

# Convergencia y Estabilidad en la Unión Europea

**JAVIER FERNÁNDEZ MACHO,  
PILAR GONZÁLEZ, PAZ MORAL  
Y JORGE VIRTO**

Departamento de Econometría y Estadística  
e Instituto de Economía Pública  
Universidad del País Vasco - Euskal Herriko Unibertsitatea

## 1. INTRODUCCION

Uno de los fenómenos fundamentales que se observan en la historia económica reciente son los procesos de formación de áreas económicas y/o comerciales, tales como la Unión Europea, Área de Libre Comercio Norteamericana (NAFTA), el Mercosur latinoamericano o el Área del Sudeste Asiático (ASEAN). Su tratamiento teórico se encuentra ya en los trabajos que el Premio Nobel Robert A. Mundell realizó a principios de los 60 sobre áreas monetarias óptimas, en los que reflexiona sobre las ventajas que un país tendría al ceder su soberanía monetaria en favor de una moneda común.

Sin duda alguna, el más firme proceso de integración económica en el actual escenario económico mundial es el proyecto europeo. Desde que se creara la Comunidad Económica Europea en 1957, este proceso no ha dejado de recorrer un decidido camino para llegar a la Unión

---

\* Correspondencia al primer autor: etpfemaj@bs.ehu.es. Los autores agradecen la financiación del Ministerio de Educación y Cultura (PB96-1469-C05-01) y de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV-038. 321-G55/98 y 9/UPV-00038. 321-13503/2001). Agradecemos a Antoni Espasa y Fernando Fernández-Mendez sus comentarios a una versión anterior de este artículo presentada en el XIV Simposio de Moneda y Crédito, así como las sugerencias de un evaluador anónimo.

Económica y Monetaria (UEM). En particular, el Tratado sobre la Unión Europea (TUE) acordado en Maastricht en Diciembre de 1991 y el Pacto de Estabilidad y Crecimiento (PEC) firmado en Amsterdam en 1997 representan momentos clave en la historia más reciente de la integración europea, con una serie de acuerdos de carácter económico y político que marcan el futuro de la Unión. En el aspecto económico, el Tratado plasma la opinión dominante de que, previa a la adhesión a la UEM y para garantizar su éxito, se precisa una cierta convergencia económica entre sus potenciales integrantes y fija los criterios que han de cumplir los países miembros de la UE. Con el establecimiento de la UEM el 1 de enero de 1999 no ha finalizado el proceso de integración económica europea. El Consejo Europeo insiste en la importancia de supervisar el comportamiento de los estados miembros respecto de ciertas variables de interés por ser crucial para el adecuado funcionamiento tanto de la UEM como del euro (Artis y Winkler 1998, Buti, Franco y Ongena 1998, Canzoneri, Diba y Cumby 1998). De hecho, en el PEC se establece específicamente como objetivo de medio plazo el alcanzar "...posiciones cercanas al equilibrio presupuestario o en superávit, al objeto de salvaguardar la credibilidad de la autoridad monetaria única y reforzar las condiciones para la estabilidad de precios y un crecimiento fuerte y sostenible que garantice la creación de empleo". Por otro lado, la UE se enfrenta en este momento a una futura ampliación que incluye los países de la antigua Europa del Este, Chipre, alta y Turquía. El Tratado de Niza (Diciembre de 2000) establece las bases que permitirán la integración de estos países en la estructura de la UE.

El objetivo del presente trabajo consiste en analizar mediante técnicas cuantitativas los procesos de convergencia dentro de uniones regionales mediante dos herramientas: i) el diseño de estadísticos apropiados para el contraste de la hipótesis de convergencia dinámica y ii) la construcción de índices sintéticos de convergencia y estabilidad clasificados tanto por países como por criterios. En la literatura reciente podemos encontrar algunas contribuciones, tanto teóricas como empíricas, sobre el grado de cumplimiento de los objetivos de convergencia en el seno de la UE; ver entre otros, Casario y Dadkhah (1998), Beetsma y Uhlig (1999) y Haug, MacKinnon y Michelis (2000). El presente artículo ilustra la metodología propuesta mediante (1) el proceso hacia la convergencia y el mantenimiento de la estabilidad entre los países que constituyen la actual Unión Europea y (2) el proceso de convergencia de los países candidatos a la entrada en la UE; ambos puntos con espe-

cial énfasis en el periodo más reciente, de acuerdo con las líneas pre-establecidas por el TUE y el PEC.

A la hora de analizar un proceso de convergencia, Fernández Macho, González, Díaz- Emparanza, Virto, Moral y Caminero (1997) proponen un modelo cuyo proceso generador de datos convergentes implica tendencias localmente lineales para las variables que de finen los criterios establecidos en la unión regional bajo estudio. A partir de dicho modelo se define estadísticamente el concepto de convergencia en términos de los diferenciales respecto de la referencia para, posteriormente, contrastar la hipótesis de convergencia dinámica. Para ello, se han diseñado dos instrumentos; el primero es un contraste informal basado en un modelo de factor externo con parámetros cambiantes en el que la mera inspección de la evolución temporal de la relación entre diferenciales respecto de la referencia interna o del factor externo respectivamente permite visualizar si la serie de interés evoluciona hacia una situación de cointegración con la referencia. El segundo instrumento es un contraste estadístico propiamente dicho de la hipótesis de convergencia dinámica basado en la estimación máximo-verosímil de un parámetro que depende de la velocidad en la que se transita a una situación estacionaria.

En cuanto a la construcción de índices sintéticos de convergencia y estabilidad, su utilidad reside en su habilidad de presentar un resumen de situación dentro de la unión regional bajo estudio. Así, en el caso que nos ocupa, el TUE, e implícitamente el PEC, requieren que cada estado miembro mantenga ciertas variables macroeconómicas dentro de los límites permisibles. A este respecto, se hace preciso supervisar a lo largo de tiempo el grado de cumplimiento con tal criterio múltiple tanto para cada país individualmente como para la unión en su conjunto. Aunque, plausiblemente, podríamos pensar en analizar tal comportamiento mediante la mera observación de los cursos temporales de los datos disponibles para todas las variables involucradas, bien pronto quedaría claro que no podemos comparar objetivamente la evolución temporal de variables diferentes y, por consiguiente, debemos contar con algún método para comparar la importancia relativa de tales movimientos heterogéneos a lo largo del tiempo. Por ejemplo, si durante los últimos meses un país dado está mejorando en el criterio A mientras que otro está mejorando en el criterio B, ¿cómo podríamos determinar cuál de los dos lo está haciendo mejor? Una pregunta similar surge al intentar comparar la actuación de cierto país durante dos

periodos diferentes de tiempo. De hecho, si estuviéramos mejorando en todos los criterios excepto en uno que está empeorando, ¿podríamos realmente afirmar que estamos mejor que el año pasado? En ambos casos la respuesta dependerá obviamente de la importancia relativa de las fluctuaciones temporales de las variables involucradas. En otras palabras, las diferentes variables (criterios) deben primero ser reducidas a una medida común de manera que podamos construir un índice. Cómo hacer esto de una manera objetiva está, en principio, lejos de ser obvio dado que siempre existiría un cierto grado de arbitrariedad al tratar de determinar si una variable está o no dentro de los niveles admisibles. No obstante, en uniones regionales en las que estos niveles admisibles ya vienen prefijados (en el caso de la UE están de finidos por el TUE) nuestra propuesta pasa por medir las variables en términos relativos a dichos niveles. Así, en general, el índice se construiría como una suma ponderada de las variables involucradas en los distintos criterios cuyos pesos vendrían determinados de algún modo por los límites respectivos establecidos en los tratados constituyentes de la unión regional bajo estudio.

En resumen, en lugar de estudiar el cumplimiento de cada criterio en cada país individualmente (una tarea compleja dado el alto número de variables a tener en cuenta) nuestra propuesta pasa por analizar la evolución de cada país en el cumplimiento conjunto de los criterios de convergencia y/o estabilidad. Igualmente, una vez se ha alcanzado un acuerdo sobre cómo medir el cumplimiento de los criterios en cada país, es posible construir índices que muestren el cumplimiento de cada criterio para la unión regional en su conjunto. Tales índices serán útiles además para determinar si algún criterio en particular está en dificultades o no, lo cual, en el futuro, podría ayudar a las autoridades centrales a la hora de decidir cuándo iniciar políticas para corregir su curso. El grado más alto de síntesis se consigue mediante una doble agregación tanto por criterios como por países, dando lugar a un índice global de cumplimiento del objetivo de convergencia para la totalidad de la unión regional.

En lo que sigue, la sección 2 define el concepto de convergencia dentro de una unión regional en términos estadísticos y presenta los instrumentos que se utilizarán para contrastar la hipótesis de convergencia. La sección 3 explica la construcción de la base de datos pertinente para realizar este estudio y presenta los resultados obtenidos al aplicar los contrastes de convergencia y estabilidad a los miembros de

la UE y al bloque de los países candidatos separadamente. Las secciones 4 y 5 describen respectivamente la construcción de los índices sintéticos y su uso en el contexto del análisis de convergencia y estabilidad para los dos grupos de países considerados, concluyendo con algunas reflexiones sobre la idoneidad de completar el análisis de convergencia nominal mediante el estudio de variables reales. Por último, la sección 6 resume los principales resultados.

## 2. CONTRASTES DE CONVERGENCIA Y ESTABILIDAD

Los conceptos de convergencia y estabilidad son especialmente relevantes dentro de la economía internacional. Aun cuando su definición no aparece muy clara en la literatura, en contextos de uniones regionales, como la Unión Europea, los términos de convergencia y estabilidad suelen implicar que determinadas variables macroeconómicas de los países integrantes tienden a seguir unas pautas comunes y estables, manteniendo un cierto equilibrio a largo plazo. En este sentido, la noción de convergencia y el concepto estadístico de cointegración aparecen íntimamente relacionados entre sí. En el caso de la UE se definen los criterios de convergencia para un país en función de la relación de una variable con respecto a una referencia específica (véase la sección 3). Este planteamiento nos lleva a analizar la cointegración entre pares de variables. La existencia de cointegración supondría implícitamente la presencia de una combinación lineal estacionaria entre ellas, por lo que el concepto de cointegración implica, en este caso, diferenciales variable-referencia estacionarios.

Aun cuando la estacionariedad de los diferenciales es una condición necesaria para la convergencia y la estabilidad, la cointegración país-referencia no es suficiente por sí sola ya que ésta sólo asegura que las diferencias respecto a la norma son estacionarias sin decir nada sobre su tamaño. Así la probabilidad de cumplir el criterio de convergencia puede ser insignificante si la media o la varianza no son compatibles con el intervalo determinado por el criterio. Una definición de convergencia requeriría que los dos primeros momentos definan un intervalo de confianza moderada compatible con el intervalo definido por el criterio. De esta forma se previene la posibilidad de que diferenciales constantes y, por tanto, estacionarios (pero alejados del objetivo marcado por la unión regional), o bien diferenciales excesiva-

mente volátiles (estacionarios, pero con escasa probabilidad de mantenerse dentro del intervalo) sean tomados como indicativos de convergencia.

Para definir formalmente el concepto de convergencia, denotemos por  $X_i(t)$  la variable del país  $i$  que define el criterio de convergencia y estabilidad que se desea analizar, donde  $i \in \mathcal{U}$  que representa la unión regional, y sea  $X_{\mathcal{U}}$  la medida de referencia correspondiente a dicho criterio (p. ej. un promedio de los tres mejores países). El diferencial del país  $i$  con respecto a la referencia quedará definido como:

$$y_i(t) = \log X_i(t) - \log X_{\mathcal{U}}(t) = \log \left( \frac{X_i(t)}{X_{\mathcal{U}}(t)} \right) \quad [1]$$

Diremos que el país  $i$  ha convergido en términos del criterio  $X$  cuando:

1. el diferencial  $y_i(t)$  sigue un proceso estacionario y
2. la media y la varianza del proceso son tales que la probabilidad del intervalo definido por el criterio es suficientemente alta.

## 2.1. Convergencia estática

Con el fin de determinar la credibilidad de los criterios de convergencia establecidos por la unión regional, comenzaremos, por tanto, por estudiar el orden de integración de los diferenciales para las variables de interés. En primer lugar aplicaremos a cada serie de diferenciales el contraste de raíces unitarias ADF (Dickey y Fuller 1979). Si se rechaza la existencia de raíz unitaria entonces aceptamos que la serie de diferenciales es  $I(0)$  (estacionaria) y hay posibilidad de convergencia: la varianza es finita y es posible calcular la probabilidad del intervalo permitido. Por el contrario, si no se rechaza la existencia de raíz unitaria entonces aplicamos el contraste de estacionariedad KPSS (Kwiatkowski, Phillips, Schmidt y Shin 1992). Si se rechaza la estacionariedad entonces aceptamos que la serie de diferenciales es integrada (no estacionaria) y no hay posibilidad de convergencia: la varianza tiende a infinito, luego la probabilidad del intervalo permitido se hace cero asintóticamente. En el caso de que no se rechace la hipótesis de estacionariedad concluiremos que no tenemos suficiente información muestral.

## 2.2. Convergencia dinámica

Uno de los principales problemas con que nos encontramos a la hora de estudiar convergencia y estabilidad mediante los típicos contrastes estadísticos de integración y de estacionariedad se deriva del carácter estático de los mismos. De hecho, si un país se encuentra inmerso en un proceso de convergencia hacia una determinada norma, las diferencias se harán gradualmente más pequeñas durante el proceso: ¿es esto consecuencia del retorno a su media característico de las series estacionarias o de un cambio estructural? El comportamiento de los contrastes habituales es distinto en tales circunstancias y, por lo tanto, durante ese periodo de tiempo puede darnos una indicación errónea. Para afinar las conclusiones anteriores en el sentido de evitar los problemas derivados del carácter estático de dichos contrastes utilizaremos, en primer lugar, un modelo de factor externo con parámetros cambiantes que nos permitirá apreciar procesos conducentes hacia la convergencia y, en segundo lugar, propondremos un contraste de convergencia dinámica para contrastar la existencia de procesos conducentes a la convergencia.

### 2.2.1. Modelos de factor externo con parámetros cambiantes

Haldane y Hall (1991) y Fernández Macho et al. (1997) esbozan un procedimiento basado en un modelo de parámetros cambiantes que, sin llegar a constituir un contraste propiamente dicho, sí permite una visualización dinámica (a lo largo del tiempo) del posible proceso de convergencia. Consideremos el siguiente modelo de factor externo con parámetros cambiantes:

$$y_i(t) = \alpha_t + \beta_t z(t) + u(t), \quad u(t) \sim iid(0, \sigma^2) \quad [2]$$

$$\begin{matrix} \sigma_t = \sigma_{t-1} + \eta_t \\ \beta_t = \beta_{t-1} + \xi_t \end{matrix} ; \quad \begin{pmatrix} \eta_t \\ \xi_t \end{pmatrix} \sim \left[ \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \sigma^2 \begin{pmatrix} q_\eta & 0 \\ 0 & q_\xi \end{pmatrix} \right] \quad [3]$$

donde  $z(t)$  es una variable I(1) mientras que  $\sigma_t$  y  $\beta_t$  siguen sendos paseos aleatorios independientes. El modelo puede entonces estimarse mediante máxima verosimilitud aplicando el filtro de Kalman. En nues-

tro análisis  $y_i(t)$  es el diferencial variable-referencia para cada país de la unión regional, mientras que  $z(t)$  es el diferencial para la referencia externa<sup>1</sup>. Sea entonces  $X_w(t)$  la medida del criterio en cuestión correspondiente a la referencia externa, en cuyo caso definiremos el factor externo como:

$$z(t) = \log X_w(t) - \log X_u(t) = \log \left( \frac{X_w(t)}{X_u(t)} \right) \quad [4]$$

En términos de nuestra definición anterior, sólo tiene sentido hablar de convergencia dentro de la unión regional  $u$ , por lo que el diferencial  $z(t)$  sigue a fortiori un proceso no estacionario, p. ej.  $z(t) \sim I(1)$ . Nótese que, si fuera estacionario, el factor externo pertenecería en cierto sentido a la unión lo que supondría una contradicción.

En un contexto estático, es claro que si  $y_i(t)$  es estacionario entonces  $\alpha_t = \alpha$  y  $\beta_t = 0$ . Esto implica que si  $y_i(t)$  se está transformando en un proceso  $I(0)$  entonces  $\alpha_t$  tenderá una constante mientras que  $\beta_t$  tenderá a cero. Por otro lado, si  $y_i(t)$  fuera  $I(1)$  entonces, o bien  $y_i(t)$ ,  $z(t)$  forman un sistema cointegrado, en cuyo caso  $\alpha_t = \alpha$  y  $\beta_t = \beta > 0$  de forma que  $z(t)$  representa la alternativa específica o bien la relación es espuria, en cuyo caso la estimación de ambos es inconsistente. De todo ello se deduce que la inspección gráfica de la evolución temporal del coeficiente  $\beta_t$  puede ser un interesante instrumento a la hora de visualizar si la serie de interés parece tender o no a algo estacionario.

### 2.2.2. *Contraste dinámico de convergencia*

Considérese el siguiente modelo:

$$\begin{aligned} y_i(t) &= \alpha_t + u(t) \\ \alpha_t &= \alpha_{t-1} + \eta_t \end{aligned} \quad ; \quad \begin{pmatrix} u(t) \\ \eta(t) \end{pmatrix} \sim \left[ \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \sigma^2 \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & q \end{pmatrix} \right] \quad [5]$$

donde  $y_i(t)$  representa el diferencial de cierto país respecto de la referencia relevante para cumplir un determinado criterio.

---

<sup>1</sup> En el caso de la UE, una referencia externa apropiada sería EE. UU.

De esta forma  $y_i(t)$  sigue un proceso de nivel local que depende de un cociente señal/ruido  $q = 0$ . En particular, el modelo implica un comportamiento I(1) en general, excepto si  $q = 0$ , en cuyo caso genera un comportamiento estacionario en torno a un nivel determinista, lo que, evidentemente, no permite situaciones de transición como las que aquí resultan ahora de interés. No obstante, esta circunstancia puede tenerse en cuenta fácilmente permitiendo que el cociente señal/ruido evolucione en el tiempo de acuerdo al siguiente esquema:

$$q_t = \theta q_{t-1} \quad ; \quad q_0 = q \quad [6]$$

donde  $0 < \theta \leq 1$ . Es evidente que con  $\theta = 1$  se obtiene el caso extremo en que  $q_t = q, \forall t$ , reproduciéndose así el modelo anterior; pero para cualquier valor  $0 < \theta < 1$  tenemos una infinita gama de posibilidades en las que  $q_t \rightarrow 0$ ; es decir, si  $y_i(t)$  representa el diferencial entre dos series, entonces ambas series están convergiendo ya que dicho diferencial se convierte en estacionario en un plazo de tiempo más o menos largo, siendo el valor concreto de  $\theta$  el determinante de la velocidad en la que se transita a la situación estacionaria.

Podemos, por fin, construir un contraste dinámico de convergencia basado en el estimador máximo-verosímil del parámetro de velocidad  $\theta$ , el cual tomará valores muy próximos a la unidad bajo la hipótesis nula de no convergencia, es decir,  $y_i(t) \mathcal{I}(1)$ . El contraste típico rechazará tal hipótesis cuando el valor calculado para el estadístico sea menor que el correspondiente valor crítico (Fernández Macho et al. 1997) en favor de la alternativa de que las series cuya diferencia es  $y_i(t)$  “tienden hacia la convergencia”.

### 3. LA CONVERGENCIA Y LA ESTABILIDAD EN EUROPA

Para poder analizar el grado de convergencia económica alcanzado por una determinada unión regional es preciso establecer de antemano unos criterios. En el caso de la UE, el artículo 21 del TEU y la Regulación no. 1466/87 del PEC señalaron cuáles son los requisitos que los estados miembros tienen que cumplir para garantizar una cierta convergencia que hiciera viable su incorporación a la UEM o para promover el crecimiento económico, el empleo y la estabilidad dentro de la misma. Estos criterios, de tipo nominal, se refieren concretamente a

tipos de cambio, estabilidad de precios, tipos de interés a largo plazo y finanzas públicas. Nuestro estudio se centra en analizar el comportamiento con respecto a estos criterios objetivo de los países actualmente miembros de la UE, por un lado, y de los países candidatos a la futura ampliación (Hungría, Polonia, Rep. Checa, Estonia, Eslovenia, Letonia, Lituania, Rep. Eslovaca, Rumanía, Bulgaria, Malta, Chipre y Turquía) por otro. Para ello hemos construido una base de datos mensual midiendo las variables relevantes para cada uno de los criterios como sigue.

**Tipos de cambio.** El TUE exige el respeto, durante dos años como mínimo, de los márgenes normales de fluctuación dispuestos por el mecanismo de tipo de cambio del SME, sin que se haya producido ninguna devaluación frente a la moneda de ningún otro Estado miembro. La variable que se va a analizar es el tipo de cambio nominal mensual medio con respecto al marco alemán de cada una de las monedas de los países considerados.

**Estabilidad de precios.** Tal y como se establece en el TUE, este criterio significa, en la práctica, que la tasa de inflación de un estado miembro no debe exceder en más de un 1,5% la de los tres estados miembros con mejor comportamiento en precios. Como variable objeto de nuestro estudio hemos tomado la tasa de inflación anual para cada estado siguiendo el espíritu del TUE que se ciñe más al estudio de comportamientos sostenidos y a largo plazo. Dado que el criterio objetivo de estabilidad de precios se establece en términos relativos hay que calcular un índice de inflación de referencia que refleje la evolución de los tres estados miembros con mejor comportamiento en precios. Para seleccionarlos, evaluamos, en primer lugar, el comportamiento de un país respecto a este criterio a través de una señal, denominada tasa CAT (crecimiento anual de la tendencia, (Fernández Macho 1991 a)) que tiene la virtud de ser muy estable y que, por lo tanto, recoge mejor el comportamiento a largo plazo de la serie. De esta forma, la tasa de inflación de referencia se construye como la media aritmética de las tasas de inflación anuales de los tres mejores países de cada mes. Por último, los diferenciales de inflación para cada uno de los países considerados se obtienen como la diferencia entre la tasa de inflación anual de cada estado y el índice de inflación de referencia.

**Tipos de interés a largo plazo.** El TUE establece que, en la práctica no deben exceder en más de un 2%, como máximo, los de los tres estados miembros con un mejor comportamiento en materia de estabi-

lidad de precios. La serie de tipo de interés de referencia se calcula como un promedio de los tipos de interés de los tres países con mayor estabilidad en precios. A partir de los tipos de interés mensuales y del índice de referencia, se construyen los diferenciales de tipo de interés para los todos los países de nuestro estudio.

**Finanzas públicas.** Se establecen controles sobre dos variables, déficit público anual y deuda pública. Los límites máximos fijados en el TUE fueron 3% en lo referente a la proporción entre el déficit público previsto o real y el producto interior bruto a precios de mercado (PIB) y 60% en lo referente a la proporción entre la deuda pública y el PIB. El objetivo básico era que las finanzas públicas se encontrasen en una situación sostenible, evitando los déficits públicos excesivos. Una vez iniciada la tercera fase de la UEM, el Pacto de Estabilidad y Crecimiento ha establecido un objetivo más estricto para los miembros de la UE, que es el de mantener a medio plazo situaciones presupuestarias próximas al equilibrio o en superávit.

Los datos para los países miembros de la UE provienen, en general, de los boletines de Eurostatistics o European Economy de Eurostat con la excepción de los tipos de interés para España que se han obtenido de la serie específica que el Banco de España elabora con el fin de observar el cumplimiento de este criterio. La duración de la muestra comprende el periodo que va desde Marzo de 1979 (fecha de implantación del SME) hasta Diciembre de 2000. Las estadísticas sobre finanzas públicas de Eurostat se elaboran anualmente lo que es un problema para el tipo de estudio que queremos realizar que requiere, en general, muestras extensas. Hemos solucionado este problema utilizando los datos trimestrales de las Estadísticas Financieras Internacionales del Fondo Monetario Internacional, ya que los cambios en las pautas de su movimiento a largo plazo son similares en ambos tipos de series. Los datos para los países no pertenecientes a la UE proceden de Main Economic Indicators de la OCDE y Estadísticas Financieras Internacionales. Las cifras de Suiza, EE. UU. y Japón, al igual que las de la UE, cubren el periodo de 1979-2000. Sin embargo las series de los países candidatos son, en general, mucho más cortas. No hay que olvidar que muchos de los países candidatos son de reciente creación, por lo que sus estadísticas son recientes. En la mayoría de los casos, los datos están disponibles desde principios de los 90 hasta Diciembre de 2000, salvo para Hungría, Malta, Chipre y Turquía con series un poco más largas. En lo que se refiere a las finanzas públicas, solo contamos con

unos pocos datos anuales y para algunos países, por lo que estas variables no se incluirán en el estudio de convergencia.

**CUADRO 1**  
**CONTRASTES DE ESTACIONARIEDAD**  
**(Marzo 1970 - Diciembre 2000)**

	Tipo cambio		Inflación		Tipo interés		Déficit		Deuda	
	ADF	KPSS	ADF	KPSS	ADF	KPSS	ADF	KPSS	ADF	KPSS
Alemania (2)	-	-	-2,53	<b>0,89</b>	<b>-3,87</b>	-	-1,81	0,42	1,59	<b>1,80</b>
Bélgica	<b>-3,05</b>	-	<b>-3,28</b>	-	-2,20	<b>1,73</b>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Dinamarca	<b>-5,33</b>	-	-2,30	<b>1,35</b>	-1,72	<b>1,72</b>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
España (3)	-2,42	<b>11,28</b>	-1,99	<b>1,91</b>	-1,23	<b>1,44</b>	-2,43	0,28	-1,82	<b>0,79</b>
Francia (1)	<b>-3,32</b>	-	-1,73	<b>1,80</b>	-1,00	<b>1,64</b>	-1,97	<b>0,77</b>	-0,09	<b>2,80</b>
Grecia	-2,64	<b>12,62</b>	-0,46	<b>1,51</b>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Holanda (3)	-2,85	<b>5,12</b>	-2,02	<b>1,23</b>	<b>-4,84</b>	-	-1,75	<b>2,50</b>	-2,26	<b>0,73</b>
Irlanda (2)	-2,14	<b>10,85</b>	-1,24	<b>1,34</b>	-1,66	<b>3,27</b>	-1,20	<b>4,02</b>	n.d.	n.d.
Italia	-1,92	<b>12,18</b>	-2,01	<b>1,78</b>	-1,22	<b>1,57</b>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Luxemburgo	<b>-3,05</b>	-	-2,17	0,24	-2,39	0,31	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Portugal	-2,70	<b>11,11</b>	-1,27	<b>1,65</b>	-0,92	<b>1,51</b>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Reino Unido	-1,54	<b>9,26</b>	<b>-3,13</b>	-	-2,56	<b>1,49</b>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Austria	<b>-7,01</b>	-	<b>-3,02</b>	-	-2,33	<b>1,17</b>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Finlandia	-1,02	<b>11,32</b>	-1,09	<b>1,31</b>	-2,72	<b>0,73</b>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Suecia (3)	-1,54	<b>11,75</b>	-0,81	<b>0,95</b>	-1,46	<b>2,00</b>	n.d.	n.d.	-0,70	<b>0,61</b>
Japón	-1,59	<b>9,02</b>	<b>-3,70</b>	-	<b>-3,82</b>	-	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Suiza (4)	-2,13	<b>2,25</b>	<b>-3,08</b>	-	-1,52	<b>1,79</b>	-1,80	0,44	n.d.	n.d.
EE.UU. (4)	-1,47	<b>5,40</b>	<b>-4,16</b>	-	-2,40	<b>0,86</b>	-0,70	<b>0,74</b>	-1,75	<b>1,25</b>

Finanzas publicas:datos hasta

(1) Dic 1999

(2) Marzo 2000

(3) Junio 2000

(4) Sept 2000

### 3.1. Contrastes de convergencia: Unión Europea

Los resultados obtenidos en el análisis estático de convergencia para las cinco variables objetivo se pueden observar en el cuadro 1<sup>2</sup>. Los datos utilizados finalizan en Diciembre de 2000, lo que nos permite observar la evolución de los criterios de convergencia y estabilidad tanto en la zona euro como fuera de ella tras dos años de vigencia de la moneda única<sup>3</sup>. Obviamente, desde el 1 de enero de 1999 los tipos de conversión entre el euro y las monedas de los 11 Estados miembros que acceden en ese momento a la tercera fase de la UEM quedan irre-

<sup>2</sup> Los datos en **negrita** indican que se rechaza la hipótesis nula que se está contrastando.

vocablemente fijados por lo que todos estos países cumplen el criterio con respecto a los tipos de cambio. A pesar de todo, el análisis se sigue realizando con objeto de estudiar cómo se ha producido el proceso hacia la convergencia. Además, es también interesante estudiar el caso de los estados miembros que aún no participan plenamente en esta tercera fase, Dinamarca, Reino Unido y Suecia (Grecia se incorporó al euro el 1 de Enero de 2001). Además, hemos incluido en este análisis, como grupo de control, un país no comunitario, Suiza, y dos países no europeos como EE. UU. y Japón.

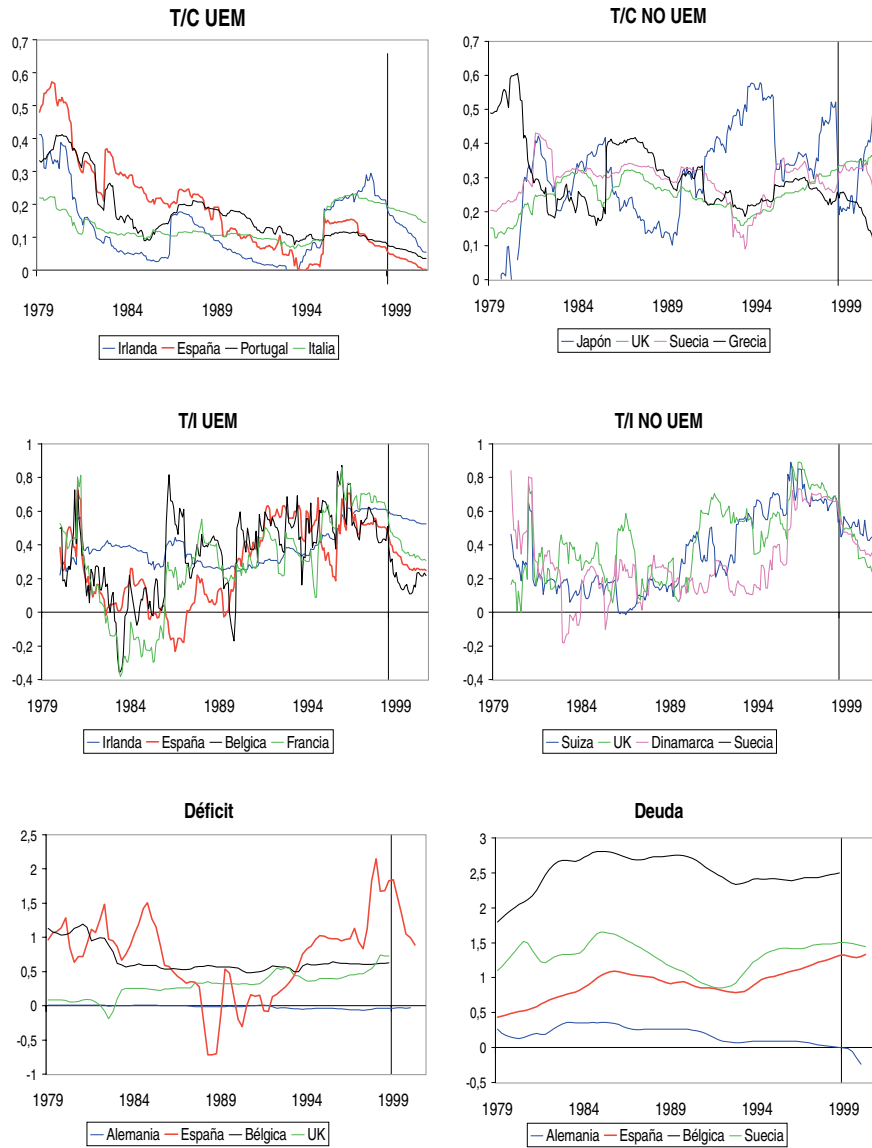
Las conclusiones, en general, no son positivas. En la mayoría de los casos no se rechaza la hipótesis de raíz unitaria, lo que nos indica que los diferenciales no son estacionarios durante los periodos considerados. Los únicos criterios para los que se encuentra un comportamiento estacionario serían: para el tipo de cambio, Alemania, por definición, y Francia junto a Dinamarca, Austria y los países del Benelux, reflejando para estos últimos su importante relación con el marco alemán durante todo el periodo muestral; para la inflación, Austria, Bélgica, Luxemburgo y Reino Unido; para el tipo de interés, Alemania y Holanda. En finanzas públicas se obtienen, en el mejor de los casos, resultados no concluyentes para Alemania, Austria, España, Reino Unido y Suiza. En resumen, ningún país presenta un comportamiento estacionario en todos los criterios, ni siquiera en una mayoría de los mismos, lo que implica una falta de convergencia durante toda la muestra. Esta circunstancia, en principio, parece contradictoria con el hecho de que 11 países ingresasen en la UEM desde su inicio. La explicación es que para un país que se encuentre en un proceso de convergencia un contraste estático puede no ser capaz de detectar este tipo de situación, lo que hace necesaria la realización de un análisis dinámico.

En el gráfico 1 se muestra la evolución de los coeficientes  $\beta_t$  del modelo de factor externo de una selección de países representativos de los distintos tipos de comportamiento. En los criterios tipo de cambio y tipo de interés se han elegido cuatro países pertenecientes al área del euro y cuatro de fuera de este área. Este estudio no se realiza para el criterio de estabilidad de precios dado que el factor externo elegido, EE. UU., es estacionario respecto a este criterio (véase tabla 1).

---

<sup>3</sup> Este análisis fue también llevado a cabo con datos hasta Diciembre de 1998, fecha clave en la que se establece la UEM, obteniéndose resultados similares.

GRAFICO 1  
EVOLUCIÓN DE LOS PARÁMETROS CAMBIANTES



En cuanto al tipo de cambio, si analizamos el comportamiento de la peseta, se observa como nuestra divisa fue incrementando su relación con el marco a lo largo de la muestra. En este proceso ha avanzado de manera continua hacia la convergencia aunque con retrocesos

en periodos concretos, tales como con las crisis cambiarias del 1993 y 1994. Posteriormente retoma con fuerza la senda de la convergencia hasta el final de la muestra. Este comportamiento es común a Finlandia, Portugal, Italia e Irlanda, si bien a estos dos últimos países les lleva mucho más tiempo volver a la senda de la convergencia, especialmente Irlanda quizás por su estrecha relación con la libra esterlina (Fernández-Macho y Roca Castro 1997). Para los países de fuera de la zona euro, se observa un comportamiento muy diferente en el sentido de que sus monedas no siguen los movimientos del marco con la excepción de Grecia, que en los dos últimos años ha realizado un importante esfuerzo para converger e incorporarse a la zona euro, objetivo prioritario de la política económica griega. En cuanto a los tipos de interés, sin embargo, no se observa un comportamiento diferente en función de la pertenencia o no a la UE. La evolución de los parámetros  $\beta_t$  muestra un proceso de convergencia común a todos los tipos de interés agudizado en los últimos tres años. El comportamiento para el diferencial español es representativo del conjunto de países de la zona euro, con la excepción de Irlanda que muestra un decaimiento más lento.

En lo que se refiere a las finanzas públicas, los gráficos de los  $\beta_t$  no muestran una clara senda de convergencia para las series no estacionarias. Por otra parte, como complemento al análisis estático de estacionariedad para las series de déficit con resultado no concluyente, la evolución temporal de los coeficientes de España, Austria y Reino Unido sugiere un comportamiento no estacionario dado que se aleja claramente de una pauta estable próxima a cero. Por el contrario, los diferenciales de déficit de Alemania y Suiza se comportan como series estacionarias.

El cuadro 2 muestra los resultados obtenidos de la aplicación del contraste dinámico a las series no estacionarias. En este caso, se presentan los resultados para dos muestras diferentes, la primera hasta Diciembre de 1998 y la segunda hasta Diciembre de 2000 para poder analizar mejor la evolución en el proceso hacia la convergencia. Las conclusiones que obtenemos del estudio de esta tabla son muy diferentes dependiendo del criterio de que se trate. Así, los resultados para los tipos de interés y la inflación son muy positivos, rechazándose la hipótesis de no convergencia con muy contadas excepciones. En el caso de la inflación sólo Alemania y Holanda no convergen. Este inesperado resultado en dos países que habitualmente han formado parte de la referencia para precios se puede deber a la particular estructura

temporal de sus series: el diferencial holandés es bastante estable pero con dos niveles distintos y el alemán presenta una tendencia creciente en gran parte de la muestra.

La otra cara de la moneda la presentan las finanzas públicas, donde las conclusiones del contraste contradicen la existencia de un proceso de convergencia. Hay que recordar que, en general, las políticas de control presupuestario son relativamente recientes, por lo que es posible que la muestra no contenga suficiente información para detectar este tipo de procesos. De hecho, solo encontramos convergencia para Holanda y Bélgica, los dos países que empezaron a controlar el crecimiento de la deuda a fecha más temprana, finales de los años 80. Sin embargo, esto no es un buen indicador para Bélgica porque no ha conseguido estabilizarse aún dentro de los niveles permitidos. En el caso del déficit, los resultados no son necesariamente negativos, ya que hay que interpretarlos en función del objetivo de disciplina presupuestaria recogido tanto en el TEU como en el PEC. Así, los países que alcanzaron la condición impuesta por el TEU, como España, no se mantienen en el nivel de déficit del 3% sino que tratan de cumplir el objetivo más ambicioso marcado por el PEC de déficit cero o superávit.

**CUADRO 2**  
**CONTRASTE DINÁMICO DE CONVERGENCIA**

	Tipo cambio		Inflación		Tipo interés		Déficit		Deuda	
	00/12	98/12	00/12	98/12	00/12	98/12	00/12	98/12	00/12	98/12
Alemania (3)	-	-	1,000	1,000	-	-	-	-	1,000	1,000
Bélgica	-	<b>0,988</b>	-	-	<b>0,991</b>	<b>0,993</b>	n.d.	1,000	n.d.	<b>0,987</b>
Dinamarca	-	-	<b>0,990</b>	<b>0,989</b>	<b>0,988</b>	<b>0,987</b>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
España (4)	<b>0,990</b>	1,000	<b>0,989</b>	<b>0,990</b>	0,995	0,997	1,000	1,000	1,000	1,000
Francia (2)	-	-	<b>0,993</b>	<b>0,993</b>	<b>0,992</b>	<b>0,993</b>	n.d.	1,000	1,000	1,000
Grecia (1)	<b>0,990</b>	<b>0,991</b>	<b>0,992</b>	<b>0,993</b>	n.d.		n.d.	1,000	n.d.	n.d.
Holanda (4)	<b>0,978</b>	<b>0,980</b>	1,000	1,000	-	-	1,000	1,000	<b>0,974</b>	<b>0,967</b>
Irlanda (3)	0,995	1,000	<b>0,993</b>	<b>0,991</b>	<b>0,990</b>	<b>0,993</b>	1,000	1,000	n.d.	n.d.
Italia	1,000	1,000	<b>0,989</b>	<b>0,989</b>	<b>0,992</b>	0,996	n.d.	1,000	n.d.	1,000
Luxemburgo	-	<b>0,988</b>	-	-	<b>0,994</b>	0,996	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Portugal	<b>0,983</b>	<b>0,986</b>	<b>0,985</b>	<b>0,984</b>	<b>0,982</b>	<b>0,984</b>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Reino Unido	1,000	1,000	-	-	<b>0,992</b>	<b>0,994</b>	n.d.	1,000	n.d.	n.d.
Austria	-	-	-	<b>0,994</b>	<b>0,987</b>	1,000	n.d.	-	n.d.	n.d.
Finlandia	1,000	1,000	<b>0,993</b>	<b>0,993</b>	<b>0,984</b>	<b>0,993</b>	n.d.	1,000	n.d.	1,000
Suecia (4)	1,000	1,000	<b>0,992</b>	0,995	<b>0,986</b>	<b>0,990</b>	n.d.	n.d.	1,000	1,000
Japón	1,000	1,000	-	-	-	-	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Suiza	(5)1,000	1,000	-	0,993	0,997	0,998	-	-	n.d.	n.d.
Fecha final	(1) Marzo 1997		(2) Dic. 2000		(3) Marzo 2000		(4) Junio 2000		(5) Sept. 2000	

Por último, con respecto al tipo de cambio podemos clasificar los países en dos grupos. En el primero, se incluyen los países para los que se encuentra convergencia, todos pertenecientes a la zona euro. Entre ellos se incluye España para la que si bien el resultado no era positivo a finales del 1998, al ampliar la muestra ya se encuentra evidencia de convergencia. No es este el caso para la lira, con un mal comportamiento tradicional en tipo de cambio, la libra irlandesa, dada su vinculación histórica a la libra esterlina y el marco finés, quizás afectado por la crisis del rublo, que, junto con las monedas que no pertenecen a la UEM, formarían un segundo grupo de no convergencia. Es de esperar que al aumentar la muestra el contraste sea capaz de detectar convergencia para todos los países de la zona euro.

### **3.2. Contrastes de convergencia: países candidatos**

En este apartado se presentan los resultados obtenidos al aplicar los contrastes de convergencia a los países candidatos para las siguientes variables nominales: tipo de cambio, precios y tipo de interés, para las que hemos obtenido datos mensuales de diferente duración. En lo que se refiere al tipo de interés, dado que no hay datos disponibles sobre los tipos de interés a largo plazo, hemos utilizado datos de tipo de interés a tres meses. Por otro lado, como ya hemos mencionado, no vamos a analizar las finanzas públicas debido a que contamos con muy pocos datos. Un análisis descriptivo de los mismos muestra que, en líneas generales, el déficit público ha empeorado progresivamente y desde mediados de los 90 supera el 3% del PIB, pero hay que tener en cuenta las necesidades de inversión pública de estos países que se encuentran en una etapa de transición económica. Aún así, en los dos últimos años se observa una mayor tendencia al control del déficit. Por ejemplo, en el año 2000 cuatro países, Bulgaria, Estonia, Letonia y Eslovenia, han tenido su déficit por debajo del 3% y otros cuatro países, Hungría, Lituania, Polonia, Rumanía y Chipre no superan el 4%. En lo que respecta a la deuda pública, únicamente disponemos de datos para Chipre, Malta, Hungría, Bulgaria, Turquía, Polonia, Rep. Checa y Letonia. En general, estos países tenían inicialmente niveles de deuda pública muy bajos, que se han ido incrementando sin superar el límite del 60% del PIB. Este comportamiento general tiene dos excepciones, Polonia y Hungría, cuya deuda a mediados de los 90 era superior al 65% pero que ha seguido una tendencia decreciente en los años posteriores.

Al analizar el comportamiento de estos países desde un punto de vista estático hay que tener en cuenta su historia. Muchos de ellos provienen del desmembramiento de antiguos estados de la Europa del Este que han vivido bajo un régimen de economía planificada. Al desaparecer este sistema, sus economías han tenido que sufrir fuertes ajustes de adaptación. Por ejemplo, algunos de ellos han fijado el tipo de cambio con alguna otra moneda. Así, Estonia y Bulgaria tienen un cambio fijo con respecto al marco alemán, con lo que por definición son estacionarias con respecto a este criterio. Por otro lado, Lituania, Letonia y Polonia tienen una estrecha relación con el dólar, así que tienen un comportamiento estable con esta divisa y no con el marco alemán que es la referencia.

**CUADRO 3**  
**CONTRASTES DE ESTACIONARIEDAD Y CONVERGENCIA**

	Contrastes estacionareidad						Contraste convergencia		
	t/c		Inflación		t/i		t/c	Inflación	t/i
	ADF	KPSS	ADF	KPSS	ADF	KPSS	$\theta$	$\theta$	$\theta$
Hungría	0,98	12,96	-1,30	<b>1,11</b>	-2,63	0,32	1,000	0,995	<b>0,984</b>
Polonia	-1,36	11,12	<b>-5,85</b>	-	-2,47	<b>0,93</b>	1,000	-	<b>0,979</b>
Rep. Checa	-2,60	1,34	-2,30	<b>0,54</b>	-1,27	0,16	1,000	<b>0,970</b>	1,000
Estonia	-	-	<b>-4,05</b>	-	-2,56	<b>0,52</b>	-	-	<b>0,982</b>
Eslovenia	<b>-8,61</b>	-	<b>-3,74</b>	-	-	-	-	-	-
Letonia	-0,92	3,12	<b>-3,58</b>	-	-1,75	<b>0,52</b>	1,000	-	<b>0,947</b>
Lituania	-1,14	2,92	<b>-3,58</b>	-	-0,99	<b>0,82</b>	1,000	-	<b>0,962</b>
Rep. Eslovaca	-0,42	4,19	-2,21	0,32	-1,83	<b>0,53</b>	1,000	<b>0,986</b>	0,999
Rumanía	1,67	11,86	-1,50	<b>0,49</b>	-1,98	0,10	1,000	1,000	1,000
Bulgaria	-	-	-1,63	0,11	-2,39	0,27	-	0,999	1,000
Chipre	-1,49	11,75	<b>-3,10</b>	-	-	-	<b>0,988</b>	-	-
Malta	-0,83	9,33	-2,80	0,20	-	-	1,000	0,995	-
Turquía	-0,01	13,12	-2,09	<b>0,85</b>	-	-	1,000	0,995	-

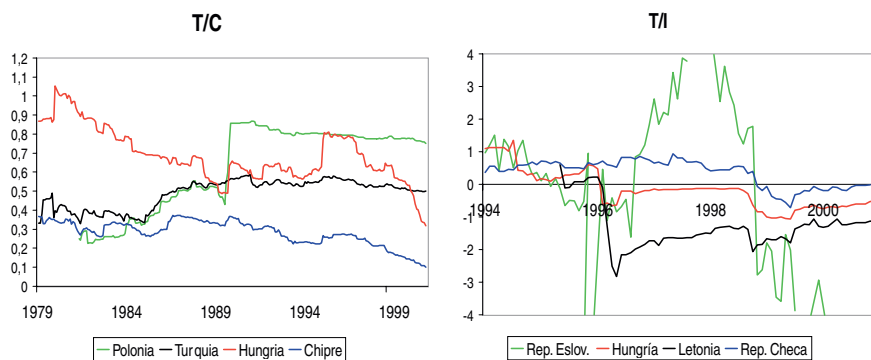
La muestra es diferente para cada país y cada criterio.

Con respecto al criterio de estabilidad de precios son estacionarias las series de Chipre, Letonia, Lituania, Polonia, Estonia y Eslovenia. Ahora bien, las cotas máximas de probabilidad de que se mantengan dentro de las bandas fijadas por TUE están entre el 66-75%. Además la situación de estos países es muy diferente entre sí ya que los niveles del diferencial de los tres primeros países a finales de la muestra están por debajo del 2%, mientras que para los tres últimos supera el 5%. Por otro lado, existe un amplio grupo de países para el que los resultados

de los contrastes de raíces estacionarias y de estacionariedad no son concluyentes (Rep. Checa, Rumania, Bulgaria, Rep. Eslovaca, Malta) lo que puede ser debido al pequeño tamaño de la muestra disponible. De todas formas, el diferencial de precios de estos países, salvo Malta, se encuentra lejos del límite establecido por el TUE.

Ningún país candidato presenta un comportamiento estacionario respecto al criterio de tipo de interés, aunque en los casos de Hungría, Rep. Checa, Rumanía y Bulgaria los resultados no son concluyentes. En este estudio no se han incluido Eslovenia y Turquía, por la cortedad de las muestras ni Chipre y Malta ya que sus tipos de interés están muy intervenidos.

GRAFICO 2  
EVOLUCIÓN DE LOS PARÁMETROS CAMBIANTES: CANDIDATOS



La conclusión general que se obtiene en el análisis de los resultados de los contrastes de convergencia desde un punto de vista estático (véase cuadro 3) es que ningún país presenta un comportamiento estacionario en los tres criterios considerados. Los mejores resultados son los de Eslovenia que es estacionario en tipo de cambio y precios (para tipo de interés no se ha realizado el análisis porque la serie era excesivamente corta) y Estonia que es estacionario en precios y en tipo de cambio.

En lo que se refiere al análisis dinámico de convergencia, el gráfico 2 muestra la evolución de los coeficientes  $\beta_t$  del modelo de factor externo para las variables de tipo de cambio y tipo de interés para algunos países representativos. El análisis de los resultados para el tipo de cambio muestra claramente como no convergen la mayor parte de los países candidatos, incluidos Lituania, Letonia y Polonia debido a su estrecha relación con el dólar. Sí parecen encontrarse en el camino de la con-

vergencia, aunque todavía lejos de alcanzarla, Hungría, Rep. Checa, Chipre y Malta. Por el contrario, la evolución de los parámetros  $\beta t$  para los tipos de interés muestra claramente una tendencia hacia la convergencia.

Los resultados de los contrastes para el análisis de convergencia dinámica se encuentran en el cuadro 3, y al contrario que para los países de la UE, las conclusiones alcanzadas no son muy halagüeñas. Solo tienden hacia la convergencia Chipre en tipos de cambio, la República Checa y la República Eslovaca en precios y Hungría, Polonia, Lituania y Letonia en tipos de interés.

#### **4. INDICADORES SINTÉTICOS DE CONVERGENCIA Y ESTABILIDAD**

A la hora de hacer un seguimiento del grado de cumplimiento de los criterios de convergencia y estabilidad, tenemos que manejar cinco criterios para cada uno de los quince países que componen la UE. Esto hace un total de 75 variables distintas a tener en cuenta, o de 140 si incluimos los criterios para los países candidatos, algo claramente excesivo. La mera visualización de sus gráficos no permite una fácil interpretación conjunta. Será útil, por tanto, proceder a la construcción de medidas de síntesis que hagan énfasis en distintos aspectos del análisis. Así, sería conveniente contar con un índice agregado del grado de cumplimiento de un país respecto de los cinco criterios a la vez. Por otro lado también sería útil disponer de una medida agregada de cada criterio para el conjunto de la UE. Por último, el máximo grado de síntesis consistiría en un único indicador que resumiera el grado de cumplimiento global en el ámbito de la UE. Todo esto no es muy distinto de lo realizado en otros contextos a la hora de obtener medidas que resuman en una única cantidad varios aspectos parciales de un mismo fenómeno: por ejemplo, la construcción de índices de precios o la construcción de indicadores de actividad propios del análisis de coyuntura (Fernández Macho (1991 b), Fernández Macho y Virto (1996)).

##### **4.1. Indicadores sintéticos por criterios**

Al construir un índice sintético, si las variables a agregar son comparables entre sí (por estar expresadas en las mismas unidades de medida, como es éste el caso) no es preciso, en principio, estandarizar

previamente las cantidades. En general, no obstante, a la hora de combinar variables homogéneas referidas a distintos países, cabe pensar si resultará conveniente ponderar las cantidades utilizando una medida del peso económico del país, por ejemplo mediante los respectivos PIB. Sin embargo, nuestro objetivo en este caso no consiste realmente en obtener una medida de cada variable a nivel supranacional, sino que trata de evaluar el grado de cumplimiento de cada criterio de forma conjunta. En nuestra opinión, la ponderación por medio de los respectivos PIB desvirtuaría el análisis ya que una economía fuerte (p. ej. Alemania) dominaría completamente el índice. Así, en la práctica, estaríamos constatando el cumplimiento del país de mayor tamaño y no el del conjunto. Dicho de otra forma, desde el punto de vista del Tratado las condiciones impuestas a Alemania y a Luxemburgo son las mismas y tan malo (o tan bueno) ha de resultar que las incumpla (o cumpla) uno u otro, lo que queda reflejado en la construcción del índice mediante la igualdad de ponderaciones.

#### **4.2. Indicadores sintéticos por países**

En este caso, se trata de construir un indicador del grado de “cumplimiento” de un país mediante la agregación de cantidades que son heterogéneas. Por tanto, es preciso manipular cada indicador parcial de forma que sea reducido a un estándar común que los haga comparables entre sí. Así, por ejemplo, en la construcción de indicadores de actividad se suele estandarizar cada uno de los indicadores parciales utilizando una medida de dispersión para evitar que series muy fluctuantes dominen completamente el indicador sintético.

En el presente contexto, tal estandarización nos llevaría a un tipo de índice perfectamente válido que representaría la “salud” económica de un país mediante la utilización de las variables mencionadas en el TUE. No obstante, el objetivo principal de este estudio no consiste en medir dicha “salud económica” en términos absolutos sino en términos relativos a las bandas de fluctuación establecidas en el Tratado. Por tanto, la estandarización utilizada ha consistido en expresar los diferenciales (absolutos) respecto a cada criterio en términos relativos al tamaño de cada una de sus bandas de fluctuación.

En resumen, el método consiste en calcular los excesos (o defectos) relativos de cada criterio con respecto al límite máximo de la banda

permitida por el Tratado para, a continuación, construir el índice promediando dichas desviaciones relativas. Es preciso tener en cuenta que este indicador promedio puede verse sesgado por la presencia de una elevada desviación relativa de un solo criterio. Para evitar esto se construye también un indicador robusto como una media acotada, eliminando cada mes los valores máximo y mínimo. Téngase presente, no obstante, que, por construcción, ambos índices permiten compensar el incumplimiento de un criterio con un buen comportamiento de otro. La letra del Tratado es más estricta que esto, ya que un país lo incumple siempre que rebase una de las bandas, incluso a pesar de cumplir sobradamente con el resto. El indicador estricto se construye por tanto mediante el cálculo cada mes de la máxima desviación relativa.

**CUADRO 4**  
**CONSTRUCCIÓN DE LOS ÍNDICES SINTÉTICOS**

	promedio	robusto	estricto
	$\frac{\sum_{i=1}^5 \chi_i}{5}$	$\frac{\sum_{i=1}^5 \chi_i - \max  \chi_i  - \min  \chi_i }{3}$	$\max  \chi_i $
donde	$\text{Tipos de cambio: } c1 = \frac{\left  \left( \frac{\text{tipos de cambio respecto al DM}}{\text{paridad central MTC}} \right) - 1 \right }{0.0225}$		
	$\text{Inflación: } c2 = \frac{\text{diferenciales de inflación (en \% del promedio de los 3 mejores países en precios)}}{1,5} - 1$		
	$\text{Tipos de interés: } c3 = \frac{\text{diferenciales del tipo de interés a largo plazo (en \% del promedio de los 3 mejores países en precios)}}{2} - 1$		
	$\text{Déficit: } c4 = \frac{\text{déficit mensualizado (en \% de PIB)}}{3} - 1$		
	$\text{Deuda: } c5 = \frac{\text{deuda mensualizada (en \% de PIB)}}{60} - 1$		

El cuadro 4 resume la construcción de estos índices sintéticos. Por construcción, el valor del indicador sintético muestra el grado de desviación respecto del objetivo de convergencia. Así un país que, en un momento dado, justo cumpliera cada criterio en el extremo de su banda (diferenciales de tipos de cambio =  $\pm 2,25\%$ , diferenciales de inflación =  $1,5\%$ , diferenciales de tipos de interés a largo plazo =  $2\%$ , ratios de déficit =  $3\%$  y ratios de deuda =  $60\%$ ) tendría todos sus indicadores sintéticos con valor cero en ese punto. Por otro lado, si un país obedeciera todos los criterios estrictamente al pie de la letra (diferenciales de tipos de cambio = diferenciales de inflación = diferenciales de tipos de interés a largo plazo = déficit = deuda =  $0$ ) entonces mostraría un valor de  $-1$  en todos los índices. Por tanto, de forma más realista, cuando un país muestra índices por debajo de cero decimos que el país cumple los requisitos durante dicho periodo. Recíprocamente, cuando un índice está por encima de cero significa que el Tratado está siendo violado de algún modo. En otras palabras, un valor de  $0$  significa que el país justo cumple en los límites de las bandas correspondientes, un valor de  $1$  indica que el país incumple en un  $100\%$ , un valor de  $0,5$ , en un  $50\%$ , un valor de  $2$ , en un  $200\%$ , etc. Por otro lado, valores negativos mostrarían cumplimientos (promedio, estricto, etc.) indicando el correspondiente grado de holgura medido en términos de la máxima desviación permitida.

## 5. LOS INDICADORES SINTÉTICOS EN EUROPA

### 5.1. Indicadores sintéticos: Unión Europea

En este apartado aplicaremos las ideas anteriores en la construcción de indicadores sintéticos de convergencia y estabilidad en la UE a partir de los indicadores parciales obtenidos para cada país y criterio. Para construir los indicadores de convergencia nos interesa un índice computable con la mayor frecuencia posible y que a la vez utilice medidas precisas del conjunto de criterios considerados. Esto choca con el hecho de que Eurostat elabora las variables que miden la salud de las finanzas públicas anualmente, mientras que para los otros tres criterios disponemos de datos mensuales. Por lo tanto, con objeto de incorporar el estado de las finanzas públicas en un único índice, hemos desagregado las cifras anuales en series mensuales. Las series de deuda de los países de la UE y Suiza se han mensualizado mediante técnicas habituales de interpola-

ción. Dado que el criterio de convergencia establece condiciones sobre comportamientos sostenidos a largo plazo como dato de deuda de EE.UU. utilizamos la tendencia de la serie mensual obtenida de Estadísticas Financieras Internacionales. Esta tendencia se ha extraído mediante el ajuste de un modelo de componentes no observados (Harvey 1989). Para aquellos países de la UE de los que disponíamos de un indicador mensual obtenido de Estadísticas Financieras Internacionales las series de déficit se han mensualizado mediante el método de desagregación de Chow y Lin (1971). Para el resto de países, el dato de déficit anual se ha distribuido homogéneamente a lo largo del año.

El cuadro 3 muestra el índice de cumplimiento global de los criterios para la UE en su conjunto. Como puede apreciarse, ya a finales de 1992 el conjunto de la UE experimentaba un cumplimiento óptimo del tratado. Sin embargo, el difícil periodo entre 1993 y 1996 vendría a hacer peligrar la consecución de los objetivos. No obstante, 1996 se constituye en un año clave para el futuro de la UE con una clara y decidida apuesta de la mayor parte de los países candidatos, de forma que a mediados de 1996 ya se estaban cumpliendo, en promedio global, los criterios. A partir de 1997 (ver el final de la figura) los países miembros cumplían sus obligaciones, por lo que ya puede decirse que la UEM es un hecho en la práctica. Además, en la figura se muestra la evolución conjunta de algunos otros importantes países de la OCDE (Suiza, Estados Unidos y Japón). Obviamente, estos países no tienen por qué obedecer los criterios, de forma que el acercamiento entre las series claramente apreciable en el tiempo debe ser reflejo del fenómeno de convergencia global que las economías desarrolladas han venido experimentando durante los últimos veinte años.

Analizando en detalle el caso de España, el gráfico 4 muestra su evolución comparada con el índice conjunto de la UE. Una inspección visual de la misma nos permite observar que el índice promedio de España está siempre por encima del europeo. España parte al comienzo de la muestra de una situación en promedio mucho peor que Europa. El proceso de convergencia es fuerte hasta finales de los 80, donde se produce un estancamiento y la divergencia con el conjunto de Europa aumenta hasta fin del 92. Las principales variables causantes de este hecho son el tipo de cambio y el tipo de interés. De 1992 a 1995 se vuelven a estrechar las diferencias, pero el mal comportamiento transitorio de tipos de interés, déficit y precios hace que hasta comienzos de 1997 el índice promedio español no se asemeje al europeo. Se puede observar que la evolución del índice robusto para España es similar a

la del índice promedio europeo ya desde principios de la década de los 80 y es prácticamente similar al índice promedio a partir de 1994. En cuanto al índice estricto que refleja el grado de cumplimiento del peor criterio, empieza a mostrar resultados esperanzadores a partir de 1994. Este criterio está básicamente reflejando los resultados del déficit.

El gráfico 5 permite apreciar el comportamiento de la UE para cada uno de los distintos criterios. En conjunto, la UE estaba muy lejos de converger en sus niveles de inflación durante toda la década de los 80. A partir de 1992 las diferencias se van estrechando de forma continuada aunque con algunas recaídas. Así, el índice sintético europeo decrece más lentamente que el índice de referencia durante el periodo 92-94 lo que señala que había países dentro de la UE que no podían ajustar sus precios a la velocidad deseada, entre los que se encontraba España junto al resto de los países de la Europa del sur: Grecia, Italia y Portugal. A partir de 1994, el índice sintético se encuentra bordeando la banda de cumplimiento aún con algunos problemas puntuales. El mayor decrecimiento se produce a partir de 1997 y 1998 con lo que, a fecha del examen del TUE, el cumplimiento promedio se sitúa en torno a un diferencial de inflación del 0,8-0,9% que cumple sobradamente con el límite del 1,5%. Esto fue posible gracias al esfuerzo realizado por algunos países, especialmente los de la Europa del Sur. Esta tendencia se ha visto truncada tras el comienzo de la UEM debido a las tensiones inflacionistas que han aparecido recientemente en toda Europa y que han afectado de forma negativa el comportamiento de la inflación un gran número de países, entre ellos Irlanda, Luxemburgo, Grecia, Portugal y España, que superan los dos puntos de diferencia con la referencia.

GRAFICO 3  
**ÍNDICE GLOBAL UE: EUR15 FRENTE A OTROS**

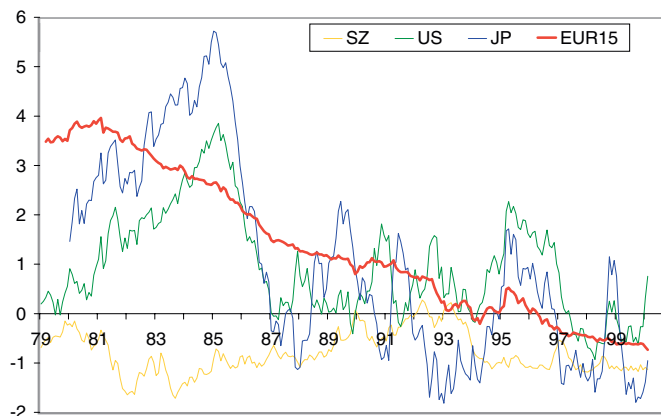
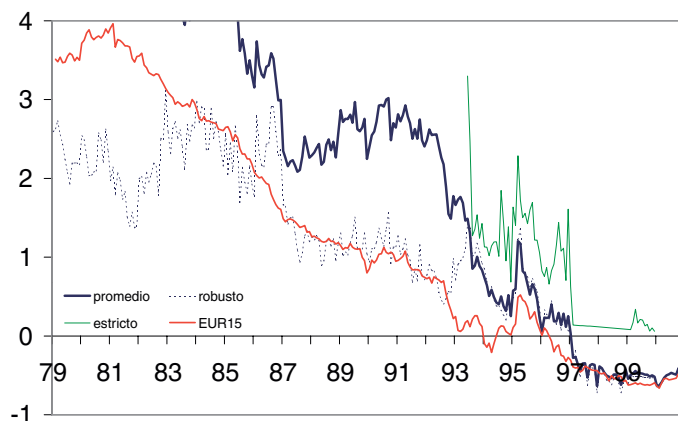


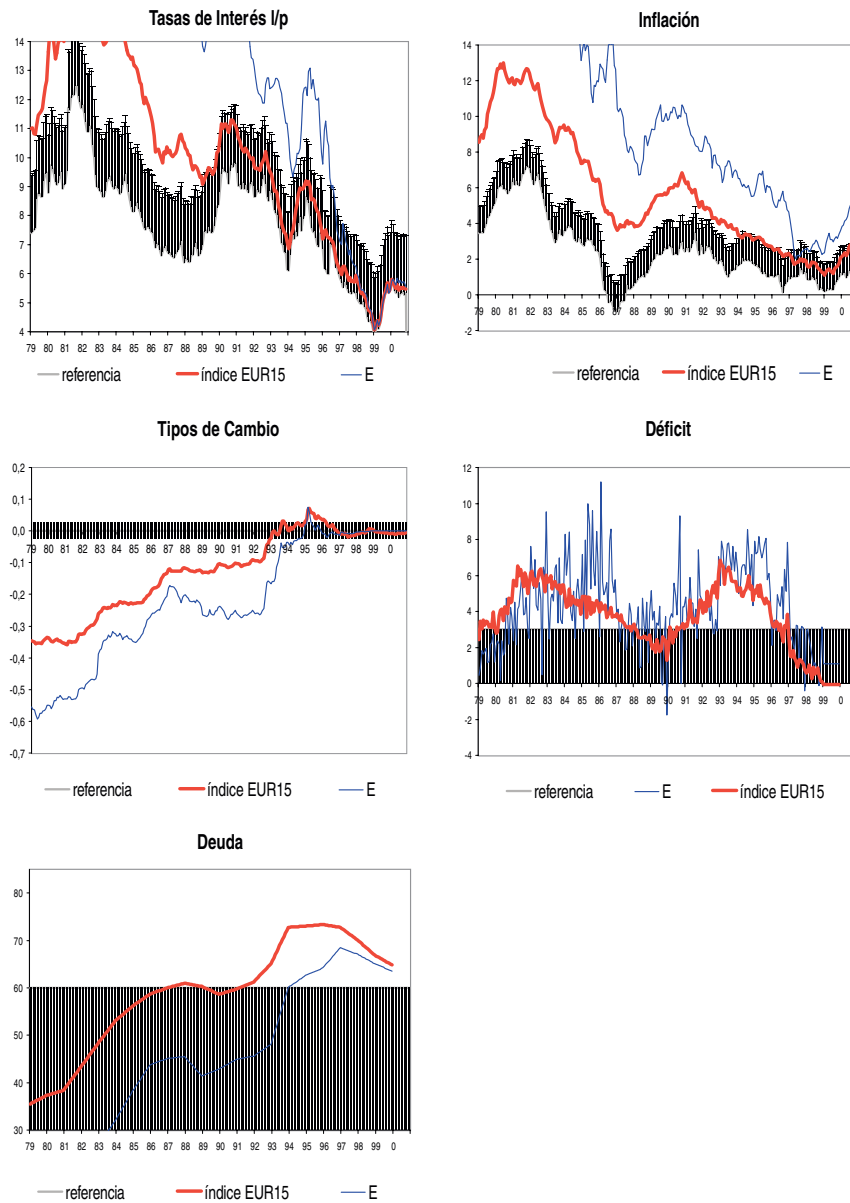
GRAFICO 4  
**ÍNDICE GLOBAL: ESPAÑA FRENTE A UE**



Con respecto a los tipos de cambio, se observa que la convergencia se ha producido históricamente de forma escalonada, alternando largos periodos de estabilidad, por ejemplo el conocido como nuevo SME que va de 1987 a 1992, con periodos de graves turbulencias, producto de las crisis petrolíferas en los primeros años de la muestra o de las monetarias de la pasada década. Desde finales de 1995, sin embargo, la tendencia cambia de manera radical cuando empieza a ser aparente que un gran número de países de la UE serán capaces de cumplir, al menos, los criterios establecidos referentes a la inflación y a los tipos de interés. Como ya se mencionaba en Fernández Macho et al. (1997), el cumplimiento de este criterio depende en gran medida de la confianza en el resultado final de la UEM. Así, se avanza en situaciones de optimismo ante la construcción europea, como la creada a partir de finales de 1995, y por el contrario, sólo las monedas más estables resisten ante las crisis de credibilidad del proyecto, como las de los años 1992 a 1994. La evolución final del indicador sintético indica las expectativas crecientes de una UEM en la que se integren un gran número de países.

Los tipos de interés a largo plazo son uno de los criterios menos problemáticos. Desde tiempos históricos han experimentado una paulatina disminución de las disparidades entre países europeos, entrando dentro de la zona de cumplimiento desde una fecha tan temprana como 1989. Aunque en la actualidad, debido a una de las primeras actuaciones del BCE, tales disparidades son de escasa entidad en la zona euro, esto ya era prácticamente una realidad de hecho desde comienzos de 1998.

GRAFICO 5  
EUROPA: ÍNDICES SINTÉTICOS POR CRITERIOS



Las finanzas públicas son las variables que mostraban mayores dificultades para cumplir los criterios de convergencia en la primera mitad de los años noventa. Sin embargo, en la fecha de la evaluación de la convergencia, mayo de 1998, se produjo una notable mejoría especial-

mente en el déficit que ya se situaba por debajo del 3%. En los tres últimos años el déficit ha seguido reduciéndose, de forma que en el año 2000 el índice refleja que se ha alcanzado el objetivo de equilibrio presupuestario a nivel agregado. La deuda pública es, con diferencia, el criterio de peor comportamiento a nivel europeo y, de hecho, es la única variable que empeora paulatinamente a lo largo del tiempo, tanto en la UE como en EE. UU., con trayectorias que se mueven cíclicamente alrededor de una tendencia creciente, con dos fases de rápido deterioro, coincidiendo con etapas de crisis económica. En el año 1996 se produce un punto de inflexión y comienza una trayectoria descendente en la deuda que se mantiene hasta el final de la muestra. La reducción producida en los cuatro últimos años es la mayor de las observadas desde el año 1979 de forma que únicamente tres países, Bélgica, Italia y Grecia, superan ampliamente el límite del 60%.

El gráfico 5 permite también analizar detalladamente el cumplimiento para España de cada uno de los criterios de estabilidad, comparándolo con el conjunto de la UE. Como ya se ha comentado, la situación española, en general, es peor que la europea hasta el año 1997, donde se aprecia claramente que el fenómeno de convergencia experimentado ha llegado a su fin, y las variables españolas no se diferencian apenas de sus homólogas europeas, con la única excepción del comportamiento en precios.

Los gráficos 6 a 9 del apéndice muestran los indicadores sintéticos contruidos para cada país de la UE, así como para algunos otros importantes países de la OCDE y en el cuadro 5 se resumen las principales conclusiones derivadas de su observación. En términos generales podemos dividir los países en cuatro grupos. En primer lugar, cinco países, Luxemburgo, Francia, Finlandia, Alemania y Austria, que durante los dos últimos años, en promedio, cumplen con los criterios mejor que la UE en su conjunto y cuyo cumplimiento estricto (medido por el criterio peor valorado en cada mes) es bueno. España se encuentra, junto con Holanda y Dinamarca, en un segundo grupo cuya conducta durante los últimos dos años es similar a la UE en conjunto y, además, no presentan ningún problema con ninguno de los criterios (variables públicas incluidas). En tercer lugar, Bélgica, Portugal y Suecia muestran una conducta similar, si bien tienen algún problema con alguna de las variables financieras. En el último grupo están los cuatro países restantes, Irlanda, Reino Unido, Italia y Grecia, que, mostrando un cumplimiento peor que la UE en su conjunto, tienen problemas adi-

cionales con alguno de los criterios (normalmente deuda y/o tipo de cambio). La última línea del cuadro 5 se refiere a Suiza, país que, de pretenderlo, no tendría ningún problema en ser incluido en el grupo de cabeza de la UE.

## 5.2. Indicadores sintéticos: países candidatos

El análisis de indicadores de convergencia para los 13 países candidatos a formar parte de la UE se restringe a las variables precios, tipos de cambio y de interés. El gráfico 10 del apéndice muestran los indicadores sintéticos construidos para cada país candidato y en el cuadro 6 se encuentran las principales conclusiones obtenidas. En términos generales, podemos decir que sólo Chipre y Malta se encuentran próximos al indicador de la UE desde el principio del periodo analizado. El resto de los países parten de posiciones muy alejadas y, aunque a lo largo de los 90 se observa un proceso generalizado de convergencia hacia la media europea en términos nominales, la mayoría se encuentra muy lejos de dicho promedio. Un análisis más detallado nos lleva a clasificar a los países en tres grandes grupos:

- Países próximos a la convergencia nominal, que podemos clasificar a su vez en distintos subgrupos. El primero está formado por Malta y Chipre. Ambos países parten de la situación más favorable, es decir, más próxima al comportamiento promedio de la UE, siendo la evolución de sus indicadores muy similar hasta el año 1997 a partir del cual no se dispone de más datos para Chipre. El indicador de Malta se mantiene alrededor del nivel de convergencia hasta el año 2000, cuando empieza a alejarse debido a que su tipo de cambio no ha seguido la depreciación del euro. En otro grupo se encuentran Estonia y Bulgaria, que muestran un mejor comportamiento final, alcanzando la convergencia nominal a partir de 1999. Por último, la República Checa, Letonia y Lituania habían alcanzado prácticamente el nivel de convergencia hacia 1998-99, empeorando ligeramente su situación al final de la muestra. Las causas deben buscarse en la evolución del tipo de cambio y de los precios en el caso de la República Checa, mientras que en Letonia y Lituania es exclusivamente el tipo de cambio el que provoca el crecimiento del indicador debido a que sus monedas siguen la referencia del dólar americano en continua apreciación con respecto al euro.

**CUADRO 5**  
**PAÍSES UE: ÍNDICES SINTÉTICOS**

país	Comparación con EUR15	evolución indicador sintético		
	(dos últimos años)	promedio	robusto	estricto
Alemania	mejor	bien		regular
Austria	mejor	bien	excepto por	regular
Dinamarca	igual (empeora al final)	bien (90→)	Luxemburgo	regular
Luxemburgo	mejor	bien	(precios)	bien
Holanda	igual	bien	y R.U.	regular (deuda)
Francia	mejor	bien (excepto 95)	(cambio)	bien (98→)
Finlandia	mejor	bien (95→)	en la actua-	bien (97→)
Bélgica	mejor	bien (94→)	lidad la señal	muy mal (deuda)
Portugal	igual (mejora al final)	bien (96→)	es siempre	mal (excepto 97)
España	igual	bien (97→)	robusta,	regular (97→)
Reino Unido	peor	mal (excepto 97)	no así en	mal (cambio)
Irlanda	peor	bien (98→)	años histo-	muy mal (→97 cambio)
			ricos del	regular (98)
Italia	peor	bien (98→)	periodo de	muy mal
			convergencia	(finanzas públicas)
Suecia	igual	mal (→95) regular (96→)		mal (deuda & cambio)
Grecia	peor (OK al nal; gran esfuerzo)	mal (pero notable mejoría)	(ver figuras)	muy mal
EUR 15	-	bien (97→)	bien	regular (97→)
Suiza	mejor	bien		(98→)

**promedio:** cumplimiento promedio del Tratado (un criterio puede compensar otro). **robusto:** cumplimiento relativo del Tratado (se descartan los valores máximo y mínimo). **estricto:** cumplimiento estricto del Tratado (sóo cuentan valores máximos). **Nota:** el valor del indicador sintético señala el grado de desviación respecto al cumplimiento del Tratado: un país hipotético que cumpliera cada criterio justo en el extremo de cada banda tendría un indicador sintético con un valor cero. Así, un valor de 1 indicaría que tal país (en promedio, etc.) incumple el Tratado en un 100%, un valor de 0,5, significaría infringir el Tratado en un 50%, un valor de 2, un 200%, etc. Por otro lado, valores negativos mostrarían cumplimientos (promedio, estricto, etc.) indicando el correspondiente grado de holgura.

**CUADRO 6**  
**PAÍSES CANDIDATOS: ÍNDICES SINTÉTICOS**

países	comparación con EUR15 (2 últimos años)	Evolución de los criterios		
		t/c	precios	t/i
Hungría	peor	regular	regular	bien
Polonia	peor	mal (dólar)	regular (5%)	bien
Rep.Checa	poco peor	regular	bien	regular
Estonia	igual	fijo marco	bien	muy bien
Eslovenia	peor	bien	regular (7%)	mal
Letonia	poco peor	mal (dólar)	muy bien	muy bien
Lituania	poco peor	fijo dólar	muy bien	bien
Rep.Eslovaca	peor	mal	regular	regular
Rumanía	mucho peor	mal	mal mal	
Bulgaria	igual	fijo marco	bien	bien
Chipre	–	regular	muy bien	t/i fijos
Malta	poco peor	regular	muy bien	t/i fijos
Turquía	–	mal	mal	mal

- Países que todavía no han alcanzado la convergencia, que pueden dividirse en dos categorías: Hungría y Polonia, estancadas desde finales de los noventa en niveles lejanos del objetivo de convergencia debido a un empeoramiento general de las tres variables consideradas y Eslovenia y Eslovaquia que han empeorado en los últimos dos años debido a la evolución negativa de los precios y los tipos de cambio.

- Países muy alejados de la convergencia: Rumanía y Turquía. Resulta de cierta forma inesperado que países con economías poco desarrolladas, como Bulgaria y Estonia, cumplan con los criterios del TUE. La razón de esta situación envidiable puede estar en que el TUE establece los criterios de convergencia en términos de variables nominales exclusivamente. Por lo tanto, un país con un importante retraso económico podría cumplir con los criterios si alcanza la convergencia nominal. Este es el caso de Bulgaria que, ante unos desajustes económicos importantes en el año 1997, decidió adoptar un régimen cambiario de caja de conversión, es decir, intercambiar a un tipo de cambio fijo la moneda del país por una moneda extranjera específica, en este caso el marco. Así, ha alcanzado una situación excelente

desde el punto de vista nominal comportándose como si de hecho perteneciese a una unión monetaria con Alemania. Otro tanto ocurre con Estonia, país que desde su nacimiento mantiene como moneda de referencia el marco alemán. Se supone que las variables incluidas en los criterios del TUE indican si un país es capaz de incorporarse a la UEM con éxito. De hecho, existe un acuerdo generalizado en que una economía no puede explotar al máximo su potencial, o incluso puede perderlo, si sus condiciones nominales están muy lejos de ser estables. Además, estas variables presentan la ventaja de ser más fáciles de vigilar y comparar entre países que las variables reales. Pero consideramos que la convergencia nominal cuando se logra al comprometerse con un tipo de cambio fijo, puede no ser suficiente por sí sola. El recurso a la disciplina externa como antídoto para los males de un país puede funcionar durante un tiempo pero, a la larga, someter una economía y su coyuntura monetaria a la evolución de una moneda externa no puede sostenerse. Cada moneda refleja los fundamentos de su economía (PIB, productividad, etc.) y si en un periodo de tiempo no es así al final se producen crisis como la que actualmente padece Argentina.

No cabe duda que la integración en un mercado mucho más amplio reportará considerables ventajas a los países candidatos, lo que seguramente han tenido en cuenta a la hora de solicitar su adhesión. No obstante, ¿asegura el cumplimiento automático de los criterios nominales una integración exenta de problemas si no se atiende a la convergencia real? Recordemos que el primer objetivo de la UE, recogido en el artículo 2 del TUE, es promover el progreso económico y social y un alto nivel de empleo y conseguir un desarrollo equilibrado y sostenible, principalmente mediante la creación de un espacio sin fronteras interiores, el fortalecimiento de la cohesión económica y social y el establecimiento de una unión económica y monetaria que implicaría, en su momento, una moneda única. Las condiciones nominales parecen necesarias para alcanzar estos objetivos, pero por sí solas no son suficientes para garantizarlos. Las posibilidades de éxito de una integración económica estarán en directa proporción al grado de convergencia previa, tanto nominal como real, de los países participantes. En la medida en que la convergencia económica no se cumpla, la integración puede traer sacrificios reales en términos de crecimiento del PIB y/o de desempleo. En términos relativos, estos sacrificios serán mayores para los que tengan menor productividad, menor movilidad laboral

y una mayor variabilidad del output que de la inflación. En términos absolutos, los sacrificios serán tanto más grandes cuanto más alejados estén de la convergencia. Baste como ejemplo el colapso de la industria de Alemania del Este que siguió a la unificación alemana. Este proceso provocó un desempleo masivo y una carencia de inversión privada que hizo que el gobierno alemán tuviese que incrementar los impuestos para poder financiar un paquete de apoyo a la inversión y ayuda financiera al nuevo gobierno regional, aumentando además su déficit público. Por lo tanto, es difícil considerarla como un ejemplo de integración óptima, pese a que al final con las cuantiosas transferencias a estas regiones el proceso haya acabado con un relativo éxito. Por tanto, sería de interés incluir variables reales dentro de los criterios de convergencia a considerar a la hora de juzgar si un determinado país es un buen candidato.

**CUADRO 7**  
**ECONOMÍA REAL EN LOS PAÍSES CANDIDATOS: ÚLTIMOS DATOS**

	PIB per capita (EU=100)	Deuda externa %del PIB	Balanza comercial %del PIB	%VAB agrícola	Empleo agrícola	Tasa de paro	Produc- tividad (EU=100)
Hungría	51	43,3	-2,8	5,5	7,1	6,4	24
Polonia	37	15,9	-7,2	3,8	18,1	16,0	19
Rep. Checa	59	19,9	-7,2	3,7	5,2	8,8	21
Estonia	36	36,8	-13,3	5,7	8,8	13,7	15
Eslovenia	71	15,2	-6,0	3,6	10,2	7,2	n.d.
Letonia	27	10,8	-15,6	4,0	15,3	13,2	11
Lituania	29	15,0	-10,4	8,8	20,2	11,4	12
Rep. Eslovaca	49	33,0	-4,8	3,6	10,2	18,6	18
Rumanía	27	17,9	-3,9	15,5	41,7	7,2	9
Bulgaria	22	65,7	-8,8	17,3	26,6	17,8	7
Chipre	81	80,0	-29,5	4,2	9,3	3,4	59
Malta	n.d.	100,7	-16,2	2,5	1,8	4,8	48
Turquía	28	27,6	-6,7	14,3	41,3	8,8	n.d.
España	82,1	-5,1	7,4	13,9	75		
UE-15	100,0	-0,2	4,4	8,5	100		

El cuadro 7 recoge los datos disponibles para los países candidatos sobre una serie de variables macroeconómicas reales que se consideran importantes para medir la salud de una economía (Gros y Thygesen 1992, Nödling 1993) :PIB per capita, apertura de la economía al exterior, importancia relativa del sector primario, tasa de desempleo y productividad. Un somero análisis de los mismos muestra que, en términos generales, la mayoría de estos países no alcanza la mitad de la renta per capita de la UE15, con un importante peso del sector primario en la economía y, especialmente, en el empleo. Con respecto a las relaciones con el exterior se observan, en algunos casos, altos niveles de deuda junto con una balanza comercial siempre negativa. Especialmente preocupantes son los datos de productividad que, exceptuando Chipre y Malta, no alcanzan en ningún caso el 25% de la media europea. Los países que están mejor situados son Chipre, Malta, Eslovenia y la República Checa, seguidos a cierta distancia de Hungría y la República Eslovaca. Es interesante comentar que ninguno de los dos países que alcanzaban la convergencia nominal se encuentran entre los mejores situados en términos reales.

## 6. CONCLUSIONES

La metodología utilizada en el presente trabajo para estudiar el nivel de cumplimiento de los criterios de convergencia para los países que forman actualmente la UE, y para los países candidatos a integrarse a la misma, se basa fundamentalmente en dos instrumentos. En primer lugar, proponemos un conjunto de estadísticos apropiados para contrastar la hipótesis de convergencia que nos permitan concluir cuáles son los países que o han convergido ya o están en un proceso hacia la convergencia. En segundo lugar, hemos construido indicadores sintéticos de convergencia y estabilidad cuya utilidad reside en su capacidad de síntesis para presentar el estado de la situación global, tanto por países como por criterios, dentro de la unidad regional bajo estudio.

Esta metodología aplicada en el ámbito de la construcción de la UE ha proporcionado los siguientes resultados. En primer lugar, la aplicación de los contrastes estáticos durante los años 1979-2000 nos lleva a concluir que, en general, se observa una falta de convergencia dentro de la UE si bien los estadísticos han mejorado desde 1998 hasta el año 2000. Sin embargo, el análisis de convergencia dinámica muestra que,

en líneas generales, se tiende de forma clara hacia la convergencia en cuanto a los tipos de cambio, los tipos de interés y la inflación se refiere, mientras que no se obtiene suficiente evidencia de este hecho en las variables de finanzas públicas.

Analizando los índices sintéticos por criterios (ver gráfico 5) se aprecia que las variables económicas pertinentes observan en general una buena conducta durante los últimos años, asegurando así el pleno cumplimiento de las estipulaciones del Pacto de Estabilidad y Crecimiento. No obstante, podemos apreciar un fuerte repunte en el índice sintético de inflación a partir de mediados de 1999 y un aumento paulatino de su diferencia con la referencia. Este hecho es un reflejo de la tendencia ascendente general en los niveles de precios con países como Holanda, Irlanda, Luxemburgo, Portugal y España que muestran cifras de inflación bien por encima del promedio de la UE, lo que podría poner en peligro el objetivo de estabilidad en precios.

La evolución de los índices sintéticos por países nos muestra que la situación global española es peor que la europea hasta el año 1997, fecha en la que se aprecia claramente que el fenómeno de convergencia experimentado ha llegado a su fin y las variables españolas no se diferencian apenas de sus homólogas europeas, con la única excepción del comportamiento en precios. Con respecto a Grecia, la más reciente incorporación a la UEM, se observa un comportamiento general por debajo del promedio de la UE si bien es de resaltar su notable progresión hacia la convergencia. Así, se puede comprobar que en el año 2000 cumple las condiciones requeridas para la adopción de la moneda común (el tipo de cambio entra dentro de las bandas permisibles en los últimos meses de la muestra). Por último, los estados miembros que no participan en la tercera fase de la UEM, Dinamarca, Reino Unido y Suecia, presentan en promedio una situación incluso mejor que la mayoría de los países participantes. Aún así, la evolución negativa del indicador estricto de Suecia y el Reino Unido refleja el comportamiento inestable de sus monedas con respecto al euro. En resumen, podemos concluir que estos países no tendrían grandes dificultades para formar parte de la UEM si así lo desearan: una vez que expresaran su deseo de pertenecer a la UEM, sus monedas se estabilizarían frente al euro a su debido tiempo (como ha pasado con la dracma griega) cumpliendo así los requisitos para entrar en la tercera fase de la UEM.

En segundo lugar, se ha analizado el grado de convergencia con la UE de los países candidatos en base a los criterios del TUE excep-

tuando las finanzas públicas. Como resultado general, se obtiene que ningún país presenta un comportamiento estacionario en los tres criterios mencionados. Es de resaltar que los contrastes sobre los diferenciales de inflación de los países Bálticos, Chipre, Eslovenia y Polonia muestran un comportamiento estacionario. Ahora bien, aunque la estacionariedad de los diferenciales es una condición necesaria de convergencia, la cointegración país-referencia no es suficiente por sí sola ya que ésta solo asegura que las diferencias sobre la norma son estacionarias sin decir nada sobre su tamaño. De hecho, las cotas máximas de probabilidad de que permanezcan dentro de las bandas fijadas están entre el 66-75%. Para explicar estos resultados hay que tener en cuenta que la mayoría de estos países partían a comienzos de los 90 de situaciones de hiperinflación y, aunque han hecho un gran esfuerzo en los últimos años, aún se encuentran, en general, lejos de los límites impuestos por el TUE. El análisis dinámico de convergencia no mejora sustancialmente las conclusiones anteriores salvo quizá en los tipos de interés, que para los países bálticos, Hungría y Polonia muestran una tendencia hacia la convergencia.

El análisis de los indicadores sintéticos (véase la tabla 6) muestra que en términos generales los países candidatos parten de posiciones muy alejadas con respecto al promedio europeo y, aunque a lo largo de los 90 se observa un proceso generalizado de convergencia hacia esta media, la mayoría se encuentra aún muy lejos de cumplir estos criterios nominales, con la excepción de Bulgaria y Estonia. También se hallan en una situación aceptable Letonia, Lituania, la República Checa, Chipre y Malta, pero deberán incrementar sus esfuerzos.

En resumen, sólo a Estonia y Bulgaria, países con economías poco desarrolladas, se les podría considerar como candidatos idóneos en cuanto a la convergencia nominal se refiere. Ahora bien, esta situación tiene mucho que ver con que su tipo de cambio es fijo respecto al marco, lo que facilita la convergencia de sus precios y tipo de interés. Este hecho plantea dudas sobre la idoneidad de estos dos países para integrarse en la UEM. Un somero análisis de datos como PIB per cápita, tasa de desempleo, productividad, etc. muestra la gran distancia que en términos reales mantienen estos países con la UE. Este es un factor a tener en cuenta en el proceso de ampliación de la UE, ya que las posibilidades de éxito de la integración económica dependen del grado de convergencia económica previa, tanto nominal como real, de los países participantes.

La metodología aquí propuesta no se restringe al estudio de la UE, sino que puede ser aplicable a cualquier contexto de integración regional. Una vez definidos los criterios apropiados se pueden utilizar en el análisis de integración en otras áreas como la NAFTA, ASEAN, Mercosur o incluso, en el análisis de la convergencia regional en un país dado.

## REFERENCIAS

- Artis, M. y Winkler, B. (1998), 'The stability pact: safeguarding the credibility of the European Central Bank', *National Institute Economic Review* 0(163), 87–98.
- Beetsma, R. y Uhlig, H. (1999), 'An analysis of the stability and growth pact', *The Economic Journal* 109, 546–571.
- Buti, M., Franco, D. y Ongena, H. (1998), 'Fiscal discipline and flexibility in EMU: the implementation of the stability and growth pact', *Oxford Review of Economic Policy* 14, 81–97.
- Canzoneri, M., Diba, B. y Cumby, R. (1998), 'Fiscal discipline and exchange rate regimes', CEPR Discussion Papers 1899, CEPR.
- Casario, M. y Dadkhah, K. (1998), 'An evaluation of progress towards European Monetary Union using fuzzy analysis', *Journal of Policy Modeling* 20, 741–765.
- Chow, G. y Lin, A. (1971), 'Best linear unbiased interpolation, distribution and extrapolation of time series by related series', *The Review of Economics and Statistics* 53, 372–375.
- Dickey, D. A. y Fuller, W. A. (1979), 'Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root', *J. Amer Statist Assoc* 74, 427–31.
- Fernández Macho, F. J. (1991 a), 'El crecimiento subyacente en variables económicas', *Estadística Española* 33 (126), 73–98.
- Fernández Macho, F. J. (1991 b), 'Indicadores sintéticos de aceleraciones y desaceleraciones en la actividad económica', *Revista Española de Economía* 8 (1), 125–156.
- Fernández Macho, F. J. y Roca astro, M. J. (1997), 'Testing for convergence: The Punt-Sterling relationship in the context of the EMS', BILTOKI DT 97. 1b, Universidad del País Vasco.
- Fernández Macho, F. J. y Virto, J. (1996), 'Un indicador adelantado de la inflación en España', *Revista Española de Economía* 13 (1), 1–20.
- Fernández Macho, J., González, P., Díaz-Emparanza, I., Virto, J., Moral, M. P. y aminero, E. (1997), *Cointegración y Convergencia en la Unión Europea*, Servicio Editorial de la UPV/EHU. ISBN:84-7585-935-6.
- Gros, D. y Thygesen, N. (1992), *European monetary integration: from the European Monetary System to European Monetary Union*, Longman Group UK Limited, London.
- Haldane, A. G. y Hall, S. G. (1991), 'Sterling's relationship with the Dollar and the Deutschmark: 1976–89', *The Economic Journal* 101, 436–443.
- Harvey, A. (1989), *Forecasting, Structural Time Series Models and the Kalman Filter*, Cambridge University Press.
- Haug, A., MacKinnon, J. y Michelis, L. (2000), 'European Monetary Union: a cointegration analysis', *Journal of International Money and Finance* 19, 419–432.
- Kwiatkowski, D., Phillips, P. C. B., Schmidt, P. y Shin, Y. (1992), 'Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root: How sure are we that economic time series have a unit root?', *J. Econometrics* 54, 159–178.
- Nöbling, W. (1993), *Monetary policy in Europe after Maastricht*, St. Martin's Press, New York. Apéndice: Indicadores sintéticos por países 39

## APÉNDICE

### Indicadores sintéticos por países

GRAFICO 6  
PAÍSES UE: ÍNDICES SINTÉTICOS 1

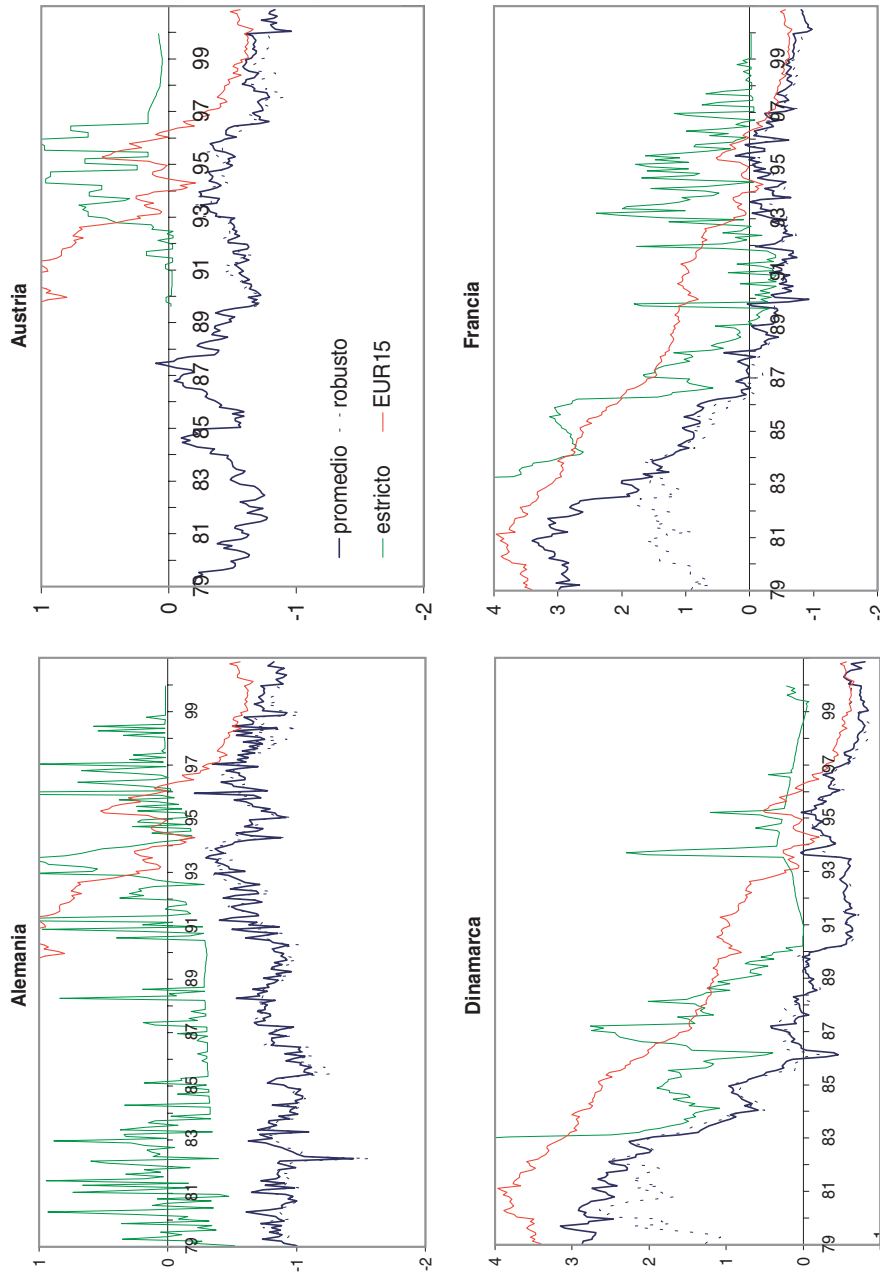


GRAFICO 7  
PAÍSES UE: ÍNDICES SINTÉTICOS 2

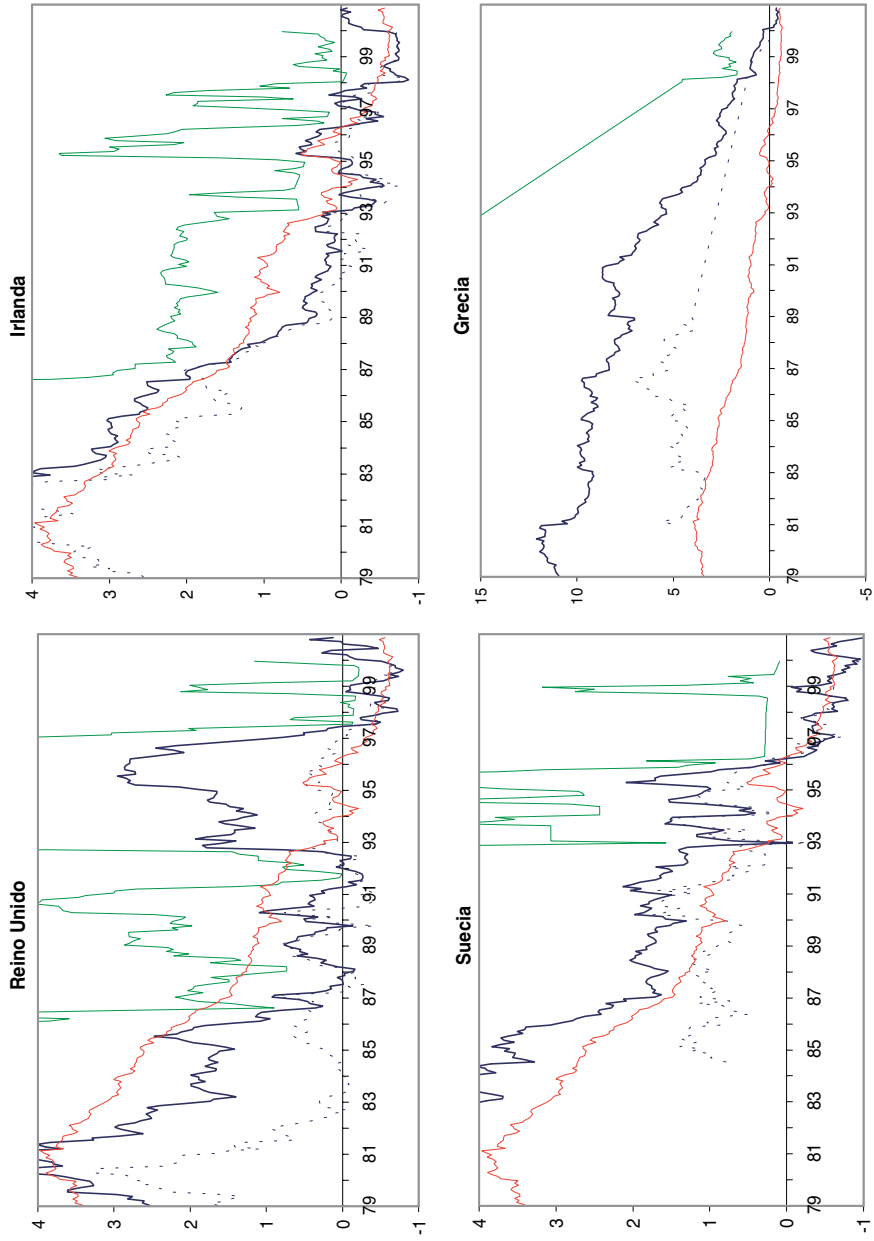


GRAFICO 8  
PAÍSES UE: ÍNDICES SINTÉTICOS 3

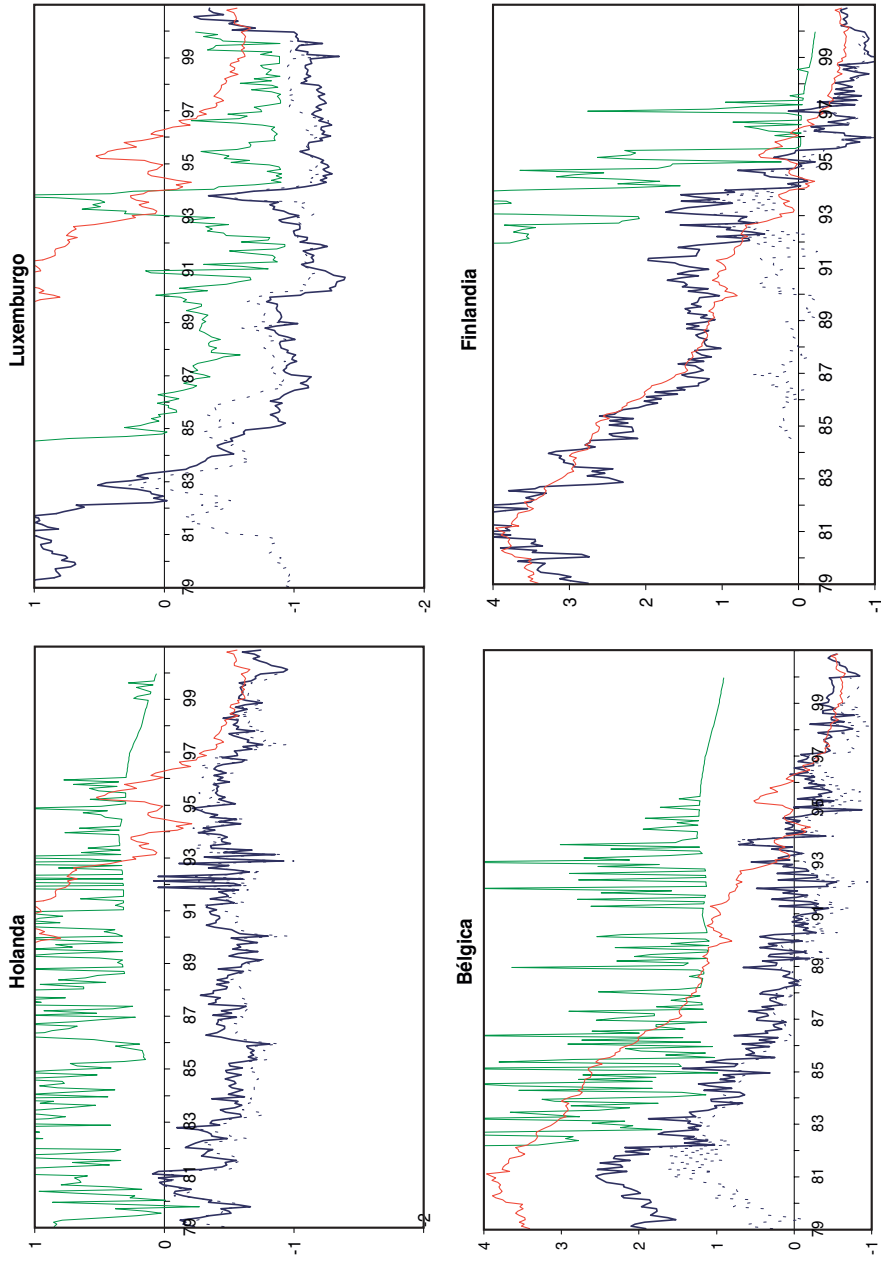


GRAFICO 9  
PAÍSES UE: ÍNDICES SINTÉTICOS 4

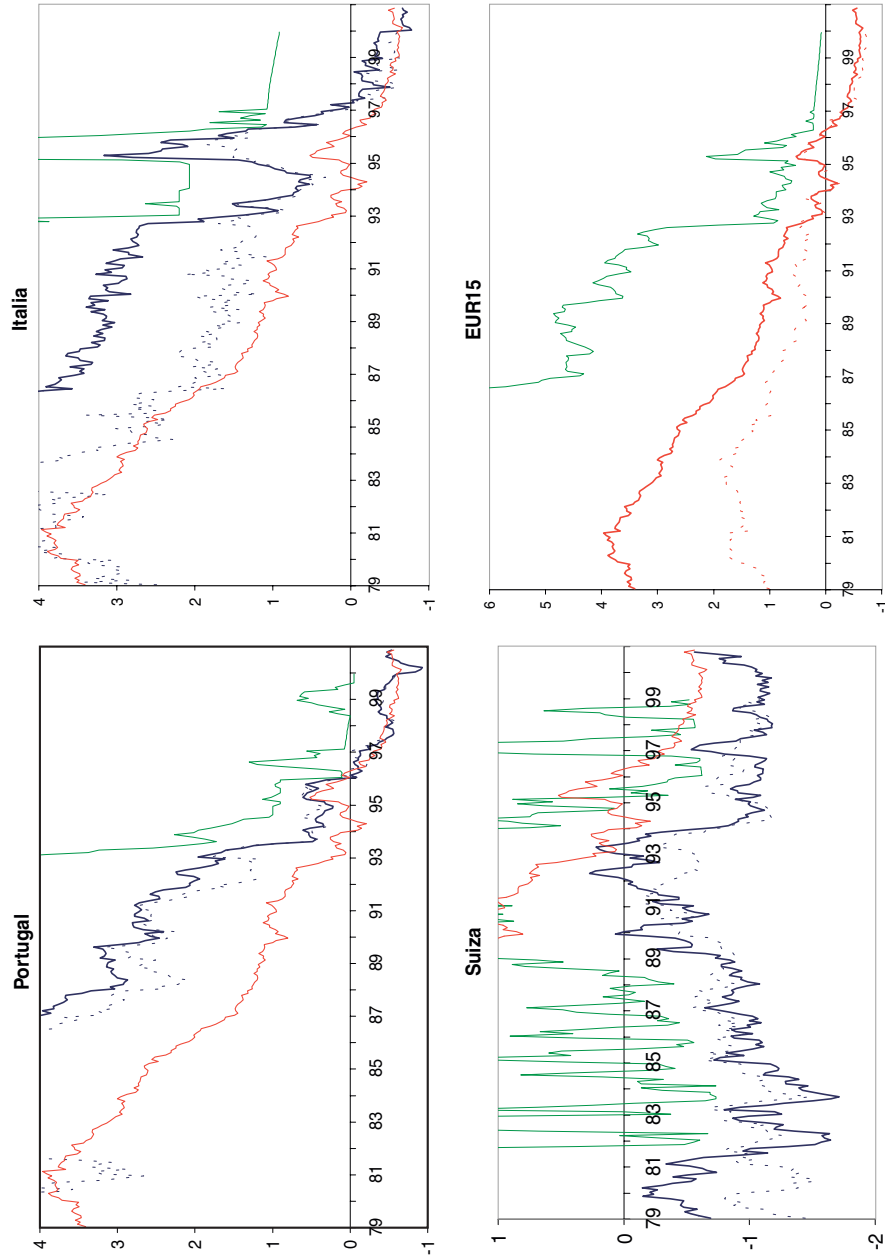
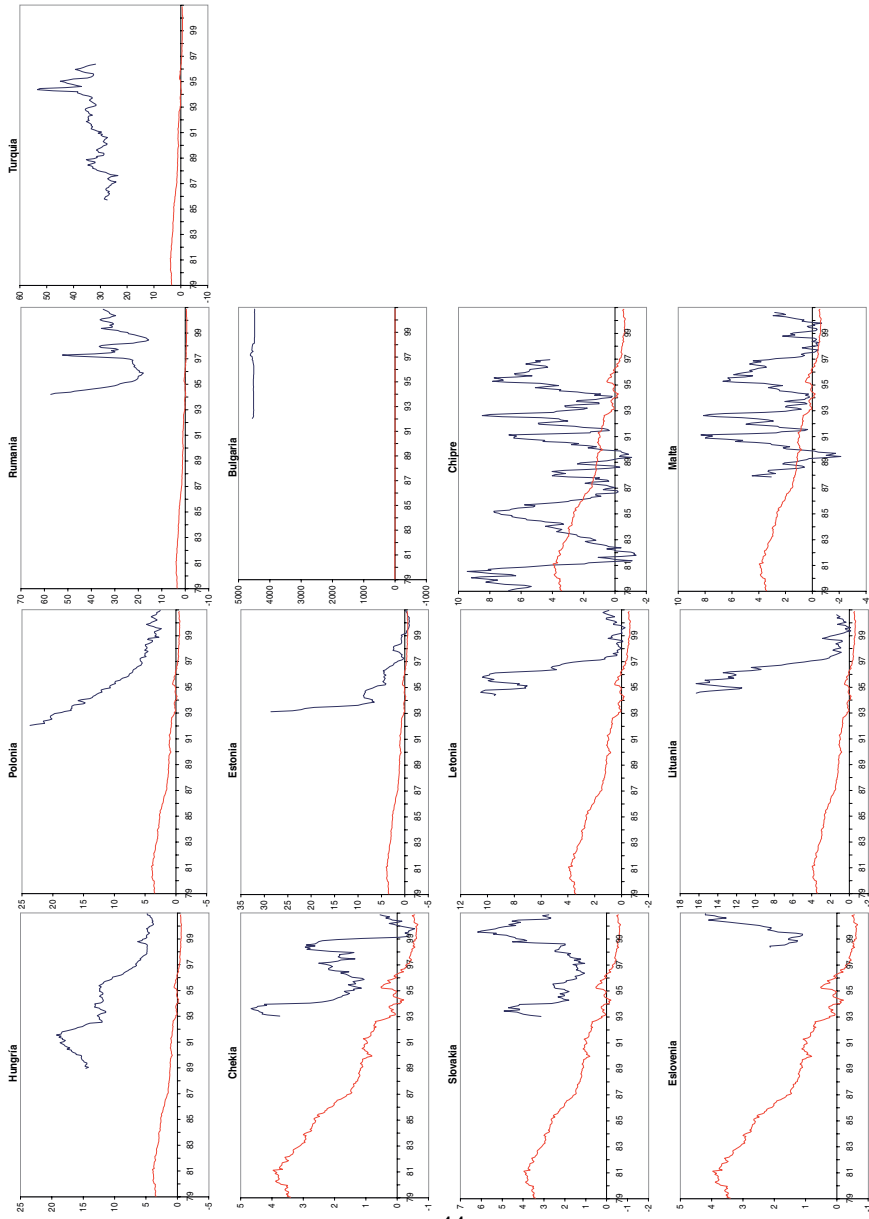


GRAFICO 10  
ÍNDICES SINTÉTICOS: PAÍSES CANDIDATOS FRENTE A UE



## COMENTARIOS

**Antoni Espasa e Iván Mayo,**  
***Instituto Flores de Lemus***  
***Universidad Carlos III de Madrid***

La ponencia de Fernández-Macho constituye un trabajo ambicioso, que en su planteamiento utiliza un conjunto diverso de alternativas y emplea una metodología sofisticada que permite dar resultados cuantitativos con garantías de objetividad. El trabajo contiene resultados aplicados que son de gran interés y cuya obtención ha requerido una labor ardua en la construcción de los datos.

El equipo investigador merece ser felicitado por el trabajo presentado a este congreso.

Trabajos como éste, con gran amplitud de planteamientos son los que pueden generar mayor número de sugerencias a los comentaristas. Así pues, lo que sigue son reflexiones personales que este trabajo nos ha suscitado y consideraciones que desde nuestro punto de vista podrían ayudar a clarificar sus resultados o utilizarse para su ampliación.

Los comentarios a la ponencia se van a estructurar de la siguiente forma:

- En primer lugar se van a realizar unos comentarios desde una perspectiva teórica, realizando una serie de reflexiones relativas a la 'convergencia' e integración europea, y a la motivación y objetivo del trabajo.
- En segundo lugar, se realizarán comentarios más técnicos, que se ceñirán a la parte metodológica del trabajo.

## **CONSIDERACIONES SOBRE LA CONVERGENCIA ECONOMICA EUROPEA.**

1. Este trabajo realiza un estudio cuantitativo sobre el cumplimiento de los criterios de convergencia nominales fijados en el tratado de Maastricht. Estos criterios fueron establecidos como una herramienta para obtener estabilidad y armonización en ciertas variables económicas nominales antes de la Unión Monetaria. Concretamente, el tratado

de Maastricht explicitó un conjunto de condiciones económicas que los países que desearan participar en la Unión Monetaria debían cumplir en los plazos previstos. Un trabajo dirigido a medir el cumplimiento de estos criterios, nos informa de la situación de un país para poder acceder a la Unión Monetaria, no nos informa sobre si se ha obtenido una convergencia económica regional en Europa. Los criterios de convergencia, así como la creación de algunas instituciones a nivel europeo buscaban el establecimiento de una Unión Monetaria y una moneda única de la forma menos traumática posible para los estados involucrados. Al igual que medidas estructurales sobre la economía real buscaban una convergencia real entre los estados.

Así pues, un trabajo dirigido a medir si se cumplen los criterios nominales de Maastricht, estará comprobando las condiciones de los países europeos para afrontar la Unión Monetaria. Si realmente un trabajo pretendiese evaluar la convergencia económica, debería contemplar una análisis de variables tanto nominales como reales.

Una convergencia económica regional requerirá convergencia real. En este punto, se puede discutir si ciertamente es tan importante una convergencia nominal para la U.E.M, como una institucional, o una convergencia de políticas reales. Sobre la convergencia institucional, actualmente se está discutiendo en Europa la necesidad o no de una autoridad común europea en asuntos económicos que intente coordinar políticas fiscales, y una institución común que supervise los procesos de desregulación de ciertos sectores. Cambios en esta dirección pueden tener un mayor peso en la consecución de una convergencia económica regional que los requisitos nominales. Otro ejemplo lo constituye: el objetivo de inflación. El espíritu del pacto fue lograr estabilidad de precios y transmitir este objetivo a través de la U.E.M.. La obligación de cumplir el criterio, llevó a los bancos centrales a practicar políticas monetarias restrictivas. Pero con la entrada en funcionamiento del B.C.E. como institución que vela por mantener estable y baja la inflación, se ha demostrado que el establecimiento y prestigio consolidado de una institución es más efectivo a la hora de controlar la inflación y eliminar problemas prácticos, que el propio criterio nominal.

La medición de variables reales es importante a la hora de interpretar si un determinado país o región converge económicamente. Para apoyar este argumento, podemos observar países como Portugal y Grecia que presentan déficit por encima de la media europea, ¿es un verdadero problema para el futuro de la Unión?. Ellos poseen rentas por

debajo de la media europea y este déficit es manifestación de la construcción de capital doméstico (por ejemplo: capital humano). Obligarles a cumplir el criterio nominal a estos países sería reducir mucho una de las formas más importantes de creación de capital, que por otro lado es necesaria para una convergencia en niveles de renta, es decir, real. En esta línea, analizar las medidas estructurales en algunos sectores productivos y los propios cambios en las estructuras productivas, nos puede dar una perspectiva más adecuada sobre la obtención de una convergencia económica entre países.

2. Otra cuestión a comentar es si tiene sentido seguir midiendo los criterios nominales tras la fijación de la paridad de las monedas respecto al euro. Estos criterios intentaban armonizar e igualar las economías europeas antes de la fijación de las paridades respecto al euro y obligar al cumplimiento de estos criterios era un medio para llegar a un fin. Entonces, ¿qué sentido tiene seguir midiéndolos tras haber fijado las paridades?. La teoría indica que una política monetaria común y el establecimiento de un tipo de cambio fijo entre monedas, provocará una convergencia en inflación y tipos de interés nominales a través de Europa. De tal forma, que la propia Unión Monetaria servirá a partir de ahora como instrumento de estabilización y convergencia de ciertas variables nominales (inflación y interés nominal). Podemos fijarnos por ejemplo en la versión relativa de la paridad del poder adquisitivo, la cual relaciona las variaciones de los tipos de cambio con los diferenciales en las tasas de inflación, y que muestra en la situación actual que estos diferenciales deben ser cero. En este punto, se puede argumentar que las posibles desviaciones de la paridad del poder adquisitivo pueden estar provocando las divergencias existentes actualmente en inflación, es decir, un crecimiento de la inflación más rápido que la media Europea. Es claro que este hecho es un fenómeno de equilibrio, y realmente que estén presentes estos diferenciales de inflación no pone en peligro la U.M.. En un área de monedas común los diferenciales de inflación son los mecanismos de ajuste del tipo de cambio real, cuando el ajuste es necesario. En un país de la unión, tener una tasa de inflación superior a la media puede ser totalmente apropiado. Simplemente una alta tasa de inflación puede reflejar ajustes temporales de los precios relativos (comercializables/no comercializables) asociados con el crecimiento, es decir, el efecto Balassa Samuelson. Este efecto aparece cuando el crecimiento de la productividad en el sector de los bienes comercializables es mayor que en el de los no comercializables. Si la

productividad crece más y tenemos unos precios dados para los bienes comercializables, esto implica un crecimiento estable del salario real debido al sector de los bienes comercializables. El incremento estable de los salarios reales y el bajo crecimiento de la productividad de los bienes no comercializables, provocan un incremento estable del precio relativo (con el exterior) para los no comercializables. Este efecto se da con frecuencia en las economías emergentes, es decir en un proceso de catching-up rápido. Así, el precio relativo con el exterior para los bienes no comercializables crece, permitiendo un incremento estable en los precios relativos con respecto al exterior, es decir, una alta inflación respecto al exterior. Este caso podría ser el de Irlanda y otros países europeos con niveles de renta por debajo de la media, y podría repetirse en los potenciales nuevos integrantes de la U.E.M.. Otro caso diferente puede ser el de España, donde estos diferenciales iniciales, en parte se deben a la elección del tipo de cambio "moneda nacional/euro" que efectuó el país. Elegir un tipo de cambio por ejemplo devaluado respecto al de mercado, podría provocar una inflación alta respecto a quien lo elija menos devaluado. Esto es debido a que la paridad del poder adquisitivo va tender a cumplirse, y tras la adopción de un tipo de cambio devaluado, los precios se van a ajustar para satisfacer la paridad. Por ello habría un crecimiento mayor de los precios en España respecto al exterior debido únicamente a que comprar en España es relativamente más "barato", y este desequilibrio se ajusta a través de un crecimiento de los precios por encima de la media. Este argumento supone que la paridad del poder adquisitivo se aplica sobre bienes idénticos entre países, y por tanto sobre bienes que incorporan la misma calidad. Este ciertamente no es el caso de España, y en concreto se puede afirmar que para un conjunto amplio de bienes producidos en España su calidad es inferior a la media europea. En esta situación, incrementos de la inflación española por encima de la media europea no supondrán pérdida de competitividad sólo si van acompañados también en un incremento mayor de calidad.

Sobre la paridad de los tipos de interés la teoría apunta hacia diferenciales cero en los tipos de interés nominales para la zona euro, debido a la fijación de un tipo de cambio fijo. Posibles desviaciones de la paridad de los tipos de interés serían transitorias.

3. Una idea que se podría tener en cuenta e incluso comprobar con este tipo de trabajo, es si el proceso de igualación de las variables económicas se produce a nivel de la Unión, o en cambio es parte de

un fenómeno más global. Este tema de discusión es muy interesante en este momento que la mayoría de países desarrollados tienden hacia una homogeneización de objetivos y actuaciones en ciertos aspectos, y es totalmente legítimo si se tiene en cuenta el entorno actual: la incipiente globalización, la reducción de barreras al comercio internacional y los objetivos comunes de los países. Los Bancos centrales apuestan por la estabilidad de precios (una baja inflación) y las economías nacionales más desarrolladas por la reducción de su gasto público y la forma de utilizar más eficientemente sus recursos, puesto que no se ve tan necesario un estado protector y benefactor. Todo ello lleva a pensar que parte de la "convergencia" puede ser causada por integrarse en la Unión y que parte puede ser causada por un fenómeno más global de armonización. Parece conveniente contemplar la convergencia de ciertas variables económicas en la Unión Europea como consecuencia de ambos fenómenos y realmente es un aspecto que merecería ser investigado.

#### **DEFINICION OPERATIVA DE CONVERGENCIA. LINEALIDAD Y CONTRASTES DE RAÍCES UNITARIAS**

4. Para un estudio cuantitativo del tema de convergencia el trabajo necesita definir dicho concepto de una forma operativa que permita un análisis econométrico secuencial. Las definiciones que se propongan para tal fin difícilmente podrán ser plenamente rigurosas en cuanto a recoger exacta y exclusivamente las condiciones de convergencia expresadas en los tratados europeos. El concepto empleado en este trabajo es muy sugerente ya que exige que un determinado diferencial sea estacionario y que tenga una función de distribución tal que de ella se deriven probabilidades altas para el cumplimiento de los criterios establecidos en los acuerdos europeos. Con todo, esta definición no es estricta en los términos mencionados, sino una buena aproximación que permite el análisis econométrico.

La definición no es estricta ya que podría darse convergencia y el diferencial de referencia podría seguir un proceso no-lineal con características localmente divergentes en el que fuera muy difícil determinar las condiciones de estacionariedad. Así mismo dicho diferencial podría ser heteroscedástico siguiendo regímenes de comportamiento diferenciados, de modo que en cada uno de ellos la varianza fuese distinta pero finita.

Ejemplos de evolutividad local del correspondiente diferencial están presentes en el caso de la inflación alemana y del déficit público español. En ambos casos parece existir convergencia, pero los estadísticos propuestos en este trabajo indican lo contrario.

Igualmente podría ocurrir que en un periodo inicial de ausencia de convergencia, el diferencial fuese estacionario y que posteriormente pasase a una situación de no estacionario con reducción de su valor medio debido a la iniciación de un proceso convergente. Esto podría estar presente en alguno de los resultados sobre los países candidatos.

5. Aceptando la definición de convergencia que se da en el trabajo, en su implementación se introduce un conjunto de restricciones que presentan ciertos problemas. Así, en la aplicación se suponen, básicamente, comportamientos lineales en los diferenciales analizados. Precisamente, para este tipo de variables económicas la hipótesis de linealidad podría ser menos aceptable. De hecho se trata de diferenciales que son dependientes de los ciclos económicos, y éstos suelen tener evoluciones no-lineales.

Un aspecto quizás más determinante en los resultados obtenidos se refiere a cómo se especifica la evolutividad en la media de las series temporales. Se hace exclusivamente mediante esquemas de raíces unitarias. Estos esquemas aplicados a series temporales finitas toman como tendencias permanentes lo que pueden ser tendencias locales. Para este tipo de datos, estructuras de tendencias con segmentaciones aleatorias pueden constituir una alternativa interesante a la hipótesis de raíces unitarias.

En cualquier caso al contemplar la evolutividad en la media en variables, como el diferencial en la inflación alemana, habría que tener en cuenta modificaciones en dicho nivel medio determinadas por factores económicos cuyo comportamiento no puede formularse mediante raíces unitarias. En el ejemplo mencionado habría que considerar que al menos ocho veces desde enero de 1996 dicho diferencial ha sufrido modificaciones al alza en su nivel medio debidas a la implementación del denominado impuesto ecológico, así como a impuestos sobre el tabaco y los seguros. Esto puede explicar los resultados que se obtienen en la inflación alemana.

Sobre los contrastes de raíces unitarias hay que señalar que sólo son relevantes para series temporales largas y además son inválidos si el analista no conoce con exactitud los truncamientos bruscos, permanentes, transitorios o meramente puntuales, en el nivel de la serie.

Como esto no se puede conocer con exactitud es conveniente realizar los contrastes de raíces unitarias bajo distintas hipótesis sobre presencia en los datos de los truncamientos mencionados. Cuando así se procede – y esta es la práctica econométrica actual- los resultados de los contrastes pueden no ser tan determinantes. Ciertamente, en el análisis estático de la convergencia los diferenciales de tipo de cambio, tipo de interés y déficit tienen saltos de nivel que debieran haberse incorporado en los modelos empleados para los contrastes de raíz unitaria.

6. En cuanto a los contrastes de convergencia estática, como muy bien señalan los autores, éstos no son relevantes pues se realizan sobre una hipótesis nula, estacionariedad, y una alternativa, no-estacionariedad, que son falsas para el global de una muestra sobre una realidad económica que pase de no convergente a convergente. No obstante, si se ha producido convergencia en la muestra – y siempre que ésta se pueda caracterizar mediante la definición utilizada en este trabajo- una estimación recursiva del contraste de raíz unitaria puede ser útil. Esta estimación se implementaría eliminando cada vez una observación adicional desde el principio. Los resultados secuenciales del contraste podrían ilustrar si a partir de un determinado momento no se rechaza la estacionariedad o si los resultados del contraste son mucho menos concluyentes que los obtenidos con muestras más largas por el principio. En el primer caso el resultado podría utilizarse como un método indirecto para determinar el momento en el que se produce la convergencia. Obviamente, sería necesario que tal convergencia se produjese bastante antes de concluir la muestra. En el segundo caso el resultado, podría interpretarse en el sentido de que se ha empezado un proceso de convergencia.

### **ANÁLISIS DE CONVERGENCIA A TRAVÉS DE MODELOS CON PARÁMETROS VARIABLES**

7. Para explicar series temporales correspondientes a diferenciales en los que se produce un proceso de convergencia, es necesario un modelo econométrico que recoja esa situación cambiante del diferencial. A partir de la definición de convergencia empleada en este trabajo esto se puede hacer mediante modelos de parámetros cambiantes que según los valores que tales parámetros tomen recogen una situación de estacionariedad o no.

Los autores realizan esto a través de su modelo (2)

$$y_i(t) = \alpha_t + \beta_t z(t) + u(t), \quad (I)$$

en donde  $Z(t)$  es un factor externo no estacionario, concretamente  $I(1)$ . Obsérvese que  $Z(t)$  definido como el diferencial de Estados Unidos respecto a la norma de convergencia europea, no es a fortiori un factor  $I(1)$ . Esto debería contrastarse en cada caso.

El modelo (I) debe completarse con una explicación de cómo cambian los parámetros  $\alpha_t$  y  $\beta_t$ , sobre lo que existe muy escasa información a priori. Los autores proponen una, pero sería preferible contemplar varias alternativas que pudiesen considerarse sensatas y analizar los resultados en todas ellas. De lo contrario los resultados obtenidos son dependientes de una especificación arbitraria de evolución paramétrica. La hipótesis de sendero aleatorio para los coeficientes  $\alpha_t$  y  $\beta_t$ , no es en nuestra opinión muy conveniente. Es difícil de aceptar que esos parámetros cambien aleatoriamente mes a mes. Una estructura con cierta dependencia temporal en los cambios podría ser preferible.

A partir del modelo (I) los autores hacen todo el análisis sobre si  $y_i(t)$  es o no estacionario a partir de la evolución de  $\beta_t$ , pero debe tenerse en cuenta que si  $\alpha_t$  no es constante el proceso  $y_i(t)$  tampoco es estacionario. Sería conveniente que los autores comentarán también los resultados obtenidos para los coeficientes  $\alpha_t$ .

8. La idea de ilustrar el proceso de convergencia mediante la evolución de uno o varios coeficientes cambiantes es una aportación importante del trabajo, que necesariamente viene limitada por la ausencia de información en cuanto a la estructura evolutiva la cual obliga al empleo de formulaciones voluntaristas por parte de los autores. Una alternativa más simple es ilustrar la convergencia a partir de la estimación recursiva de un modelo con parámetros fijos ampliado con un parámetro adicional que puede cancelar la raíz unitaria. Así, si para un determinado diferencial  $y(t)$  se ha estimado un modelo ARIMA.

$$\phi(L) \Delta y(t) = \vartheta(L) a(t),$$

se puede contemplar el modelo:

$$\phi(L) \Delta y(t) = (1-\lambda L) \vartheta(L) a(t), \quad (II)$$

en donde valores de  $\lambda$  próximos a la unidad pueden verse como una cancelación de la raíz unitaria autorregresiva. Así, si la secuencia de valores de  $\lambda$  en la estimación recursiva del modelo (II) se va aproximando a uno podría indicar un proceso de convergencia .

9. El análisis de los coeficientes  $b_t$  – también de los de  $a_t$  – en el modelo (I) sirve para visualizar si se está dando o no un proceso de convergencia, pero los autores dan un paso adicional formulando un contraste riguroso de convergencia. Esto requiere –en el marco adoptado en este trabajo– especificar un modelo con un esquema paramétrico de convergencia. Para ello los autores formulan un modelo –(5) y (6) en su notación– univariante estructural en el que la evolutividad del nivel (en la media) viene controlada por un parámetro no negativo y no superior a la unidad,  $J$ , tal que si es cero el proceso es estacionario y no estacionario en caso contrario. Pero en este último supuesto un valor significativamente distinto de uno indica que siendo el proceso no estacionario converge a uno estacionario.

Esta orientación es muy sugerente pero tiene también el problema de que la especificación del proceso de convergencia es arbitraria. Una forma de fortalecer los resultados en este sentido sería formular modelos alternativos sobre el proceso de convergencia y ver si en todos ellos se obtiene una conclusión mayoritaria de si se está o no en una situación convergente.

Esquemas alternativos dentro del modelo (5)-(6) de los autores sería suponer que  $q_t$  cambia a saltos o siguiendo funciones matemáticas suaves. En el contexto del modelo (II) mencionado arriba el proceso de convergencia se podría analizar modelizando  $\lambda$  de la forma

$$\lambda_t = 1 - \tau_t$$

y postulando para  $\tau_t$  uno de los esquemas comentados en el caso del parámetro  $J$  que utilizan los autores.

## RESULTADOS CUANTITATIVOS

10. En cuanto a los resultados cuantitativos del trabajo conviene señalar que el diferencial de inflación no se obtiene sobre los datos directamente observados, sino tras un proceso de extracción de la señal de crecimiento tendencial basado en un modelo ARIMA estructural. Si

la estimación de la señal en  $t$  se realiza utilizando información futura, la serie resultante tiene características no deseables para formular sobre ella modelos dinámicos. Sería preferible utilizar datos originales o señales obtenidas sin utilizar información sobre el futuro.

En cualquier caso en cuanto al tipo de cambio de los países que componen la Unión Monetaria ya se ha producido la convergencia en dicho criterio y no tiene sentido contrastarla.

En los contrastes dinámicos resulta muy difícil de entender que valores de 0,994 sean significativamente distintos de uno. Los autores deberían explicar las características, de las estimaciones de los estadísticos correspondientes.

## **INDICES SINTETICOS**

11. El objetivo que se pretende con un indicador de este tipo es describir una situación o realidad económica.

El análisis Keynesiano y los métodos de contabilidad nacional basados en él han resultado provechosos para sintetizar y medir la evolución de las economías nacionales. Los indicadores resultantes, PIB y componentes, tienen un fuerte fundamento teórico y en su construcción se utiliza todo en conjunto de convenciones muy elaboradas que han sido objeto de muchos convenios internacionales. Con todo este fundamento los indicadores o magnitudes de la CN han alcanzado gran popularidad y existe el convencimiento que por el momento no existen mediciones alternativas claramente mejores.

Para otras realidades económicas un sofisticado proceso de medición como el realizado con la CN no existe o es complicado o costoso de implementar. Sin embargo sobre una realidad económica concreta pueden existir y de hecho existen muchos indicadores parciales. En esta situación, se ha relanzado en los últimos años una orientación que se manifiesta con mucho ímpetu en algunos ámbitos, particularmente el europeo, en la que mediante la utilización de procedimientos estadístico-económicos se condensa toda esa información, que a veces abarca a bastantes cientos de indicadores parciales, en un sólo o unos pocos indicadores sintéticos. Un campo en el que esto se ha desarrollado mucho es en el mercado de trabajo al intentar medir con un índice sintético la flexibilidad de los diferentes mercados nacionales. La labor de la OCDE en organizar gran parte de la información disponible al res-

pecto ha sido excelente, pero los intentos de condensarlo en un solo indicador han sido objeto de grandes críticas y ciertamente no existe una aceptación universal de dicha agregación. El problema se ha agrandado cuando más recientemente se ha pretendido ampliar el concepto a medir no sólo la flexibilidad de los mercados laborales sino también su adaptabilidad a su situación de la nueva economía en al que son necesarios cambios continuos para poder incorporar los cambios tecnológicos. La Comisión Europea está dedicando un conjunto importante de recursos para la construcción de este tipo de indicadores de flexibilidad y adaptabilidad del mercado de trabajo. De nuevo, la conclusión que se apunta parece ser la misma. Han sido muy importantes los logros obtenidos en cuanto a recoger y sintetizar la información existente, pero no existe fundamento para agruparla en uno o unos pocos indicadores sintéticos.

El interés por indicadores sintéticos que describan la situación macroeconómica general de un país o una parcela de la misma como puede ser la inflación, ha ganado también gran popularidad en los últimos tiempos. La razón puede encontrarse en la necesidad que tienen los inversores en los mercados monetarios y financieros de disponer de mediciones muy rápidas de la realidad económica para realizar una actualización de sus expectativas que les permita adelantarse lo máximo posible en tomar nuevas decisiones de inversión.

En Europa el problema se agrava por la dificultad que tiene la medición del PIB europeo en la zona euro, para lo cual hay que poner de acuerdo y coordinar a doce oficinas nacionales de estadística. Así la dirección general de Economía y Finanzas y Eurostat están muy involucradas en construir índices sintéticos de la economía de la Unión Monetaria y de la Unión Europea que se puedan divulgar con bastante antelación sobre los correspondientes productos interiores brutos, se pueda hacer a nivel mensual y con muy poco retraso sobre el mes de referencia.

Este interés por los indicadores sintéticos se ha multiplicado con el trabajo de Stock y Watson (1998) sobre indicadores sintéticos, donde se da una metodología estadístico-económica bastante sofisticada, para su construcción. Esta metodología se está popularizando bastante y aplicando en muchos ámbitos, los mismos actores la han aplicado para construir a partir de 168 indicadores parciales en un indicador sintético de excesos de demanda final que sirva para explicar la inflación a través de un modelo reformado de curva de Phillips. Los resultados han

tenido un interés moderado. En primer lugar porque tal indicador no está cointegrado con la inflación y no proporciona una explicación de la misma a largo plazo. Por otro, porque desde el punto de vista predictivo, la desviación estándar del error de las predicciones con un año de antelación es 1,32%, que siendo menor que otros errores de procedimientos alternativos, no lo es respecto a la orientación de predecir la inflación a partir de desagregaciones del IPC en índices de precios correspondientes a mercados relativamente homogéneos.

12. El problema subyacente sobre los índices sintéticos es que se construyen sin una base teórica sobre cual es la racionalidad de la agregación de los indicadores parciales y cuál debe ser la fórmula de la agregación. En consecuencia, cuando se publican sus valores los usuarios saben que recogen una síntesis de la información más reciente, pero desconocen lo que realmente significa.

En el análisis cuantitativo macroeconómico no tenemos todavía un conjunto de instrumentos definitivos que puedan excluir a cualquier otro conjunto alternativo. En consecuencia, cualquier instrumento cuantitativo rigurosamente construido puede ser de utilidad para analistas e inversores, y aquellas personas para las que indicadores sintéticos les resulten útiles harán muy bien en utilizarlos. Pero la conclusión global es que los indicadores sintéticos no tienen un fundamento teórico y su utilidad puede cambiar mucho de unas situaciones a otras. En cualquier caso, la promoción y desarrollo de indicadores sintéticos no debe realizarse en detrimento de la mejora y expansión de la construcción de medidas económicas basadas en la teoría.

13. En el presente trabajo, los indicadores sintéticos son presentados como una herramienta para resumir el grado de cumplimiento de los criterios nominales en la UEM. Para ello se construyen indicadores que primero resumen el cumplimiento de un determinado criterio por todos los países, segundo resumen el cumplimiento de todos los criterios por un determinado país y tercero resumen el cumplimiento de todos los criterios por el completo de la Unión.

La primera cuestión que se podría plantear es: ¿qué se entiende por “grado de cumplimiento”? o ¿qué puede significar cumplir bien un criterio?. Podría entenderse que se refiera a ser cumplido de forma persistente en el tiempo, pero en el texto se interpreta como ser cumplido de forma holgada. Esta sería una discusión atractiva a tener en cuenta.

Una segunda cuestión que se puede plantear es si estos índices son realmente una herramienta eficiente para la tarea pretendida. Estos

índices presentan algunas propiedades a tener en cuenta. La desviación “estandarizada” que se usa para crear el índice, puede tomar valores tanto positivos como negativos. Toma valores más negativos cuanto más holgadamente cumple un criterio, lo cual provoca que al calcular el índice promedio (muy interpretado en el texto) se puedan compensar “buenos comportamientos” con “malos comportamientos”. Esto provoca que el índice promedio pueda tomar valores similares en situaciones diametralmente opuestas. Por ejemplo, una situación en que se cumplan exactamente los criterios y otra situación en que la mitad se cumplan holgadamente y la otra mitad no se cumplan. En ambas situaciones el índice promedio indicaría cumplimiento de los criterios, pero sería claramente falso en el segundo caso. Además resaltar que el índice robusto, que pretende eliminar sesgos que puedan provocar valores muy extremos, seguiría fallando en nuestro ejemplo y el sólo el índice estricto indicaría que ocurre algo anormal en la segunda situación, pero sin dar suficiente información sobre lo que en realidad ocurre. En los resultados se puede observar que países como Holanda y Dinamarca, sobre los que se afirma que cumplen los criterios, gráficos 2 y 3 (índice promedio agregado por criterios por debajo de cero), el índice estricto para estos países está por encima de cero, es decir, no cumplen algún criterio. Otro ejemplo sería Luxemburgo, donde tanto el índice promedio como el robusto están por debajo de cero (cumplimiento), mientras el estricto está por encima de cero. (señalando que algún criterio no se cumple). Todo este comentario hace reflexionar sobre la dimensión de la información que el índice global por criterios y países nos proporciona sobre el cumplimiento de los criterios por parte de todos los países de la U.E.M.. Y sobre todo, sobre la interpretación de sus valores. Puesto que se producen una serie de compensaciones no identificables entre las desviaciones, las cuales restan capacidad informativa sobre el cumplimiento de los criterios.

Una sugerencia para poder resolver esta cuestión sería discretizar la construcción de las desviaciones estandarizadas. Realizando la siguiente leve alteración a la construcción del índice:

$$X'_i = \max \{ 0, X_i \}$$

Este cambio provoca que sólo se penalice por cuanto se está por encima del criterio y elimina la recompensa por cumplirlo holgadamente. Y tras este cambio, un valor cero reflejaría con certeza cumplir

los criterios, y un valor positivo no cumplirlos, y en cierta medida como de alejados se está de hacerlo. Con el nuevo índice, la agregación no implicaría la mencionada pérdida de información, y el índice siempre informaría fielmente sobre el cumplimiento de los criterios.

En cambio, si pretendiera medir o evaluar no el cumplimiento de los criterios sino la "salud económica", el índice no sería la forma más adecuada de hacerlo y resultaría más apropiado preocuparse por otras características de la serie, como puede ser por ejemplo su volatilidad en los últimos tiempos.

## **DISCUSION GENERAL**

Rafael Doménech reconoce que el contraste econométrico de la noción de convergencia es muy difícil porque en periodos prolongados conviven episodios de convergencia y de divergencia. En cuanto a los indicadores sintéticos que se han construido, se echan en falta unos intervalos de confianza para ser más precisos a la hora de afirmar que un valor concreto se separa de la norma de forma significativa. También querría matizar algún comentario que se ha hecho en el sentido de que la convergencia nominal pueda entorpecer la real. En su opinión sucede lo contrario. Si hubiéramos esperado, para construir la unión monetaria a que la convergencia real hubiera estado completa, nunca habríamos podido avanzar tan rápidamente como se ha hecho.

José García Solanes comenta que en el trabajo se hace un análisis de la convergencia bilateral entre países de la Unión Monetaria y otros candidatos. Este análisis sirve sobretodo para los países candidatos, pero no para los miembros de la UEM. Considera además que hubiera sido mejor hacer un análisis de conjunto aplicando, por ejemplo, datos de panel con contrastes más convencionales de convergencia (convergencia beta, matrices de transición, etc). Sin embargo, cuando se mira al tipo de cambio, aquí ya ni nos ceñimos al tratado de la UEM, que no impone criterio alguno, salvo que debe haber permanecido en el Sistema Monetario Europeo en los dos últimos años respetando las bandas de fluctuación. En lo que respecta a los índices sintéticos, hay una mezcla de cosas muy heterogéneas, sin que quede claro el peso que se asigna a cada una de ellas. Quizás hubiera sido mejor centrarse en alguna variable y analizar con detalle su distribución por países.

Jordi Galí pregunta sobre el modelo de parámetros cambiantes,

que en principio parece atractivo para estudiar fenómenos de convergencia. Sin embargo, querríamos que el parámetro  $\alpha$  convergiera a cero, de modo que la desviación entre la variable y su valor de referencia fuera estacionaria con media cero, pero el modelo de paseo aleatorio que se establece para  $\alpha$  no lo garantiza. Lo único que garantiza es que tiende a una constante, pero que puede ser muy diferente de cero, por lo que no se asegura la convergencia. ¿No habría forma de especificar el modelo para imponer la convergencia asintótica de  $\alpha$  a cero? Desde una perspectiva más general, Jordi Galí se cuestiona hasta que punto un análisis econométrico formal puede añadir mucho más a lo que obtendríamos simplemente con un análisis gráfico de la evolución de las variables.

Finalmente, Steve Cecchetti argumenta que los procesos de integración están diseñados para provocar cambios de régimen en varios países, por lo que lo que esperaríamos es precisamente encontrar no estacionariedad y si no la obtuviéramos deberíamos preocuparnos.

Javier Fernández Macho agradece los comentarios y pasa a responder a algunos de ellos. Recuerda que el trabajo es un ejercicio estadístico cuyo objetivo no era circunscribirse a la UEM, sino que debería ser útil para analizar cualquier proceso de convergencia regional. Para que este ejercicio sea de utilidad, hemos de demostrar que la metodología es válida, y por ello se ha aplicado al caso de la UEM que ya está constituida. De todas formas, el proceso de convergencia no está cerrado porque alguna de sus instituciones, como el Pacto de Estabilidad y Crecimiento, impone ciertas restricciones para los países miembros y podemos estar interesados en estudiar su grado de cumplimiento. Por otra parte, Javier Fernández Macho reconoce que quizás al ejercicio le sobran algunas conclusiones de política económica que requerirían un enfoque más amplio del meramente estadístico.

En cuanto a la ponderación de los indicadores por países, se ha sugerido que debería utilizarse el PIB de cada país como criterio de ponderación. Hay que recordar que el objetivo del artículo no es construir indicadores agregados, en cuyo caso la ponderación hubiera sido necesaria, sino comparar la convergencia en algunos criterios ya establecidos por el tratado de la unión: En ninguna parte de este tratado se dice que el incumplimiento de un criterio por parte de Alemania sea mejor o peor que por parte de Luxemburgo, por lo que no se plantea ningún tipo de ponderación por países.

En cuanto a cuestiones de convergencia mundial, se ha mencio-

nado que a lo mejor estamos hablando no de un fenómeno europeo sino de convergencia mundial. Esto se reconoce en el trabajo que en ocasiones compara la convergencia en Europa con la evolución de las mismas variables en otras regiones del mundo.

Por último, argumenta Javier Fernández Macho que en la utilización del modelo de factor externo resulta fundamental que dicho factor sea no estacionario. No es que se diga que el factor externo (en este caso las variables correspondientes a Estados Unidos) es estacionario, sino que deberían serlo para que la metodología aplicada sea correcta. De no ser así, como sucede con la inflación por ejemplo, el modelo de factor externo no puede ser aplicado.