

**POLÍTICAS CAMBIARIAS DE LOS PAÍSES DEL ESTE Y CENTRO DE
EUROPA EN SU PROCESO DE INTEGRACIÓN ECONÓMICA EN LA
UNIÓN EUROPEA: EFECTOS SOBRE LA VOLATILIDAD CAMBIARIA**

José María López Morales

Universidad de Alcalá de Henares. Dpto. de Estadística, Estructura Económica y

Organización Económica Internacional

josem.lopez@uah.es

1. INTRODUCCIÓN

La reciente ampliación de la Unión Europea en mayo de 2004 ha supuesto la incorporación de ocho países del Este y Centro de Europa (Hungría, Polonia, República Checa, Eslovaquia Eslovenia, Letonia, Lituania y Estonia). Con su adhesión, estos ocho nuevos miembros (de ahora en adelante, países PECO) han puesto fin a lo que ha sido uno de los procesos de adhesión más complejo y laborioso llevado a cabo hasta la actualidad. Para ello, no solamente han tenido que transformar sus regímenes de economía planificada en economías de mercado, sino también realizar importantes cambios en sus políticas económicas, principalmente cambiarias y monetarias.

El objetivo básico de este trabajo es comprobar el papel que las políticas y regímenes cambiarios utilizados por estos países en su proceso de integración con el resto de las economías comunitarias ha tenido sobre su mayor estabilidad y crecimiento económico. Concretamente, el trabajo analiza el grado de variabilidad cambiaria o estabilidad monetaria externa que han mostrado las monedas de estos países respecto el Euro, aplicando modelos de Heteroscedasticidad Condicional Autorregresiva (ARCH), que posibilitan analizar el compromiso de la autoridades con la estabilidad cambiaria.

De acuerdo con este planteamiento, este trabajo se estructura de la siguiente manera: en primer lugar, en el apartado 2 se analizan las teorías sobre la elección del régimen de tipo de cambio y las estrategias cambiarias aplicadas por los PECO; seguidamente, en el apartado 3 se explican los costes de la volatilidad cambiaria y la metodología de medición de esta variabilidad; a continuación, en el apartado 4 se comprueban sus efectos y resultados en términos de estabilidad cambiaria en los PECO; por último, el apartado 5 recoge las principales conclusiones obtenidas.

2. ESTRATEGIAS CAMBIARIAS: UNA APLICACIÓN A LOS PECO

2.1. Teorías sobre la elección del régimen de tipo de cambio

La elección del patrón de sistema de tipo de cambio es una de las cuestiones que más se ha analizado en la evaluación de las políticas cambiarias y monetarias, especialmente desde la caída del Sistema de Bretton Woods¹.

Los primeros estudios sobre el tipo de régimen cambiario más adecuado que puede utilizar una economía se basaron en la teoría de las zonas monetarias óptimas (Mundell, R. A. (1961); MacKinnon, R. I. (1963); Kenen, P.B. (1969)) que considera la existencia de una serie de variables fundamentales² que afectan a la capacidad de enfrentarse a la aparición de shocks asimétricos y a la utilidad de las políticas monetarias domésticas.

Posteriormente, los análisis sobre la optimización de la política monetaria se centraron en las características de los desequilibrios que podían afectar a una economía (MacKinnon, R. (1981)), considerando que generalmente los regímenes de tipo de cambio fijo permiten una mayor estabilidad cuando existen desajustes monetarios originados en la economía doméstica, mientras que los sistemas de tipo de cambio flexible obtienen mejores resultados cuando aparecen shocks reales.

En cambio, a partir de mediados de los años ochenta los estudios evaluaron la credibilidad monetaria de los sistemas cambiarios sobre la idea de las ganancias de reputación antiinflacionista que supone la fijación del tipo de cambio a una economía con mayor disciplina monetaria³, justificación de la estrategia utilizada a partir de esa

¹ Véase: Von Hagen, J. y Zhou, J. (2002).

² Tamaño de las economías; apertura y concentración comercial; flexibilidad de los mercados laborales; grado de diversificación productiva; integración fiscal (política fiscal federal); desarrollo económico y financiero; etc.

³ Altas tasas de inflación hacen que los regímenes de tipo de cambio fijos sean más difíciles de sostener, aumentando la probabilidad de adoptar tipos de cambio flexibles, mientras que la existencia de

década por varios países participantes en el Sistema Monetario Europeo (SME), al anclar su moneda respecto al marco alemán (Fратиanni, M. y Von Hagen, J. (1992); Giavazzi, F. y Giovannini, A. (1989); Giavazzi, F. y Pagano, M. (1988)).

Finalmente, las diversas crisis cambiarias y financieras que surgen durante los años noventa han mostrado la mayor importancia que tiene la movilidad de capitales sobre los sistemas cambiarios, a través de la aparición de diversos modelos sobre ataques especulativos (Krugman, P.R. (1979), Obstfeld, M. (1986)), que indican la exposición de las economías a los movimientos de capitales y cuales serían los regímenes cambiarios más apropiados. Estas teorías resaltan que ante la existencia de grandes flujos de capitales, los sistemas de tipos de cambio fijos pueden estar expuestos a la aparición de inestabilidades cuando se aplican políticas económicas poco adecuadas, pero, incluso también cuando éstas son consistentes, debido a expectativas de futuras variaciones del tipo de cambio ("*self-fulfilling attacks*") o por la simple propagación o contagio. Entre los factores que permiten reducir el riesgo de ataques especulativos estarían, la disponibilidad de suficientes divisas para defender el tipo de cambio o la aplicación de políticas macroeconómicas consistentes, tanto monetarias como presupuestarias⁴.

2.2. Los regímenes cambiarios utilizados por los PECO

La entrada de los PECO en la UE supone formalmente la posibilidad de participar en la Unión Económica y Monetaria Europea (UEM) siempre que se cumplan los requisitos de convergencia exigidos en el Tratado de la Unión Europea (TUE). Entre

diferenciales acumulados de inflación frente a socios comerciales, muestra la existencia de debilidad en la credibilidad monetaria de esa economía y pueden llevar a una economía a "atar" su tipo de cambio a otros países, adoptando una política antiinflacionista basada en esta estrategia.

⁴ En los últimos años, ante esta alta movilidad de capitales y el proceso de globalización internacional ha surgido un *enfoque polarizado* que plantea que la economías emergentes (como pueden ser los países PECO) deberían adoptar un sistema cambiario fijo o mantener tipos de cambio flexibles y, nunca situarse en regímenes cambiarios intermedios.

ellos, el criterio de estabilidad cambiaria exige que al menos dos años antes de entrar a formar parte de la zona Euro, las monedas de los Estados candidatos tendrán que haber permanecido dentro de las bandas normales ($\pm 15\%$) que establece el nuevo Nuevo Mecanismo de Tipos de Cambio (NMTC o SMEII), que sustituyó en 1999 al antiguo SME y, sin que se haya producido realineamientos frente al Euro. No obstante, es importante destacar que la entrada en la UEM no exige taxativamente la participación en el SME II, sino sólo cumplir sus compromisos cambiarios, es decir, siendo suficiente con mantenerse en un SMEII “en la sombra”.

El sistema de anclaje al Euro que puedan aplicar los PECO ha sido objeto de múltiples polémicas entre los diferentes estudios. Algunos autores⁵ creen que la utilización de un sistema de tipos de cambio semifijo como el SMEII permitiría una mayor estabilidad cambiaria, el uso de políticas monetarias y presupuestarias más estables, una reducción de la inflación, un aumento del comercio y, contribuiría a fortalecer el crecimiento económico. Así, la participación en el SMEII posibilitaría un periodo inicial de acomodación a los requerimientos de una zona monetaria óptima, es decir a la entrada en la UEM. Asimismo, la disciplina fiscal y mecanismos de coordinación en la UE podrían reducir la existencia de riesgos cambiarios durante la transición hacia el Euro.

En cambio, otros autores⁶ consideran que la entrada de los PECO en el SMEII, como paso intermedio a la participación en el Euro, podría transformarse en un periodo de vulnerabilidad financiera e inestabilidad cambiaria, dada la mayor movilidad y volumen de flujos de capitales existentes, una vez que los controles sobre capitales han sido prácticamente abolidos en la mayoría de los PECO. Un episodio característico de

⁵ Véase: Babetski, J., Boone, L y Maurel, M. (2002); Kontolemis, Z. G. (2003).

⁶ Véase: Begg, D. y Otros. (2000); Buitter, W. (2004); Buitter, W. y Grafe, C. (2002).

las crisis cambiarias durante los años noventa, que podría producirse en estos países⁷, es que la utilización de sistemas de fijación del tipo de cambio similares al SMEII, con un proceso de desinflación inicial y libre movilidad de capitales, se suele traducir en una entrada de flujos de capital a corto plazo que puede provocar: por un lado, la probabilidad de un colapso financiero si cambia la situación y, por otro, el riesgo de un calentamiento económico y un repunte de la inflación. Ambas posibilidades dificultarían los criterios para poder entrar a formar parte de la UEM, con lo que la participación en un sistema como el SMEII podría ser sólo un “purgatorio” innecesario para los PECO⁸.

CUADRO 1

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
ESTONIA			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
LITUANIA			(8)	(8)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
LETONIA			(8)	(8)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ESLOVENIA		(7)	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	3-4	3-4	3-4
ESLOVAQUIA	3	3	3	3	3	3	4	4	7	7	7	7	7	7	7	4	4
HUNGRÍA	3	3	3	3	3	6	6	6	6	6	6	6-4	6-4	6-4	6-4	6-4	6-4
R. CHECA	3	3	3	3	3	3	4	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8
POLONIA	3	5	5	5	5	5	5	5	6	6	8	8	8	8	8	8	8

Fuente: Von Hagen, J. y Zhou, J. (2002) y elaboración propia con datos ampliados desde el año 2000.

* Nota: Los códigos siguen el sistema de clasificación del FMI: (1) Dolarización o Euroización; (2) Currency Board; (3) Tipo cambio fijo con bandas de fluctuación de al menos 1%; (4) Tipo de cambio fijo con bandas de más del 1%; (5) Crawling Peg; (6) Crawling Bands (crawling peg combinado con bandas superiores al 1%); (7) Tipo de cambio de flotación controlada (intervenciones sin compromiso de mantenimiento de objetivos); (8) Tipo de cambio independiente (libre flotación).

Los datos corresponden al régimen de tipo de cambio existente a último día del año disponible. Los códigos entre paréntesis se refieren al periodo en el que la nueva moneda todavía no tiene status de tenencia legal.

El Cuadro 1 recoge una clasificación de los sistemas cambiarios que cada uno de estos Estados ha elegido desde principios de los años noventa hasta la fecha actual. Puede comprobarse, como las estrategias cambiarias adoptadas por los PECO han

⁷ En realidad, ya ha ocurrido en alguno de ellos, como en el caso de la República Checa durante la crisis financiera de 1997, ante el aumento de su déficit por cuenta corriente debido a su pérdidas de competitividad.

⁸ Por ello, algunos trabajos consideran que una estrategia más adecuada sería que estos Estados “euroizarán” sus economías antes de integrarse en la UEM, especialmente los países pequeños y con economías abiertas. Véase: Mañé Estrada, A. y de la Cámara Arilla, C. (2004).

presentado una cierta diferenciación, muchas de las cuales modificadas a lo largo de su transición y especialmente con la aparición del Euro⁹.

Las razones que explican esta diversidad hay que buscarlas en las propias características históricas de cada país, pero también en los principales factores que consideran las distintas teorías económicas sobre la elección del régimen cambiario expuestas previamente. Así, además de desigualdades relativas a la situación geográfica, tamaño de cada economía, nivel de apertura exterior, grado de desarrollo económico (*Cuadro 2*), deben tenerse en cuenta otras variables económicas fundamentales (riesgos de exposición ante shocks externos; flexibilidad de los mercados factoriales; grado de diversificación productiva), factores relativos a la estabilización macroeconómica (volatilidad de los tipos de cambio; tasas de crecimiento de los precios; acumulación de diferenciales de inflación), o elementos relativos al riesgo de posibles crisis monetarias (nivel de reservas; desequilibrios del sector público o exterior). Estas variables denotan las importantes variedades estructurales y económicas entre los PECO, siendo claves a la hora de poner en práctica muchas de las medidas adoptadas durante la fase de transición, entre ellas la elección del régimen cambiario.

CUADRO 2

	Territorio(km ²)	Población (millones)			PIB per capita (precios corrientes, UE15 = 100)			Grado de apertura Cuota de comercio b y s (% PIB)			Concentración Comercial (X e M con zona Euro (% respecto total))
		1992	1999	2005	1992	1999	2005	1992	1999	2005	1993-2000
ESTONIA	45.226	1,6	1,4	1,3	6,0	17,7	27,5	136,4	149	170,4	59%
LITUANIA	65.200	3,7	3,5	3,4	2,6	13,5	21,4	43,3	88,3	118,6	46%
LETONIA	64.589	2,6	2,4	2,3	2,9	13,2	20,2	138,2	90,3	102,1	52%
ESLOVENIA	20.253	2,0	2,0	2,0	29,6	46,9	52,9	119,3	102,9	118,2	67%
ESLOVAQUIA	48.845	5,3	5,4	5,4	13,1	15,0	24,5	144,6	127,1	169,8	54%
HUNGRIA	93.030	10,4	10,2	10,1	10,0	20,6	33,9	63,1	131,3	134,5	70%
REP. CHECA	78.866	10,3	10,3	10,2	14,4	25,2	34,5	102,1	114,2	144,5	66%
POLONIA	312.685	38,4	38,7	38,1	6,6	18,7	21,7	42,7	59	80,8	67%

Fuente: Eurostat

⁹ Véase: Comisión Europea (2001); Corker, R., Beaumont, C., Van Elkan, R. y Iakova, D. (2000); Szapáry, G. (2001); Von Hagen, J. y Zhou, J. (2002).

3. COSTES Y MEDICIÓN DE LA VARIABILIDAD CAMBIARIA

3.1. Los costes de la inestabilidad cambiaria

La teoría económica plantea que la existencia de inestabilidades cambiarias representa un obstáculo al aumento de las transacciones comerciales entre economías y al correcto funcionamiento de los procesos de integración económica y monetaria. Por lo tanto, el interés por reducir las variaciones y oscilaciones de los tipos de cambio proviene de los posibles costes que pueda acarrear su existencia. Estos costes se derivan en términos generales de dos fuentes:

a) *Volatilidad a corto plazo del tipo de cambio*: se encuentra asociada con la incertidumbre en los precios por las fluctuaciones a corto plazo en los mercados de cambio, provocaría un efecto negativo sobre el comercio y la producción.

b) *Desalineamientos (misalignments) del tipo de cambio*: se producen cuando existen desviaciones persistentes del tipo de cambio respecto a su nivel de equilibrio, provocando desajustes externos e internos, reflejándose en pérdidas de competitividad.

Los análisis empíricos respecto a los costes de las variaciones a corto plazo del tipo de cambio sobre el comercio y la producción no parecen mostrar una clara evidencia de su relevancia¹⁰, pese a que los efectos suelen ser superiores en el caso de economías abiertas y pequeñas. Por otro lado, la mayoría de los estudios¹¹ sugieren que los costes de los desalineamientos son más importantes que los provocados por la volatilidad a corto plazo de los tipos de cambio. Sin embargo, estos costes son difíciles de medir, ya que existen complicaciones para definir cual debe ser el nivel de equilibrio del tipo de cambio.

¹⁰ Véase: Clark, P.; Tamirisa, N. y Wei, S. (2004); De Grauwe, P. y Verfaillie, G. (1988). Gil-Pareja, S., Llorca-Vivero, R. y Martínez-Serrano J.A. (2006) encuentran que el impacto en el comercio entre los países que participaron en el SME no se debió a la reducción en la volatilidad cambiaria.

¹¹ Véase: De Grauwe, P. (1987); De Grauwe, P. y Belleford, B. (1989).

3.2. Medición de la volatilidad de los tipos de cambio

Las investigaciones iniciales sobre la variabilidad cambiaria¹² calculan la varianza muestral de las series de tipo de cambio (o bien de su primera diferencia logarítmica), utilizando varios estadísticos convencionales (varianza, desviación standard, coeficiente de variación, etc). Sin embargo, a partir del estudio de Rogoff, K. (1985), el riesgo sobre la evolución del tipo de cambio se ha medido estimando la varianza condicional, que a diferencia de la varianza incondicional utilizada en los anteriores trabajos, distingue entre las modificaciones de los tipos de cambio previamente anticipadas y las que no lo son.

En este estudio se medirá la volatilidad cambiaria mediante el cálculo de la varianza condicional siguiendo la metodología ARCH y GARCH¹³, que posibilita analizar el compromiso de la autoridades con la estabilidad cambiaria. Estos modelos¹⁴ permiten modelizar y dar previsiones sobre la varianza de una variable dependiente, suponiendo que ésta depende de sus valores pasados y/o de variables exógenas.

La utilización de este tipo de modelizaciones se debe a que algunas series económicas, especialmente las de tipo de cambio, presentan periodos de relativa estabilidad, seguidos de intervalos de elevada variabilidad (fenómeno de *volatility clustering*). Por tanto, estos modelos tienen en cuenta la existencia de problemas de heteroscedastividad, al no ser la varianza de las perturbaciones la misma en todo instante de tiempo.

¹² Véase: Comisión Europea (1982); Ungerer, H. y Otros (1990).

¹³ Las investigaciones mediante modelizaciones tipo ARCH y GARCH más importantes pueden verse en: Ayuso, J. (1996); Frattiani, M. y Von Hagen, J. (1992); Malliaropulos, D. (1995); Nieuwland, F., Verschoor, W. y Wolff, C. (1998). Otros procedimientos para el cálculo de la varianza condicional también se han realizado: midiendo los errores de predicción del tipo de cambio forward [Giavazzi, F. y Giovannini, A. (1989); Rogoff, K. (1985)]; utilizando tests de observación no paramétricos [Artis, M. y Taylor, M. (1989)]; con análisis de clusters [Artis, M.J. y Zhang, W. (1997)].

¹⁴ Introducidos por Engle, R.F. (1982) y Bollerslev, T. (1986), y desarrollados por aportaciones adicionales: Bollerslev, T. Chou, R. y Kroner, K.F. (1992); Bollerslev, T., Engle, R.F. y Nelson, D. (1994).

Un modelo de Heteroscedasticidad Condicional Autorregresiva (ARCH) especifica el siguiente proceso estocástico discreto:

$$y_t = x_t \mathbf{b} + u_t \quad (1)$$

donde:

$$u_t \sim N(0, \mathbf{s}_t^2) \quad (2)$$

con:

$$\mathbf{s}_t^2 = \mathbf{a}_0 + \mathbf{a}_1 u_{t-1}^2 \quad (3)$$

siendo: $\mathbf{a}_0 > 0$; $\mathbf{a}_1 \geq 0$

Por tanto, la varianza del término de error seguiría un proceso dinámico, concretamente un proceso estocástico autorregresivo.

La anterior expresión se conoce como modelo ARCH(1). Una modelización generica del mismo, un modelo ARCH(q), expresaría la varianza como una función lineal de los valores pasados del siguiente proceso:

$$\mathbf{s}_t^2 = \mathbf{a}_0 + \mathbf{a}_1 u_{t-1}^2 + \dots + \mathbf{a}_q u_{t-q}^2 = \mathbf{a}_0 + \sum_{i=1}^q \mathbf{a}_i u_{t-i}^2 \quad (4)$$

siendo: $\mathbf{a}_0 > 0$; $\mathbf{a}_i \geq 0$

Los modelos ARCH Generalizados (GARCH), introducen una mayor estructura dinámica en la ecuación de la varianza, al pasar a depender ésta de: una constante; la información pasada sobre la volatilidad, expresada como un retardo del residuo al cuadrado del proceso (el término ARCH); y las previsiones pasadas de la varianza (el término GARCH).

$$\mathbf{s}_t^2 = \mathbf{a}_0 + \mathbf{a}_1 u_{t-1}^2 + \mathbf{q}_1 \mathbf{s}_{t-1}^2 \quad (5)$$

siendo: $\mathbf{a}_0 > 0$; $\mathbf{a}_1 \geq 0$; $\mathbf{q}_1 \geq 0$

Esta especificación GARCH(1,1) suele tener sentido para las series de tipo de cambio, ya que los agentes económicos suelen predecir la variabilidad actual utilizando esos mismos parámetros: una media ponderada de una varianza constante o media a largo plazo; de las previsiones pasadas; y de lo que se aprendió previamente.

Si se retarda un periodo la anterior expresión:

$$\mathbf{s}_{t-1}^2 = \mathbf{a}_0 + \mathbf{a}_1 u_{t-2}^2 + \mathbf{q}_1 \mathbf{s}_{t-2}^2 \quad (6)$$

sustituyendo (6) en (5), nos quedaría:

$$\mathbf{s}_t^2 = \mathbf{a}_0(1 + \mathbf{q}_1) + \mathbf{a}_1(u_{t-1}^2 + \mathbf{q}_1 \mathbf{a}_1 u_{t-2}^2) + \mathbf{q}_1 \mathbf{s}_{t-2}^2$$

y con sucesivas iteraciones:

$$\mathbf{s}_t^2 = \frac{\mathbf{a}_0}{1 - \mathbf{q}_1} + \mathbf{a}_1 \sum_{j=1}^{\infty} \mathbf{q}_1^{j-1} u_{t-j}^2 \quad (7)$$

De esta manera, la varianza GARCH da mayor relevancia a las observaciones más recientes, ponderando en mayor medida a los residuos actuales. Como ya se indicó previamente, esta varianza condicional (\mathbf{s}_t^2) distingue entre las variaciones que podrían ser previamente anticipadas y las que no lo son (v_t), siendo estas últimas las únicas fuentes de riesgo, al ser impredecibles.

Por tanto:

$$\mathbf{s}_t^2 = u_t^2 - v_t \quad v_t = u_t^2 - \mathbf{s}_t^2 \quad (8)$$

sustituyendo en la ecuación (5):

$$\mathbf{s}_t^2 = u_t^2 - v_t = \mathbf{a}_0 + \mathbf{a}_1 u_{t-1}^2 + \mathbf{q}_1 \mathbf{s}_{t-1}^2 \quad (9)$$

y reordenando términos:

$$u_t^2 = \mathbf{a}_0 + (\mathbf{a}_1 + \mathbf{q}_1) u_{t-1}^2 - \mathbf{q}_1 v_{t-1} + v_t \quad (10)$$

siguiendo el término de error un proceso heteroscedástico ARMA(1,1).

Una especificación generica de esta modelización vendría dada a través del modelo GARCH(p,q), donde el parámetro (p) indica el orden del término GARCH y (q) el del ARCH.

$$\mathbf{s}_t^2 = \mathbf{a}_0 + \sum_{i=1}^q \mathbf{a}_i u_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \mathbf{q}_i \mathbf{s}_{t-i}^2 \quad (11)$$

siendo: $\mathbf{a}_0 > 0$; $\mathbf{a}_i \geq 0$; $\mathbf{q}_i \geq 0$; $\mathbf{a}(1) + \mathbf{q}(1) < 1$

Si de nuevo transformamos el modelo:

$$\mathbf{s}_t^2 = u_t^2 - v_t = \mathbf{a}_0 + \sum_{i=1}^q \mathbf{a}_1 u_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \mathbf{q}_1 \mathbf{s}_{t-i}^2 \quad (12)$$

y reordenando términos:

$$u_t^2 = \mathbf{a}_0 + \left(\sum_{i=1}^q \mathbf{a}_1 + \sum_{i=1}^p \mathbf{q}_1 \right) u_{t-i}^2 - \sum_{i=1}^p \mathbf{q}_1 v_{t-i} + v_t \quad (13)$$

siguiendo ahora el término de error un proceso heteroscedástico ARMA(p,q).

Los mercados de activos, como los de tipo de cambio, también presentan la posible existencia de asimetrías en la respuesta de la volatilidad ante noticias (innovaciones) positivas o negativas. Las anteriores modelizaciones GARCH no capturan este efecto asimétrico (*leverage effect*) porque el signo de las noticias no afecta a la volatilidad, ya que ésta sólo recoge la varianza e innovaciones del pasado.

Un modelo TARARCH(p,q,q')¹⁵ (modelo *Threshold ARCH* o “ARCH Umbral”) introduce este efecto.

$$\mathbf{s}_t^2 = \mathbf{a}_0 + \sum_{i=1}^q \mathbf{a}_i u_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^{q'} \mathbf{g}_i u_{t-i}^2 d_{t-1} + \sum_{i=1}^p \mathbf{q}_i \mathbf{s}_{t-i}^2 \quad (14)$$

donde:

¹⁵ Introducido por Zakoian, J.M. (1990).

$$d_t = \begin{cases} 0, & \text{si } u_t \geq 0 \\ 1, & \text{si } u_t < 0 \end{cases} \quad (15)$$

Así, buenas noticias ($u_t \geq 0$) tendrían un impacto de \mathbf{a}_i , mientras malas noticias ($u_t < 0$) de $\mathbf{a}_i + \mathbf{g}_i$, mostrando esa asimetría. Por lo tanto, la existencia del efecto asimetría dependerá de la significación del parámetro \mathbf{g} .

Asimismo, un modelo Exponencial GARCH (EGARCH) (p, q, q')¹⁶ también incluye el efecto asimetría, considerando que el impacto de los residuos más recientes no es cuadrático, sino exponencial.

$$\log \mathbf{s}_t^2 = \mathbf{a}_0 + \sum_{i=1}^q \mathbf{a}_i \left| \frac{u_{t-1}}{\mathbf{s}_{t-1}} \right| + \sum_{i=1}^{q'} \mathbf{g}_i \left| \frac{u_{t-1}}{\mathbf{s}_{t-1}} \right| + \sum_{i=1}^p \mathbf{q}_i \log \mathbf{s}_{t-i}^2 \quad (16)$$

La verificación de la presencia del efecto asimetría en este modelo requiere la comprobación de la hipótesis nula de que el parámetro \mathbf{g} sea menor que cero.

Previamente se indicó que el proceso estocástico representado en la ecuación (1) muestra la ecuación principal sobre la que se estima la volatilidad de los residuos. En esta expresión pueden introducirse variables exógenas. Cuando se incluye la varianza (o desviación estandar) condicional en esta ecuación, se obtiene un modelo ARCH-en-Media (ARCH-M)¹⁷:

$$y_t = \mathbf{s}_t^2 \bar{\mathbf{b}} + x_t \mathbf{b} + u_t \quad (17)$$

Este modelo ARCH-M se utiliza habitualmente en el análisis de los mercados financieros donde los ingresos previstos de los activos suelen estar relacionados con su riesgo esperado (medido de esta forma a través de la varianza condicional). Por tanto, el valor del coeficiente ($\bar{\mathbf{b}}$) indicaría, el *trade-off* existente entre riesgo e ingreso.

¹⁶ Propuesto por Nelson, D.B. (1991).

¹⁷ Véase: Engle, R.F., Lilien D.M. y Robins R.P. (1987).

4. LA VOLATILIDAD DE LOS TIPOS DE CAMBIO EN LOS PECOS

Uno de los principales objetivos de la utilización de regímenes cambiarios que pretendan fijar la paridad de una moneda a la de otra divisa o cesta de monedas, es la que obtener una mayor estabilidad macroeconómica, especialmente en variables de carácter nominal. Esta fue la estrategia básica que había guiado a las principales divisas comunitarias en la creación del SME, cuya orientación básica consistía en la formación de una zona de “estabilidad monetaria”, tanto externa (tipo de cambio) como interna (precios)¹⁸.

Dado que, como ya se comentó en apartados anteriores, la integración de nuevos miembros en la UEM requiere cumplir con ciertas condiciones de estabilidad cambiaria, tanto formando parte en el nuevo SMEII, como ejecutando sus requisitos aún sin participar en el mismo, a continuación, se analizarán los efectos de las estrategias cambiarias de los PECOs sobre su estabilidad cambiaria.

En este trabajo supondremos que el modelo para el tipo de cambio será el siguiente:

$$\Delta s_t = s_t - s_{t-1} = u_t \quad (18)$$

$$s_t = s_{t-1} + u_t \quad (19)$$

siendo (s_t) el logaritmo del tipo de cambio en t , y (Δs_t) su primera diferencia logarítmica.

donde:

$$u_t \sim N(0, \sigma_t^2) \quad (20)$$

¹⁸ Véase, López Morales, J.M. (2000).

siguiendo, por tanto, un proceso de paseo aleatorio (las primeras diferencias forman un proceso de ruido blanco), mostrando que la previsión de un periodo es la del periodo anterior. Esta caracterización del comportamiento univariante del tipo de cambio está respaldada por la evidencia empírica, especialmente en los regímenes cambiarios flexibles o de flotación sucia.

Las estimaciones de la varianza condicional del tipo de cambio, se han realizado utilizando los diversos modelos univariantes¹⁹ ARCH y GARCH indicados anteriormente. Estas muestran que un modelo GARCH(1,1) es el que registra la mejor especificación y ajustes razonables. Al introducir las estimaciones con modelos que infieren la posibilidad de asimetría (TARCH y EGARCH) se verifica la no significatividad general del parámetro que mide el efecto asimetría. Asimismo, la inclusión de variables exógenas, como la varianza o desviación estandar condicional en la ecuación del tipo de cambio (modelo ARCH-M en cualquiera de sus modalidades) tampoco mejora las estimaciones. Finalmente, también se comprueba la no necesidad de incluir variables dummy temporales al no mejorar la especificación del modelo.

Los resultados de estas estimaciones del modelo GARCH(1,1)²⁰ vienen recogidos en los *Cuadros 3 y 4*, sobre la primera diferencia logarítmica del tipo de cambio bilateral diario de las monedas de los PECOs respecto al al dólar y Ecu-Euro entre junio de 1993 y diciembre de 2006.

¹⁹ Otras modelizaciones multivariantes para analizar el comportamiento de algunos activos monetarios pueden consultarse en: Bollerslev, T. (1990); Bollerslev, T., Engle, R.F. y Wooldridge, J.M. (1988).

²⁰ Las estimaciones se han realizado por máxima verosimilitud (es decir, encontrando los valores que maximizan la función de verosimilitud o de densidad de cada muestra que está en función de unos parámetros, siendo éstos valores para los que la muestra estará más probablemente distribuida), suponiendo que los errores se encuentran normalmente distribuidos. Esta función de verosimilitud se ha estimado utilizando algoritmos iterativos (procedimiento de optimización algorítmica de Marquardt). Para evitar la posible inconsistencia de los valores de la matriz de covarianzas y de los errores standard se ha estimado el modelo GARCH con cuasi máxima verosimilitud utilizando errores estándar robustos.

CUADRO 3. Estimacion GARCH(1,1) tipo cambio nominal PECO respecto al dólar

	C	p ^(a)	ARCH1	p ^(a)	GARCH1	p ^(a)	ARCH LM TEST p ^(b)	L-B Q(20) p ^(c)
KROON ESTONIA (EEK)	0,0000 (0,0000)	***	0,0532 (0,0681)	-	0,1217 (0,2204)	-	0,2141 ***	10,3040 ***
LITAS LITUANIA (LTL)	0,0000 (0,0000)	***	0,1798 (0,0531)	***	0,7808 (0,0606)	***	0,0147 ***	5,3774 ***
LAT LETONIA (LVL)	0,0000 (0,0000)	***	0,1987 (0,1431)	-	-0,0124 (0,0113)	-	0,4398 ***	44,7690 -
TOLAR ESLOVENIA (SIT)	0,0000 (0,0000)	-	-0,0093 (0,0008)	***	0,5767 (0,3286)	*	0,4241 ***	25,9770 ***
CORONA ESLOVAQUIA (SKK)	0,0000 (0,0000)	**	0,0593 (0,0180)	***	0,7748 (0,0717)	***	10,0693 ***	14,5460 ***
FLORIN HUNGRIA (HUF)	0,0000 (0,0000)	***	0,1251 (0,0215)	***	0,8213 (0,0334)	***	0,3498 ***	6,7063 ***
CORONA R. CHECA (CZK)	0,0000 (0,0000)	-	0,0635 (0,0120)	***	0,9256 (0,0160)	***	0,3702 ***	15,9640 ***
ZLOTY POLONIA (PLN)	0,0000 (0,0000)	*	0,1304 (0,0279)	***	0,7214 (0,0764)	***	0,0161 ***	1,2779 ***
ECU/EURO	0,0000 (0,0000)	***	0,1500 (0,0268)	***	0,6000 (0,0799)	***	14,1743 -	60,9840 -

CUADRO 4. Estimacion GARCH(1,1) tipo cambio nominal PECO respecto al Ecu-Euro

	C	p ^(a)	ARCH1	p ^(a)	GARCH1	p ^(a)	ARCH LM TEST p ^(b)	L-B Q(20) p ^(c)
KROON ESTONIA (EEK)	0,0000 (0,0000)	***	0,2202 (0,0527)	***	0,7789 (0,0640)	***	0,6308 ***	8,5587 ***
LITAS LITUANIA (LTL)	0,0000 (0,0000)	***	0,2338 (0,0310)	***	0,7760 (0,0441)	***	0,0001 ***	12,9900 ***
LAT LETONIA (LVL)	0,0000 (0,0000)	-	0,1850 (0,1236)	-	0,8146 (0,1141)	***	0,1923 ***	26,9730 ***
TOLAR ESLOVENIA (SIT)	0,0000 (0,0000)	**	0,3314 (0,1334)	**	0,7639 (0,0973)	***	0,0012 ***	5,8444 ***
CORONA ESLOVAQUIA (SKK)	0,0000 (0,0000)	*	0,0562 (0,0109)	***	0,9445 (0,0098)	***	0,5411 ***	17,5690 ***
FLORIN HUNGRIA (HUF)	0,0000 (0,0000)	-	0,1001 (0,0422)	**	0,8951 (0,0241)	***	0,0001 ***	2,2239 ***
CORONA R. CHECA (CZK)	0,0000 (0,0000)	**	0,0649 (0,0111)	***	0,9330 (0,0102)	***	4,9063 *	17,3330 ***
ZLOTY POLONIA (PLN)	0,0000 (0,0000)	**	0,1013 (0,0172)	***	0,8874 (0,0214)	***	5,0109 *	18,1250 ***
DÓLAR USA (USA\$)	0,0000 (0,0000)	***	0,1500 (0,0268)	***	0,6000 (0,0799)	***	14,1743 -	60,9840 -

Fuente: Banco Central Europeo y elaboración propia. Datos diarios.

* Nota: Entre paréntesis figuran los errores estandar.

(a) Coeficientes-P: probabilidad de rechazar la hipótesis nula de no significatividad de los coeficientes.

(b) y (c) ARCH LM Test-P y LB Q-P: probabilidad de no rechazar las hipótesis nulas de ausencia de heteroscedasticidad condicional autoregresiva (ARCH) y autocorrelación en los residuos del modelo. (*) (**) (***) denotan significatividad a los niveles de 10%, 5% y 1%.

Como puede apreciarse, los coeficientes ARCH y GARCH estimados muestran en bastantes casos un tamaño y ajuste razonable, siendo generalmente estadísticamente significativos.

Para verificar la correcta especificación del modelo se han introducido un *Test multiplicador de Lagrange (ARCH LM Test)*²¹ y un *Test de contraste de correlación residual Ljung-Box (Estadístico Q)*²². En general, los contrastes de la bondad del modelo registran una buena especificación, siendo los valores de la probabilidad elevados con lo que no se rechazan las hipótesis nulas de ausencia de heteroscedasticidad condicional autoregresiva (ARCH) y autocorrelación en los residuos del modelo.

Una vez comprobada la correcta especificación y ajuste del modelo estimado, el *Cuadro 5* por su parte, muestran la volatilidad por periodos del tipo de cambio nominal de las monedas de los PECO's respecto al dólar y Ecu-Euro. Para analizar la existencia de cambios estructurales en la variabilidad condicional se realiza un *Contraste de cambio estructural (Test de Chow)* que contrasta la hipótesis nula de ausencia de cambio estructural, comprobando si existen diferencias en el valor de los coeficientes en diversos periodos²³.

²¹ Analiza la existencia de heteroscedasticidad condicional autoregresiva (ARCH) en los residuos. Se contrasta la hipótesis nula de ausencia de estructura ARCH de orden (q) en los residuos. Un valor de P alto indicaría que no se rechaza H_0 (los coeficientes de los retardos de los residuos son todos nulos). Si la varianza calculada está correctamente especificada, no debería existir una estructura ARCH en los residuos.

²² Comprueba la significación conjunta de los coeficientes de autocorrelación a través del correlograma de los residuos al cuadrado estandarizados. Se contrasta la hipótesis nula de ausencia de autocorrelación (ruido blanco). Un valor de P elevado indicaría que no se rechaza H_0 . Si el modelo está correctamente especificado el valor del estadístico Q no debería ser significativo.

²³ El test divide los datos en dos o más subperiodos, construyéndose intervalos de confianza, que deben solaparse para que el valor de los coeficientes sea igual. Un valor de P alto indicaría que no se rechaza H_0 (no existiría cambio estructural)

CUADRO 5. Volatilidad del tipo de cambio nominal PECO respecto al dólar y Ecu-Euro

		Ene94-Dic96	Ene97-Dic98	Ene99-Jun02	Jul02-Dic06
KROON ESTONIA	(EEK vs \$) F-Est	0,040	0,039 ⁻ (1,8136)	0,039 ^{**} (6,269)	0,039 ^{**} (4,856)
	(EEK vs Ecu-€) F-Est	0,070	0,044 ^{***} (20,647)	0,007 ^{***} (927,439)	0,007 ^{***} (7,054)
LITAS LITUANIA	(LTL vs \$) F-Est	0,007	0,005 ^{***} (8,858)	0,007 ^{***} (42,515)	0,032 ^{***} (1837,033)
	(LTL vs Ecu-€) F-Est	0,030	0,029 ⁻ (0,727)	0,048 ^{***} (96,550)	0,000 ^{***} (1571,804)
LAT LETONIA	(LVL vs \$) F-Est	0,024	0,019 [*] (3,027)	0,020 ^{***} (7,365)	0,020 ⁻ (0,001)
	(LVL vs Ecu-€) F-Est	0,062	0,041 ^{***} (14,792)	0,029 ^{***} (76,410)	0,010 ^{***} (885,683)
TOLAR ESLOVENIA	(SIT vs \$) F-Est	0,045	0,045 ⁻ (0,231)	0,045 ⁻ (0,512)	0,045 ^{***} (16,196)
	(SKK vs Ecu-€) F-Est	0,106	0,086 ^{**} (4,138)	0,007 ^{***} (453,154)	0,001 ^{***} (160,312)
CORONA ESLOVAQUIA	(SIT vs \$) F-Est	0,031	0,036 ^{**} (55,660)	0,039 ^{**} (18,510)	0,038 ^{***} (12,902)
	(SKK vs Ecu-€) F-Est	0,042	0,058 ^{***} (66,641)	0,011 ^{***} (984,007)	0,010 ^{***} (8,576)
FLORIN HUNGRIA	(HUF vs \$) F-Est	0,048	0,035 ^{***} (14,815)	0,052 ^{***} (330,488)	0,065 ^{***} (79,074)
	(HUF vs Ecu-€) F-Est	0,057	0,028 ^{***} (62,342)	0,017 ^{***} (145,979)	0,028 ^{***} (107,329)
CORONA R. CHECA	(CZK vs \$) F-Est	0,022	0,076 ^{***} (723,312)	0,043 ^{***} (262,705)	0,045 ^{**} (5,532)
	(CZK vs Ecu-€) F-Est	0,051	0,073 ^{***} (90,038)	0,015 ^{***} (986,426)	0,013 ^{***} (23,722)
ZLOTY POLONIA	(PLN vs \$) F-Est	0,043	0,044 ⁻ (0,043)	0,043 ⁻ (0,053)	0,048 ^{***} (23,812)
	(PLN vs Ecu-€) F-Est	0,062	0,063 ⁻ (0,093)	0,057 [*] (4,721)	0,035 ^{***} (197,842)
DOLAR	(\$ vs Ecu/Euro) F-Est	0,036	0,035 ⁻ (2,489)	0,039 ^{***} (53,055)	0,037 ^{***} (20,263)
ECU/EURO	(Ecu/Euro vs \$) F-Est	0,036	0,035 ⁻ (2,489)	0,039 ^{***} (53,055)	0,037 ^{***} (20,263)

Fuente: Banco Central Europeo y elaboración propia. Datos diarios.

* Nota: la volatilidad se define como la varianza condicional (s^2) multiplicada por mil de la primera diferencia del logaritmo neperiano de los tipos de cambio de mercado bilaterales diarios respecto al dólar y Ecu-Euro. Entre paréntesis Estadístico F (Contraste de cambio estructural): (*) Estadísticamente significativo al nivel del 10%. (**) Estadísticamente significativo al nivel del 5%. (***) Estadísticamente significativo al nivel del 1%.

La variabilidad del tipo de cambio nominal de las monedas de la mayoría de los países PECO respecto al \$USA prácticamente no ha variado en exceso a lo largo del tiempo, manteniendo una elevada y persistente volatilidad, reflejo del escaso anclaje

que estas monedas han presentado respecto a la divisa estadounidense (excepto en el caso del litas lituano hasta el año 2002).

En cambio, la relación de estas monedas con el Euro ha sido mucho más importante. Así, los países que han establecido un acuerdo cambiario de fuerte vinculación (países bálticos y Eslovenia) han llegando a alcanzar niveles mínimos de variabilidad cambiaria. En el resto de economías de mayor tamaño, la disminución de la volatilidad es muy destacable en los últimos años: Eslovaquia y Republica Checa (incluso a pesar de no mantener ninguna relación formal con el Euro); Hungría (aunque registró un aumento de la misma a partir de 2001, tras ampliar sus bandas de fluctuación respecto al Euro, en los últimos dos años vuelve a mejorar); y Polonia (que es el país que menos ha ligado su política cambiaria respecto al Euro, pero que ha reducido su volatilidad recientemente). Destaca asimismo, una cierta vinculación al proyecto de creación de la moneda común europea incluso antes de la aparición del Euro, básicamente en los países que se habían anclado de alguna manera al Ecu (Estonia, Letonia, Eslovaquia y Hungría), al reducirse previamente su variabilidad cambiaria respecto a esta moneda.

En resumen, puede decirse que las monedas de los PECO han ido reduciendo gradualmente su variabilidad frente a la moneda común europea, siendo los países pequeños y de mayor apertura comercial exterior los que se han caracterizado por establecer anclajes en sus tipos de cambio, especialmente con el Euro.

No obstante, debe indicarse que esa menor volatilidad generalizada se ha producido en monedas que no han mantenido totalmente constante su tipo de cambio, sino con continuas depreciaciones o apreciaciones. Como se comentó previamente, la

existencia de estos desequilibrios (“misalignments”) en los tipos de cambio también debe ser objeto de estudio en atención a los costes en credibilidad que suponen. El que algunos países hubieran intentado ganar credibilidad en sus políticas antiinflacionistas anclándose al Euro y, por tanto, sin utilizar variaciones de su tipo de cambio, ha podido provocar pérdidas de competitividad. Así, es interesante comprobar si las diferencias acumuladas de inflación se han contrarrestado con ajustes cambiarios, evitando así desajustes externos.

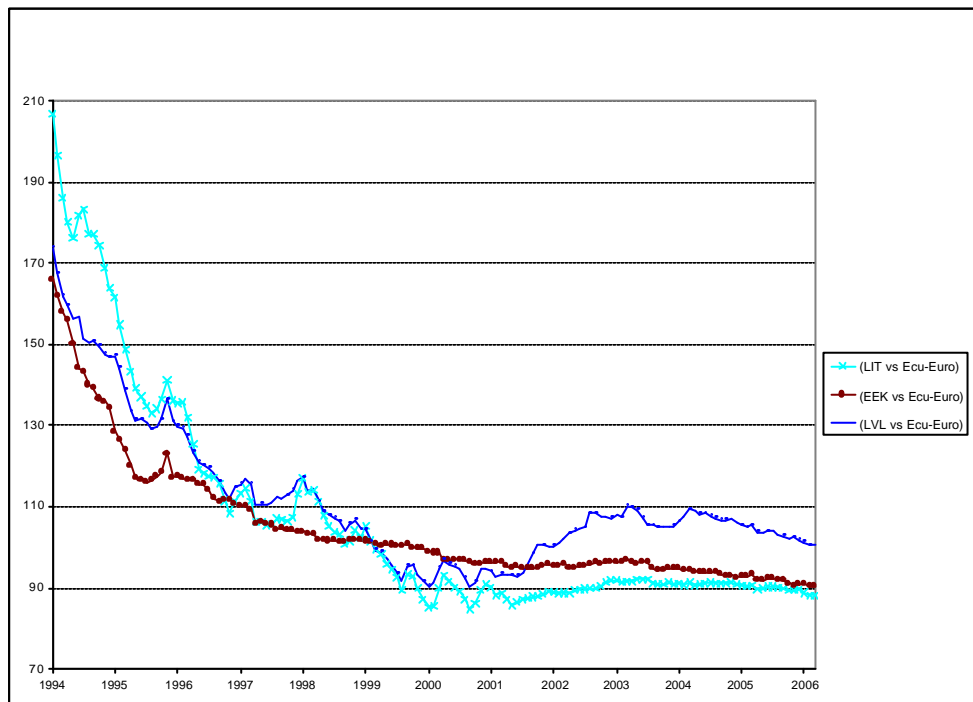
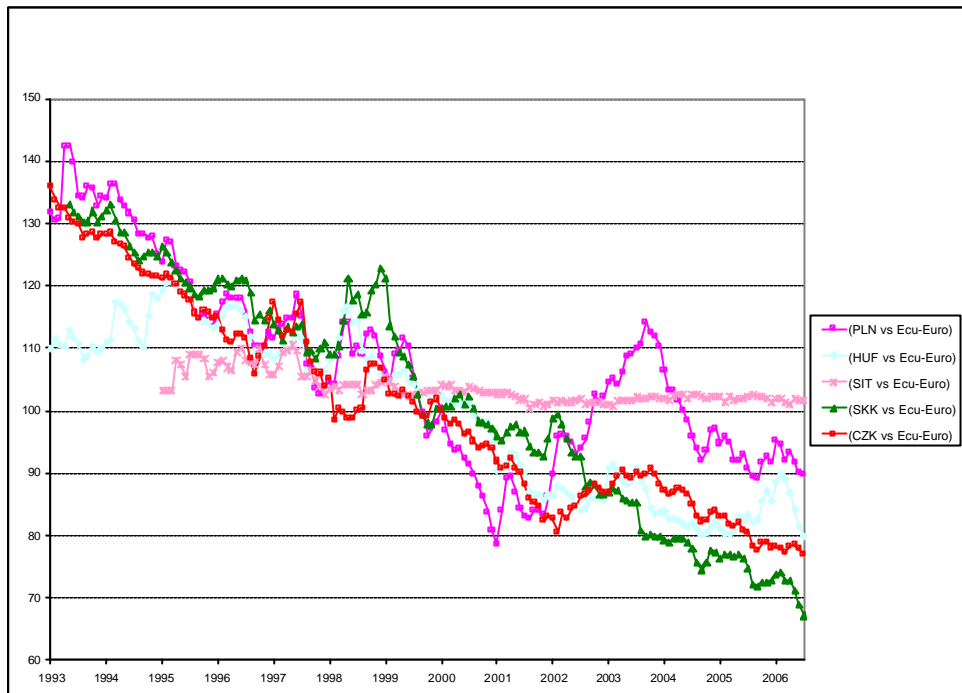
En el *Gráfico 1* se indican los movimientos de los tipos de cambio reales (sobre precios al consumo) a medio plazo de las monedas de los PECO respecto al Ecu-Euro.

Se observa que durante el periodo de transición hasta la aparición del Euro, las monedas de todos estos países sufrieron un proceso de apreciación en términos reales, muy importante en el caso de las economías bálticas. Esta apreciación de su tipo de cambio real supuso una corrección de la tendencia devaluatoria previa²⁴, buscando alcanzar un tipo de cambio de equilibrio. Desde entonces, las monedas de los países que han ido vinculado su cotización cambiaria al Euro han registrado una mayor estabilidad (países bálticos y Eslovenia), mientras que el resto de divisas ha seguido mostrando, en términos generales, una paulatina apreciación real e importantes desalineamientos²⁵.

²⁴ A finales de los años ochenta, la disolución del Consejo Mutuo de Asistencia Económica (CAME), provocó un colapso de las exportaciones y un fuerte aumento de las importaciones en los PECO, lo que hizo necesario devaluar sus monedas, con el consiguiente incremento de la inflación en estas economías.

²⁵ La elección del tipo de cambio de equilibrio ha sido objeto de múltiples estudios. En el caso de los PECO, la mayoría de los autores han resaltado la dificultad para establecer el tipo de cambio de equilibrio adecuado, ya que varía notablemente según el modelo de determinación cambiaria que se utilice. Véase: Egert, B., Halpern, L. (2005).

GRAFICO 1. Evolución del tipo de cambio real de los PECO respecto al Ecu-Euro



Fuente: Banco Central Europeo; Fondo Monetario Mundial, Estadísticas Financieras Internacionales y elaboración propia. Datos mensuales

* *Nota:* un incremento (disminución) del tipo de cambio real supone una depreciación (apreciación) del mismo, y por tanto una ganancia (pérdida) de competitividad.

5. CONCLUSIONES

La mayoría de los estudios consideran que la entrada de los PECO en la UEM no debería hacerse nunca hasta que no hayan finalizado completamente sus programas de reforma económica. Su posible incorporación al SMEII no es más que un componente del proceso de coordinación económica y política de la UE, y el éxito de su correcto funcionamiento descansa en la necesidad de que estos países mantengan políticas prudentes y lleven a cabo sus reformas estructurales.

Dado que las características de los PECO hacen que su escenario de integración sea diferente al que tuvieron los primeros miembros del Euro, la estrategia cambiaria que deben utilizar estos países para integrarse en la moneda única europea debe tener en cuenta, sobre todo, los criterios que tradicionalmente la literatura económica plantea, valorando cuales son sus principales rasgos estructurales: economías bastante abiertas al exterior y con un elevado porcentaje de comercio con la zona Euro; economías en las que la posibilidad de shocks asimétricos externos es superior a la de los países de la zona Euro (estructuras productivas menos diversificadas y mayores mecanismos de transmisión de shocks); economías con una mayor movilidad laboral y de capital debido a sus superiores diferencias en renta per capita.

El análisis detallado de las estrategias cambiarias que han adoptado los PECO resalta la diferenciación en la elección de los regímenes cambiarios escogidos. No obstante, a pesar de estas discrepancias, hay que destacar la existencia de una cierta uniformidad en las actuaciones de los PECO en determinados aspectos cambiarios: Primero, porque al inicio de su transición los regímenes cambiarios intermedios (especialmente, tipos de cambio fijo con bandas de fluctuación) eran los más habituales entre estos países, debido al deseo de usar el tipo de cambio como un mecanismo de

estabilización macroeconómica, ante las elevadas tasas de inflación que registraban. Sin embargo, desde mediados de los años noventa, una vez alcanzada una mayor estabilidad se aprecia una tendencia a emplear sistemas más extremos, que en los últimos años ha revertido hacia una tendencia generalizada de vinculación con el SMEII como requisito de entrada en el Euro; Segundo, porque todos los PECO se han caracterizado por la independencia que han ido otorgando a sus bancos centrales para favorecer la efectividad de sus políticas monetarias y cambiarias a lo largo de su transición económica y por la vinculación generalizada de sus monedas respecto al Euro desde su puesta en circulación en 1999, algo que por otra parte era previsible, dadas las intenciones inmediatas de estos países por ser miembros de la UE y, en un futuro de la zona Euro.

Los efectos que las diferentes estrategias cambiarias que estos países han aplicado permiten observar que sus monedas han ido reduciendo gradualmente su variabilidad frente a la moneda común europea, siendo los países pequeños y de mayor apertura comercial exterior los que mejores resultados han obtenido, al establecer anclajes en sus tipos de cambio, especialmente con el Euro, mientras que el resto de divisas ha seguido presentando una paulatina apreciación real e importantes desalineamientos. Este proceso de sobrevaloración debería ser causa de preocupación para estas economías, dada su elevada apertura exterior. Su posible entrada en la UEM, con una previsible incorporación previa al SMEII, realza la importancia de elegir un tipo de cambio de equilibrio correcto, ya que podrían optar por una paridad sobrevaluada que les provoque pérdidas de competitividad, o un tipo de cambio devaluado que produzca tensiones inflacionistas.

Dadas las diferencias estructurales de los PECO respecto a los Estados comunitarios que forman parte de la UEM europea, la adopción del Euro u otro sistema de tipo de cambio vinculado debería ir acompañado en estos países por otras medidas

(políticas de flexibilidad y liberalización de los mercados; actuaciones para aumentar el capital fijo, humano y tecnológico; etc). El centrar la integración de los PECO únicamente en las políticas cambiarias, monetarias y presupuestarias, sin llevar a cabo estos cambios, puede provocar un elevado riesgo en términos de costes competitivos, desequilibrios macroeconómicos y sectoriales, e integración asimétrica.

BIBLIOGRAFÍA

- ARTIS, M.J. y TAYLOR, M.P. (1989): "Some issues concerning the long-run credibility of the European Monetary System", en Macdonald, R. y Taylor, M.P. (Edts.): *Exchange Rates and Open Economy Macroeconomics*. Blackwell Publishers. Oxford
- ARTIS, M. J. y ZHANG, W. (1997): "Volatility clustering and volatility transmission: A non-parametric view of ERM exchange rates", en *CEPR Discussion Paper*, nº 1594.
- AYUSO HUERTAS, J. (1996): "Riesgo de cambio y riesgo de tipo de interés bajo regímenes alternativos de tipos de cambio", en *Estudios Económicos Banco de España*, nº 56.
- BABETSKI, J.; BOONE, L y MAUREL, M. (2002): "Exchange rate regimes and supply shocks asymmetry: the case of the accession countries", en *CEPR Discussion Paper*, nº 3408.
- BEGG, D.; EICHENGREEN, B.; HALPERN, L.; VON HAGEN, J. y WYPLOSZ, C. (2003): "Sustainable regimes of capital movements in accession countries", en *CEPR Policy Paper*, nº 10.
- BOLLERSLEV, T. (1986): "Generalized Autorregresive Condicional Heteroskedasticity", en *Journal of Econometrics*, nº 31.
- (1990): "Modelling the coherence in short-run nominal exchange rates: A multivariate generalized ARCH approach", en *Journal of Econometrics*, nº 31.
- BOLLERSLEV, T.; CHOU, R. y KRONER, K.F. (1992): "ARCH modelling in Finance", en *Review of Economics and Statistics*, nº 72.
- BOLLERSLEV, T., ENGLE, R.F. y NELSON, D. (1994): "ARCH Models," en *Handbook of Econometrics*, capt. 4, Volumen 4, North-Holland.
- BOLLERSLEV, T., ENGLE, R.F. y WOOLDRIDGE, J.M. (1988): "A capital asset pricing model with time varying covariances", en *Journal of Political Economy*, nº 96.
- BUITER, W. (2004): ""To Purgatory and Beyond: When and How Should the Accession Countries from Central and Eastern Europe Become Full Members of EMU?", en *CEPR Discussion Paper*, nº 4342.

- BUTTER, W. H y GRAFE, C. (2002): "Anchor, float or abandon ship: exchange rate regimes for accession countries", en *CEPR Discussion Paper*, nº 3184.
- CLARK, P.; TAMIRISA, N. y WEI, S.J. (2004): "Exchange rate volatility and trade flows", en *FMI Occasional Paper*, nº 235.
- COMISION EUROPEA (1982): "Documents relating to the EMS", en *European Economy*, nº 12. Julio.
- (2001): "Exchange rate aspects of enlargement", en *European Economy, suplemento nº1*, Febrero.
- CORKER, R.; BEAUMONT, C.; VAN ELKAN, R. y IAKOVA, D. (2000): "Exchange rate regimes in selected advanced transition economies: coping with transition, capital inflows, and EU accession", en *FMI Discussion Paper*, nº 3.
- DE GRAUWE, P. (1987): "International trade and economic growth in the European Monetary system", en *European Economic Review*, Vol. 31, nº 1/2.
- DE GRAUWE, P. Y BELLEFROID, B. (1989): "The long-run exchange rate variability and international trade", en Arndt, S. y Richardson, J. (Edts.) *Real Financial Linkages*. MIT Press. Cambridge. Mass.
- DE GRAUWE, P. Y VERFAILLE, G. (1988): "Exchange rate variability, misalignment, and the European Monetary System", en Marston, R. (Edt.): *Misalignment of Exchange Rates: Effects on Trade and Industry*. University of Chicago Press. Chicago. pgs. 77-104.
- EGERT, B.; HALPERN, L. (2005): "Equilibrium Exchange Rates in Central and Eastern Europe: A Meta-Regression Analysis", en *CEPR Discussion Paper*, nº 4869.
- ENGLE, R.F. (1982): "Autorregresive Condicional Heteroskedasticity with estimates of the variante of UK inflation", en *Econometrica*, nº 50.
- ENGLE, R.F., LILIEN D.M. y ROBINS R.P. (1987): "Estimating Time Varying Risk Premia in the Term Structure: The ARCH-M Model," en *Econometrica*, nº 55.
- FRATIANNI, M. y VON HAGEN, J. (1992), *The European Monetary System and European Monetary Union*, Westview Press.
- GIAVAZZI, F. y GIOVANNINI, A. (1989), *Limiting Exchange Rate Flexibility: The European Monetary System*, The MIT Press.
- GIAVAZZI, F. y PAGANO, M. (1988), "The advantage of tying one's hands. EMS discipline and Central Bank credibility", en *European Economic Review*, Vol. 32, nº 5.
- GIL-PAREJA, S.; LLORCA-VIVERO, R. Y MARTÍNEZ-SERRANO J.A. (2006): "Did The European Exchange-Rate Mechanism Contribute To The Integration Of Peripheral Countries?", en *Documento de Trabajo FUNCAS*, nº 244.
- KENEN, P. B. (1969): "The theory of optimum currency areas: An eclectic view", en *Monetary problems of the international economy*. University of Chicago Press.

- KONTOLEMIS, Z. G. (2003): "Exchange rate are a matter of common concern: policies in the run-up to the euro?", en *Economic Papers*, nº 191.
- KRUGMAN, P.R. (1979): "A Model of balance-of-payments crises", *Journal of Money, en Credit and Banking*, Vol. 11.
- LOPEZ MORALES, J.M. (2000): "Los antecedentes inmediatos de la integración monetaria: el Sistema Monetario Europeo", en Myro, R. (Director): *Economía Europea: crecimiento, integración y transformaciones sectoriales*. Civitas.
- MACKINNON, R. I. (1963): "Optimum currency areas", en *American Economic Review*, Vol. 53, nº 3.
- (1981): "The exchange rate and macroeconomic policy: changing postwar perceptions", en *Journal of Economic Literature*, Vol. 19, nº 2.
- MALLIAROPULOS, D. (1995): "Conditional volatility of exchange rates and risk premia in the EMS", en *Applied Economics*, Vol. 27, nº 1.
- MAÑE ESTRADA, A. y DE LA CAMARA ARILLA, C. (2004): "Políticas cambiarias de integración en la UEM: la euroización unilateral", en *Información Comercial Española*, nº. 817.
- MUNDELL, R. A. (1961): "A theory of optimal currency areas", en *American Economic Review*, Vol. 51, nº 1.
- NELSON, D.B. (1991) "Conditional heteroskedasticity in asset returns: A new approach," en *Econometrica*, nº 59.
- NIEUWLAND, F., VERSCHOOR, W. y WOLFF, C. (1998): "EMS exchange rate expectations and the time-varying risk premia", en *Economics Letters*, Vol. 60, nº 3.
- OBSTFELD, M. (1986), "Rational and self-fulfilling balance of payments crises", en *American Economic Review*, Vol. 76, número 1.
- ROGOFF, K. (1985): "Can exchange rate predictability be achieved without monetary convergence?", en *European Economic Review*, Vol. 28, nº.1/2.
- SZAPÁRY, G. (2001): "Transition countries' choice of exchange rate regime in the run-up to EMU membership", en *FMI, Finance and Development*, Vol. 38, nº 2.
- UNGERER, H.; HAUVONEN, J.; LOPEZ-CLAROS, A. Y MAYER, T. (1990): "The European Monetary System: Developments and perspectives", en *FMI Occasional Paper*, nº 73.
- VON HAGEN, J. y ZHOU, J. (2002): "The Choice of Exchange Rate Regimes: An Empirical Analysis for Transition Economies", en *CEPR Discussion Paper*, nº 3289.
- ZAKOIAN, J.M. (1990): "Threshold heteroskedastic model", *INSEE*, Paris.