

**CONVERGENCIA REAL EN EUROPA CENTRAL Y DEL
ESTE: UN ANÁLISIS DEL PERÍODO 1950-2008
REAL CONVERGENCE IN CENTRAL AND EASTERN
EUROPE:
AN ANALYSIS FOR THE PERIOD 1950-2008**

JUNCAL CUÑADO*

Universidad de Navarra
jcuñado@unav.es

ISABEL RODRÍGUEZ-TEJEDO

Universidad de Navarra
isabelrt@unav.es

RESUMEN.

Este trabajo contrasta la hipótesis de convergencia en PIB per capita durante el período 1950-2008 para una muestra de países de Europa Central y del Este, utilizando técnicas de series temporales. La aplicación de los contrastes de raíces unitarias indica que ha habido convergencia real entre los países de la región, aunque no cuando definimos la convergencia respecto a Alemania, país de referencia de la Unión Europea. Sin embargo, cuando permitimos la existencia de cambios estructurales, se observa un proceso de acercamiento de algunos países (Albania, Bulgaria y la antigua Checoslovaquia) respecto a Alemania desde los años 90, sugiriendo que los cambios ocurridos en estos países desde esa década han afectado positivamente a la convergencia.

PALABRAS CLAVE: Convergencia real; Europa Central y del Este; Raíces unitarias; Unión Europea.

ABSTRACT.

This article examines the real convergence hypothesis for the period 1950-2008 in some Central and Eastern European countries using time series techniques and allowing for structural breaks. We find convergence within the countries when applying unit root tests on per capita GNP differences, but not when per capita GNP differences are defined with respect to Germany, the point of reference for the EU. However, when we allow for the existence of structural breaks in the convergence process, we find evidence of some countries (Albania, Bulgaria, former Czechoslovakia) catching-up with the German economy since the nineties. This suggests that the changes taking place since then in those countries have had a positive impact on convergence.

* Juncal Cuñado agradece la financiación recibida por el Ministerio de Educación a través del proyecto ECO2008-02458-E.

KEY WORDS: Real convergence, Central and Eastern Europe, Unit roots, European Union.

JEL: C32, 041.

INTRODUCCIÓN.

Los cambios políticos que tuvieron lugar en Europa del Este entre finales de los ochenta y principios de los noventa supusieron una modificación radical en el mapa y la economía de Europa y del mundo. En el área de los estudios de crecimiento y convergencia, se abría la posibilidad de usar nuevos datos para contrastar modelos teóricos alternativos. Desde un punto de vista práctico, el nuevo escenario internacional presentaba cuestiones acuciantes de convergencia con el entorno, que casi veinte años después siguen sin resolverse.

Desde un punto de vista teórico, la apertura al exterior de los países de la Europa Central y del Este nos permite considerar la convergencia en términos de Producto Interior Bruto en economías antes excluidas por su carácter centralizado y la imposibilidad de acceder a los datos necesarios. Así, podemos elaborar un contraste que presente evidencia para distinguir entre el modelo neoclásico de crecimiento (Solow, 1956) y los modelos de crecimiento endógeno propugnados por Romer (1986) y Lucas (1988). Bajo los supuestos del modelo neoclásico, el PIB per capita de cada país, independientemente de su nivel inicial, convergiría a su estado estacionario o al estado estacionario común (convergencia incondicional y condicional, respectivamente). Por otro lado, el modelo de crecimiento endógeno permite divergencia, relajando algunos de los supuestos clásicos.

Además del interés teórico que esta distinción presenta, los países de Europa Central y del Este han sido objeto de gran atención desde el comienzo de su proceso de transición hasta la integración en la Unión Europea (UE). En parte esto se debe a su incorporación a los mercados internacionales, porque se hace necesaria la adaptación de sus procesos productivos e instituciones a los del contexto internacional. En particular, a medida que los países de la zona se han ido incorporando a los procesos de integración europea, se hace cada vez más relevante plantear su convergencia con los países de la zona euro y la UE en general.

Con la posible excepción del caso de Turquía, los países del Centro y Este de Europa han supuesto el frente más activo de la política de integración de la Unión en las últimas décadas. Bulgaria y Rumania fueron los dos últimos países en unirse; Eslovenia, Polonia y la República Checa entraron en la UE en 2004, y el resto de países en la muestra conforman la parte principal de los candidatos potenciales. La Tabla 1 recoge el estado actual de los procesos de integración de los países en la muestra.

(Incluir Tabla 1)

Uno de los criterios fundamentales para el ingreso en la UE, recogido en los Criterios de Copenhague, es la existencia de una economía de mercado con capacidad para competir dentro de la Unión. A estos efectos, la convergencia real de los países de la Europa Central y del Este con el conjunto de la UE se perfila como un problema de especial importancia.

A pesar de su relevancia teórica y empírica, no existen demasiados estudios que se concentren en la convergencia real de los países del Centro y Este de Europa, y los pocos que existen se centran principalmente en los años inmediatamente posteriores a su transición. Por ejemplo, Kocenda (2001) estudia la convergencia real y nominal de los países de Europa Central y Oriental durante el periodo 1991-1998, y encuentra evidencia de convergencia en diversas variables macroeconómicas. Por su parte, Fischer y Stirböck (2004) obtienen evidencia de beta-convergencia incondicional entre los países de Europa durante la segunda mitad de los noventa. Según sus resultados, los países en Europa Central, del Este y del Sur convergen más rápidamente. La convergencia es, además, especialmente rápida para los países de Europa Central y del Este. Por otro lado, Estrin et al. (2001) no encuentran evidencia de convergencia entre estos países, ni tampoco con Europa Occidental, durante el periodo 1970-1998. Además, de acuerdo con Herz y Vogel (2003), que estudian la convergencia tipo beta y sigma, sí se ha producido un proceso de beta-convergencia condicional entre 31 regiones de Europa Central y del Este en el periodo 1990-2002. Otros trabajos estudian periodos de tiempo más largos. Al analizar periodos de tiempo más extensos, sin embargo, se corre el riesgo de oscurecer las diferencias que se puedan dar en las distintas etapas económicas. Por ejemplo, Naghshpour y Sergi (2009) encuentran divergencia en los países del sureste de Europa durante el periodo 1980-2006, pero convergencia durante el periodo democrático. En un reciente trabajo, los resultados de Cuñado y Pérez de Gracia (2006) apuntan también a la existencia de cambios estructurales en los procesos de convergencia de estos países.

Este trabajo incorpora mayor información sobre el comportamiento de las economías de los países de Europa Central y del Este, estudiando su PIB per capita durante el periodo comprendido entre 1950 y 2008. Este periodo de casi 60 años incorpora fases de muy diversa naturaleza y nos permite ampliar los estudios existentes en la literatura sobre crecimiento y convergencia económica. Hasta la crisis de 1973, las economías incluidas en este trabajo (como las de casi toda Europa) experimentaron un crecimiento rápido de la productividad, que se vio severamente reducido después tras el impacto de la crisis de los años setenta. Dado que las dificultades económicas de los años posteriores afectaron en mayor medida a los países del Este, las divergencias con el Oeste aumentaron durante los siguientes quince años. Aunque las divergencias con el Oeste crecieron inicialmente, se pueden observar procesos de convergencia desde 1992. De la misma manera, los datos de la primera década del siglo XXI nos permitirán valorar si existe convergencia en el periodo más reciente. El otro aspecto fundamental de este trabajo tiene que ver con la comparación de la convergencia tanto dentro de los países del grupo como con la economía alemana, país de referencia dentro de la Unión Europea. La diversidad de caminos tomados

Cuñado, Juncal y Rodríguez-Tejedo, Isabel. Convergencia real en Europa Central y del Este: un análisis del período 1950-2008.

por las economías ex-soviéticas después del colapso inicial de los ochenta justifica el estudio detallado de su evolución comparativa.

Como referencia externa se toma la evolución de la renta per capita en Alemania. La comparación con el caso germano es especialmente importante ya que el estándar europeo se mide a menudo por el nivel alemán. Dados los procesos (finalizados o en marcha) de integración con la UE, la convergencia de los países de Europa Central y del Este con Alemania resulta de especial interés para las políticas de adhesión y cohesión de la UE.

En los estudios de sección cruzada, una correlación negativa entre las tasas de crecimiento y el PIB inicial puede interpretarse como evidencia de la existencia de beta-convergencia. Aunque la convergencia incondicional no es frecuente, sí se suele observar convergencia condicional al usar un grupo homogéneo de países, o si se condiciona basándose en otras variables. Encontramos en la literatura, numerosos ejemplos de este tipo de estudios de convergencia (por ejemplo, Baumol (1986), De Long (1988), Dowrick y Nguyen (1989), Grier y Tullock (1989), Barro (1991), Barro y Sala-i-Martin (1991, 1992, 1995), Mankiw et al. (1992)).

En un contexto de series temporales, sin embargo, se investiga si los niveles de PIB per capita de los distintos países presentan tendencias comunes. Es decir, en este caso, la convergencia estocástica supone que la diferencia entre los PIB per capita de los países sea una variable estacionaria $I(0)$, que no contenga, por tanto, raíces unitarias. No es frecuente encontrar evidencia de estacionariedad entre los niveles de producto o renta per capita de distintos países, aunque los resultados cambian cuando se incluye la posibilidad de cambios estructurales en el proceso de convergencia.

En este trabajo se sigue la segunda metodología, aplicando métodos de series temporales con cambios estructurales a una muestra de países de Europa Central y del Este durante el periodo 1950-2008. La evidencia así obtenida es similar en espíritu a la de otros trabajos de la literatura, como Campbell y Mankiw (1989), Cogley (1990), Bernard (1991), Carlino y Mills (1993), Bernard y Durlauf (1995), Cunado et al. (2003) y Beliu et al. (2004), aunque aquí se proporcionan resultados para un grupo específico de países poco estudiados anteriormente.

Otros estudios utilizan la misma metodología para investigar la evidencia de convergencia en otros grupos. La mayor parte de los trabajos se concentran en comparar economías desarrolladas de Europa Occidental y Norteamérica. Así, Greasley y Oxley (1997) encuentran convergencia entre Bélgica y los Países Bajos, entre Francia e Italia, Australia y el Reino Unido, y Suecia y Dinamarca. St. Aubyn (1999) usa el filtro de Kalman para hallar resultados similares comparando, respectivamente, EEUU con el Reino Unido, Australia y Japón. Cellini and Scorcu (2000) encuentran convergencia estocástica únicamente para los EEUU y Canadá, y también para los EEUU y el Reino Unido si se permiten cambios estructurales. Por otro lado, Strazicich et al. (2003), usando cortes estructurales, encuentran evidencia

de convergencia estocástica en once de los quince países de la OCDE que conforman su muestra.

En este trabajo analizamos la hipótesis de convergencia para distintos países de Europa Central y del Este respecto a Alemania a lo largo del período 1950-2008. La estructura del trabajo es la siguiente. La Sección 2 describe la metodología utilizada en el trabajo para contrastar la hipótesis de convergencia. La Sección 3 recoge el análisis empírico y en la Sección 4 presentamos las principales conclusiones del trabajo.

1. CONTRASTES DE CONVERGENCIA.

De acuerdo con los modelos de crecimiento, se cumple la hipótesis de β -convergencia siempre que se dé una relación negativa entre la tasa de crecimiento de los países y el nivel de renta inicial, es decir, cuando los países relativamente más pobres han crecido a una tasa mayor en el período de estudio.

En un contexto de series temporales (Bernard y Durlauf, 1995; Oxley y Greasley, 1995), decimos que las rentas per capita de dos países i, j (generalmente, series integradas de orden 1) convergen si la diferencia entre ellas, $y_{i,t+k} - y_{j,t+k}$, sigue un proceso $I(0)$ sin componentes determinísticos (convergencia incondicional, $\alpha_0 = \alpha_1 = 0$), con constante (convergencia condicional, α_0) o con constante y tendencia (acercamiento, $\alpha_1 > 0$, o alejamiento, $\alpha_1 < 0$). Es decir, podemos contrastar la hipótesis de convergencia estocástica partir de un contraste de raíces unitarias utilizando la siguiente ecuación (1):

$$\Delta RI_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \beta RI_{t-1} + \sum_{j=1}^p c_j \Delta RI_{t-j} + e_t, \quad (1)$$

donde RI es la renta relativa respecto a Alemania. Bajo la hipótesis nula de raíz unitaria ($\beta=0$), las diferencias entre las rentas de los dos países seguirá un proceso $I(1)$ no estacionario, mientras que bajo la hipótesis alternativa, estas diferencias seguirán un proceso $I(0)$ estacionario. En este último caso diremos que se cumple la hipótesis de convergencia.

Uno de los problemas de este tipo de contrastes es que, en presencia de cambios estructurales, lleva a no rechazar la hipótesis nula de no estacionariedad, y por tanto, a descartar la convergencia. Por ejemplo, St. Aubyn (1999), Cellini y Scorcu (2000) muestran cómo la introducción de cambios estructurales en el proceso de convergencia puede cambiar el resultado de los contrastes a favor de la convergencia entre países.

La posibilidad de que se hayan producido cambios estructurales en los procesos de crecimiento y convergencia de los países de Europa Central y del Este a lo largo del período de estudio es clara, lo que nos lleva a utilizar contrastes de raíces unitarias

con cambios estructurales, contrastes muy utilizados en la literatura (véanse, Perron, 1989; Christiano, 1992; Perron y Vogelsang, 1992; o Zivot y Andrews, 1992). En este trabajo, y con objeto de permitir la existencia de un cambio estructural en el proceso de convergencia entre los distintos países considerados, vamos a utilizar el contraste de raíz unitaria de tipo LM con cambio estructural endógeno propuesto por Lee y Strazicich (2001). De acuerdo con estos autores, estimaremos el modelo:

$$\Delta RI_t = \delta' \Delta Z_t + \phi \tilde{S}_{t-1} + \sum_{i=1}^p \gamma \Delta \tilde{S}_{t-i} + e_t, \quad (2)$$

donde la variable dependiente sigue siendo la renta relativa de cada uno de los países con Alemania, Z_t recoge los componentes determinísticos del contraste, $\tilde{S}_t = RI_t - \tilde{\psi}_x - Z_t \tilde{\delta}$, $t=2,3,\dots,T$; $\tilde{\psi}_x = RI_1 - Z_1 \tilde{\delta}$, donde RI_1 y Z_1 son las primeras observaciones de RI_t y Z_t , respectivamente (para más detalles, véase, Lee y Strazicich, 2001). Suponiendo $Z_t = \{1, t\}$, tenemos el contraste de raíces unitarias sin cambios estructurales de Schmidt y Phillips (1992). Sin embargo, el objetivo en este trabajo es incluir la posibilidad de cambios estructurales tanto en la constante del modelo como en la tendencia, por lo que definiremos en el primer caso $Z_t = \{1, t, D_1\}$ y $Z_t = \{1, t, D_1, D_2, DT\}$ con $D_1=1$ para $t \geq T_{B1}+1$ y 0 en otro caso, $DT_1=t$ para $t \geq T_{B1}+1$ y 0 en otro caso; T_{B1} es la fecha del cambio estructural.

A partir de la ecuación (2), contrastaremos la hipótesis nula de no convergencia $\phi=0$.

2. ANÁLISIS EMPÍRICO.

Los datos utilizados son los niveles de PIB per capita correspondientes a siete países de Europa Central y del Este (Albania, Bulgaria, antigua Checoslovaquia, Hungría, Polonia, Rumanía, antigua Yugoslavia) y de Alemania para el período 1950-2008[†]. Los datos están ajustados en términos de la PPP, lo que facilita las comparaciones internacionales. Todas las series se han obtenido de Madison (2009). Como medida de convergencia, definimos las diferencias entre los logaritmos de la renta (o PIB) per capita de cada país respecto a Alemania, como país de referencia dentro de la Unión Europea.

En un primer análisis preliminar, la Figura 1 muestra la relación entre la tasa de crecimiento media a lo largo del período analizado respecto a la renta inicial (logaritmo de la renta en 1950) para cada uno de los países elegidos. Mientras que los datos evidencian la existencia de una relación negativa entre las tasas de crecimiento y los niveles de renta per capita entre los países de Europa Central y del Este (β -convergencia), no ocurre lo mismo cuando se incluye en la muestra a la economía alemana. El cálculo de las desviaciones típicas de los niveles de renta per capita al principio y final del período también muestran que se ha producido una

[†] Se han elegido para el estudio aquellos países de Europa Central y del Este para los que hay datos disponibles a partir de 1950.

reducción en las diferencias en rentas per capita entre los países de Europa Central y del Este (β -convergencia), aunque no cuando se incluye a la economía alemana. A pesar de estos resultados, y debido a las grandes diferencias que se observan en las tasas de crecimiento de los distintos países a lo largo del período analizado (véase Tabla 2), vamos a contrastar la hipótesis de convergencia estocástica, utilizando las técnicas de series temporales.

(Incluir Figura 1)

(Incluir Tabla 2)

Los contrastes de raíces unitarias realizados a cada una de las variables se muestran en la Tabla 2 e indican que los niveles de renta per capita de los países analizados son series integradas de orden 1. Aplicando los mismos contrastes sobre las diferencias de renta per capita respecto a la economía alemana, en ninguno de los casos se puede rechazar la hipótesis nula de raíz unitaria (frente a estacionariedad), por lo que podemos concluir que no hay evidencia de convergencia de ninguno de los países con el nivel de renta per capita de Alemania.

(Incluir Tablas 3 y 4)

En segundo lugar, contrastamos la hipótesis de convergencia real entre cada uno de los países de Europa Central y del Este analizados, y en este caso, sí encontramos más evidencia de convergencia estocástica. Como mostramos en la Tabla 4, hay evidencia de estacionariedad entre las diferencias de renta per capita entre Bulgaria y Hungría y Bulgaria y antigua Yugoslavia (al nivel del 5% de significación) y Hungría - Albania, Polonia - Albania, Bulgaria - Checoslovaquia y Hungría - Checoslovaquia (al nivel del 10% de significación). Es decir, sí que podemos hablar de convergencia entre estos países para el período analizado.

El hecho de no encontrar evidencia de convergencia respecto a Alemania, puede ser debido a la existencia de cambios estructurales en el proceso de convergencia de las economías analizadas. Por este motivo, hemos analizado la convergencia estocástica utilizando el contraste sugerido por Lee y Strazicich (2001), donde se permite la existencia de un cambio estructural en este proceso de convergencia. Los principales resultados obtenidos se recogen en las Tablas 5 y 6.

(Incluir Tablas 5 y 6)

Los principales resultados se pueden resumir de la siguiente manera. En primer lugar, para la mayor parte de los países, el cambio estructural se produce en la década de los 90, lo que sugiere la importancia que los cambios que se han producido en estos países en este período han tenido en su proceso de crecimiento y convergencia con Alemania, y la Unión Europea. En segundo lugar, y a diferencia de en el análisis anterior, los resultados sugieren que sí se puede rechazar la hipótesis nula de no estacionariedad en algunos de los casos (Albania, Bulgaria,

Checoslovaquia y Yugoslavia). Sin embargo, el hecho de que se rechace esta hipótesis nula, no es condición suficiente para concluir que se ha producido un proceso de acercamiento. Siguiendo los trabajos de Tomljanovich y Vogelsang (2002) y Nieswiadomy y Strazicich (2004), para comprobar si se ha producido un proceso de acercamiento entre estos países con Alemania, es necesario estimar el siguiente modelo:

$$RI_t = \mu_1 + \mu_2 + \beta_1 t_1 + \beta_2 t_2 + u_t, \quad (3)$$

donde μ_1 y β_1 son la constante y pendiente del modelo antes del cambio estructural, y μ_2 y β_2 son la constante y pendiente del modelo después del cambio. Para concluir que se ha producido un proceso de acercamiento en un período posterior al cambio, además de la estacionariedad, es necesario que μ_2 y β_2 sean distintos de cero y estén negativamente correlacionados. Una estimación de la ecuación (3) para cada uno de los países analizados nos lleva a concluir que se ha producido un proceso de acercamiento respecto a la economía alemana únicamente en los casos de Albania, Bulgaria y la antigua Checoslovaquia. Sin embargo, se puede comprobar que en el caso de Yugoslavia, en lugar de acercamiento a la economía alemana, lo que se ha producido es un alejamiento, es decir, las diferencias en PIB per capita de la antigua Yugoslavia respecto a Alemania han aumentado, incluso en el último período de la muestra. Esto nos da idea de las diferentes implicaciones que el proceso de transición que han vivido estos países desde finales de los ochenta ha tenido en los niveles de renta per capita de cada uno de los países. De acuerdo con los trabajos de Van Ark (2000), Janicki et al. (2003), Dawson et al. (2004) o Dritsakis (2004), algunas de las variables que podrían explicar el dispar comportamiento de estos países son la apertura comercial y el efecto de la inversión directa extranjera.

3. CONCLUSIONES FINALES.

En este artículo, hemos estudiado el proceso de convergencia de algunos países de Europa Central y del Este mediante el uso de series temporales para el período 1950-2008. En concreto, hemos analizado el proceso de convergencia entre los países de la región, y de cada uno de estos países con Alemania, considerado como país de referencia en la Unión Europea. Se han aplicado los contrastes de raíces unitarias de Dickey-Fuller ampliados sobre las diferencias entre los niveles de PIB de cada uno de los países, y entre cada uno de los países con Alemania. Además, se ha contrastado la hipótesis de convergencia estocástica con Alemania permitiendo la existencia de cambios estructurales.

Los principales resultados obtenidos son los siguientes. En primer lugar, no hemos encontrado evidencia de convergencia real entre ninguno de los países analizados respecto a Alemania para el período 1950-2008. En segundo lugar, sí se ha dado un proceso de convergencia entre algunos de los países de Europa Central y del Este (por ejemplo, Hungría-Bulgaria, Bulgaria-antigua Yugoslavia, o Albania-Hungría, Albania-Polonia, Hungría-antigua Checoslovaquia). En tercer lugar, y respecto al proceso de convergencia en relación a Alemania, una vez que permitimos la

Cuñado, Juncal y Rodríguez-Tejedo, Isabel. Convergencia real en Europa Central y del Este: un análisis del período 1950-2008.

existencia de cambios estructurales, sí observamos un proceso de acercamiento entre algunos de estos países (Albania, Bulgaria, regiones de la antigua Checoslovaquia). Finalmente, y para todos los países, se ha encontrado un cambio significativo en su proceso de convergencia en la década de los noventa. Este último resultado sugiere que los cambios que se han producido en estos países en la última década del siglo pasado han tenido, en general, un impacto positivo en su proceso de crecimiento y convergencia con la Unión Europea. Sin embargo, estos cambios han tenido un impacto negativo en alguno de los países, como es el caso de la antigua Yugoslavia, cuyos niveles de PIB per capita se han alejado de los de Alemania a partir de finales de los ochenta.

BIBLIOGRAFÍA.

- Barro, R. (1991): "Economic growth in a cross section of countries" *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 106, 407-443.
- Barro, R. y Sala-i-Martin, X. (1991): "Convergence across states and regions" *Brookings Papers of Economic Activity*, Vol. 1, 107-182.
- Barro, R. y Sala-i-Martin, X. (1992): "Convergence" *Journal of Political Economy*, Vol. 100, 223-251.
- Barro, R. y Sala-i-Martin, X. (1995): *Economic Growth*, McGraw Hill.
- Baumol, W. J. (1986): "Productivity growth, convergence, and welfare: what the long-run data show" *American Economic Review*, Vol. 76, 1072-1085.
- Beliu, S. y Higgins, M.L. (2004): "Fractional cointegration analysis of EU convergence" *Applied Economics*, Vol. 36, 1607-1611.
- Bernard, A.B. (1991): "Empirical implications of the convergence hypothesis" Working Paper, Stanford University, Center for Economic Policy Research.
- Bernard, A.B. y Durlauf, S.N., (1995): "Convergence in international output" *Journal of Applied Econometrics*, Vol. 10, 97-108.
- Campbell, J.Y. y Mankiw, N.G. (1989): "International evidence on the persistence of economic fluctuations" *Journal of Monetary Economics* Vol. 23, 319-333.
- Carlino, G.A. y Mills, L.O. (1993): "Are U.S. regional incomes converging? A time series analysis" *Journal of Monetary Economics* Vol. 32, 335-346.
- Cellini, R. y Scorcu, A. (2000) "Segmented stochastic convergence across the G-7 countries" *Empirical Economics*, Vol. 25, 463-474.
- Christiano, L.J., (1992): "Searching for breaks in GNP" *Journal of Business and Economic Statistics* Vol. 10, 237-250.
- Cogley, T. (1990): "International evidence on the size of the random walk in output" *Journal of Political Economy* Vol. 98, 501-518.
- Cunado, J., Gil-Alana, L.A. y Perez de Gracia, F. (2003): "Empirical evidence on real convergence in some OECD countries" *Applied Economics Letters* Vol. 10, 173-176.
- Cunado, J. y Perez de Gracia, F. (2006) "Real convergence in some Central and Eastern European countries" *Applied Economics* Vol. 38, 2433-2441.
- Dawson, P.J. y Hubbard, L.J. (2004): "Exports and economic growth in Central and East European countries during transition" *Applied Economics* Vol. 36, 1819-1824.
- DeLong, J.B. (1988): "Productivity growth, convergence and welfare: comment" *American Economic Review* Vol. 78, 5, 1138-1154.
- Dickey, D. A. y Fuller, W. A. (1979): "Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root" *Journal of the American Statistical Association* Vol. 74, 427-431.
- Dowrick, S. y Nguyen, D. T. (1989): "OECD comparative economic growth 1950-1985: catch-up and convergence" *American Economic Review* Vol. 79, 1010-1030.
- Dritsakis, N. (2004): "Exports, investments and economic development of pre-accession countries of the European Union: an empirical investigation of Bulgaria and Romania" *Applied Economics* Vol. 36, 1831-1838.

Cuñado, Juncal y Rodríguez-Tejedo, Isabel. Convergencia real en Europa Central y del Este: un análisis del período 1950-2008.

- Estrin, S., Urga, G. y Lazarova, S. (2001): "Testing for ongoing convergence in transition economies, 1970 to 1998" *Journal of Comparative Economics* Vol. 29, 677-691.
- Fischer, M. y Stirböck, C. (2004): "Regional income convergence in the enlarged Europe, 1995-2000: A spatial econometric perspective", *ZEW Discussion Paper* Vol 4, 42.
- Greasly, D. y Oxley, L. (1997) "Time-series based tests of the convergence hypothesis: some positive results" *Economic Letters*, Vol. 56, 143-147.
- Grier, K.B. y Tullock, G. (1989): "An empirical analysis of cross-national economic growth, 1951-1980" *Journal of Monetary Economics* Vol. 24, 259-276.
- Hacker, R.S. y Hatemi, A.J. (2005): "The effect of regime shifts on the long-run relationships for Swedish money demand" *Applied Economics* Vol. 37, 1731-1736.
- Herz, B. y Vogel, L. (2003): "Regional convergence in Central and Eastern Europe: Evidence from a decade of transition", Bayreuth University Economic Discussion Paper No. 13-03
- Janicki, H.P. y Wunnava, P.V. (2004): "Determinants of foreign direct investment: empirical evidence from EU accession candidates" *Applied Economics* Vol. 36, 505-509.
- Kocenda, E. (2001): "Macroeconomic convergence in transition economies" *Journal of Comparative Economics* Vol. 29, 1-23.
- Lee, J. y Strazicich, M.C. (2001): "Break point estimation and spurious rejections with endogenous unit root tests" *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* Vol. 63, 535-558.
- Lee, J. y Strazicich, M.C. (2003): "Minimum LM unit root test with two structural breaks" *Review of Economics and Statistics* Vol. 85, 1082-1089.
- Lucas, R., (1988): "On the mechanics of economic development" *Journal of Monetary Economics* Vol. 22, 3-41.
- Maddison, A. (2009): *The world economy: A millennial perspective*, Paris, OECD.
- Mankiw, G., Romer, P. y Weil, D. N. (1992) "A contribution to the empirics of economic growth" *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 107, 407-437.
- Naghshpour, S. y Sergi, B. (2009): "Absolute beta convergence in liberated Communist Countries of Europe" *International Journal of Economic Policy in Emerging Economies* Vol. 2, 63-75.
- Nieswiadomy, M.L. y Strazicich, M.C. (2004): "Are political freedoms converging?" *Economic Inquiry* Vol. 42, 323-340.
- Oxley, L. y Greasley, D. (1995): "A time-series perspective on convergence: Australia, UK, and US since 1870" *The Economic Record* Vol. 71, 259-270.
- Perron, P., (1989): "The great crash, the oil price shock and the unit root hypothesis" *Econometrica* Vol. 57, 1346-1401.
- Perron, P. y Vogelsang, T.J. (1992): "Nonstationarity and level shifts with an application to Purchasing Power Parity" *Journal of Business and Economic Statistics* Vol. 10, 301-320.
- Romer, P. (1986): "Increasing returns and long-run growth" *Journal of Political Economy* Vol. 94, 1002-1037.

Cuñado, Juncal y Rodríguez-Tejedo, Isabel. Convergencia real en Europa Central y del Este: un análisis del período 1950-2008.

- Schmidt, P. y Phillips, P.C.B., (1992): "LM tests for a unit root in the presence of deterministic trends" *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* Vol. 54, 257-287.
- Solow, R.M. (1956): "A contribution to the theory of economic growth" *Quarterly Journal of Economics* Vol. 70, 65-94.
- St. Aubyn, M. (1999): "Convergence across industrialised countries (1890-1989): new results using time series methods" *Empirical Economics* Vol. 24, 23-44.
- Strazicich, M.C., Lee, J. y Day, E. (2003): "Are incomes converging among OECD countries? Time series evidence with two structural breaks" *Journal of Macroeconomics* Vol. 26, 131-145.
- Tomljanovich, M. y Vogelsang, T.J. (2002): "Are US regions converging? Using new econometric methods to examine old issues" *Empirical Economics* Vol. 27, 49-62.
- Van Ark, B. (2000): "Economic growth and labour productivity in Europe: half a century of East – West comparisons" Documento de Trabajo Groningen Growth and Development Center.
- Zivot, E. y Andrews, D. (1992): "Further evidence on the great crash, the oil price shock and the unit root hypothesis" *Journal of Business and Economic Statistics* Vol. 10, 251-270.

TABLAS Y FIGURAS.

TABLA 1. Integración de los países de la muestra en la UE.

País	Relación con la UE
Albania	Candidato potencial
Bulgaria	Miembro (2007)
Checoslovaquia*	Miembro (2004)
Hungría	Miembro (2004)
Polonia	Miembro (2004)
Rumania	Miembro (2007)
Yugoslavia**	Candidatos potenciales (Bosnia, Montenegro, Serbia) y oficiales (Croacia y Macedonia). Eslovenia (miembro, 2004)

*Checoslovaquia hace referencia a la antigua Checoslovaquia (formada por la República Checa y Eslovaquia)

** Yugoslavia hace referencia a la antigua Yugoslavia (formada por Bosnia, Croacia, Macedonia, Slovenia, Serbia, Montenegro y Kosovo).

TABLA 2. Tasas de crecimiento medias, distintos períodos.

Tasas de crecimiento medias del PIB per capita				
	1950-2008	1950-1970	1971-1990	1991-2008
Albania	0,0245	0,0349	-0,0080	0,0500
Bulgaria	0,0290	0,0518	0,0029	0,0315
Checoslovaquia*	0,0225	0,0306	0,0055	0,0325
Hungría	0,0232	0,0356	0,0042	0,0301
Polonia	0,0245	0,0312	0,0003	0,0449
Rumanía	0,0245	0,0477	-0,0025	0,0276
Yugoslavia*	0,0252	0,0469	0,0081	0,0185
Europa Este*	0,0242	0,0370	0,0025	0,0337
Alemania	0,029	0,0499	0,0204	0,0131

La muestra de países del Este elegida obedece a la disponibilidad de datos en Maddison (2009). Se han elegido aquellos países para los que hay datos disponibles para el período 1950-2008.

*: Checoslovaquia hace referencia a la antigua Checoslovaquia (formada por la República Checa y Eslovaquia); Yugoslavia hace referencia a la antigua Yugoslavia (formada por Bosnia, Croacia, Macedonia, Slovenia, Serbia, Montenegro y Kosovo); Europa del Este hace referencia a la media ponderada de los 7 países anteriores. Véase, para un mayor detalle la base de datos Groningen Growth and Development Centre y Maddison (2009).

TABLA 3. Contrastes de raíces unitarias, DFA.

Contraste del orden de integración del logaritmo del PIB per capita			
	Sin regresores	Con constante	Con constante y tendencia
Albania	2,99	-0,63	-1,80
Bulgaria	2,76	-1,19	-1,24
Checoslovaquia	2,41	-1,00	-2,19
Hungría	2,66	-1,16	-1,63
Polonia	2,23	-0,48	-1,87
Rumanía	1,42	-1,62	-1,97
Yugoslavia	1,58	-1,75	-1,71
Alemania	7,97	-1,68	-2,80

Los valores críticos del contraste al 10, 5 y 1% son los siguientes: modelo sin constante: -1,61, -1,95, -2,61; modelo con constante: -2,60, -2,92, -3,57; modelo con constante y tendencia: -3,18, -3,50, -4,16. En ninguno de los casos se rechaza la hipótesis nula de raíz unitaria. Cuando se aplican los contrastes de Dickey-Fuller Ampliados (DFA, véase Dickey-Fuller, 1979) a las primeras diferencias de estas series (tasas de crecimiento del PIB per capita), se rechaza la hipótesis nula de raíz unitaria en todos los casos. Por lo tanto, podemos decir que los niveles de PIB per capita son variables integradas de orden 1, I(1).

TABLA 4. Contrastes de DFA sobre las diferencias en PIB per capita, contrastes de convergencia.

Orden de integración de las diferencias en PIB per capita respecto a Alemania				
	Sin regresores	Con constante	Con constante y tendencia	¿Convergencia?
Albania	0,27	-2,09	-0,95	No
Bulgaria	-0,029	-1,66	-1,02	No
Checoslovaquia	-0,034	-2,39	-0,82	No
Hungría	0,36	-2,57	-1,83	No
Polonia	-0,17	-2,19	-1,24	No
Rumanía	-0,03	-1,72	-1,79	No
Yugoslavia	-0,19	-1,93	-1,95	No

Los valores críticos del contraste al 10, 5 y 1% son los siguientes: modelo sin constante: -1,61, -1,95, -2,61; modelo con constante: -2,60, -2,92, -3,57; modelo con constante y tendencia: -3,18, -3,50, -4,16. En ninguno de los casos se rechaza la hipótesis nula de raíz unitaria.

*, ** y *** indican que se puede rechazar la hipótesis nula de raíz unitaria (no convergencia) al 10, 5 y 1% de significación.

TABLA 5. Contrastes de DFA sobre las diferencias en PIB per capita

	Bulgaria	Checoslovaquia	Hungría	Polonia	Rumanía	Yugoslavia
Albania	0,18 -2,40 -2,02	-0,47 -2,12 -2,09	-0,37 -2,66* -2,44	-0,23 -2,78* -3,27*	-0,49 -1,27 -1,42	-0,32 -1,44 -1,03
Bulgaria		-1,84 -2,71* -2,32	-2,21** -2,18 -2,00	-1,38 -1,39 -2,10	0,45 -2,03 -3,06	-1,54 -3,04** -2,89
Checoslovaquia			-0,19 -2,72* -2,66	-0,77 -1,24 -1,64	-0,65 -1,47 -1,78	-0,74 -1,57 -1,22
Hungría				-1,09 -1,83 -2,14	-0,70 -1,82 -2,09	-1,23 -1,90 -1,69
Polonia					-0,27 -1,22 -1,77	-1,09 -1,57 -1,41
Rumanía						-0,69 -2,52 -3,39*

Los valores críticos del contraste al 10, 5 y 1% son los siguientes: modelo sin constante: -1,61, -1,95, -2,61; modelo con constante: -2,60, -2,92, -3,57; modelo con constante y tendencia: -3,18, -3,50, -4,16. En ninguno de los casos se rechaza la hipótesis nula de raíz unitaria.

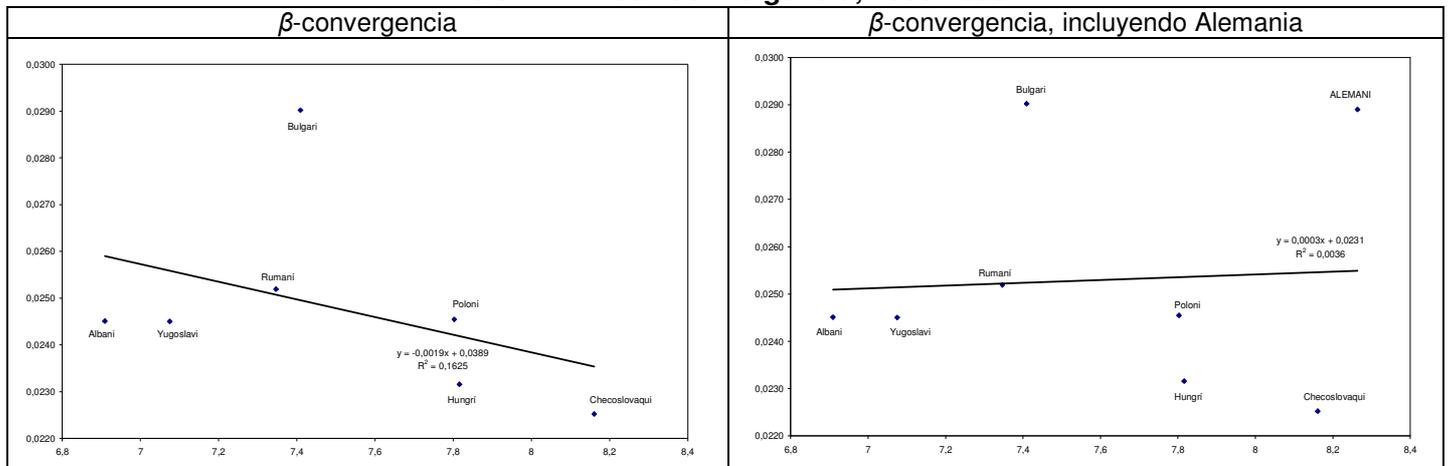
*, ** y *** indican que se puede rechazar la hipótesis nula de raíz unitaria (no convergencia) al 10, 5 y 1% de significación.

TABLA 6. Contrastes LM de raíces unitarias sobre las diferencias en PIB per capita con un cambio estructural.

Orden de integración de las diferencias en PIB per capita respecto a Alemania						
	Cambio en la constante			Cambio en la constante y tendencia		
	LM stat	T _B	¿Convergencia?	LM stat	T _B	¿Convergencia?
Albania	-2,42	1989	No	-4,78**	1997	Acercamiento
Bulgaria	-3,68**	1992	No	-4,59**	1987	Acercamiento
Checoslovaquia	-2,49	1995	No	-5,17**	1989	Acercamiento
Hungría	-1,36	1960	No	-4,06	1976	No
Polonia	-2,20	1968	No	-3,47	1996	No
Rumanía	-2,99	1992	No	-3,39	1986	No
Yugoslavia	-4,40**	1983	No	-5,49**	1986	No

Los valores críticos asintóticos a los niveles de significación del 10, 5 y 1% se han obtenido de Lee y Strazicich (2001). *, ** y *** indican que se puede rechazar la hipótesis nula al 10, 5 y 1% de significación.

FIGURA 1. Beta-Convergencia, 1950-2008



En cada uno de los gráficos, se presenta la tasa de crecimiento media para el período 1950-2008 en el eje de ordenadas y el PIB per capita (en logaritmos) en 1950. El primero de los gráficos recoge la información para los 7 países de Europa Central y del Este analizados, mientras que el segundo incluye también a Alemania. A pesar del reducido tamaño muestral, en cada uno de los dos gráficos se ha calculado la recta de regresión, a efectos de una mejor inspección visual. Una relación negativa entre las dos variables sugiere que se ha producido una convergencia de tipo β entre los países analizados.