

## *Convergencia y capital humano: una aproximación empírica*

BERTA RIVERA CASTIÑEIRA (\*)

Departamento de Economía Aplicada  
Universidad de La Coruña

LUIS CURRAIS NUNES (\*\*)

Departamento de Análisis Económico  
Universidad de La Coruña

### RESUMEN

El objetivo de este trabajo es contrastar la hipótesis de convergencia entre países en términos de capital humano. Puesto que la salud y la educación contribuyen a explicar diferencias en la variación de la productividad, examinaremos la evolución presentada por ambas variables. Para ello desarrollamos un análisis de convergencia utilizando como indicadores los años medios de escolarización y la esperanza de vida al nacer. Los resultados obtenidos mantienen las características de convergencia encontradas, para los niveles de renta, en otros trabajos en el marco del modelo neoclásico. El análisis indica que los países convergen entre sí en términos de stock de capital humano.

**JEL clasificación:** N10, J24, I10.

**Palabras clave:** Crecimiento, Convergencia, Capital Humano, Educación, Salud.

---

(\*) Correspondencia a: B. Rivera, Departamento de Economía Aplicada, e-mail: berta@udc.es, y L. Currais, Departamento de Análisis Económico, e-mail: currais@udc.es. Universidad de La Coruña, Campus de la Zapateira, 15071, España. Tel: (981) 167000; fax (981) 167070.

(\*\*) Queremos expresar nuestro reconocimiento a Jordi Caballé, Angel de la Fuente, Guillem López Casanovas y José Manuel González Páramo por sus útiles y valiosos comentarios. Así como a los Departamentos de Economía e Historia Económica de la Universidad Autónoma de Barcelona y de Economía de la Universidad Pompeu Fabra donde este estudio fue desarrollado como parte de un proyecto más amplio.

## ABSTRACT

The purpose of this paper is to analyze the hypothesis of convergence among countries in terms of human capital. We assume that both education and health are factors which may be used to help to explain the differences in productivity in different countries. Taking this premise as our starting point we try to explain how these variables evolve. We carry out a convergence analysis, using average years of schooling and life expectancy at birth. The results obtained support the characteristic of convergence presented, with respect to income levels, in other works which adopted the neoclassical framework. The analysis indicates that countries converge with others in terms of stocks of human capital.

**JEL classification:** N10, J24, I10.

**Keywords:** Growth, Convergence, Human Capital, Education, Health.

## 1. INTRODUCCIÓN

Uno de los campos más controvertidos en los últimos años en la literatura económica, ha sido el de la existencia de convergencia entre la renta per cápita de los países. De hecho, se ha asociado la economía de mercado con la desigualdad, aduciendo que los países más ricos día a día, agrandan la ventaja sobre los peores provistos. El rechazo de la hipótesis de convergencia, como reflejo de la incapacidad de la teoría neoclásica tradicional para ofrecer una respuesta a la dispersión de las tasas de crecimiento entre las economías a lo largo del tiempo impulsó trabajos como los de Romer (1986), Lucas (1988) y (Barro y Sala 1991, 1992, 1995) que intentaban dar respuesta a las interrogantes planteadas.

Esta abundante literatura amplía el modelo neoclásico introduciendo nuevas variables explicativas del estado estacionario, entre ellas se presenta como especialmente relevante el papel del capital humano a la hora de explicar sus contribuciones al crecimiento económico. De hecho, el capital humano pasó a participar, de forma indispensable, en la función de producción como un factor productivo más. Muchos trabajos enfatizaron que la educación contribuye a mejorar la productividad de la fuerza de trabajo, y por tanto crecimiento de la renta nacional, a través del efecto positivo en las habilidades individuales y en la difusión del conocimiento.

Por lo que respecta a la variable salud, mejoras en su nivel, incrementan la productividad de la fuerza de trabajo reduciendo incapacidad, debilidad y el número de días de baja laboral. Las inversiones en la prevención y mejora de la salud pueden reducir la tasa de depreciación del capital humano, retrasando el punto de decrecimiento de la productividad a causa de la edad.

El objetivo de este trabajo es contrastar la hipótesis de convergencia entre indicadores de capital humano. Si estas variables influyen sobre la variación de la productividad a largo plazo, su comportamiento individual también debe ser objeto de análisis. La pregunta que trataremos de responder es si ha existido convergencia en los niveles de educación y de salud de los países del mundo, es decir, si la distancia que separaba los niveles de educación y de salud en los países más “educados” y más “sanos” se ha reducido o no. Este análisis nos permitirá, además identificar el comportamiento temporal de ambas variables y valorar la utilización del marco teórico más adecuado en estudios de crecimiento económico que las incorporen como variables explicativas.

En el epígrafe 2 se presenta una breve síntesis de algunos estudios que relacionan la educación y la salud con la variación de producto entre países. Posteriormente se realiza un análisis empírico referido a la existencia de convergencia para ambas variables en una muestra amplia de países del mundo. En un primer momento se analiza la existencia de convergencia tipo (para continuar con un análisis relativo a la convergencia tipo (agrupando a los países de la muestra según el nivel de desarrollo de su economía. Por último el epígrafe 4 contiene las principales conclusiones.

## 2. EVIDENCIA EN EDUCACIÓN, SALUD Y NIVEL DE PRODUCTO

Existe amplia evidencia en la literatura que apoya la hipótesis de que la educación contribuye de forma significativa al crecimiento económico. Desde los trabajos clásicos de Becker (1960, 1964) y Schultz (1961) que enfatizan que la educación contribuye a una mayor productividad de la fuerza de trabajo y por tanto al crecimiento de la renta nacional, se han desarrollado numerosos estudios<sup>1</sup>. Estos estudios, subrayan la hipótesis de que la educación afecta el crecimiento económico y la productividad a través de su efecto positivo sobre los individuos, procesando y difundiendo conocimiento. El papel del capital humano en forma de nivel educativo ha sido también estudiado en muchos modelos teóricos de crecimiento económico, como los de Lucas (1988), Becker, Murphy y Tamura (1990), y Romer (1990a). También existen importantes análisis empíricos de crecimiento de sección-cruzada de países, como los de Romer (1990b), Barro (1991), Kyriacou (1991) y Benhabib y Spiegel (1994). Mankiw *et al.* (1992) examinan, utilizando un regresión de convergencia condicional, el papel de las predicciones neoclásicas para explicar la variación en la renta de los países. Estos

---

<sup>1</sup> Revisiones de esta literatura pueden encontrarse en BLAUG (1968), PSCHAROPOULOS (1984, 1987) y TILAK (1989).

autores, encuentran evidencia empírica que confirma, no sólo la existencia de convergencia, sino también la importancia del capital humano como determinante del crecimiento económico.

Teniendo en cuenta el papel atribuido al capital humano en la literatura económica, sin unos niveles mínimos de educación y de salud un país no sería capaz de mantener un estado de crecimiento continuo. En este sentido, no sólo las inversiones en educación sino también las inversiones en salud serían una condición indispensable para un incremento de la productividad de la fuerza de trabajo y del crecimiento económico. Varios factores justifican la importancia de esta variable, las ganancias más obvias son menos días de trabajo perdidos debido a la enfermedad, incremento de la productividad, mayores oportunidades de obtener trabajos mejores pagados y vidas laborales más largas.

Tradicionalmente, varios estudios señalan como un importante aspecto que distingue países y regiones, sus niveles de salud. Una fuerza de trabajo más sana, estaría en relación con una mayor acumulación de capital humano. En esta línea estarían trabajos como los de Bishai y Simons (1987) y Wheeler (1980). Ambos consideran la posibilidad de simultaneidad y encuentran que una mejor salud incrementa significativamente la productividad de la fuerza de trabajo y el nivel de renta. Barro y Sala (1995) y González-Páramo (1994), siguiendo diferentes aproximaciones, obtienen coeficientes positivos y significativos para indicadores de salud después de su inclusión en regresiones de crecimiento. Barro y Sala (1995) utilizan la esperanza de vida al nacer como proxy de la salud y la consideran una variable explicativa en su estudio empírico de los determinantes del crecimiento económico. Obtienen que la esperanza de vida es un factor importante para el crecimiento, estimando que un incremento de 13 años en la esperanza de vida incrementará la tasa anual de crecimiento en 1,4 puntos porcentuales. González-Páramo (1994) proporciona evidencia directa que apoya la importancia de la salud, analizando su papel como input en una función de producción.

Currais y Rivera (1999a, 1999b) analizan el papel del nivel de salud en la acumulación de capital humano. Estiman una regresión de convergencia condicional que indica la importancia de esta variable en los análisis del crecimiento económico. Los resultados demuestran que las inversiones en salud contribuyen de forma significativa a explicar variaciones en el producto a través del capital humano.

### **3. CONVERGENCIA EN NIVELES DE EDUCACIÓN Y DE SALUD**

Con el objeto de llevar a cabo un análisis de convergencia para identificar si los países convergen o no en términos de capital humano, utiliza-

remos las medidas de convergencia tradicionalmente utilizadas por la literatura, es decir, la  $\beta$  y la  $\sigma$  convergencia. Para examinar si existe  $\beta$  convergencia partimos de la log-linealización de la ecuación de transición al estado estacionario, en tiempo discreto, en el modelo neoclásico de crecimiento de una economía cerrada<sup>2</sup>. Se obtiene la siguiente ecuación:

$$\gamma_{i,t} = \alpha + \beta\theta_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

donde  $\gamma_{i,t}$  es la tasa de crecimiento media de la variable estimada del país  $i$  para el período de tiempo entre  $t_0$  y  $t$ ;  $\theta_{i,t-1}$  es el valor del estado inicial de la variable estimada en el país  $i$  para el período;  $\varepsilon_{i,t}$  representa el término de error entre  $t_0$  y  $t$ . Estimamos el parámetro  $\beta$  de la anterior regresión, encontrando  $\beta$  convergencia si el país pobre tiende a capturar al rico en términos del nivel de la variable estimada. Existirá, por tanto, una relación inversa entre la tasa de crecimiento estimada de la variable y su nivel inicial. A partir de  $\beta$  podemos obtener la velocidad de convergencia  $\lambda$  como:

$$\lambda = -\ln(1-\beta T)T \quad (2)$$

donde  $T$  es el período estimado en años.

El segundo concepto utilizado es el de  $\sigma$  convergencia, referido a la dispersión de las variables consideradas a lo largo del tiempo. Existirá  $\sigma$  convergencia cuando la desviación típica de la variable analizada, entre países, decrezca en el período temporal considerado.

En el cuadro 1 analizamos la existencia de  $\beta$  convergencia para los años medios de escolarización de la fuerza e trabajo como proxy del nivel de educación, para ello utilizamos como fuente los datos de Kyriacou (1991). El cuadro refleja estimaciones del coeficiente  $\beta$  para el período 1965-1985 entre 79 países. Las columnas muestran los resultados para diferentes períodos. Al analizar los resultados observamos que la relación entre la tasa de crecimiento del nivel de educación de la fuerza de trabajo y su nivel en 1965 es significativa y negativa, indicando convergencia para todos los subperíodos<sup>3</sup>. Se aprecia que la distancia que separaba los niveles de educación

<sup>2</sup> Ver los trabajos de RAMSEY (1928), CASS (1965), KOOPMANS (1965) y BARRO Y SALA (1991 y 1992).

<sup>3</sup> Estos resultados de convergencia deben interpretarse teniendo en cuenta que un análisis de crecimiento a largo plazo puede acarrear fluctuaciones de corto plazo que distorsionen los resultados.

se ha ido reduciendo de forma continuada. La velocidad de convergencia mantiene, asimismo, una tendencia decreciente estabilizándose en el último decenio.

**CUADRO 1**  
 **$\beta$  convergencia de niveles educativos entre países (1965-1985)**

	1965-1985	1965-1970	1970-1975	1975-1980	1980-1985
$\beta$	- 2,363	- 1,317	- 1,886	- 0,853	- 0,529
	(- 6,688)	(- 7,857)	(- 6,772)	(- 5,394)	(- 5,194)
R <sup>2</sup> Aj.	0,359	0,437	0,365	0,264	0,249
Constante	15,720	9,953	13,096	6,595	4,501
SE	7,768	3,686	6,125	3,478	2,241
F	44,728	61,726	45,865	29,099	26,976
$\lambda$	- 0,880	- 0,840	- 0,618	- 0,424	- 0,424

NOTA: El estadístico  $t$  del coeficiente  $\beta$  está entre paréntesis. La variable dependiente es la tasa media de crecimiento de los años medios de escolarización de la fuerza de trabajo y la variable independiente es los años medios de escolarización de la fuerza de trabajo al comienzo del intervalo. Los datos están basados en KYRIACOU (1991). Muestra: 79 países.

El cuadro 2 muestra la varianza para el nivel medio de escolarización de la fuerza de trabajo desde 1965 a 1985 para 79 países. Dividimos el período en subperíodos de cinco años y en grupos de países de acuerdo con su nivel de renta per cápita. A lo largo de casi toda la muestra la dispersión declina a lo largo del tiempo. Sin embargo, la excepción a este comportamiento se da para los países de renta baja donde encontramos que las desigualdades se acentúan en todo el período analizado y en el último período para los países de renta media baja. Los resultados obtenidos confirman la idea de convergencia, en este caso, en niveles de educación de la fuerza de trabajo, con la excepción de países de bajo nivel de renta.

**CUADRO 2**  
**Dispersión de los niveles de escolarización entre países**

Tipo de economías	1965-1970	1970-1975	1975-1980	1980-1985
Renta baja	0,716	1,059	1,168	1,405
Renta media baja	2,311	2,076	1,934	2,460
Renta media alta	1,872	1,593	0,997	0,847
Renta alta	2,204	1,948	1,694	1,479
Mundo	6,636	6,597	6,388	6,306

Fuente: KYRIACOU (1991). Muestra 79 países.

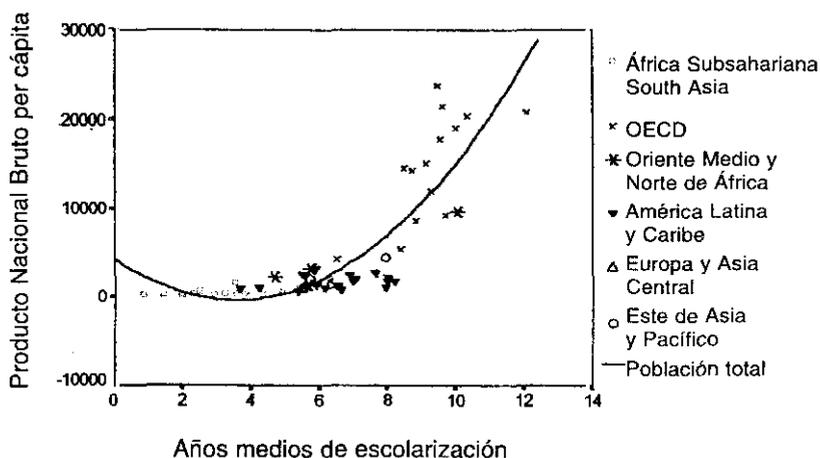
También queremos investigar si este proceso de convergencia está relacionado con la convergencia en renta per cápita, para ello analizaremos que la relación existente entre renta y educación. El gráfico 1 muestra la relación de los años medios de escolarización de la fuerza de trabajo, como proxy del nivel de educación en 1985, y nivel de output per cápita en 1985 para 69 países. Este nos proporciona una evidencia de la relación positiva entre el nivel de educación y la riqueza de un país. Como podemos observar, los países más desarrollados, poseen un mayor nivel de conocimiento. En este sentido, el gráfico muestra la posición de los países de la OCDE como aquellos que combinan mayor nivel de ingreso per cápita y mayores niveles de educación.

El cuadro 3 muestra el comportamiento de la  $\beta$  convergencia para la esperanza de vida al nacer como una proxy para el nivel de salud. El cuadro reproduce estimaciones del coeficiente de convergencia  $\beta$  para el período 1970-1992 para 127 países. Las cinco columnas indican los resultados para diferentes subperíodos de 5 años. El coeficiente estimado de  $\beta$  es negativo y significativo, indicando convergencia para todos los subperíodos. La distancia que separa los niveles de salud ha ido reduciéndose continuamente. La velocidad de convergencia es creciente a lo largo de casi todo el período, con excepción del último intervalo considerado.

### GRAFICO 1

#### PIB per cápita y niveles de educación, 1985

Fuente: World Bank, World Tables (1993) y KYRIACOU (1991).



### CUADRO 3

#### $\beta$ convergencia de niveles educativos entre países (1965-1985)

	1970-1992	1970-1974	1975-1979	1980-1984	1985-1992
$\beta$	-0,0178	-0,0185	-0,0203	-0,022	-0,0126
	(- 10,54)	(- 5,49)	(- 8,31)	(- 7,57)	(- 5,32)
R <sup>2</sup> Aj.	0,412	0,156	0,302	0,264	0,148
Constante	1,620	1,751	1,835	1,932	1,194
SE	0,248	0,490	0,358	0,435	0,348
F	111,27	30,166	69,182	57,442	28,384
$\lambda$	-0,0150	-0,0178	-0,0195	-0,0210	-0,0120

NOTA: El estadístico  $t$  del coeficiente  $\beta$  está entre paréntesis. La variable dependiente es la tasa de crecimiento medio de la esperanza de vida al nacer y la variable independiente es la esperanza de vida al nacer en el comienzo del intervalo. Los datos están basados en World Bank, World Tables (1993). Muestra: 127 países.

El análisis de dispersión en indicadores de salud, presentado en el cuadro 4, muestra el mismo comportamiento encontrado en el nivel educativo. La dispersión declina a lo largo del tiempo para todas las muestras, con la excepción del último período para los países de alto nivel de renta y los países de renta media alta y todo el período para los países de baja renta. Aquí encontramos un ejemplo de perturbaciones que pueden alterar los resultados cuando analizamos períodos largos. Cuando estimamos el último período de 1985 a 1992 de la muestra de ingreso medio alto, encontramos convergencia. El coeficiente cambia de 54,17 a 51,58. Si en lugar de ello, dividimos este período en dos partes, desde 1985 a 1989 y 1990 a 1992, no encontramos convergencia ya que el coeficiente cambia de 54,17 a 51,01 y 52,98.

**CUADRO 4**  
**Dispersión de los niveles de esperanza de vida entre países**

Tipo de economías	1970-1974	1975-1979	1980-1984	1985-1992
Renta baja	43,577	49,406	53,982	60,545
Renta media baja	71,815	63,991	58,441	51,939
Renta media alta	77,216	66,537	54,174	51,578
Renta alta	6,757	4,192	3,103	3,736
Mundo	133,744	129,486	123,255	117,023

*Fuente:* World Bank, World Development Report (1985, 1995). Muestra 127 países.

Un análisis preliminar nos permitiría afirmar que en casi todas las muestras las diferencias en niveles de capital humano decrecen a lo largo del tiempo confirmando la hipótesis de convergencia. Por una parte, cuanto más bajos los niveles de capital humano, mayores los beneficios obtenidos de sus inversiones. Por otro lado, este hecho parece estar próximamente relacionado con diferencias en niveles de renta de los países como demuestra el cuadro 5. Mejoras en los niveles de capital humano parecen ser progresivamente más bajas cuando los niveles de renta incrementan. En otras palabras, los beneficios de un mejor nivel de salud y de educación son proporcionalmente mayores cuanto menos avanzado es el país. Ello indica evidencia de una relación entre capital humano y evolución del output.

**CUADRO 5**  
**Niveles de renta e indicadores de salud**

Tipo de economías	Esperanza de vida al nacer (en años)				Tasa de mortalidad infantil (0/00)	
	Hombres		Mujeres		1965	1993
	1965	1993	1965	1993		
Renta baja	48	61	50	63	124	64
Renta media baja	54	65	58	71	104	75
Renta media alta	58	66	61	72	87	36
Renta alta	67	74	74	80	25	7

*Fuente:* World Bank, World Development Report (1985, 1995). Muestra 127 países.

#### 4. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha planteado la pregunta sobre si existe convergencia en niveles de educación y salud, es decir, capital humano, en los países del mundo. Para responder a esta cuestión se ha aproximado la educación a través de los años medios de escolarización y la salud mediante la esperanza de vida al nacer y la tasa de mortalidad infantil. Las medidas de convergencia utilizadas han sido la beta y la sigma convergencia.

Los resultados obtenidos confirman la existencia de convergencia para las variables utilizadas para casi todas las muestras y períodos analizados. Asimismo se confirma la idea de que los niveles de capital humano, están directamente asociados con el nivel de desarrollo. Encontramos una relación inversa entre tasas de mortalidad infantil y nivel de renta. Al mismo tiempo la esperanza de vida al nacer muestra una relación directa con el output per cápita. Estos resultados sostienen la idea de que mejoras en el nivel de salud están relacionadas con un decremento de la tasa de depreciación del capital humano y un incremento de la calidad de la fuerza de trabajo. Por otra parte los beneficios de una mejora en los niveles de salud y educativos son proporcionalmente mayores cuanto menos avanzado es el país. Ello se debe a que debido a los rendimientos decrecientes de los factores productivos, los países más ricos tienden a crecer a menores tasas que los de menor nivel de renta.

El estudio indica, además, que si los países convergen en términos de capital humano y dado que estas variables afectan a la variación de producto, también contribuirán a una reducción de las diferencias en dicha variación, una vez controlamos para los determinantes del estado estacionario.

**BIBLIOGRAFIA**

- BARRO, R. J. (1991): «Economic growth in a cross section of countries», *Quarterly Journal of Economics*, CV, 501-526.
- BARRO, R. J. y SALA, X. (1991): «Convergence across states and regions», *Brooking Papers on Economic Activity*, 1, 107-182.
- (1992): «Convergence», *Journal of Political Economy*, 100 (2), 223-251.
- (1995): *Economic Growth*, New York, McGraw-Hill.
- BECKER, S. (1960): «Underinvestment in college education», *The American Economic Review*, 50, 345-354.
- (1964): *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Educacion*, New York, Columbia University Press.
- BECKER, S., MURPHY, K. y TAMURA, R. (1990): «Human capital, fertility and economic growth», *Journal of Political Economy*, 98, 12-37.
- BENHABIB, J. y SPIEGEL, M. M. (1994): «The role of human capital in world development. Evidence form aggregate cross-country data», *Journal of Monetary Economics*, 34, 143-173.
- BISHAI, D. y SIMONS, H. (1987): *A System Dinamics Model of the Impact of Health Expenditure on Economic Development*, Los Ángeles, Cedars-Sinai Medical Center, Department of Pediatrics (mimeo).
- BLAUG, M. (1968): *Economics of Education*, Londres, Penguin Books.
- CASS, D. (1965): «Optimum growth in an aggregate model of capital acumulation», *Review of Economic Studies*, 32, 233-240.
- CURRAIS, L. y RIVERA, B. (1999a): «Income variation and health expenditure: Evidence for OECD countries», *Forthcoming in Review of Development Economics*.
- (1999b): «Economic growth and health: Direct impact or reverse causation», *Forthcoming in Applied Economics Letters*.
- EASTERLY, W. y REBERLO, S. (1992): *Fiscal Policy and Economic Growth: An Empirical Investigation*, CEPR (mimeo).
- GONZÁLEZ-PÁRAMO, J. M. (1994): «Sanidad, desarrollo y crecimiento económico», en *Análisis Económico de la Sanidad*, Barcelona, Generalitat de Catalunya.
- KOOPMANS, T. C. (1965): «On the concept of optimal economic growth», en *The Economic Approach to Development Planning*, Amsterdam, North Holland.
- KYRIACOU, G. (1991): «Level and Growth Effects of Human Capital: a Cross-country Study of the Convergence Hypothesis», C. V. Starr Working Paper, 91-26.
- LUCAS, R. E. (1988): «On the mechanics of economic development», *Journal of Monetary Economics*, 22, 3-42.
- PSACHAROPOULOS, G. (1984): «The Contribution of Education to Economic Growth», en Kendrick, John (ed.), *Comparisons of Productivity and Causes of the Slowdown*, Oxford, Pergamon Press.
- (1987): *The Economics of Education Research and Studies*, Oxford, Pergamon Press.

- RAMSEY, F. (1928): «A mathematical theory of saving», *Economic Journal*, 38, 543-559.
- ROMER, P. (1986): «Increasing returns and long-run growth», *Journal of Political Economy*, 94, 1002-1037.
- (1990a): «Endogenous technological change», *Journal of Political Economy*, 94, 71-102.
- (1990b): «Human capital and growth: theory and evidence», *Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy*, 32, 251-286.
- SCHULTZ, T. W. (1961): «Investment in human capital», *The American Economic Review*, 51, 1-17.
- TILAK, J. (1989): «Education and its Relation to Economic Growth, Poverty and Income Distribution», *World Bank Discussion Papers*, 46.
- WHEELER, D. (1980): «Human resources, development and economic growth in developing countries: a simultaneous model», *World Bank Staff Working Paper*, n.º 407.
- WORLD BANK (1985): *World Development Report*, World Bank, New York, Oxford University Press.
- (1993): *World Tables*. Soporte informático. World Bank.
- (1994): *World Development Indicators*. Soporte informático. World Bank.
- (1995): *World Development Report*. World Bank, New York, Oxford University Press.