of charge in pdf format from the BBVA Foundation website. Print copies can be ordered from publicaciones@bbva.es.

La serie Documentos de Trabajo, así como información sobre otras publicaciones de la Fundación BBVA, pueden consultarse en: <http://www.bbva.es>

The Working Papers series, as well as information on other BBVA Foundation publications, can be found at: <http://www.bbva.es>

Convergencia y desigualdad en renta permanente y corriente:

Factores determinantes

© Lorenzo Serrano, 2006

© de esta edición / *of this edition*: Fundación BBVA, 2006

EDITA / PUBLISHED BY
Fundación BBVA, 2006
Plaza de San Nicolás, 4. 48005 Bilbao

DISEÑO DE CUBIERTA / COVER DESIGN
Roberto Turégano

DEPÓSITO LEGAL / LEGAL DEPOSIT NO.: M-33.367 -2006
IMPRIME / PRINTED BY: Rógar, S. A.

Impreso en España – *Printed in Spain*

La serie Documentos de Trabajo de la Fundación BBVA está elaborada con papel 100% reciclado, fabricado a partir de fibras celulósicas recuperadas (papel usado) y no de celulosa virgen, cumpliendo los estándares medioambientales exigidos por la legislación vigente.

The Working Papers series of the BBVA Foundation is produced with 100% recycled paper made from recovered cellulose fibre (used paper) rather than virgin cellulose, in conformity with the environmental standards required by current legislation.

El proceso de producción de este papel se ha realizado conforme a las normas y disposiciones medioambientales europeas y ha merecido los distintivos Nordic Swan y Ángel Azul.

The paper production process complies with European environmental laws and regulations, and has both Nordic Swan and Blue Angel accreditation.

Í N D I C E

1. Introducción	5
2. Marco analítico: desigualdad, crecimiento, convergencia y esperanza de vida	10
2.1. Las familias	11
2.2. Las empresas	14
2.3. Equilibrio	15
2.4. Recapitulación	16
3. Marco analítico: desigualdad en renta corriente <i>versus</i> renta permanente	18
4. Simulaciones: renta per cápita relativa <i>versus</i> renta permanente relativa bajo diversos supuestos	23
5. Conclusiones	30
Bibliografía	32
Nota sobre el autor	35

1. Introducción

Tras redactar la constitución de los atenienses y lograr el compromiso de éstos de no alterarla en diez años, Solón sabiamente abandonó Atenas y, tras recalar en Egipto, visitó a Creso en Sardes, quien lo recibió como invitado en el Palacio Real, ordenando a sus siervos que le mostrasen todos sus tesoros. Cuando Solón hubo visto todo eso, Creso se dirigió a él en estos términos: «Extranjero de Atenas, mucho hemos oído de tu sabiduría y de tus viajes por muchas naciones en busca de conocimiento y guiado por tu deseo de ver mundo. Quiero preguntarte a quién, de entre todos los hombres a los que has conocido, consideras el más feliz». Esto preguntó porque él mismo se consideraba el más feliz de todos.

«Oh Creso», replicó Solón, «tu pregunta concierne a la condición humana. Durante una larga vida cada hombre ve y experimenta muchas cosas que no habría elegido. Setenta años considero como el límite de la vida de un hombre. Esos setenta años comprenden, sin considerar meses intercalares, veinticinco mil doscientos días. Añade un mes intercalar cada dos años, para que las estaciones lleguen en su fecha oportuna, y tendrás treinta y cinco meses más, hasta un total de veintiséis mil doscientos cincuenta días. De ellos ninguno será como el anterior. En tu caso, oh Creso, puedo ver que eres maravillosamente rico y que eres señor de muchas naciones; pero con respecto a lo que me preguntas, no puedo contestarte en tanto no oiga que has terminado tu vida felizmente. En verdad, aquel que posee muchas riquezas no está más cerca de la felicidad que quien sólo tiene lo necesario para sus necesidades cotidianas, a menos que la fortuna le acompañe, de modo que continúe en el disfrute de todos sus bienes hasta el fin de su vida. Porque muchos de los hombres más ricos han sido abandonados por la fortuna y muchos otros cuyos bienes eran modestos han pasado más tarde a ser muy afortunados.»

(Herodoto, *Historias*, I, 29)

Esta versión adaptada de la clásica historia de Herodoto sobre el encuentro entre Creso y Solón, situada en el siglo VI a. C. y escrita en el siglo V

a. C., encierra todos los elementos esenciales del enfoque adoptado en este trabajo para el análisis del problema de la desigualdad y convergencia entre economías. Este enfoque parte de ciertas premisas básicas. En primer lugar, la idea de que para realizar comparaciones apropiadas entre economías es conveniente comparar vidas completas y no centrarse sólo en situaciones particulares en periodos concretos de tiempo. En segundo lugar, la utilidad de contemplar la esperanza de vida de los individuos como un elemento central de esas vidas completas. Finalmente, la idea de que es oportuno tener en cuenta la posible convergencia en el futuro y su impacto en la comparación, ya que la *fortuna* puede abandonar a los *ricos* en favor de los *pobres*.

Este enfoque supone, por tanto, ciertos cambios significativos respecto del marco habitual de los análisis de la desigualdad entre economías. Este marco se ha hecho cada vez más sofisticado, con distinciones entre los conceptos de sigma convergencia, beta convergencia absoluta, beta convergencia condicionada, etc., pero se ha centrado en el análisis de la desigualdad en renta per cápita de periodos concretos (renta corriente) y no en la renta de ciclo vital de los individuos (renta permanente). Barro y Sala-i-Martin (1995), Islam (1995) o Evans y Karras (1996), por poner sólo algunos ejemplos, ofrecen resultados de este tipo de aproximación en diferentes ámbitos. Los resultados del marco tradicional son bien conocidos y de gran utilidad.

Esta evidencia empírica indica que existen diferencias considerables y permanentes incluso entre economías aparentemente homogéneas, como pudieran ser las regiones de un país. Estas diferencias son todavía mayores y más persistentes en el caso de países heterogéneos. Si lo que importa es si las economías pobres alcanzan a las ricas, la respuesta parece claramente negativa. Todos estos resultados, aunque muy útiles, no consideran el ciclo vital de los individuos, sino que hacen referencia a la renta per cápita corriente de periodos específicos.

Sin embargo, del mismo modo que para cada uno de nosotros la renta de este año es importante, pero menos que el conjunto de rentas que vamos a obtener a lo largo de nuestra vida y la propia longitud de la misma, al estudiar la desigualdad entre economías (o con mayor precisión entre individuos representativos de éstas) será más completo el estudio comparativo del conjunto de rentas que vayan a obtener las personas a lo largo de sus vidas.

La economía reconoce desde hace tiempo de modo pleno la validez de esta consideración en el caso individual, como queda claramente de manifiesto si se examina la evolución de la teoría del consumo. La cuestión que se pretende investigar en este documento de trabajo guarda gran similitud con el problema experimentado, y ya superado, por dicha teoría.

En el caso de la teoría del consumo, inicialmente se consideraba que el consumo de cada periodo dependía de la renta disponible en ese periodo, ignorando la dimensión intertemporal del problema de optimización al que se enfrenta el consumidor. Cuanto más se consuma hoy, menos se podrá consumir mañana. Ante esa disyuntiva el consumidor debe pensar en la renta que espera percibir en el futuro y en el consumo de bienes y servicios que confía poder permitirse, porque un individuo racional está preocupado por (y valora también) su bienestar futuro y no sólo el presente y porque considera todos sus recursos, aquellos de los que dispone hoy y aquellos de los que espera disponer en el futuro.

Desarrollos posteriores vinieron a superar esa situación en la década de los cincuenta de modo prácticamente contemporáneo, tomando como referencia los desarrollos de Fisher (1930). Por un lado, la teoría del consumo basada en la hipótesis de la renta permanente de Friedman (1957) que postula que el consumo depende no de la renta actual, sino de la renta permanente del individuo, aquella que espera que persista en el futuro. Por otro, la teoría del consumo basada en la hipótesis del ciclo vital desarrollada por Modigliani y sus colaboradores Ando y Brumberg (Modigliani y Brumberg, 1954; Ando y Modigliani, 1963) que considera el efecto de la variación de la renta de un individuo a lo largo de su vida: infancia y juventud, vida laboral y jubilación. En ambos casos, en el núcleo de la teoría se encuentra ese carácter dinámico de la decisión ahorro-consumo y la dependencia del consumo actual con respecto al valor presente del conjunto de rentas futuras que se espera obtener, esto es, de la renta permanente o renta de ciclo vital. El consumidor valora todo su bienestar futuro, el consumidor tiene en cuenta sus recursos futuros. Estos desarrollos, y sus refinamientos posteriores, han permitido explicar de modo mucho más satisfactorio la evolución del consumo en el mundo real, al reflejar mejor el auténtico comportamiento de las personas.

En esa misma década de los cincuenta se produce el nacimiento de la moderna teoría del crecimiento con los desarrollos de Solow y Swan (Solow, 1956; Swan, 1956). Este modelo propone una tasa de ahorro constante, que marca el ritmo de acumulación de capital e influye, junto a otras variables, en la renta per cápita a alcanzar a largo plazo. Se trató de un avance sustancial, pero que, debido a ese supuesto simplificador, en cierto modo obviaba la formulación de Ramsey (1928) en su modelo de crecimiento de horizonte infinito. En este último modelo, las familias toman sus decisiones de ahorro y consumo en función de sus rentas presentes y futuras para maximizar su utilidad, utilidad dependiente a su vez del consumo per cápita presente y futuro. Estos elementos serían retomados en los años sesenta con los refina-

mientos de Cass (1965) y Koopmans (1965) como elemento importante no sólo de lo que ha venido a conocerse como modelo neoclásico de crecimiento (con origen en los artículos clásicos de Solow y Swan), sino de prácticamente cualquier modelo de crecimiento.

Resulta una situación ciertamente peculiar. Por un lado, las teorías utilizadas para analizar los fenómenos de la desigualdad y la convergencia se basan en modelos donde los individuos valoran todo su futuro (e incluso el de sus descendientes). Por otro, al medir y valorar la desigualdad sólo se presta atención a lo que está sucediendo en un momento del tiempo preciso ¹.

Algunos estudios más recientes se salen del marco tradicional del análisis de la desigualdad para incorporar aspectos de ciclo-vital. Así, Dowrick, Dunlop y Quiggin (2003) proponen su propio índice en base a consumo y esperanza de vida evitando, mediante las preferencias reveladas, ponderaciones arbitrarias; Becker, Philipson y Soares (2001 y 2003) analizan la desigualdad en bienestar dando un valor económico a las ganancias logradas en términos de esperanza de vida; Philipson y Soares (2001) en esa misma línea postulan y analizan las propiedades de una medida de renta total (*full income measure of human development*). Pastor y Serrano (2005) y Pastor, Pons y Serrano (2006) ofrecen algunas aplicaciones del tipo de enfoque de renta permanente al caso internacional y al de las regiones españolas respectivamente.

El propósito de este trabajo es ofrecer un marco analítico para el estudio de la desigualdad entre economías atendiendo al conjunto de rentas a obtener a lo largo de la vida y no a las rentas obtenidas en un momento concreto del tiempo. Para ello utilizaremos las herramientas de la economía del crecimiento lo cual nos permitirá recuperar los elementos destacados por Solón: consideración de la renta de ciclo-vital de los individuos, de la esperanza de vida en cada economía y de la existencia o no de convergencia económica en los niveles de renta per cápita corrientes. En definitiva, este trabajo estudia la desigualdad en renta permanente, la relación que guarda con la tradicionalmente analizada desigualdad en renta corriente y qué factores afectan a esa relación.

1. Por otra parte, la bibliografía microeconómica sobre la desigualdad hace ya tiempo que discute sobre la utilización del consumo como proxy de la renta permanente y variable clave para medir las desigualdades individuales en vez del ingreso. También incide en la necesidad de incorporar otras dimensiones al análisis del bienestar en un sentido amplio. En este ámbito la literatura microeconómica y del desarrollo económico incide en mayor medida que la literatura macroeconómica más convencional.

En el capítulo 2 se presenta un modelo teórico para la desigualdad en renta permanente. En el capítulo 3 se ofrece un marco analítico para el análisis de la relación entre desigualdad en renta corriente per cápita y en renta permanente. En el capítulo 4 se realizan algunas simulaciones que ilustran los resultados teóricos de las secciones previas. Finalmente, el capítulo 5 recoge las conclusiones de la obra.

2. Marco analítico: desigualdad, crecimiento, convergencia y esperanza de vida

CONSIDERAREMOS una economía en la que interactúan familias de consumidores con empresas en mercados competitivos de bienes y factores. Las familias deciden en cada momento qué parte de su renta consumen y qué parte ahorran con el fin de maximizar el valor presente de su utilidad presente y futura, sujetas a su restricción presupuestaria intertemporal. Estas familias tienen vida infinita, pero cada miembro individual está sujeto a la probabilidad de fallecer en cada periodo, posee una esperanza de vida ² limitada. Se trata, básicamente, de una combinación de elementos del modelo de crecimiento desarrollado por Ramsey (1928) y refinado por Cass (1965) y Koopmans (1965), y de elementos del modelo de juventud perpetua de Blanchard (1985).

El elemento clave del primero que lo hace apropiado para nuestros propósitos es la forma en que se modeliza el comportamiento del consumidor. Los consumidores toman sus decisiones de consumo y ahorro reconociendo su carácter intertemporal y el hecho de que un mayor consumo presente supone menos ahorro presente y menos capacidad de consumo futura y viceversa. Por tanto, al tomar las decisiones en un momento del tiempo tienen en cuenta también sus rentas y sus consumos futuros (y los de sus descendientes) y explotan la posibilidad de trasladar poder de compra en el tiempo mediante el ahorro y el endeudamiento. En resumen, se trata de un tipo de consumidor racional que actúa teniendo en cuenta todo su horizonte temporal presente y futuro, precisamente los postulados de la teoría moderna del consumo (bien en su formulación como hipótesis de la renta permanente, bien conforme a la teoría del ciclo vital).

2. Aunque existen esperanzas de vida particulares para diferentes edades, a lo largo del trabajo la esperanza de vida, por simplicidad, hace referencia a la esperanza de vida al nacer.

El elemento de interés en el segundo de los modelos es la introducción de la probabilidad de fallecimiento de los individuos, que tienen una esperanza de vida limitada. Sin embargo, en el modelo de Blanchard los individuos no se preocupan en nada por el bienestar de sus descendientes, mientras que en este trabajo, al igual que en el modelo de Ramsey, se considera que sí lo hacen.

2.1. Las familias

Las familias en esta economía ofrecen trabajo a cambio de un salario, perciben el rendimiento de sus activos, compran y consumen bienes y servicios y ahorran acumulando más activos. Cada familia está formada por varios miembros que tienen en cuenta el bienestar y los recursos disponibles de sus descendientes. La generación actual trata de maximizar el valor presente de la utilidad de la familia sujeta a su restricción presupuestaria sobre un horizonte temporal infinito.

En ausencia de fallecimientos, el tamaño de la familia crece a la tasa b como resultado de la fertilidad. Normalizando el número de miembros de la familia en el momento 0 a la unidad, y suponiendo que no hay fallecimientos, el tamaño de la familia en cualquier momento t será:

$$L(t) = e^{bt} \quad (2.1)$$

Si $C(t)$ es el consumo familiar en t , entonces $c(t) \equiv C(t)/L(t)$ es el consumo per cápita. Cada familia desea maximizar el valor esperado presente de su utilidad, U , definido como:

$$E(U) = E \left[\int_0^{\infty} u[c(t)] e^{-\rho t} dt \right] \quad (2.2)$$

en donde ρ es la tasa de descuento.

Si consideramos que cada individuo tiene una esperanza de vida al nacer de E años ³ y suponemos que la probabilidad de supervivencia va redu-

3. En realidad, el problema de optimización de la familia (ecuación [2.2]) se iría replanteando continuamente, para cualquier edad. De hecho, es conceptualmente posible evaluar los cambios en la esperanza de vida a cualquier edad, no sólo al nacer. En aras de la sencillez, en el trabajo no se analiza el efecto de cambios imprevistos en los escenarios de futuro utilizados por las familias en su planificación inicial (por ejemplo, respecto de la propia esperanza de vida). Por otra parte, téngase en cuenta que el objeto del trabajo es la desigualdad entre países para lo cual hay que valorar vidas completas.

ciéndose a una tasa constante φ , que es la probabilidad de morir en cada uno de los periodos, entonces:

$$\int_0^{\infty} e^{-\varphi t} dt = E \rightarrow \varphi = \frac{1}{E} \quad (2.3)$$

y, por tanto, podemos escribir la función objetivo de la familia teniendo en cuenta el carácter mortal de la vida humana:

$$E(U) = E \left[\int_0^{\infty} u [c(t)] e^{(\delta - \varphi)t} e^{-\rho t} dt \right] \quad (2.4)$$

donde las familias descuentan los flujos futuros de utilidad, $u(c)$. La función $u(c)$ relaciona el flujo de utilidad per cápita con el consumo per cápita. Supondremos que esa función de utilidad es creciente y cóncava, esto es, $u'(c) > 0$, $u''(c) < 0$. Eso significa que los individuos prefieren suavizar su consumo en el tiempo evitando oscilaciones con consumos elevados seguidos de consumos bajos, etc. La familia agrega esas utilidades individuales, de ahí la multiplicación por el tamaño de la familia, y las descuenta a una tasa ρ en función de su lejanía en el tiempo. Esa tasa de descuento temporal refleja el patrón de preferencia temporal de las familias, el valor relativo de la utilidad según el momento en que se obtiene. Un valor positivo de ρ implica que la utilidad se valora menos conforme más lejana es su obtención. En suma, ρ refleja la impaciencia de los consumidores.

La necesidad de tomar decisiones viene dada porque las familias no pueden decidir cualquier cantidad de consumo, ya que sus posibilidades de consumo están limitadas por su capacidad de compra, por los recursos de los que disponen en la actualidad y de los que dispondrán en el futuro y sobre los que pueden endeudarse. Las familias poseen activos (títulos de propiedad del capital y préstamos), un valor negativo de esos activos representa la existencia de una deuda neta. Las familias pueden prestarse entre sí, por lo que la familia representativa en equilibrio carecerá de deudas o créditos a familias. Supondremos que el capital y los créditos son sustitutos perfectos, por lo que la tasa de rendimiento debe ser idéntica, $r(t)$ ⁴. Definimos los activos netos per cápita en términos reales, esto es, en unidades del bien de consumo, como $a(t)$. Los individuos poseen una unidad de trabajo en cada

4. Obsérvese que en este caso no hay prima alguna en el rendimiento por la probabilidad de fallecimiento, algo que sí sucede en Blanchard (1985). La razón es la completa transferibilidad entre fallecido y descendientes que heredarían todos los activos (y serían responsables de las posibles deudas).

momento y $w(t)$ es el salario de mercado. Todo esto supone que la variación esperada de los activos per cápita de la familia evolucione en el tiempo de acuerdo con:

$$\dot{a} = w + ra - c - (b - \varphi)a \quad (2.5)$$

Los activos netos per cápita aumentan con la renta per cápita (laboral o financiera) $w + ra$, caen con el consumo per cápita, c , y con el crecimiento del tamaño de la familia $(b - \varphi)a$.

El mercado de crédito excluye la posibilidad de pedir continuamente créditos para pagar créditos previos. Es decir, la deuda no puede crecer a una tasa como el tipo de interés o mayor:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \left\{ a(t) \exp \left[- \int_0^t [r(v) - (b - \varphi)] dv \right] \right\} \geq 0 \quad (2.6)$$

El problema para la familia consiste por tanto en decidir los consumos adecuados a lo largo del tiempo para maximizar $E(U)$ en (2.4), sujeta a la restricción presupuestaria de (2.5), al activo neto inicial $a(0)$ y las limitadas posibilidades de endeudamiento en (2.6).

La solución viene dada por el correspondiente hamiltoniano:

$$H = u(c) e^{-(\rho - (b - \varphi))t} + \lambda [w + (r - (b - \varphi))a - c] \quad (2.7)$$

donde λ es el valor en el momento 0 de una unidad adicional de renta recibida en t . Las condiciones de óptimo son:

$$\frac{\partial H}{\partial c} = 0 \rightarrow v = u'(c) e^{-(\rho - (b - \varphi))t} \quad (2.8)$$

$$\dot{v} = - \frac{\partial H}{\partial a} \rightarrow \dot{v} = - (r - (b - \varphi)) v \quad (2.9)$$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} [v(t) a(t)] = 0 \quad (2.10)$$

Utilizando (2.8) y (2.9) obtenemos la conocida ecuación para el consumo óptimo. Para simplificar, consideremos el caso de una función de utilidad donde la elasticidad de sustitución intertemporal de los consumos, θ , sea constante. En ese caso podemos obtener la tasa de crecimiento del consumo como:

$$\frac{\dot{c}}{c} = (1/\theta) (r - \rho) \quad (2.11)$$

Por otra parte, la ecuación (2.10), conocida como condición de transversalidad, garantiza que se cumpla la restricción (2.6) del mercado de crédito.

Hay que señalar que, como resultado de las decisiones de consumo óptimo tomadas por estas familias racionales, el valor presente del consumo de cada una de ellas es igual al valor presente de su riqueza, esto es, a la suma de valor inicial de sus activos netos, $a(0)$, o riqueza no humana, más el valor presente de sus rentas laborales futuras o riqueza humana.

2.2. Las empresas

Las empresas producen el bien de consumo, pagan un salario w a cambio del trabajo y pagan la renta correspondiente, R , por el uso del *input* capital. La renta ha de ser igual a la tasa de rendimiento de los activos financieros más la tasa de depreciación del capital, $r + \delta$. Cada empresa utiliza tecnología representada por la siguiente función de producción:

$$Y = F(K, A(t)L) \quad (2.12)$$

donde Y es la producción, K el capital, L el trabajo y A representa el nivel tecnológico, eficiencia del trabajo creciente en el tiempo. Supondremos que existen rendimientos constantes a escala y que la tasa de progreso técnico es exógena y constante, x . Podemos reescribir la función de producción:

$$Y = F(K, \hat{L}) \quad (2.13)$$

donde

$$\hat{L} = Le^{xt} \quad (2.14)$$

o en términos intensivos en eficiencia del trabajo:

$$\hat{y} = \frac{Y}{\hat{L}} = f(\hat{k}) = f\left(\frac{K}{\hat{L}}\right) \quad (2.15)$$

donde las minúsculas con sombrero indican por unidad de eficiencia del trabajo.

Las empresas deciden cuánto trabajo y capital utilizar para maximizar beneficios:

$$\Pi = F(K, \hat{L}) - (r + \delta) K - wL \quad (2.16)$$

Las condiciones de óptimo son las habituales. Por una parte la productividad marginal de capital ha de ser igual a su coste de uso:

$$PMK = f'(\hat{k}) = r + \delta \quad (2.17)$$

Por otra, se contrata trabajo hasta que su productividad marginal deja de ser mayor que el salario pagado por él:

$$PML = [f(\hat{k}) - \hat{k}f'(\hat{k})] e^{\alpha} = w \quad (2.18)$$

2.3. Equilibrio

En equilibrio el único activo será precisamente el capital por lo que $\dot{a} = \dot{k}$ y $a(0) = k(0)$. Por lo tanto:

$$\frac{\dot{\hat{c}}}{\hat{c}} = \frac{\dot{c}}{c} - x = (1/\theta) (r - \rho - \theta x) \quad (2.19)$$

$$\dot{k} = f(\hat{k}) - \hat{c} - (x + (b - \varphi) + \delta) \hat{k} \quad (2.20)$$

A la vista de esas condiciones, en el equilibrio de largo plazo, las variables medidas en unidades de eficiencia del trabajo son constantes y en términos per cápita crecen a la tasa de progreso técnico x :

$$f'(\hat{k}^*) = \delta + \rho + \theta x \quad (2.21)$$

$$\hat{c}^* = f(\hat{k}^*) - (x + (b - \varphi) + \delta) \hat{k}^* \quad (2.22)$$

$$\hat{y}^* = f(\hat{k}^*) \quad (2.23)$$

Si la economía está por debajo de ese equilibrio de estado estacionario crecerá a tasas inicialmente mayores que las de progreso técnico, tasas

que irán disminuyendo hasta ese nivel conforme la economía converja a su equilibrio de largo plazo. Tomando una aproximación logarítmico-lineal en torno al equilibrio podemos obtener la velocidad a la que las economías convergen a su equilibrio de largo plazo.

Así, en torno al equilibrio podemos considerar que:

$$\log [\hat{y}(t)] = e^{\beta t} \log [\hat{y}(0)] + (1 - e^{\beta t}) \log [\hat{y}^*] \quad (2.24)$$

donde la velocidad de convergencia, β , depende de los parámetros tecnológicos y de las preferencias. En el caso de una función de producción Cobb-Douglas con una elasticidad del capital de α :

$$2\beta = \left\{ \xi^2 + 4 \left(\frac{1 - \alpha}{\theta} \right) (\rho + \delta + \theta x) \left[\frac{\rho + \delta + \theta x}{\alpha} - (b - \varphi + x + \delta) \right] \right\}^{1/2} - \xi \quad (2.25)$$

donde $\xi = \rho - (b - \varphi) - (1 - \theta)x > 0$.

En consecuencia, la tasa media de crecimiento de la renta per cápita entre el momento 0 y el momento T corresponde a:

$$\frac{1}{T} \log \left[\frac{y(T)}{y(0)} \right] = x + \frac{(1 - e^{\beta T})}{T} \log \left[\frac{\hat{y}^*}{\hat{y}(0)} \right] \quad (2.26)$$

2.4. Recapitulación

Las economías convergen en un equilibrio de largo plazo donde el capital, la renta y el consumo per cápita crecen a la tasa de progreso técnico.

Si una economía está por debajo de su equilibrio de largo plazo, experimenta inicialmente tasas de crecimiento mayores de modo transitorio hasta que converge a su equilibrio.

El equilibrio de largo plazo depende de factores tecnológicos y de las preferencias de los individuos, pero no de la situación inicial. A largo plazo, la renta per cápita y el consumo per cápita son mayores cuanto más pacientes son los individuos (menor ρ), mayor es su preferencia por un consumo estable (menor θ), menor es su tasa de fertilidad (menor b), mayor es su tasa de mortalidad (mayor φ)⁵ y menor es la tasa de depreciación del capital físico (menor δ).

5. Obsérvese que, desde el punto de vista teórico, lo que importa es la *tasa de crecimiento vegetativo*, es decir, la diferencia $b - \varphi$. En economías atrasadas ambos términos serán más altos

Una mayor esperanza de vida (E) supone una menor tasa de mortalidad y, siempre que esto se traduzca en un mayor crecimiento demográfico, un menor nivel de renta y de consumo per cápita a largo plazo. Esto se debe a que es más difícil mantener y/o aumentar el capital per cápita cuanto más deprisa crece la población. Este efecto puede verse contrarrestado si la menor mortalidad reduce la tasa de fertilidad o reduce la tasa de descuento temporal. Esto último puede ser razonable dado que en los periodos más cercanos al presente una mayor parte de las rentas y los consumos futuros corresponden a los individuos que deciden ahora en vez de sus descendientes.

Respecto al efecto de la esperanza de vida sobre la convergencia, su impacto es inapreciable si su única influencia es a través de su efecto en el crecimiento demográfico. Por otra parte, en la medida en que reduzca la tasa de descuento temporal, tendería a reducir la velocidad de convergencia.

En definitiva, del efecto de la esperanza de vida en el equilibrio a largo plazo de una economía y en la transición al mismo es ambiguo. En cualquier caso, las diferencias de largo plazo entre países debidas a diferencias en la esperanza de vida pueden verse reforzadas, anuladas o invertidas por las diferencias de otro tipo. En el análisis posterior veremos el efecto de la esperanza de vida en la valoración de la desigualdad entre economías tomando como dadas las diferencias de estado estacionario entre ellas. Consideraremos las diferencias de renta permanente o de ciclo-vital y su relación con las diferencias de renta corriente.

que en las desarrolladas, pero lo que importa es el valor de la diferencia. Una extensión de interés sería el estudio de los efectos de la transición demográfica cuando φ es bajo y b todavía es alto. Sin embargo, este trabajo se centra en los efectos de largo plazo valorando vidas completas, no en la dinámica de transición.

3. Marco analítico: desigualdad en renta corriente *versus* renta permanente

SEA η_t la renta per cápita de un país i respecto del país líder de referencia US , que supondremos que ha alcanzado su estado estacionario:

$$\eta_t = \frac{y_{it}}{y_{US,t}} \quad (3.1)$$

Por tanto, η_0 es la diferencia inicial de renta per cápita y η^* es la diferencia de estado estacionario. Si, dadas las diferencias de tipo tecnológico y de preferencias entre ambos países, la convergencia entre ambos es total a largo plazo, $\eta^* = 1$.

Como hemos visto, de acuerdo con el modelo las economías convergen a sus estados estacionarios específicos. Siendo esto así y definiendo β como la velocidad de convergencia (o divergencia) entre ambas economías:

$$\eta_t = [\eta^* - e^{-\beta t} (\eta^* - \eta_0)] \quad (3.2)$$

Es decir, las rentas per cápita relativas se van acercando a su diferencial final de largo plazo a una velocidad constante que supone ir cubriendo en cada momento una fracción constante de la distancia que aún resta hasta esa situación de equilibrio a largo plazo.

Obtengamos ahora la renta permanente (VP) de estas economías, esto es, el valor presente de las rentas per cápita presentes y futuras. Supondremos una tasa de descuento, un tipo de interés, común y constante, \bar{r} . Para ello recordemos que siendo E la esperanza de vida al nacer, y suponiendo una probabilidad constante de sobrevivir un periodo adicional, la probabilidad de sobrevivir hasta el periodo t es $e^{-\varphi t}$ donde $\varphi = (1/E)$. Por tanto:

$$VP_{i0} = \int_0^{\infty} y_{it} e^{-(\varphi_i + \bar{r})t} dt \quad (3.3)$$

convergencia y desigualdad en renta permanente y corriente

$$VP_{US0} = \int_0^{\infty} y_{US,t} e^{-(\varphi_{US} + \bar{r})t} dt \quad (3.4)$$

Expresando la renta per cápita del país i en función de la del país de referencia, US :

$$VP_{i0} = \int_0^{\infty} [\eta^* - e^{-\beta t} (\eta^* - \eta_0)] y_{US,t} e^{-(\varphi_i + \bar{r})t} dt \quad (3.5)$$

y reordenando esa expresión:

$$VP_{i0} = \int_0^{\infty} \eta^* y_{US,t} e^{-(\varphi_i + \bar{r})t} dt - \int_0^{\infty} [\eta^* - \eta_0] y_{US,t} e^{-(\beta + \varphi_i + \bar{r})t} dt \quad (3.6)$$

Como la economía de referencia se encuentra en su estado estacionario, la renta per cápita crece a la tasa de progreso técnico (x):

$$VP_{i0} = \eta^* y_{US0} \int_0^{\infty} e^{-(\varphi_i + \bar{r} - x)t} dt - [\eta^* - \eta_0] y_{US0} \int_0^{\infty} e^{-(\beta + \varphi_i + \bar{r} - x)t} dt \quad (3.7)$$

Finalmente, podemos expresar el valor presente en la economía i en función del valor presente de la economía de referencia:

$$VP_{i0} = \eta^* VP_{US0} \left[\frac{\varphi_{US} + \bar{r} - x}{\varphi_i + \bar{r} - x} \right] - [\eta^* - \eta_0] VP_{US0} \left[\frac{\varphi_{US} + \bar{r} - x}{\varphi_i + \bar{r} + \beta - x} \right] \quad (3.8)$$

o lo que es lo mismo:

$$VP_{i0} = VP_{US0} \left[\frac{\varphi_{US} + \bar{r} - x}{\varphi_i + \bar{r} - x} \right] \left[\eta^* - [\eta^* - \eta_0] \left[\frac{\varphi_i + \bar{r} - x}{\varphi_i + \bar{r} + \beta - x} \right] \right] \quad (3.9)$$

Recordemos que φ no es más que la inversa de la esperanza de vida al nacer. Por tanto, el primer corchete recoge las diferencias debidas a la distinta esperanza de vida (efecto esperanza de vida), mientras que el segundo corchete recoge las diferencias debidas a las distintas rentas per cápita presentes y futuras.

Alternativamente podemos escribir:

$$VP_{i0} = VP_{US0} \eta_0 \left[\frac{\varphi_{US} + \bar{r} - x}{\varphi_i + \bar{r} - x} \right] \left[\frac{\frac{\beta}{\eta_0} + (\varphi_i + \bar{r} - x)}{\beta + (\varphi_i + \bar{r} - x)} + \frac{\beta (\eta^* - 1)}{\beta + (\varphi_i + \bar{r} - x)} \right] \quad (3.10)$$

o también:

$$VP_{i0} = VP_{US0} \eta_0 \left[\frac{\varphi_{US} + \bar{r} - x}{\varphi_i + \bar{r} - x} \right] \left[\frac{\frac{\beta}{\eta_0} + (\varphi_i + \bar{r} - x)}{\beta + (\varphi_i + \bar{r} - x)} \right] \left[\frac{\beta \eta^* + \eta_0 (\varphi_i + \bar{r} - x)}{\beta + \eta_0 (\varphi_i + \bar{r} - x)} \right] \quad (3.11)$$

En estos últimos casos el primer corchete recoge el efecto de las diferencias en esperanza de vida, el segundo el efecto de la convergencia en rentas per cápita futuras y el tercero, el impacto de que la convergencia no sea total.

Podemos considerar diferentes casos en función de que haya diferencias en la esperanza de vida o no, de las diferencias en la renta per cápita inicial, de que exista convergencia o divergencia entre las economías, y de que esta convergencia o divergencia sea total o no.

Caso 1: Igualdad de esperanza de vida y ausencia de convergencia

En ese caso se mantienen las diferencias de renta per cápita iniciales:

$$VP_{i0} = \eta_0 VP_{US0} \quad (3.12)$$

Por tanto, no hay diferencia alguna entre considerar rentas corrientes o futuras. Esto es lógico dado que el horizonte temporal es el mismo y las diferencias relativas de renta anual son constantes.

Caso 2: Diferentes esperanzas de vida y ausencia de convergencia

$$VP_{i0} = \eta_0 VP_{US0} \left[\frac{\varphi_{US} + \bar{r} - x}{\varphi_i + \bar{r} - x} \right] = \eta_0 VP_{US0} \left[\frac{\frac{1}{E_{US}} + \bar{r} - x}{\frac{1}{E_i} + \bar{r} - x} \right] < \eta_0 VP_{US0} < VP_{US0} \quad (3.13)$$

En este caso una menor esperanza de vida hace que las diferencias en renta permanente sean mayores que las diferencias de renta inicial. El hecho de que las economías más pobres tengan menor esperanza de vida aumenta directamente el grado de desigualdad. El impacto es mayor cuanto menor sea el tipo de interés real y mayor la tasa de crecimiento a largo plazo, ya que es entonces cuando mayor es la magnitud del valor

presente de las rentas futuras a obtener en la economía rica respecto de la pobre.

Caso 3: Misma esperanza de vida y convergencia total a la velocidad β

$$VP_{i0} = VP_{US0} \left[\frac{\beta + \eta_0 (\varphi + \bar{r} - x)}{\beta + (\varphi + \bar{r} - x)} \right] > \eta_0 VP_{US0} \quad (3.14)$$

En este caso las diferencias de renta permanente son menores que la de renta actual, ya que la renta futura de la economía pobre se va acercando a la de la rica. La desigualdad, teniendo en cuenta todo el horizonte temporal, es menor que la que existe al inicio en términos de renta del año. La reducción de la desigualdad es mayor cuanto mayor es la esperanza de vida, cuanto menor es el tipo de interés real y cuanto mayor es la tasa de crecimiento a largo plazo. Todo ello contribuye a que el valor presente de esas rentas futuras que convergen sea mayor.

Caso 4: Misma esperanza de vida y convergencia parcial a la velocidad β

$$\begin{aligned} VP_{i0} &= VP_{US0} \left[\eta^* - [\eta^* - \eta_0] \left[\frac{\varphi + \bar{r} - x}{\varphi + \bar{r} + \beta - x} \right] \right] = \\ &= VP_{US0} \left[\frac{\beta + \eta_0 (\varphi + \bar{r} - x)}{\beta + (\varphi + \bar{r} - x)} + \frac{\beta (\eta^* - 1)}{\beta + (\varphi + \bar{r} - x)} \right] \end{aligned} \quad (3.15)$$

En este caso, de nuevo, la convergencia hace que la desigualdad en renta permanente sea menor que en renta anual inicial, pero ahora esa reducción es menor que en el caso 3 anterior, ya que la convergencia de la renta per cápita anual también es menos completa. El segundo término del corchete es más negativo cuanto más incompleta es la convergencia. El efecto de la esperanza de vida, del tipo de interés y de la tasa de crecimiento a largo plazo es similar al comentado en el caso previo.

Caso 5: Distinta esperanza de vida y convergencia total a la velocidad β

$$VP_{i0} = VP_{US0} \left[\frac{\varphi_{US} + \bar{r} - x}{\varphi_i + \bar{r} - x} \right] \left[\frac{\beta + \eta_0 (\varphi_i + \bar{r} - x)}{\beta + (\varphi_i + \bar{r} - x)} \right] \quad (3.16)$$

En este caso la menor esperanza de vida de la economía pobre tiende a aumentar la desigualdad al considerar la renta permanente. Por otra parte la

convergencia en rentas futuras tiende a reducir esa desigualdad. El signo del efecto final depende de la intensidad de ambos efectos en cada caso concreto.

Caso 6: Distinta esperanza de vida y convergencia parcial a la velocidad β

$$VP_{i0} = VP_{US0} \left[\frac{\varphi_{US} + \bar{r} - x}{\varphi_i + \bar{r} - x} \right] \left[\frac{\beta + \eta_0 (\varphi_i + \bar{r} - x)}{\beta + (\varphi_i + \bar{r} - x)} + \frac{\beta (\eta^* - 1)}{\beta + (\varphi_i + \bar{r} - x)} \right] \quad (3.17)$$

$$VP_{i0} = VP_{US0} \left[\frac{\varphi_{US} + \bar{r} - x}{\varphi_i + \bar{r} - x} \right] \left[\frac{\beta + \eta_0 (\varphi_i + \bar{r} - x)}{\beta + (\varphi_i + \bar{r} - x)} \right] \left[\frac{\beta \eta^* + \eta_0 (\varphi_i + \bar{r} - x)}{\beta + \eta_0 (\varphi_i + \bar{r} - x)} \right] \quad (3.18)$$

Este caso es el más general y el efecto final es resultado de la intensidad relativa de los diferentes factores que afectan al valor presente de las rentas futuras.

La menor esperanza de vida tiende a incrementar las diferencias al considerar la renta permanente y lo hace en mayor medida cuanto menor es el tipo de interés real y mayor la tasa de crecimiento a largo plazo.

La existencia de convergencia tiende a reducir el nivel de desigualdad cuando consideramos todo el horizonte temporal de las personas. Esa reducción es más intensa cuanto mayor es la esperanza de vida, menor el tipo de interés, mayor la tasa de crecimiento a largo plazo y mayor es el nivel inicial de desigualdad en renta anual.

El carácter parcial de la convergencia a largo plazo tiende a aumentar la desigualdad. Ese incremento es de mayor intensidad cuanto mayor es la velocidad de convergencia, cuanto más incompleta es la convergencia final, cuanto menor es el tipo de interés real, mayor la tasa de crecimiento a largo plazo, mayor es la esperanza de vida y mayor es el nivel inicial de desigualdad en renta per cápita anual.

4. Simulaciones: renta per cápita relativa *versus* renta permanente relativa bajo diversos supuestos

ALGUNAS simulaciones respecto de las diferencias potenciales entre desigualdad en renta per cápita corriente y renta per cápita permanente (o de valor presente de las rentas per cápita futuras) pueden resultar ilustrativas. Para ello en todos los casos se compara una economía *pobre* con una economía *rica* de referencia que tiene una esperanza de vida de 75 años. Se supone siempre una tasa de crecimiento a largo plazo del 2%.

Se han considerado diferentes supuestos respecto de los tipos de interés, esperanza de vida de la economía objeto de análisis y renta per cápita corriente inicial relativa con respecto a la economía de referencia, variables todas ellas relevantes de acuerdo con el marco analítico expuesto. En cada uno de los cuadros se ofrecen tres escenarios diferentes (A, B y C) con diferentes hipótesis sobre el tipo de interés real (2, 4 y 6%, respectivamente). Para cada uno de esos escenarios se estima la renta permanente relativa respecto de la economía de referencia según el valor de la esperanza de vida y la renta corriente relativa per cápita de la economía objeto de análisis (por ejemplo, una renta per cápita corriente relativa del país pobre respecto del país de referencia rico de 0,05 significa que la renta per cápita corriente del país pobre es el 5% de la del rico).

Con el fin de interpretar los resultados estimados de renta permanente per cápita relativa hay que tener en cuenta que, por ejemplo, un 0,4 significa que la renta per cápita permanente del país pobre es el 40% de la del rico.

Se ofrecen tres cuadros. El cuadro 4.1 corresponde al caso en el que no hay convergencia. El cuadro 4.2 hace referencia al caso en el que hay convergencia completa a una velocidad del 2% anual. El cuadro 4.3 ofrece las estimaciones cuando existe convergencia al 2% anual, pero no es completa sino que, a largo plazo, la renta per cápita corriente del país pobre se estabiliza en el 80% de la del país rico. A continuación, se comentan los resultados obtenidos.

CUADRO 4.1: Renta permanente per cápita relativa en ausencia de convergencia

(renta permanente per cápita del país de referencia = 1)

a) Esperanza de vida país de referencia de 75 años, tipo de interés real 2%, tasa crecimiento largo plazo 2%

Esperanza de vida	Renta per cápita corriente relativa (renta per cápita del país de referencia = 1)				
	0,05	0,25	0,4	0,75	1
30	0,02	0,10	0,16	0,30	0,40
35	0,02	0,12	0,19	0,35	0,47
40	0,03	0,13	0,21	0,40	0,53
45	0,03	0,15	0,24	0,45	0,60
50	0,03	0,17	0,27	0,50	0,67
55	0,04	0,18	0,29	0,55	0,73
60	0,04	0,20	0,32	0,60	0,80
65	0,04	0,22	0,35	0,65	0,87
70	0,05	0,23	0,37	0,70	0,93
75	0,05	0,25	0,40	0,75	1,00

b) Esperanza de vida país de referencia de 75 años, tipo de interés real 4%, tasa crecimiento largo plazo 2%

Esperanza de vida	Renta per cápita corriente relativa (renta per cápita del país de referencia = 1)				
	0,05	0,25	0,4	0,75	1
30	0,03	0,16	0,25	0,47	0,63
35	0,03	0,17	0,27	0,51	0,69
40	0,04	0,19	0,30	0,56	0,74
45	0,04	0,20	0,32	0,59	0,79
50	0,04	0,21	0,33	0,63	0,83
55	0,04	0,22	0,35	0,65	0,87
60	0,05	0,23	0,36	0,68	0,91
65	0,05	0,24	0,38	0,71	0,94
70	0,05	0,24	0,39	0,73	0,97
75	0,05	0,25	0,40	0,75	1,00

CUADRO 4.1 (continuación): Renta permanente per cápita relativa en ausencia de convergencia

(renta permanente per cápita del país de referencia = 1)

c) Esperanza de vida país de referencia de 75 años, tipo de interés real 6%, tasa crecimiento largo plazo 2%

Esperanza de vida	Renta per cápita corriente relativa (renta per cápita del país de referencia = 1)				
	0,05	0,25	0,4	0,75	1
30	0,04	0,18	0,29	0,55	0,73
35	0,04	0,19	0,31	0,58	0,78
40	0,04	0,21	0,33	0,62	0,82
45	0,04	0,21	0,34	0,64	0,86
50	0,04	0,22	0,36	0,67	0,89
55	0,05	0,23	0,37	0,69	0,92
60	0,05	0,24	0,38	0,71	0,94
65	0,05	0,24	0,39	0,72	0,96
70	0,05	0,25	0,39	0,74	0,98
75	0,05	0,25	0,40	0,75	1,00

El cuadro 4.1 muestra los resultados bajo el supuesto de que no existe convergencia alguna, manteniéndose el diferencial inicial en renta per cápita corriente. Los diferentes paneles, como hemos dicho anteriormente, hacen referencia a diferentes supuestos con respecto al tipo de interés real. Obsérvese que de acuerdo con el marco analítico lo relevante es la diferencia entre tipos de interés real y tasa de crecimiento a largo plazo. Centrémonos en los resultados del panel B que corresponden a un tipo de interés real del 4% y una tasa de crecimiento de largo plazo del 2%. En este caso el impacto relativo de una determinada esperanza de vida sobre el nivel de desigualdad es el mismo cualquiera que sea la desigualdad en renta corriente. Una esperanza de vida de 30 años supone un incremento relativo de algo más de un tercio en las diferencias si consideramos la renta permanente en vez de la corriente (de 0,05 a 0,03; de 0,25 a 0,16; de 0,4 a 0,25; de 0,75 a 0,47 o de 1 a 0,63). Una esperanza de vida de 60 años supone un incremento de la desigualdad en torno al 10% (de 0,25 a 0,23; de 0,40 a 0,36; de 0,75 a 0,68 o de 1 a 0,91). El efecto es algo mayor en el panel A debido al menor tipo de interés real supuesto y algo menor en el panel C debido al mayor tipo de interés real supuesto.

El cuadro 4.2 muestra los resultados suponiendo que el estado estacionario de ambas economías es el mismo y, por tanto, la renta per cápita corriente de la economía pobre convergerá completamente con la de la economía rica. Se supone una velocidad de convergencia del 2% en línea

**CUADRO 4.2: Renta permanente per cápita relativa
con convergencia total a una velocidad del 2%**

(renta permanente per cápita del país de referencia = 1)

a) Esperanza de vida país de referencia de 75 años, tipo de interés real 2%, tasa crecimiento largo plazo 2%

Esperanza de vida	Renta per cápita corriente relativa (renta per cápita del país de referencia = 1)				
	0,05	0,25	0,4	0,75	1
30	0,16	0,21	0,25	0,34	0,40
35	0,21	0,26	0,30	0,40	0,47
40	0,25	0,31	0,36	0,46	0,53
45	0,30	0,36	0,41	0,52	0,60
50	0,35	0,42	0,47	0,58	0,67
55	0,40	0,47	0,52	0,65	0,73
60	0,45	0,53	0,58	0,71	0,80
65	0,51	0,58	0,64	0,77	0,87
70	0,56	0,64	0,70	0,84	0,93
75	0,62	0,70	0,76	0,90	1,00

b) Esperanza de vida país de referencia de 75 años, tipo de interés real 4%, tasa crecimiento largo plazo 2%

Esperanza de vida	Renta per cápita corriente relativa (renta per cápita del país de referencia = 1)				
	0,05	0,25	0,4	0,75	1
30	0,19	0,28	0,35	0,51	0,63
35	0,22	0,32	0,39	0,56	0,69
40	0,25	0,36	0,43	0,61	0,74
45	0,28	0,39	0,47	0,66	0,79
50	0,31	0,42	0,50	0,69	0,83
55	0,33	0,44	0,53	0,73	0,87
60	0,35	0,47	0,56	0,76	0,91
65	0,37	0,49	0,58	0,79	0,94
70	0,39	0,51	0,60	0,82	0,97
75	0,41	0,53	0,63	0,84	1,00

CUADRO 4.2 (continuación): Renta permanente per cápita relativa con convergencia total a una velocidad del 2%

(renta permanente per cápita del país de referencia = 1)

c) Esperanza de vida país de referencia de 75 años, tipo de interés real 6%, tasa crecimiento largo plazo 2%

Esperanza de vida	Renta per cápita corriente relativa (renta per cápita del país de referencia = 1)				
	0,05	0,25	0,4	0,75	1
30	0,18	0,30	0,38	0,58	0,73
35	0,21	0,33	0,42	0,63	0,78
40	0,22	0,35	0,44	0,66	0,82
45	0,24	0,37	0,47	0,69	0,86
50	0,26	0,39	0,49	0,72	0,89
55	0,27	0,41	0,51	0,75	0,92
60	0,28	0,42	0,52	0,77	0,94
65	0,29	0,43	0,54	0,79	0,96
70	0,30	0,44	0,55	0,80	0,98
75	0,31	0,45	0,56	0,82	1,00

con los resultados habituales en la bibliografía. Centrémonos de nuevo en el caso del panel B. La renta permanente recoge en este caso el impacto contrapuesto de las diferentes esperanzas de vida y también el de la convergencia de las rentas corrientes futuras. Así, las diferencias en renta permanente son menores que en renta per cápita corriente para diferencias iniciales de estas últimas muy grandes: para una esperanza de vida de 30 años se pasa de un nivel de 0,05 a uno de 0,19; para una de 60 años de 0,05 a 0,35; para una de 75 años de 0,05 a 0,41. En el caso de diferencias más moderadas sucede lo mismo, pero sólo con esperanzas de vida suficientemente grandes: una renta corriente per cápita de 0,40 se convierte en una renta permanente relativa de 0,35 con una esperanza de vida de 30 años; pero crece a 0,47 para una esperanza de 45 años o a 0,60 para una esperanza de 70 años. Si no existen diferencias de esperanza de vida y ésta es de 75 años como en el país de referencia, la desigualdad en renta permanente es siempre menor que en renta per cápita: 0,41 frente a 0,05; 0,53 frente a 0,25; 0,63 frente a 0,40 o 0,84 frente a 0,75.

Finalmente el cuadro 4.3 ofrece los resultados en el caso en que hay convergencia, pero limitada. La renta per cápita corriente de la economía pobre se acerca a la de la rica pero sólo hasta alcanzar el 80% de ella. Restará pues una diferencia a largo plazo del 20%. De nuevo suponemos que esa convergencia se produce a una velocidad del 2%. Una vez más limitaremos nuestros comentarios al panel B. Tenemos el mismo tipo de resultados cua-

**CUADRO 4.3: Renta permanente per cápita relativa
con convergencia hasta el 80% a una velocidad del 2%**

(renta permanente per cápita del país de referencia = 1)

a) Esperanza de vida país de referencia de 75 años, tipo de interés real 2%, tasa crecimiento largo plazo 2%

Esperanza de vida	Renta per cápita corriente relativa (renta pc del país de referencia = 1)			
	0,05	0,25	0,4	0,75
30	0,13	0,18	0,22	0,31
35	0,17	0,22	0,26	0,36
40	0,20	0,26	0,31	0,41
45	0,24	0,31	0,35	0,46
50	0,28	0,35	0,40	0,52
55	0,32	0,39	0,45	0,57
60	0,37	0,44	0,49	0,62
65	0,41	0,49	0,54	0,67
70	0,46	0,53	0,59	0,73
75	0,50	0,58	0,64	0,78

b) Esperanza de vida país de referencia de 75 años, tipo de interés real 4%, tasa crecimiento largo plazo 2%

Esperanza de vida	Renta per cápita corriente relativa (renta per cápita del país de referencia = 1)			
	0,05	0,25	0,4	0,75
30	0,16	0,25	0,32	0,48
35	0,18	0,28	0,35	0,52
40	0,21	0,31	0,39	0,57
45	0,23	0,34	0,42	0,60
50	0,25	0,36	0,44	0,64
55	0,27	0,38	0,47	0,67
60	0,29	0,40	0,49	0,70
65	0,30	0,42	0,51	0,72
70	0,32	0,44	0,53	0,75
75	0,33	0,46	0,55	0,77

CUADRO 4.3 (continuación): Renta permanente per cápita relativa con convergencia hasta el 80% a una velocidad del 2%

(renta permanente per cápita del país de referencia = 1)

c) Esperanza de vida país de referencia de 75 años, tipo de interés real 6%, tasa crecimiento largo plazo 2%

Esperanza de vida	Renta per cápita corriente relativa (renta per cápita del país de referencia = 1)			
	0,05	0,25	0,4	0,75
30	0,15	0,27	0,35	0,55
35	0,17	0,29	0,38	0,59
40	0,19	0,31	0,41	0,63
45	0,20	0,33	0,43	0,65
50	0,21	0,34	0,44	0,68
55	0,22	0,36	0,46	0,70
60	0,23	0,37	0,47	0,72
65	0,24	0,38	0,49	0,73
70	0,25	0,39	0,50	0,75
75	0,25	0,40	0,51	0,76

litativos que los discutidos en el cuadro 4.2, pero ahora la desigualdad en renta permanente es comparativamente mayor que antes. Como la convergencia de las rentas corrientes futuras es menor, se necesitan esperanzas de vida mayores para hacer que la desigualdad en renta permanente inicial sea menor que la desigualdad en renta corriente inicial. Así, una renta corriente per cápita de 0,40 se convierte en una renta permanente relativa de 0,32 con una esperanza de vida de 30 años; pero crece a 0,42 para una esperanza de 45 años o a 0,53 para una esperanza de 70 años. También en este caso tenemos los efectos contrapuestos de una menor esperanza de vida y de la convergencia de las rentas futuras, pero la intensidad de este segundo efecto es menor que cuando la convergencia es total a largo plazo. Si no existen diferencias de esperanza de vida y ésta es de 75 años, la desigualdad en renta permanente sigue siendo siempre menor que en renta per cápita: 0,33 frente a 0,05; 0,46 frente a 0,25; 0,55 frente a 0,40; o 0,77 frente a 0,75.

El conjunto de datos contenidos en los cuadros 4.1-4.3 permite calibrar el impacto potencial de analizar el conjunto de rentas futuras y no sólo la renta corriente a la hora de juzgar el grado de desigualdad entre economías y su evolución temporal.

5. Conclusiones

EN este documento de trabajo se ha adoptado un enfoque algo distinto del habitual para analizar el problema de la desigualdad y convergencia entre economías. En primer lugar, el nuevo enfoque considera que para realizar comparaciones apropiadas entre economías es necesario comparar vidas completas de los individuos y no situaciones particulares en periodos concretos de tiempo. En segundo lugar, considera que para ello es necesario contemplar la esperanza de vida de los individuos como un elemento central de esas vidas completas y de la desigualdad. En tercer lugar, permite tener en cuenta la posibilidad de convergencia en el futuro y su impacto presente en la comparación, ya que la *fortuna* puede abandonar a los *ricos* en favor de los *pobres*.

El modelo teórico propuesto recoge todas estas características y ofrece un marco analítico en el que resulta posible analizar la desigualdad en términos de renta permanente, contemplando todo el ciclo vital de los individuos, sus factores explicativos y su relación con la desigualdad en renta per cápita corriente, que es el indicador habitual en los estudios de desigualdad entre economías.

Los resultados teóricos muestran la intensidad con que las diferencias de esperanza de vida incrementan las diferencias en renta permanente, intensidad que es mayor cuanto menor es el tipo de interés real y mayor la tasa de crecimiento a largo plazo. También permiten apreciar que la existencia de convergencia en renta per cápita corriente futura reduce la desigualdad en renta permanente y la sitúa por debajo de la desigualdad en renta per cápita. Esa reducción es más intensa cuanto más rápida y más completa es esa convergencia, cuanto mayor es la esperanza de vida, menor el tipo de interés, mayor la tasa de crecimiento a largo plazo y mayor es el nivel inicial de desigualdad en renta corriente per cápita.

Las calibraciones teóricas realizadas bajo diferentes supuestos indican que las diferencias en renta permanente entre dos economías pueden ser considerablemente mayores (por ejemplo hasta 2,5 veces) o menores (por ejemplo, una décima parte) que las existentes en renta corriente. Esto depende de las esperanzas de vida; de la existencia de convergencia, su velocidad y su carácter completo o incompleto; del tipo

de interés real y de la tasa de crecimiento. Se plantea, por tanto, la conveniencia de explorar también esta dimensión del problema además de continuar con el análisis tradicional en base a las diferencias en la renta recibida en un periodo específico.

Bibliografía

- ANDO, A. y F. MODIGLIANI (1963): «The "Life Cycle" Hypothesis of Saving: Aggregate Implications and Tests», *American Economic Review*, 53 (marzo), 55-84.
- BARRO, R. J. y SALA-I-MARTIN, X. (1995): *Economic Growth*, McGraw-Hill.
- BECKER, G., T. PHILIPSON y R. SOARES (2001): «Growth and Mortality in Less Developed Nations», University of Chicago [mimeo].
- (2003): «The Quantity and Quality of Life and the Evolution of World Inequality», NBER Documento de trabajo 9765.
- BLANCHARD, O. J. (1985): «Debt, Deficits and Finite Horizons», *Journal of Political Economy*, 93 (2), 223-224.
- (1989): *Lectures on Macroeconomics*, Massachusetts, The MIT Press.
- CASS, D. (1965): «Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation», *Review of Economic Studies*, 32 (3), 233-234.
- DOWRICK, S., Y. DUNLOP y J. QUIGGIN (2003): «Social Indicators and Comparisons of Living Standards», *Journal of Development Economics*, 70, 501-529.
- EVANS, P. y G. KARRAS (1996): «Convergence Revisited», *Journal of Monetary Economics*, 37, 225-248.
- FRIEDMAN, M. (1957): *A Theory of Consumption Function*, Princeton, N. J., Princeton University Press.
- ISLAM, N. (1995): «Growth Empirics: a Panel data Approach», *Quarterly Journal of Economics*, 110 (4), 1.127-1.170.
- KOOPMANS, T. C. (1965): «On the Concept of Optimal Economic Growth», en *The Econometric Approach to Development Planning*, Amsterdam, New-Holland.
- MANKIW, N. G., P. ROMER y D. WEIL (1992): «A Contribution to the Empirics of Economic Growth», *Quarterly Journal of Economics*, 107 (2), 407-437.
- MODIGLIANI, F. (1986): «Life Cycle, Individual Thrift and the Wealth of Nations», *American Economic Review*, 76, 297-313.
- y R. E. BRUMBERG (1954): «Utility Analysis and the Consumption Function», en K. K. Jurihara (ed.), *Post-Keynesian Economics*, New Brunswick, N. J., Rutgers University Press, 1954.
- PASTOR, J. M. y L. SERRANO (2005): «Permanent Income, Convergence and Inequality Among Countries», Fundación de las Cajas de Ahorro FUNCAS, Documento de trabajo 211.
- A. PONS y L. SERRANO (2006): «Desigualdad regional en España: renta permanente *versus* renta corriente», Fundación de las Cajas de Ahorro FUNCAS, Documento de trabajo 254.
- PHILIPSON, T. y R. SOARES (2001): «Human Capital, Longevity and Economic Growth: a Quantitative Assessment of Full Income Measures», University of Chicago [mimeo].

- QUAH, D.T. (1996): «Twin Peaks: Growth and Convergence in Models of Distribution Dynamics», *The Economic Journal*, 106, 1.045-1.055.
- RAMSEY, F. P. (1928): «A Mathematical Theory of Saving», *Economic Journal*, 38 (152), 543-559.
- SOLOW, R. M. (1956): «A Contribution to the Theory of Economic Growth», *Quarterly Journal of Economics*, 70 (1), 65-94.
- SWAN, T. C. (1956): «Economic Growth and Capital Accumulation», *Economic Record*, 32, 334-361.
- WORLD BANK, THE: *World Bank Development Indicators 2002*. Washington DC.

NOTA SOBRE EL AUTOR*

LORENZO SERRANO MARTÍNEZ es doctor en Economía por la Universidad de Valencia, así como titulado del Centro de Estudios Monetarios y Financieros (CEMFI). Ha sido *Visiting Scholar* en la Universidad de Groningen y en la actualidad es profesor titular de Análisis Económico en la Universidad de Valencia y profesor investigador del Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (Ivie). Sus áreas de especialización son el crecimiento económico, el capital humano y la economía regional.

Correo electrónico: lorenzo.serrano@ivie.es

Cualquier comentario sobre los contenidos recogidos en esta publicación puede dirigirse a Lorenzo Serrano a través de lorenzo.serrano@ivie.es.

* El autor agradece la ayuda del Ministerio de Ciencia y Tecnología-FEDER a través del proyecto de investigación SEJ2005-02776, así como los comentarios recibidos a lo largo del proceso de evaluación anónima.

Fundación **BBVA**

DOCUMENTOS DE TRABAJO

NÚMEROS PUBLICADOS

- DT 01/02 *Trampa del desempleo y educación: un análisis de las relaciones entre los efectos desincentivadores de las prestaciones en el Estado del Bienestar y la educación*
Jorge Calero Martínez y Mónica Madrigal Bajo
- DT 02/02 *Un instrumento de contratación externa: los vales o cheques. Análisis teórico y evidencias empíricas*
Ivan Planas Miret
- DT 03/02 *Financiación capítativa, articulación entre niveles asistenciales y descentralización de las organizaciones sanitarias*
Vicente Ortún-Rubio y Guillem López-Casasnovas
- DT 04/02 *La reforma del IRPF y los determinantes de la oferta laboral en la familia española*
Santiago Álvarez García y Juan Prieto Rodríguez
- DT 05/02 *The Use of Correspondence Analysis in the Exploration of Health Survey Data*
Michael Greenacre
- DT 01/03 *¿Quiénes se beneficiaron de la reforma del IRPF de 1999?*
José Manuel González-Páramo y José Félix Sanz Sanz
- DT 02/03 *La imagen ciudadana de la Justicia*
José Juan Toharia Cortés
- DT 03/03 *Para medir la calidad de la Justicia (I): Abogados*
Juan José García de la Cruz Herrero
- DT 04/03 *Para medir la calidad de la Justicia (II): Procuradores*
Juan José García de la Cruz Herrero
- DT 05/03 *Dilación, eficiencia y costes: ¿Cómo ayudar a que la imagen de la Justicia se corresponda mejor con la realidad?*
Santos Pastor Prieto
- DT 06/03 *Integración vertical y contratación externa en los servicios generales de los hospitales españoles*
Jaume Puig-Junoy y Pol Pérez Sust
- DT 07/03 *Gasto sanitario y envejecimiento de la población en España*
Namkee Ahn, Javier Alonso Meseguer y José A. Herce San Miguel

- DT 01/04 ***Métodos de solución de problemas de asignación de recursos sanitarios***
Helena Ramalhinho Dias Lourenço y Daniel Serra de la Figuera
- DT 01/05 ***Licensing of University Inventions: The Role of a Technology Transfer Office***
Inés Macho-Stadler, David Pérez-Castrillo y Reinhilde Veugelers
- DT 02/05 ***Estimating the Intensity of Price and Non-price Competition in Banking: An Application to the Spanish Case***
Santiago Carbó Valverde, Juan Fernández de Guevara Radoselovics, David Humphrey y Joaquín Maudos Villarroya
- DT 03/05 ***Sistemas de pensiones y fecundidad. Un enfoque de generaciones solapadas***
Gemma Abió Roig y Concepció Patxot Cardoner
- DT 04/05 ***Análisis de los factores de exclusión social***
Joan Subirats i Humet (Dir.), Ricard Gomà Carmona y Joaquim Brugué Torruella (Coords.)
- DT 05/05 ***Riesgos de exclusión social en las Comunidades Autónomas***
Joan Subirats i Humet (Dir.), Ricard Gomà Carmona y Joaquim Brugué Torruella (Coords.)
- DT 06/05 ***A Dynamic Stochastic Approach to Fisheries Management Assessment: An Application to some European Fisheries***
José M. Da-Rocha Álvarez y María-José Gutiérrez Huerta
- DT 07/05 ***The New Keynesian Monetary Model: Does it Show the Comovement between Output and Inflation in the U.S. and the Euro Area?***
Ramón María-Dolores Pedrero y Jesús Vázquez Pérez
- DT 08/05 ***The Relationship between Risk and Expected Return in Europe***
Ángel León Valle, Juan Nave Pineda y Gonzalo Rubio Irigoyen
- DT 09/05 ***License Allocation and Performance in Telecommunications Markets***
Roberto Burguet Verde
- DT 10/05 ***Procurement with Downward Sloping Demand: More Simple Economics***
Roberto Burguet Verde
- DT 11/05 ***Technological and Physical Obsolescence and the Timing of Adoption***
Ramón Caminal Echevarría
- DT 01/06 ***El efecto de la inmigración en las oportunidades de empleo de los trabajadores nacionales: Evidencia para España***
Raquel Carrasco Perea, Juan Francisco Jimeno Serrano y Ana Carolina Ortega Masagué
- DT 02/06 ***Inmigración y pensiones: ¿Qué sabemos?***
José Ignacio Conde-Ruiz, Juan Francisco Jimeno Serrano y Guadalupe Valera Blanes
- DT 03/06 ***A Survey Study of Factors Influencing Risk Taking Behavior in Real World Decisions under Uncertainty***
Manel Baucells Alibés y Cristina Rata
- DT 04/06 ***Measurement of Social Capital and Growth: An Economic Methodology***
Francisco Pérez García, Lorenzo Serrano Martínez, Vicente Montesinos Santalucía y Juan Fernández de Guevara Radoselovics

- DT 05/06 *The Role of ICT in the Spanish Productivity Slowdown*
Matilde Mas Ivars y Javier Quesada Ibáñez
- DT 06/06 *Cross-Country Comparisons of Competition and Pricing Power in European Banking*
David Humphrey, Santiago Carbó Valverde, Joaquín Maudos Villarroya y Philip Molyneux
- DT 07/06 *The Design of Syndicates in Venture Capital*
Giacinta Cestone, Josh Lerner y Lucy White
- DT 08/06 *Efectos de la confianza en la información contable sobre el coste de la deuda*
Belén Gill de Albornoz Noguera y Manuel Illueca Muñoz
- DT 09/06 *Relaciones sociales y envejecimiento saludable*
Ángel Otero Puime, María Victoria Zunzunegui Pastor, François Béland,
Ángel Rodríguez Laso y María Jesús García de Yébenes y Prous
- DT 10/06 *Ciclo económico y convergencia real en la Unión Europea:
Análisis de los PIB per cápita en la UE-15*
José Luis Cendejas Bueno, Juan Luis del Hoyo Bernat, Jesús Guillermo Llorente Álvarez,
Manuel Monjas Barroso y Carlos Rivero Rodríguez
- DT 11/06 *Esperanza de vida en España a lo largo del siglo XX:
Las tablas de mortalidad del Instituto Nacional de Estadística*
Francisco José Goerlich Gisbert y Rafael Pinilla Pallejà

Fundación **BBVA**

Gran Vía, 12
48001 Bilbao
Tel.: 94 487 52 52
Fax: 94 424 46 21

Paseo de Recoletos, 10
28001 Madrid
Tel.: 91 374 54 00
Fax: 91 374 85 22

informacion@bbva.es
www.bbva.es

