



Febrero 2016 - ISSN: 1696-8360



ECONOMÍA DE LOS TIPOS DE CAMBIO

La Relación RERI, tipos reales de cambio y tipos reales de interés

José A. Gibanel Salazar

gibaneljsa@inta.es

RESUMEN

Se analizan en este trabajo la relación entre tipos de interés (TI) y tipos de cambio (TC). A la relación de estas dos magnitudes nominales se la conoce como paridad no cubierta de los tipos de interés (UIP) y a la relación de las magnitudes reales se la conoce como relación RERI¹. Siendo estas dos magnitudes muy diferentes y con escalas que no tiene nada que ver, tradicionalmente se ha venido estudiando su relación desde que esta se manifestara con cierta claridad por unos pocos países en el periodo que se denomina como del baile del dólar (1974-1980). Todo parece indicar que fuera de ese contexto de países y época no es evidente encontrar ya esa relación. Aun así es postulado generalmente aceptado que los tipos de interés ejercen una fuerte influencia en la evolución de los tipos de cambio nominales y a través de estos en los reales. Aquí nosotros estudiamos esa relación en el largo plazo a través de análisis de correlación, utilizando modelos VECM y modelos de valor actual (PVM). Se hace usando dos referencias, el dólar y la moneda común resultante de la media geométrica ponderada de un grupo de 14 países industrializados (G14).

Palabras clave: Tipos de Cambio, Tipos de interés, UIP, RERI.

Clasificación JEL: F41,F47,F31.

ABSTRACT

The relationship between interest rates (IT) and exchange rates (TC) are analyzed in this paper. The relationship of these two magnitudes in nominal levels is known as not covered interest rates parity (UIP) and the ratio of the actual magnitudes in real term is known as RERI relationship. These two magnitudes have very different scales and apparently have nothing in common, nevertheless their relationship has been studying since it manifested with some clarity for a few countries in the period referred to as the dance of the dollar (1974-1980). It seems that out of the context of these countries and time span is not obvious to find ant more that relationship. Yet it is generally accepted that interest rates exert a strong influence on the evolution of nominal exchange rates and through them in the real exchange rates. Here we study this relationship in the long term through correlation analysis, VECM models and using present value models (PVM). It is done using two references, the dollar and the common currency resulting from the geometric weighted average of a group of 14 industrialized countries (G14).

¹ Mantenemos por claridad las tres siglas en inglés, CIP “covered interes rate parity”, UIP “uncovered interes rate parity” y RERI “real exchange rate real interes rate”

1 INTRODUCCIÓN

Los trabajos de Campbell & Clarida (1987) y de Meese & Rogoff (1988) se pueden considerar los pioneros en el estudio de esta relación. Ambos parten de modelos de precios rígidos y ambos rechazan la existencia de una relación entre los tipos de interés (TI) reales y los tipos de cambio (TC) reales. Baxter (1993) después de constatar empíricamente la existencia de esta relación² plantea un modelo de precios rígidos y efectúa una descomposición a lo Beverige-Nelson en tres bandas espectrales encontrando una relación positiva en los ciclos medio y bajo. El trabajo de Baxter(1993) es una referencia en esta línea de investigación, aporta una severa crítica al filtrado por diferenciación y al estudio previo de integraciones de las series involucradas. Hoffmann & MacDonald (2009) usan un modelo de valor actual para datos cuatrimestrales en el periodo 78-2007 y encuentra una relación positiva para seis países. MacDonald & Nagayasu (1999) usan el criterio de cointegración de Johansen para rechazar en un análisis país por país la existencia de una relación estable de cointegración entre ambas series pero usando un análisis de cointegración con datos de panel si la encuentran. El trabajo de Arghyrou *et all* (2005) usa nuevas técnicas para determinar la no integración de los diferenciales de los TI reales para diez países de nueva incorporación al euro. Mark (2007) junto a los TI reales y los TC reales presenta un modelo que añade una regla de Taylor para la fijación de los TI nominales basada en el output y el empleo consiguiendo explicar un tipo de cambio del Marco/Dólar en el periodo 73-2005.

En la sección 2 presentamos amplia información gráfica de las diferentes series de datos que utilizaremos en el trabajo. La sección 3 presenta primero las definiciones de los tipos reales de interés y de cambio, después introduce las correlaciones entre TC y TI para pasar a los modelo VECM y de valor actual que usamos para determinar esta relación. En la sección cuatro se analiza la consistencia de los resultados obtenidos en la sección anterior y la sección 5 concluye.

2 LOS DATOS DE ENTRADA

Para 20 países³ y usando datos anuales desde 1970 hasta 2013 construimos la media geométrica ponderada por el PIB de los precios y de los tipos de cambio de 14 países. Este grupo lo llamamos g14 y a la moneda así construida G14. Estos países son los del G7, los tres escandinavos, Suiza, Bélgica, Holanda y Austria. Todos han tenido tipos flotantes y líquidos en el periodo considerado. Con los precios y tipos efectivos de cambio relativo podemos hacer un tipo efectivo real relativo. Suponemos después que el tipo real tiene un valor medio 1 en el periodo 72-2011 y con ello pasamos esas magnitudes de relativas a absolutas. Usamos dos referencias: la del grupo g14 y el dólar⁴.

Antes de proceder a un análisis más formal de la relación entre los tipos de interés (TI) y los tipos de cambio (TC) conviene detenerse en un análisis visual de los datos. El gráfico 1 presenta la relación de precios para siete países⁵. USA tuvo un cambio de tendencia a principios de los 80' para pasar desde entonces de una economía deflacionaria⁶ a tener una inflación mayor que la de la media. JPN hace un cambio enorme al final de los años 70', pasa de ser un país inflacionista a serlo fuertemente deflacionista. Alemania siempre ha tenido tasas de inflación menores que la media. Es importante resaltar de esta figura la periodicidad de los precios, estos cambian, cambian lentamente pero su evolución es decisiva para entender la evolución de los

² La figura 6.1 muestra el caso para USA y DEU. Si nos fijamos sólo en los años 75-87 la relación resulta evidente. Después parece que esta relación desapareciera. Baxter encuentra una relación positiva para cinco de los seis países estudiados en el periodo 74-87 en los ciclos medio y largo de ambas series pero no en el corto.

³ Los países son :USA,CAN,JPN,GBR,DEU,FRA,ITA,NOR,SWE,DNK,AUT,CHE,BEL y NLD.

⁴ Los tipos respecto al dólar son bilaterales y por tanto no tienen la condición de efectivos, en el trabajo usamos indistintamente efectivos y nominales al referirnos a estos tipos respecto a las dos referencias.

⁵ Se seleccionan 7 de los 20 países para no sobrecargar en exceso ni las gráficas ni el trabajo.

⁶ Nos referimos aquí como inflacionaria o deflacionaria cuando se acumula o des-acumula inflación respecto a la media ponderada de la inflación.

tipos de cambio. La relación de precios, descrita su obtención en el apartado anterior, nos servirá para ver cómo sobre ella van evolucionado los tipos de cambio efectivos.

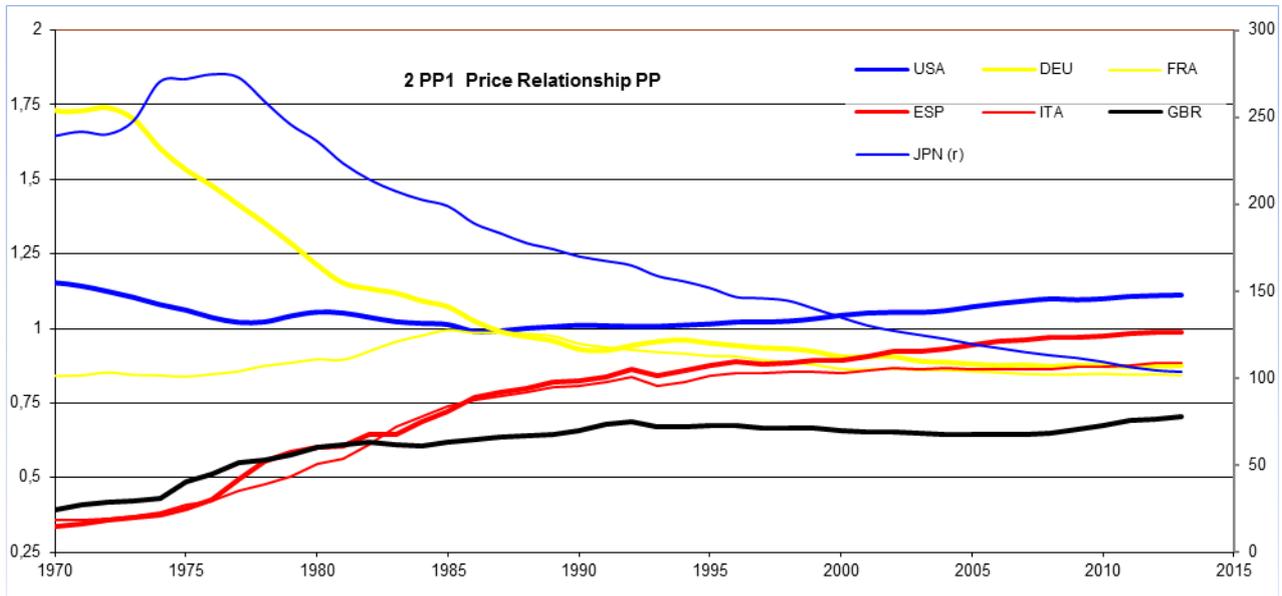


Gráfico 1. Relación de Precios (PP) al grupo g14.

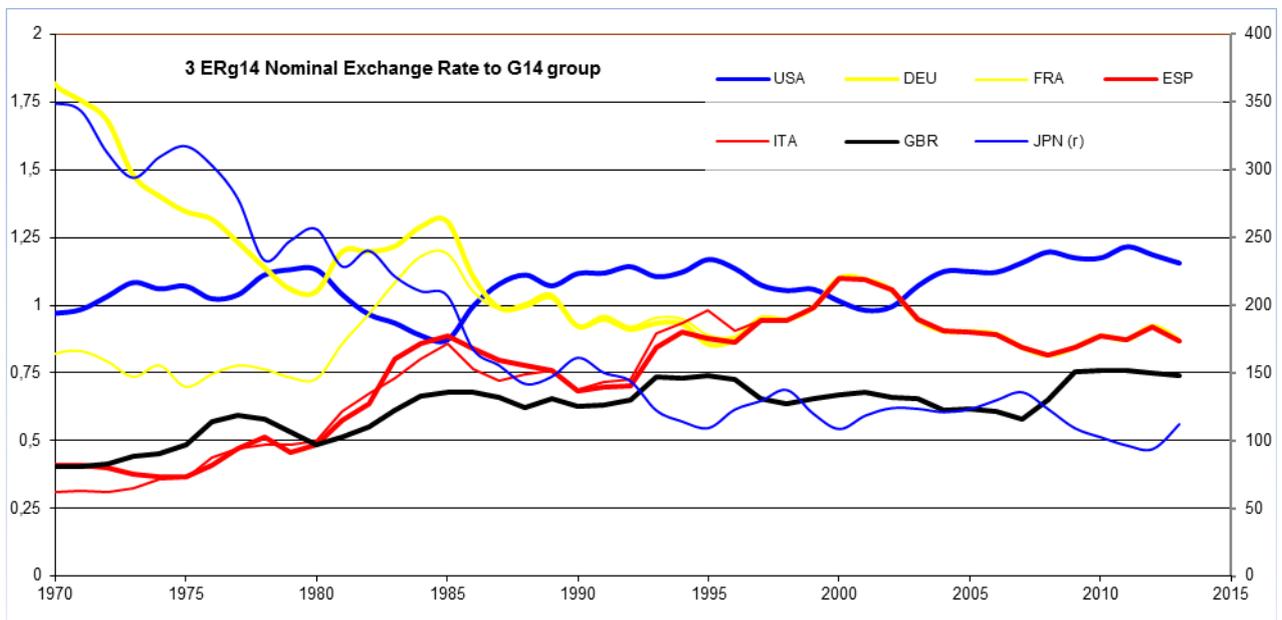


Gráfico 2. Tipos de Cambio Efectivos al grupo g14.

El gráfico 2 presentan los Tipos de Cambio Efectivos al grupo g14 mientras que el gráfico 3 presenta los Tipos de Cambio Efectivos Reales al grupo g14. Los gráficos 4.1 y 4.2 muestran como es la evolución de los tipos efectivos sobre la relaciones de precios (PP). En cada punto la relación de estas dos curvas nos da el tipo real. El tipo efectivo se mueve con una frecuencia mucho mayor de la que tienen las relaciones de precios y lo hacen alrededor de esta relación de precios, marcando ésta la tendencia de muy largo plazo. El

gráfico 3 muestra como los tipos reales son fenómenos de largo plazo⁷, un simple análisis visual de la figura indica que USA tiene dos ciclos largos que van del 81 al 99 y del 99 al 2015. Para DEU ocurre algo similar, sus dos ciclos van del 82 al 87 y del 97 al 2010.

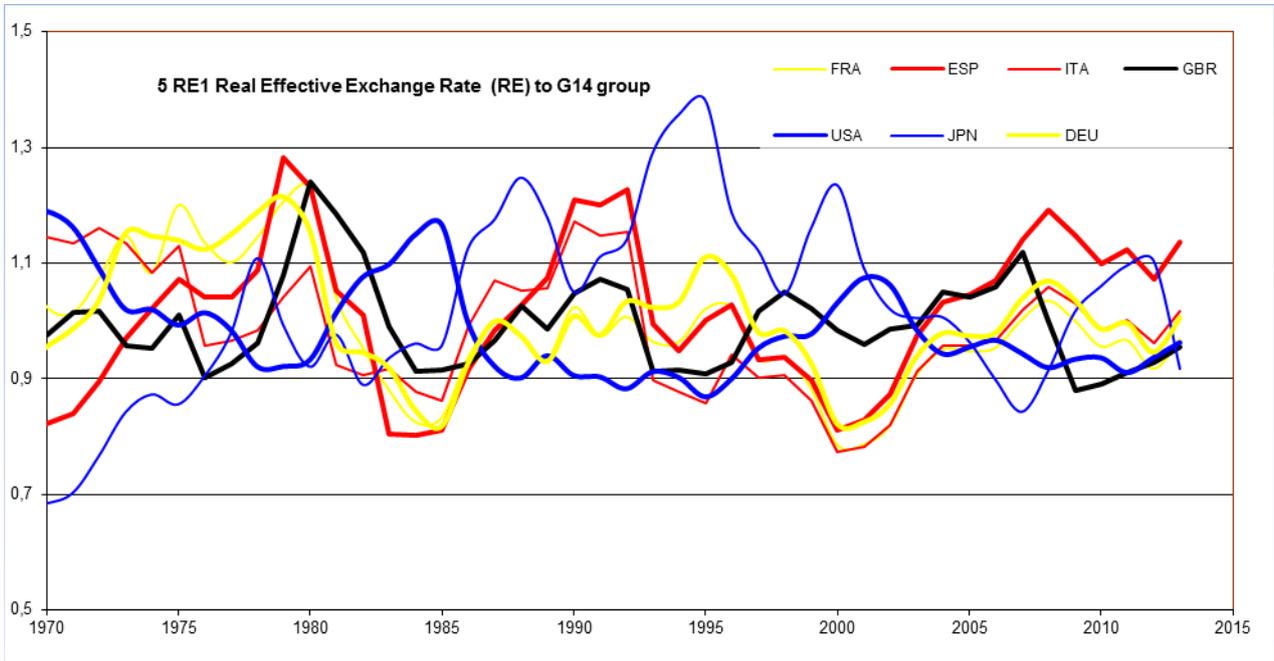
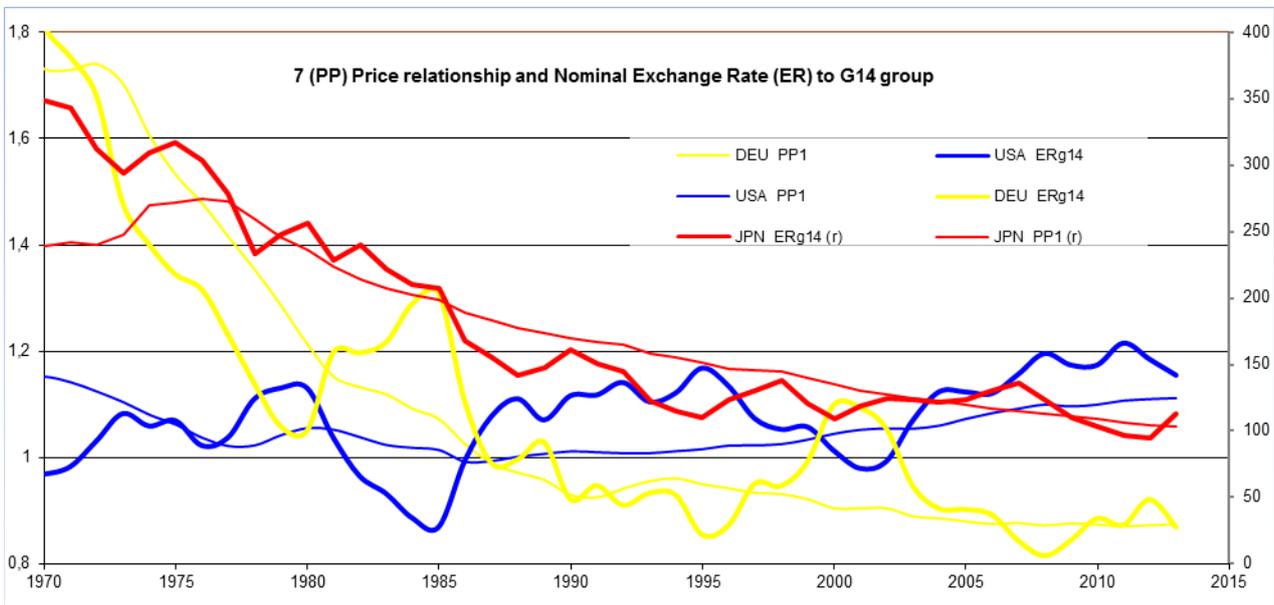


Gráfico 3. Tipos de Cambio Efectivos Reales al grupo G14.



⁷ Desde Rogoff (1996) generalmente se acepta que los tipos reales tiene un ciclo medio de reversión a la media de entre 3 y 5 años (reducción del 50% del valor). Este resultado se obtiene de modelar los tipos reales bilaterales frente al dólar con un modelo ARIMA($d=0, p=1, q=0$). Pero este no es el ARIMA que mejor se adapta a los tipos reales. En Gibanel (2015b) se muestra como este ciclo medio va de 1.9 a 13.5 años y como en realidad los tipos reales son fenómenos de largo plazo. Rogoff indica también las fuertes desviaciones de los tipos reales y la persistencia de las mismas como los dos grandes "puzzels" de los tipos reales. Desde entonces no hay trabajo que se precie sobre tipos de cambio que no aflore o analice algún nuevo rompecabezas.

Gráfico 4.1. Relación de Precios y Tipos Efectivos de Cambio para USA, JPN y DEU

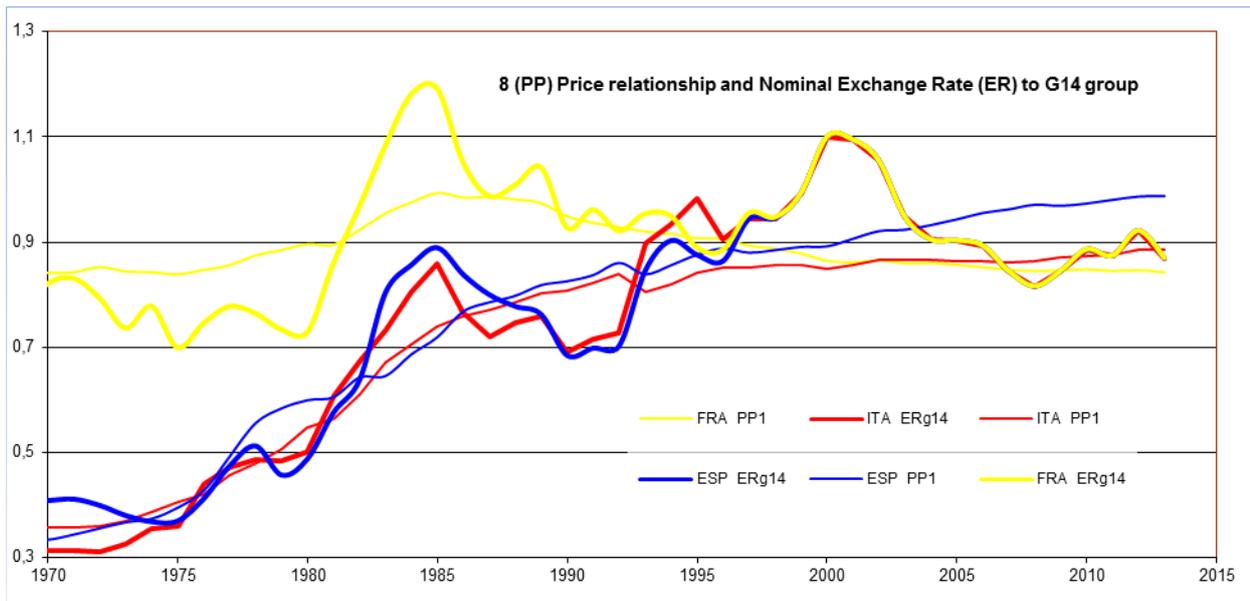


Gráfico 4.2 Relación de Precios y Tipos Efectivos de Cambio para FRA, ITA y ESP.

3 LA RELACION ENTRE TIPOS DE INTERÉS Y TIPOS DE CAMBIO

El Tipo de Cambio Efectivo Real RE es la relación entre los precios de dos países, o de un país respecto a una referencia, medidos en la misma moneda:

$$RE = \frac{P}{ER P^*} \quad (1)$$

dónde P es el nivel de precios de un país y P^* el nivel de precios de la referencia. La nueva variable PP es la relación entre los niveles de precios. El tipo de cambio efectivo ER se mide como unidades del país considerado por unidad del país de referencia. Usaremos a la vez como referencia el dólar y el grupo de países g14. El Tipo Real queda pues:

$$RE = \frac{PP}{ER} \quad (2)$$

Y en logaritmos naturales:

$$re = p - p^* - er = pp - er \quad (3)$$

La paridad cubierta de los tipos de interés (CIP) nos dice que:

$$\frac{ERF - ER}{ER} = r - r^* \quad \text{CIP (4)}$$

Siendo ERF el tipo de cambio efectivo a futuro y r los tipos nominales de interés, deben coincidir los horizontes temporales de los TI y de los TC. Esta relación se prueba con la regresión

$$er_t = \beta_0 + \beta_1 erf_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5)$$

Para la CIP sólo se dispone de datos con horizontes temporales de dos años como máximo. Normalmente la relación de paridad cubierta se cumple siempre excepto en algunos momentos puntuales al inicio de la crisis del 2007. Esta relación se analiza cuando estamos interesados en el corto/medio plazo que no es nuestro caso aquí.

La paridad no cubierta de los tipos de interés nos dice:

$$\frac{E(ER_{t+k}) - ER_t}{ER_t} = r - r^* \quad \text{UIP (6)}$$

en logaritmos naturales:

$$E(er_{t+k}) - er_t = r - r^* \quad (7)$$

Dónde $E()$ es el operador del valor esperado y k representa el horizonte temporal. Los tipos de interés son en el horizonte k .

Los tipos reales de interés nominales r y los reales R están relacionados de la forma:

$$r = R + E(p_{t+k}) - p_t = R + E(\Delta pp) \quad (8.1)$$

$$r^* = R^* + E(p_{t+k}^*) - p_t^* = R^* + E(\Delta pp^*) \quad (8.2)$$

Restando a ambos miembros de (5) $(E(p_{t+k}) - p_t) - (E(p_{t+k}^*) - p_t^*)$ y usando (4) obtenemos lo que se conoce como la relación RERI ("Real Exchange Rate Real interest Rate Relationship") que relaciona los tipos de cambio reales con los tipos de interés reales.

$$E(re_{t+k}) - re_t = -(R - R^*) \quad (9)$$

se espera pues una relación negativa entre estas dos magnitudes.

Si hacemos $k = 1$ tenemos

$$\dot{ER} = \Delta er = r - r^* \quad (10)$$

dónde el punto representa el incremento porcentual. En el límite

$$der = r - r^* \quad (11)$$

dónde el prefijo d representa el diferencial. De (2) diferenciando tenemos:

$$dre = dpp - der \quad (12)$$

Restando (8.2) a (8.1) para $k=1$ tenemos lo que se conoce como la ecuación de Fisher:

$$r - r^* = (R - R^*) + (dp - dp^*) = (R - R^*) + dpp \quad (13)$$

Combinando (9) y (11) nos queda de nuevo la relación RERI para el corto plazo.

$$dre = -(R - R^*) \quad (14)$$

El modelo de precios rígidos, a diferencia del anterior, establece una relación entre los dos horizontes temporales para er de tal forma que:

$$er_{t+k} = \theta er_t \quad (15)$$

con $\theta \ll 1$; los que nos deja:

$$re = \frac{1}{1-\theta} (R - R^*) \quad (16)$$

Es decir una relación positiva entre los tipos de interés reales y los tipos de cambio reales. Este es el modelo desarrollado por Baxter (1993). La UIP nos dice que si un país tiene unos diferenciales de TI altos es porque se espera una pronta devaluación, es decir una relación positiva de UIP y negativa de RERI. Por otro lado, sobre todo para países desarrollados y moneda fuertes y líquidas, si sus diferenciales de TI son altos existirá una mayor demanda de esa moneda y por tanto apreciación de la misma, tipos de cambio nominales menores o relación UIP negativa y relación RERI positiva. Son como dos fuerzas contrapuestas que no es evidente cuando una es más preponderante que la otra.

El gráfico 5 presenta para dos países los incrementos de los tipos de cambio efectivos y los diferenciales de los tipos de interés nominales. Según la UIP debería haber una clara relación positiva entre ambos. Los gráficos 6.1 y 6.2 hacen lo mismo pero para los tipos de cambio reales, la relación debería ser negativa. Los gráficos 7.1 a 7.4 presentan la relación entre tipos de cambio reales (no incrementos) y diferenciales de tipos de interés reales a largo plazo⁸. Para los años 74-87 sí parece que exista una relación positiva para tres de los seis países presentados⁹.

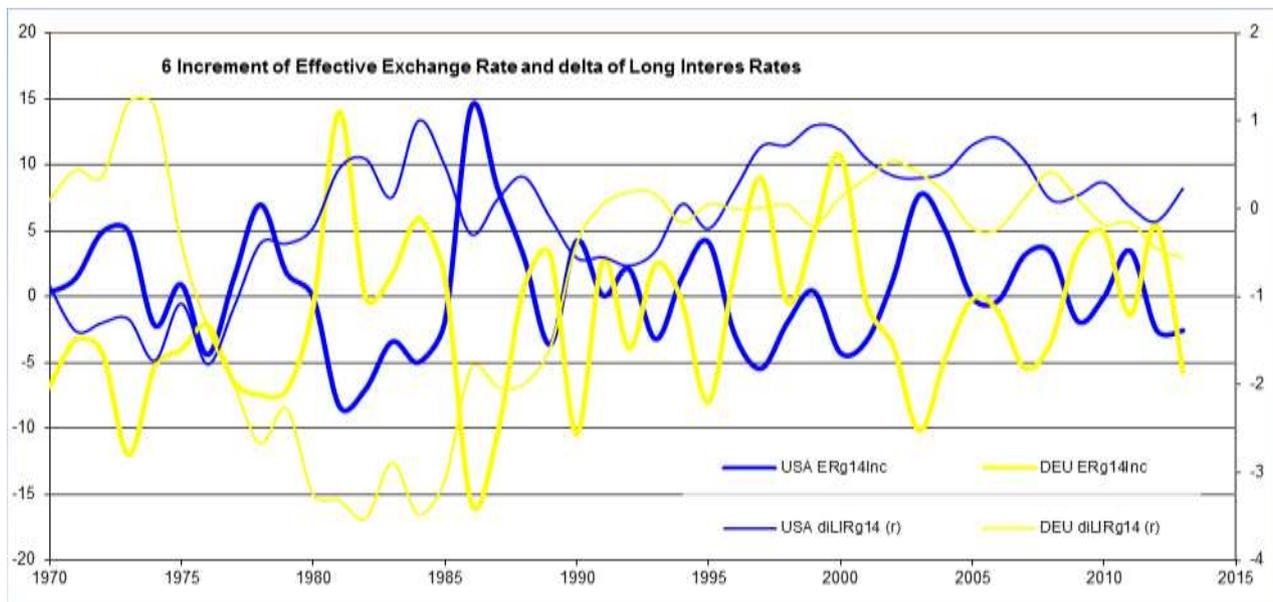


Gráfico 5 Incremento de Tipo de Cambio Efectivo y diferencial de Tipo de Interés nominales para USA y DEU.

⁸ En el trabajo los tipos de interés a corto se refieren a un año y los de largo a 10 años.

⁹ Baxter (1993) plante un modelo *ad-hoc* basado en el de Dornbosch de precios rígidos dónde aparece una relación positiva entre valor absoluto de tipos de cambio reales (no sus diferenciales) y diferenciales de tipos de interés. Ella encuentra esta relación positiva para el periodo 1974-85 para cinco de los seis países analizados. Su modelo está resumido en la ecuaciones (15) y (16)

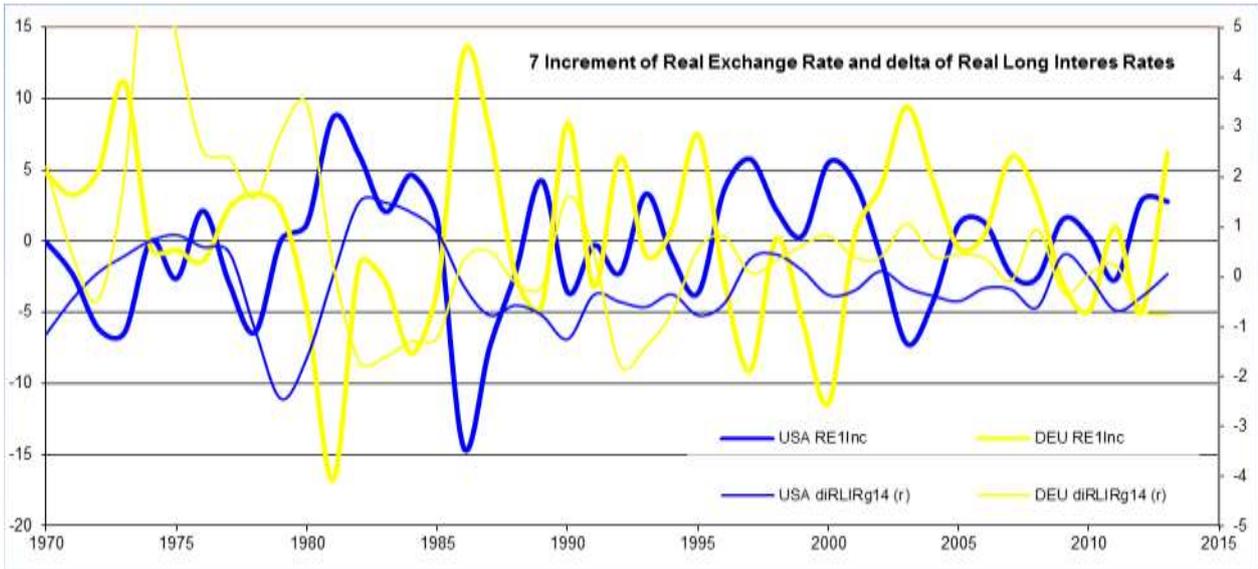


Gráfico 6.1 Incremento de Tipo de Cambio Real y diferencial de Tipo de Interés Real para USA y DEU.

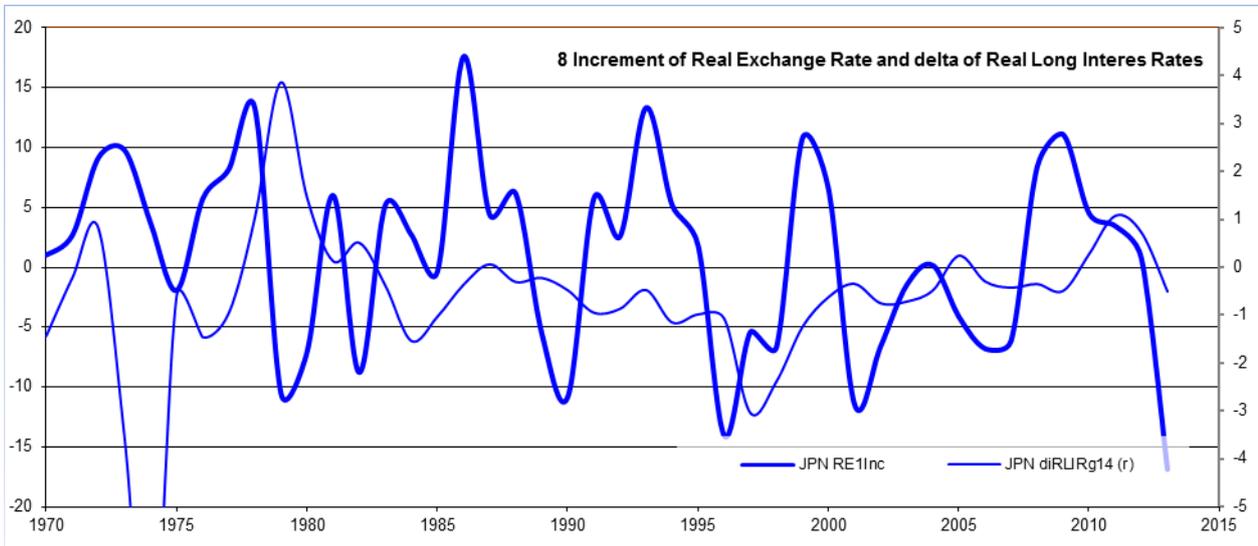


Gráfico 6.2 Incremento de Tipo de Cambio Real y diferencial de Tipo de Interés Real para JPN.

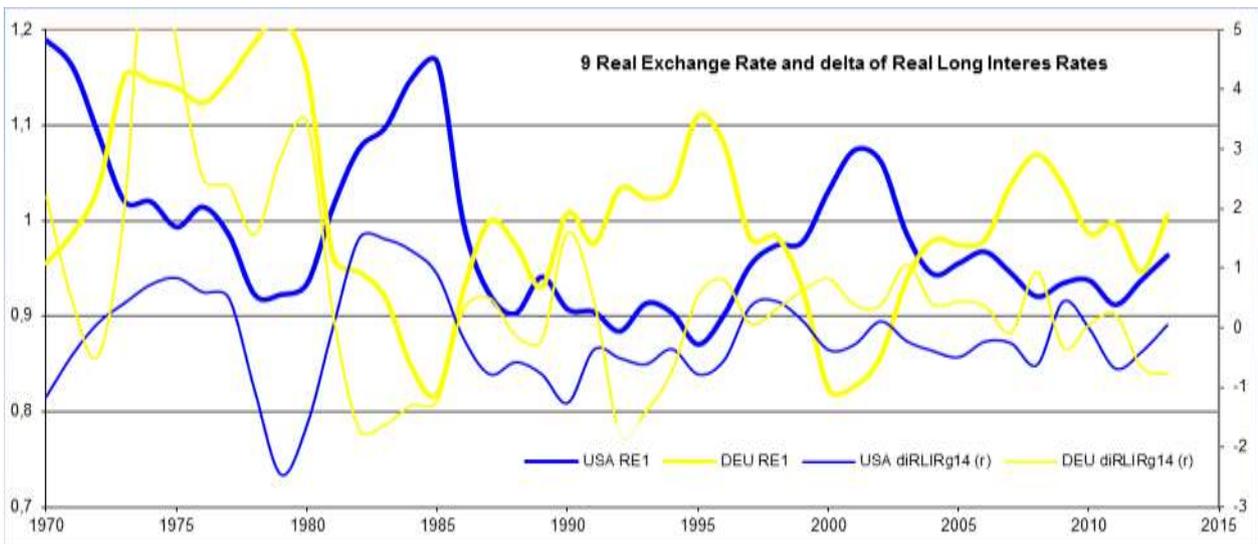


Gráfico 7.1 Tipo de Cambio Real y diferencial de Tipo de Interés Real para USA y DEU.

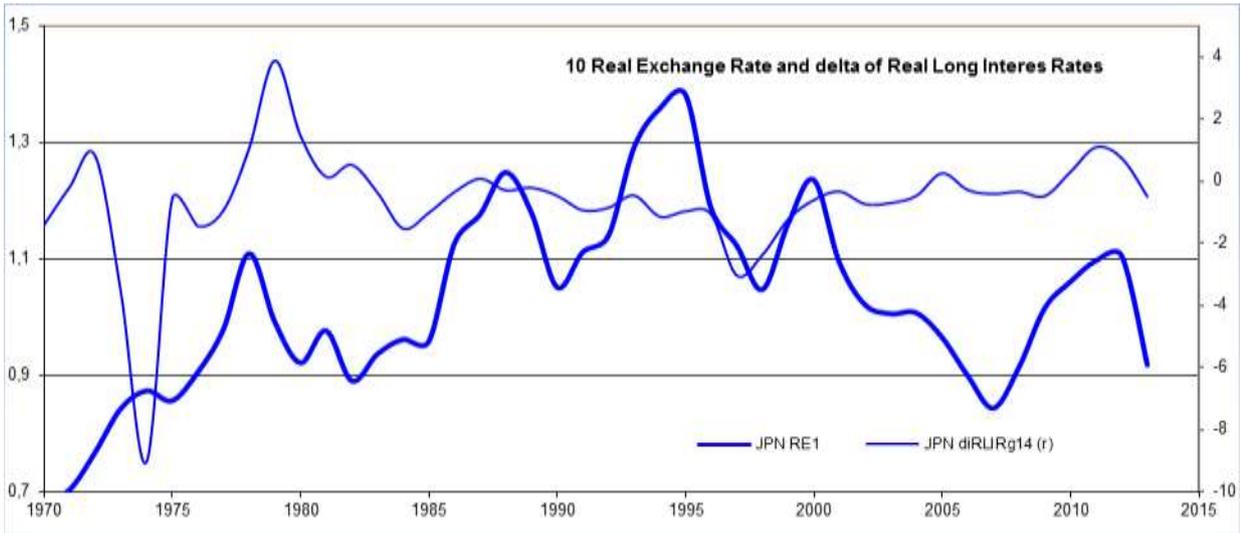


Gráfico 7.2 Tipo de Cambio Real y diferencial de Tipo de Interés Real para JPN.

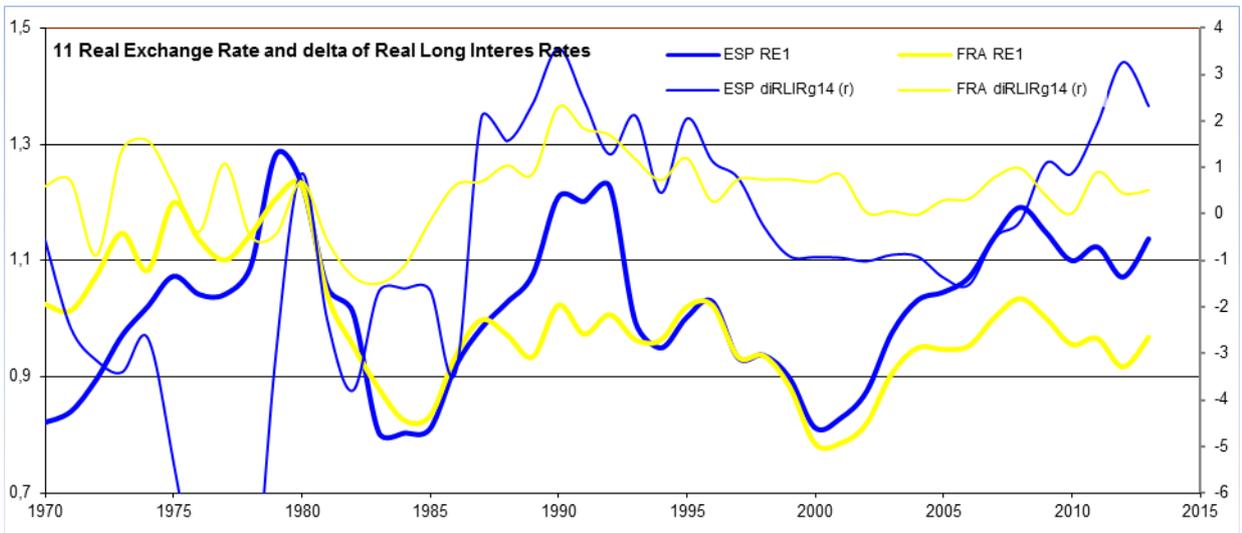


Gráfico 7.3 Tipo de Cambio Real y diferencial de Tipo de Interés Real para ESP y FRA.

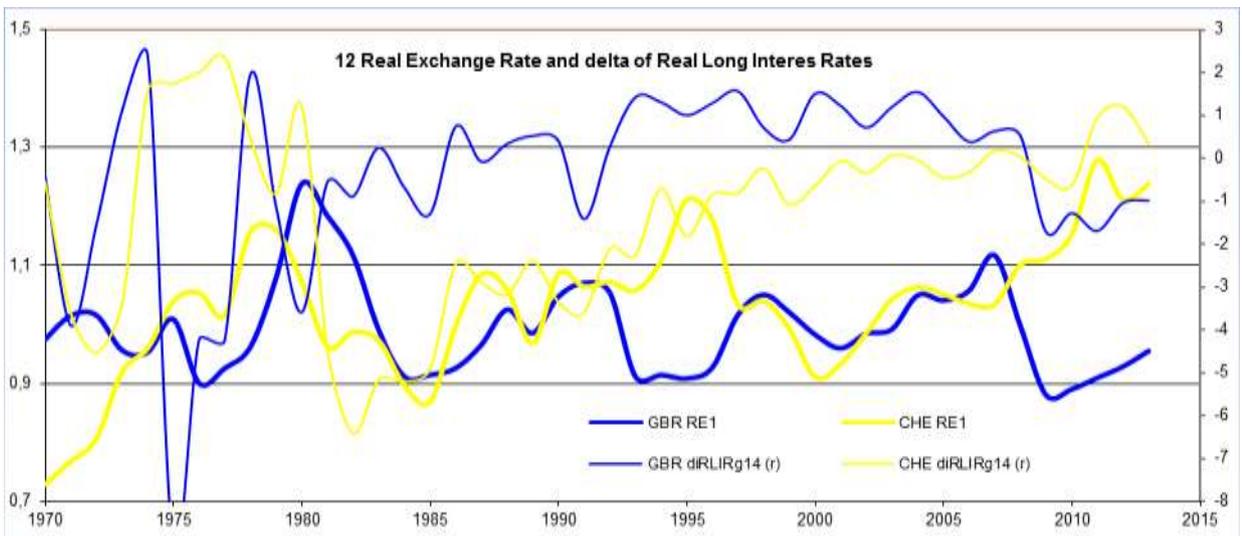


Gráfico 7.4 Tipo de Cambio Real y diferencial de Tipo de Interés Real para GBR y CHE.

3.1 Correlaciones de tipos de interés y tipos de cambio

Efectuamos un análisis de correlación entre los tipos de cambio y los tipos de interés. La tabla 1 muestra los resultados para el caso de TC efectivos y TI nominales mientras que la tabla 2 lo hace para el caso de TC reales y TI reales. La parte izquierda de las dos tablas es para la referencia al g14 y la parte derecha para la referencia al dólar; a su vez la parte superior contiene los resultados cuando usamos los incrementos de los TC y la parte inferior cuando usamos el logaritmo de los TC. Cada cuadrante después contiene seis valores para cada país: las correlaciones del valor esperado de los TC respecto a los TI para tres periodos y usando tanto los TI a corto como largo plazo¹⁰. Par el caso de los TI reales hemos calculado el valor esperado de los diferenciales de precios en el mismo horizonte temporal en que lo hemos hecho para los incrementos de los TC.

La paridad no cubierta de los tipos de interés augura una relación positiva entre los incrementos de los tipos efectivos y los diferenciales de tipos de interés. Al mismo tiempo existe una tendencia opuesta, a mayores tipos de interés más demanda de esa moneda y apreciación de la misma (menor ER y por tanto correlación negativa). La tabla 1 muestra como esta relación no se muestra con claridad con ninguno de los dos signos; para el caso de referencia al dólar y usando incrementos sí parece que haya una relación negativa. Usando el valor absoluto de los TC a corto plazo la relación cambia de signo entre los diferentes periodos y en el largo plazo y para el dólar aparece una tendencia negativa en el tercer periodo.

La tabla 2, que son los resultados para el caso de TC y TI reales, muestra como para la referencia al dólar con incrementos y con valor absoluto así como para la referencia al g14 en valor absoluto aparece una relación positiva entre estas dos magnitudes para un 50% de los casos mientras que para el otro 50% dicha relación no existe. Nada pues de dónde podamos extraer una conclusión general que relacione los TC con los TI.

3.2 Análisis de tipos de interés y tipos de cambio con VECM

Plantemos un modelo VECM¹¹ de cuatro variables I1 al que añadimos tres series I0 como variables externas:

$$\Delta \mathbf{y}_t = \alpha \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{y}_{t-1} + \boldsymbol{\Gamma}_1 \Delta \mathbf{y}_{t-1} + \boldsymbol{\Gamma}_2 \Delta \mathbf{y}_{t-2} + \boldsymbol{\Phi} \mathbf{z}_t + \boldsymbol{\varepsilon}_t \quad (17)$$

Dónde \mathbf{y}_y es un vector columna de las cuatro variables I1: $ER, PP, ER1, ER2$. Es decir, integramos el tipo de cambio efectivo, $ER0$, sobre la relación de precios, PP , y sobre otros dos tipos de cambio efectivos de dos países de referencia: USA y DEU. Para estos dos países, cuando planteamos su modelo, sustituimos su propia referencia por el ER de JPN. El número de variables p es igual a 4. Las matrices $\boldsymbol{\Gamma}$ son de dimensiones $p \times r$ siendo r el grado de cointegración y la matriz $\boldsymbol{\Phi}$ es 4×3 . El vector \mathbf{z}_t tiene las tres variables externas I0: $diLIR, diSIR, diInf$: diferenciales de los tipos nominales de interés a largo y corto y el diferencial de inflación a la media del grupo g14¹². Para todas las variables usamos la referencia del grupo

¹⁰ Sólo se muestran los valores cuyo valor absoluto es >0.25 . Estamos pues probando las ecuaciones (7) y (9) en tres periodos y para tipos de interés a corto y largo; 1 y 10 años. Para los valores esperados utilizamos el método de alisado exponencial, tanto para los TC como para los diferenciales de precios.

¹¹ "Vector Error Correction Model"

¹² No podemos usar los cuatro diferenciales de tipos de interés, largo corto, real y nominal, pues por su forma de ser construido no son linealmente independientes.

g14. La matriz $\Pi = \alpha\beta^T$, de dimensiones $p \times p$, mide el impacto de largo plazo, mientras que las matrices Γ lo hacen para el corto plazo. Usamos las dos pruebas de Johansen para determinar r ; el reducido número de muestras hace que haya mucha dispersión entre pruebas y entre países para este parámetro. Para uniformizar por países en el modelo usaremos un valor de r igual a 3 para todos los casos¹³.

Hacemos dos modelos simultáneos, en el primero no incluimos las variables externas y en el segundo, donde sí las incluimos, medimos el grado de mejora de la primera ecuación, la de ER , en el ajuste a través de R^2 y R^2_{adj} . La tabla 3 tiene dos partes, en la de la izquierda presentamos los resultados para los años 1970-2013 y en la parte derecha para los años 1985-2013. Las cuatro primeras columnas son la mejora en el ajuste y los valores de R^2 y R^2_{adj} del segundo modelo. A continuación se presentan los tres coeficientes de las tres relaciones de cointegración y los tres coeficientes de las variables externas de la primera ecuación.¹⁴

Fijándonos el caso de 1985-2013 podemos decir que el ajuste se mejora en 9 casos y se empeora en 4 de los 20 posibles. Nada de donde podamos sacar alguna relación estable y general entre tipos de interés nominales y los tipos de cambio efectivos. La paridad no cubierta de los tipos de interés no se cumple como norma general, existe relación positiva en seis casos y negativa en 5 de los 40 posibles. Los tipos de interés, o por lo menos en este modelo, no sirven para explicar por sí solos los movimientos en los tipos de cambio efectivos, pero sí mejoran en algunos casos el ajuste de dicho modelo.

Para analizar la influencia de los tipos reales de interés sobre los tipos de cambio reales planteamos un modelo VECM como el anterior de cinco variables (cuatro de ellas serán I_1 y una I_0) al que añadimos dos series I_0 como variables externas, \mathbf{y}_y es un vector columna de las cinco variables: $RE, ER, PP, ER1, ER2$ es decir integramos el tipo de cambio real RE sobre el tipo de cambio efectivo, la relación de precios PP y sobre otros dos tipos de cambio efectivos de dos países de referencia: USA y DEU. Para estos dos países, cuando planteamos su modelo, sustituimos su propia referencia por el ER de JPN.

El número de variables en este caso p es igual a 5. Las matrices Γ son de dimensiones $p \times r$ siendo r , como antes, el grado de cointegración y la matriz Φ es 4×2 . El vector \mathbf{z}_t tiene las dos variables externas I_0 : $diRLIR, diRSIR$: diferenciales de los tipos reales de interés a largo y corto a la media del grupo g14. Para todas las variables usamos la referencia del grupo g14. Como en el caso anterior para uniformizar por países el modelo usaremos un valor de $r = 3$ para todos los países. La tabla 2 es casi idéntica en estructura a la tabla 1, solamente que ahora tenemos dos parámetros en lugar de tres para las variables externas. En ella se presentan las mejoras en el ajuste y los coeficientes de la primera ecuación del modelo, la de la ecuación correspondiente a los tipos de cambio reales RE .

Hacemos como antes dos modelos simultáneos, en el primero no incluimos las variables externas y en el segundo, donde sí las incluimos, medimos el grado de mejora en el ajuste a través de R^2 y R^2_{adj} . La tabla 4 tiene igualmente dos partes, en la de la izquierda presentamos los resultados de la primera ecuación para los años 1970-2013 y en la parte derecha para los años 1985-2013. Las cuatro primeras columnas son la mejora en el ajuste y los valores de R^2 y R^2_{adj} del segundo modelo en la primera ecuación. A continuación se presentan los tres coeficientes de las tres relaciones de cointegración y los dos coeficientes de las

¹³ Otro ejercicio que hemos realizado es ver si se cumple, prueba H_6 de restricciones en la matriz beta, el que uno de los vectores de cointegración tuviese una forma general tal que $(a, b, 0, 0)$. En ese caso su parámetro indicaría la influencia en el largo plazo de la relación estable entre tipo efectivo y relación de precios. Desafortunadamente sólo podía aplicarse para 4 de los 20 países.

¹⁴ Por claridad en la tabla los coeficientes sólo se presentan cuando son significativos, estadístico $t > 2$, las mejoras se presentan sólo si están en el entorno de 0.1

variables externas.¹⁵ Fijándonos el caso de 1985-2013 podemos decir que el ajuste se mejora en 8 casos y se empeora en 5 de los 20 posibles, para los tipos reales a largo hay 8 coeficientes positivos y 5 negativos. La relación RERI no se cumple como regla general.

3.3 Análisis de tipos de interés y tipos de cambio con modelos de valor actual (PVM)

Reproducimos la ecuación que relaciona los tipos de cambio efectivos con los tipos de interés nominales,

$$E(er_{t+k}) - er_t = r - r^* \quad (18)$$

y nos planteamos si el incremento total en el horizonte k puede ser explicado como el valor actual de los incrementos de cada uno de los periodos de tiempo en dicho horizonte temporal

$$E(er_{t+k}) - er_t = \sum_{l=1}^k E(er_{t+l}) = r - r^* \quad (19)$$

Es un modelo de valor actual dónde el "Spread" es $r - r^*$ y los flujos futuros son er con una tasa de descuento igual a 1. El horizonte de los tipos de interés será igualmente de k periodos, en nuestro caso años. Para calcular el valor del sumatoria se plantea un var de orden 2 tal que

$$\mathbf{x}_t = \Gamma_1 \mathbf{x}_{t-1} + \Gamma_2 \mathbf{x}_{t-2} + \boldsymbol{\varepsilon}_t \quad (20)$$

dónde $\mathbf{x}^T = ((r_t - r_t^*), \Delta er_t)$ es un vector con las dos variables. En su forma acompañante nos da

$$\mathbf{y}_y = \mathbf{A} \mathbf{y}_{t-1} \quad (21)$$

con $\mathbf{y}^T = ((r_t - r_t^*), \Delta er_t, (r_{t-1} - r_{t-1}^*), \Delta er_{t-1})$, haciendo recurrencia sobre la ecuación anterior tenemos:

$$E(\mathbf{y}_{t+k} / \mathbf{H}_t) = E(\mathbf{y}_{t+k}) = \mathbf{A}^k \mathbf{y}_y \quad (22)$$

la matriz \mathbf{H}_t representa toda la información disponible en el momento t y donde hemos supuesto expectativas racionales. Introduciendo la ecuación (22) en la (18) obtenemos:

$$(r_t - r_t^*) = \mathbf{e}_1 \mathbf{y}_t = \sum_{l=1}^k E(\Delta er_{t+l}) = \sum_{l=1}^k \mathbf{e}_2 E(\mathbf{y}_{t+l}) = \sum_{l=1}^k \mathbf{e}_2 \mathbf{A}^l \mathbf{y}_t = \mathbf{e}_2 \frac{\mathbf{A}[\mathbf{I} - \mathbf{A}^k]}{\mathbf{I} - \mathbf{A}} \mathbf{y}_t \quad (23)$$

dónde $\mathbf{e}_1 = (1, 0, 0, 0)$ y $\mathbf{e}_2 = (0, 1, 0, 0)$. El modelo de valor actual impone pues que se cumpla la restricción:

$$\mathbf{e}_1 = \mathbf{e}_2 \frac{\mathbf{A}[\mathbf{I} - \mathbf{A}^k]}{\mathbf{I} - \mathbf{A}} \quad (24)$$

¹⁵ Por claridad en la tabla los coeficientes sólo se presentan cuando son significativos, estadístico $t > 2$, las mejoras se presentan sólo si están en el entorno de 0.1

Esta restricción no se cumple en ningún caso con nuestros datos pero usaremos el valor predictor de la ecuación (22) para estimar los incrementos de los tipos de cambio. Plantearemos pues dos tipos de regresiones:

$$er_t - er_{t-1} = \beta_0 + \beta_1(r_t - r_t^*) + \varepsilon_t \quad (25)$$

$$E(er_{t+k}) - er_t = \beta_0 + \beta_1(r_t - r_t^*) + \varepsilon_t \quad (26)$$

Para la segunda regresión usaremos el modelo de la ecuación (22). Para los tipos de interés a corto haremos las dos regresiones usando para la segunda el valor de $k=1$. Para los tipos a largo haremos la primera regresión, que la usamos como elemento de comparación, y la segunda para valores de $k=2,4,6,8,10$. En todas estas regresiones, si la paridad no cubierta se cumpliera, el coeficiente β_1 tendría que ser significativo y en el entorno de la unidad¹⁶. Repetimos todo el proceso anterior pero ahora para la ecuación (9), sustituyendo los tipos de cambio efectivos por los reales y los tipos de interés nominales por los reales. Para estos últimos se ha calculado la inflación esperada para cada uno de los valores de k por el método de alisado exponencial. Los resultados se muestran en la tabla 5. La UIP se hace más patente con este modelo, para los tipos a corto hay 10 casos con coeficiente positivo y dos negativos, para los tipos largo son 14 los coeficientes positivos frente a 5 negativos. La relación RERI aparece para 10 casos en el corto plazo pero se hace positiva para 11 casos en el largo plazo.

3.4 Determinación del Tipo de Cambio Efectivo

Para determinar el tipo de cambio efectivo realizamos un modelo VECM como el de la ecuación (17) con cuatro variables: $ER, PP, ERI, ER2$ como el primer modelo anterior y cinco variables externas 10: $\Delta RE, diLIR, diSIR, diInf1, diInf10$: el incremento del tipo de cambio real, los diferenciales de tipos de interés nominales a corto y largo y los diferenciales, a corto y largo, de la inflación a la media del grupo g14. Este modelo pasa todas las pruebas de diagnóstico excepto la de correlación de residuos para cuatro de los 20 países y la de normalidad para uno de ellos. El mínimo R^2_{adj} es de 0.83 y los coeficientes de TC real son todos significativos y negativos. Los gráficos 8 a 18 presentan los valores estimados para el TC efectivo así como las predicciones de este valor y las de la relación de precios¹⁷.

4 VALORACIÓN DE RESULTADOS

Vamos a proceder ahora a comparar los resultados obtenidos por los tres métodos utilizados para la determinación de estas dos relaciones. El propósito inicial no era la determinación del tipo de cambio, éste es el objeto de otra parte importante de la economía de TC, sino el de establecer si las relaciones UIP y RERI se manifestaban con claridad para los datos disponibles. Las tres clases de modelos planteados son muy diferentes entre sí y no hay porque esperar que los parámetros con ellos obtenidos estén en concordancia.

En las correlaciones la relación UIP aparece con signo negativo, el contrario al esperado, cuando se utiliza el dólar como referencia y en los tres periodos considerados. Cuando utilizamos la referencia al grupo g14 esa relación tiende a desaparecer. Los modelos VECM nos indican que está relación, en lo pocos casos en que aparece, lo hace indistintamente con los dos signos. Los modelos de valor actual, hechos también con

¹⁶ Al estar los tipos de interés en % por 100 en los datos de entrada, el valor esperado será 0.01

¹⁷ En este modelo los TI aparecen como significativos en un 45% de los casos pero lo hacen como siempre con signo indistinto. Este es un modelo sobre parametrizado y por tanto su valor predictivo será escaso, se presenta como modelo promotor, de todos los realizados, a futuro para la determinación de los TC.

la referencia al g14, muestras una cierta tendencia a una relación positiva en el corto plazo y sin tendencia definida en el largo plazo.

La relación RERI se muestra positiva para el caso del dólar en los tres periodos tanto usando los incrementos de TC como su valor absoluto. Usando la referencia al g14 se sigue mostrando la tendencia al usar valor absoluto pero desaparece al usar incrementos para los TC. En los modelos VECM esta relación aparece tímidamente en algunos contados casos y cuando lo hace el signo no muestra tendencia clara. Sin embargo, los modelos de valor actual muestran una tendencia a una relación negativa para el corto plazo y sin una tendencia clara para el largo plazo.

Country	legend	1975-2013		1975-1990		1990-2013		1975-2013		1975-1990		1990-2013		
		Short	Long											
USA			-0.28		-0.26	-0.52	-0.75							
CAN			0.42				0.51			-0.55	-0.46		0.29	
JPN						0.37	0.50							
GBR		-0.32		-0.35		-0.42	-0.26						-0.28	
DNK			-0.31	-0.39	-0.35	-0.25	-0.48	-0.29	-0.48	-0.58	-0.63	-0.40	-0.65	
CHE		0.48	0.43				0.59						-0.37	
NOR									-0.55		-0.63		-0.32	
SWE					-0.39						-0.48			
DEU					-0.54				-0.48		-0.58		-0.47	
AUT							0.37			-0.35		-0.26		
BEL				0.29					-0.26		-0.38		-0.32	
LUX			-0.29	0.29	-0.47		0.38		-0.48		-0.67			
NLD			-0.33		-0.45				-0.46		-0.51			
FRA	Corr(der, (r-r*) g14	0.27	0.36	0.39	0.37								-0.38	-0.51
ITA		0.71	0.61	0.87	0.40	0.50	0.38	0.53	0.28	0.63				
FIN			0.27			0.38	0.40					-0.33	0.26	
ESP		0.27		0.34										
IRL		0.30		-0.26		0.38	-0.43				0.29		-0.34	
PRT		0.51		0.40				0.33		0.25				
GRC		0.57	0.30	0.38	0.48	0.79	0.49	0.29		-0.27		0.58	0.43	
USA					-0.45	-0.45								
CAN		-0.25	0.44	0.29	0.55	0.68					-0.32		0.31	
JPN		-0.34			0.30	-0.26		-0.27			0.26			
GBR		-0.46	-0.57		-0.48	-0.68	-0.28		-0.51		-0.57	-0.33		
DNK											-0.54			
CHE		-0.59				0.40		-0.44					-0.37	
NOR		0.34	0.37	0.81	0.73	0.30		0.33		0.63				
SWE				0.86	0.42	-0.55	-0.40			0.68		-0.46	-0.40	
DEU		-0.63				0.27		-0.46	-0.39					
AUT				0.37						0.29			-0.27	
BEL					0.40					0.32			-0.28	
LUX					0.48					0.32			-0.27	
NLD			-0.36	0.48	-0.29				-0.42	0.42	-0.29			
FRA	Corr(er, (r-r*) g14			0.28						0.36	-0.32		-0.26	
ITA		-0.28	-0.37	0.52		-0.35		-0.52	0.55	-0.33	-0.46	-0.54		
FIN		-0.42			0.38	-0.42	-0.38			0.29		-0.33	-0.36	
ESP		-0.55			0.69	-0.70	-0.64	-0.44	-0.37		0.34	-0.60	-0.65	
IRL		-0.38	-0.56		-0.66		-0.26		-0.47		-0.62		-0.46	
PRT			0.34	0.69	0.58	-0.38			0.26	0.70	0.53	-0.37		
GRC			0.46	0.78	0.82	-0.41	0.38			0.74	0.50	-0.36		

Tabla 1. Correlaciones de Tipos de Cambio Efectivos y Tipos de Interés Nominales.

Country	leyend	1975-2013		1975-1990		1990-2013		1975-2013		1975-1990		1990-2013	
		Short	Long										
USA			0.40	0.30	0.44	0.29	0.40						
CAN						-0.31	0.70						
JPN		-0.28	0.32		0.29	-0.36	0.55						0.30
GBR						0.58				-0.30		0.31	0.41
DNK				0.46	0.38			0.27	0.43	0.45			0.48
CHE		0.57	0.34	0.68	0.75	-0.43	0.66	0.50	0.59	0.59	0.77	-0.28	0.65
NOR		-0.30		-0.37				0.43	0.30	0.61			
SWE										0.31	0.40		
DEU			0.35		0.46	-0.28		0.29	0.48	0.36	0.54		
AUT												0.32	0.31
BEL						0.35	0.44	0.28	0.31	0.26	0.30	0.47	0.51
LUX			0.51	0.31	0.67	0.48		0.41	0.64	0.43	0.70	0.48	0.37
NLD									0.31	0.34			0.25
FRA			0.32	0.26	0.43			0.27	0.54	0.44	0.62	0.34	0.35
ITA		0.62	0.43	0.52	0.43		0.30		0.36		0.34	0.47	0.63
FIN		-0.37	0.32	-0.27		-0.31				0.32	0.39	-0.33	
ESP					0.26	0.62							
IRL					0.26	0.31		0.31		0.36		0.48	0.33
PRT		0.49	0.56	0.73	0.61	-0.34	0.25	0.29		0.57	0.31	-0.31	
GRC		0.74	0.74	0.58	0.63	0.33	0.43						-0.66
USA		0.56	0.70	0.63	0.83		0.46						
CAN			0.28				0.77						0.46
JPN			0.27				0.36			0.42	0.29		
GBR						0.51		-0.32		-0.26		0.25	
DNK				0.29							0.32	0.40	0.48
CHE		0.31	0.31	0.39	0.33	0.47		0.52	0.41	0.75	0.83		
NOR					0.40				0.45		0.49	0.35	0.41
SWE		-0.45				-0.30	0.43	-0.50					
DEU		0.53	0.57	0.80	0.85			0.55	0.58	0.72	0.82		
AUT				0.59	0.32			0.53	0.54	0.66	0.63		
BEL		0.54	0.43	0.60	0.44			0.45	0.56	0.49	0.59	0.35	0.54
LUX		0.55		0.58				0.50	0.27	0.49	0.32	0.45	0.57
NLD		0.33				0.39	0.40	0.42	0.50		0.51	0.48	0.54
FRA			0.25		0.42	0.34	0.32		0.32		0.47	0.47	0.57
ITA						0.47	0.55	-0.34	0.30		0.38	0.56	0.68
FIN						0.50	0.54					0.59	0.70
ESP						0.55	0.40					0.71	0.68
IRL		0.42	0.38	0.52	0.30	0.32	0.37		0.26		0.39	0.61	0.55
PRT		0.57	0.40		0.28	0.45							0.26
GRC		0.59	0.65	0.54	0.62		0.38	0.36	0.37	0.64	0.49		0.37

Tabla 2. Correlaciones de Tipos de Cambio Reales y Tipos de Interés Reales.



	Years 1970-2013										Years 1985-2013									
	Delta R^2	Delta R^2ad	R^2	R^2ad	etc1	etc2	etc3	dILIR	dISIR	dIInf	Delta R^2	Delta R^2ad	R^2	R^2ad	etc1	etc2	etc3	dILIR	dISIR	dIInf
USA	0.37	0.47	0.73	0.59	-0.68	0.51		-0.08		0.05	0.41	0.68	0.93	0.85	-1.68	1.23	-0.77	-0.19	0.03	0.04
CAN			0.56	0.33	-0.38		-0.68				0.23	0.31	0.79	0.54	-0.71	-1.77		0.18		-0.05
JPN	-0.10	-0.23	0.43	0.14							0.09	0.11	0.92	0.83	-0.76	0.34				-10.3
GBR			0.66	0.48	-0.62	0.96			0.01		0.08		0.75	0.46	-0.68					0.02
DNK	0.17	0.17	0.55	0.31					0.19		0.37	0.51	0.71	0.37	3.28	2.25	-17.4	-0.57		0.44
CHE			0.69	0.54			-1.26	-0.05				-0.13	0.67	0.28	-1.39	1.29				
NOR	0.18	0.17	0.44	0.15			-2.76		0.10		0.15		0.45	-0.18						
SWE	0.07		0.56	0.33	-0.37	0.89		-0.24	0.09				0.71	0.37	-0.60					
DEU	0.11	0.08	0.53	0.28									0.65	0.23	-1.98	1.24	-2.01			
AUT	0.13	0.13	0.66	0.48				0.06	-0.03				-0.16	0.53	-0.01					
BEL	0.09	0.07	0.63	0.44					0.02				-0.10	0.56	0.05	-6.86				
LUX			0.59	0.38					0.02		0.17	0.20	0.79	0.54					-0.03	0.09
NLD	0.17	0.18	0.64	0.46	-3.58	-0.48		-0.05	0.03				0.84	0.65	-41.6		-0.99			
FRA	0.15	0.13	0.46	0.19		0.36			0.04		0.34	0.49	0.79	0.54	-2.44	0.49		-0.09		0.07
ITA	0.13	0.09	0.45	0.16	-0.49	0.66			0.02				-0.12	0.55	0.03	-0.50		-3.52	0.04	
FIN			0.47	0.19							0.15	0.22	0.90	0.78	1.49	4.76	-3.37	-0.18	0.07	0.06
ESP			0.55	0.32			-0.74				0.08		0.58	0.09	-0.72					
IRL	0.10		0.54	0.30	-0.74	0.10			0.01		0.08	0.09	0.88	0.74	-1.67	-1.39	-1.04	0.02		0.01
PRT			0.49	0.23							0.28	0.36	0.71	0.38		-1.04	-3.63	0.02		-0.06

GRC	0.52	0.27		0.67	0.29	-2.48
-----	------	------	--	------	------	-------

Tabla 3. Influencia de los tipos de interés nominales sobre los tipos efectivos de cambio, análisis por VECM.

	Years 1970-2013										Years 1985-2013									
	Delta R^2	Delta R^2ad	R^2	R^2ad	etc1	etc2	etc3	diRLIR	diRSIR	Delta R^2	Delta R^2ad	R^2	R^2ad	etc1	etc2	etc3	diRLIR	diRSIR		
USA	0.37	0.51	0.74	0.59	-4.81	-4.27	4.14	0.07												
CAN			0.62	0.40	-2.24	-1.28	1.11			0.07	0.75	0.42						-0.05		
JPN	0.06		0.51	0.23	0.37	0.01	0.00			0.07	0.10	0.91	0.79							
GBR			0.67	0.48				-0.02	0.02	-0.17	0.61	0.07								
DNK	0.17	0.19	0.55	0.29	3.00	0.43	-0.46	0.04		0.42	0.75	0.77	0.46			-0.9	0.11	-0.04		
CHE		-0.07	0.27	-0.16						-0.09	-0.34	0.55	-0.07							
NOR			0.35	-0.02						0.18	0.19	0.54	-0.08	7.75	0.97	-1.28	0.05			
SWE			0.49	0.20								0.87	0.70	-6.02	-0.58	0.87	-0.07	0.04		
DEU	-0.09	-0.21	0.27	-0.14						-0.16	0.50	-0.18								
AUT	0.05		0.43	0.10						-0.12	0.57	-0.01								
BEL	0.06		0.51	0.22						0.06		0.58	0.00		13.5					
LUX	0.10	0.09	0.49	0.20						0.26	0.46	0.85	0.65					0.07	0.03	
NLD	0.09	0.07	0.49	0.20		3.20						0.85	0.65	-3.3	36.2	2.94				
FRA	0.34	0.46	0.60	0.37				0.08		0.29	0.47	0.72	0.35					0.09		
ITA			0.48	0.17	-2.52	-2.40	2.73			0.27	0.41	0.62	0.10	-6.87				-0.16	0.07	
FIN			0.56	0.30							0.06	0.88	0.73							
ESP			0.47	0.17	-1.04		1.63			0.33	0.56	0.74	0.39	-6.85	-7.02	9.00		0.08		
IRL			0.33	-0.05							-0.13	0.84	0.62	-3.98		5.80				
PRT		-0.12	0.43	0.10	-0.68	-0.88	1.08			0.17	0.14	0.48	-0.24							

GRC	0.52	0.24	-0.91	-0.01	0.19	0.27	0.72	0.33	-0.01
-----	------	------	-------	-------	------	------	------	------	-------

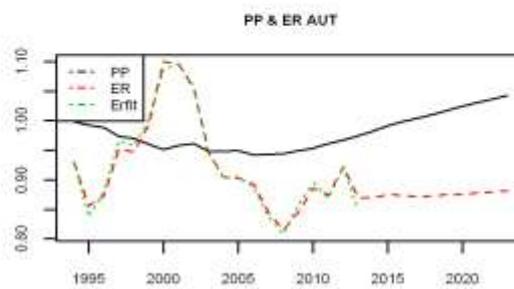
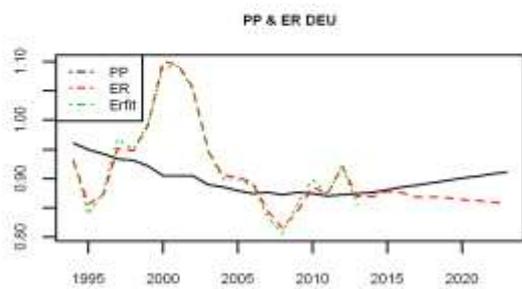
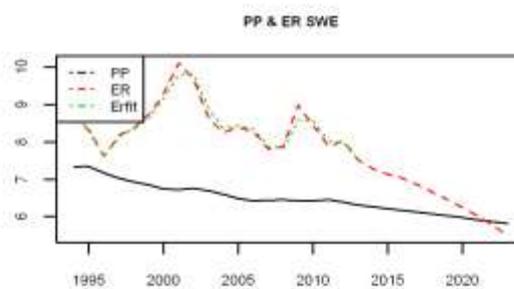
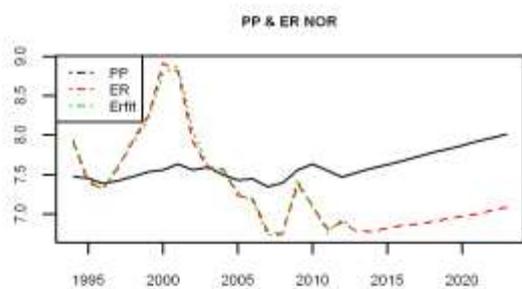
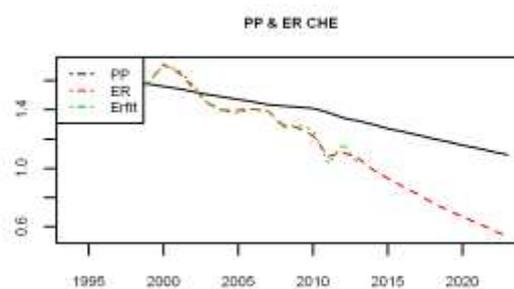
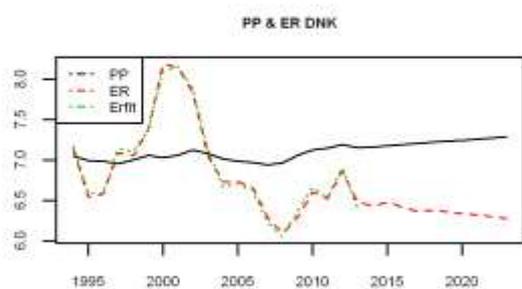
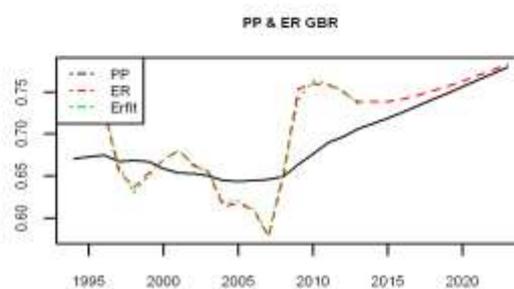
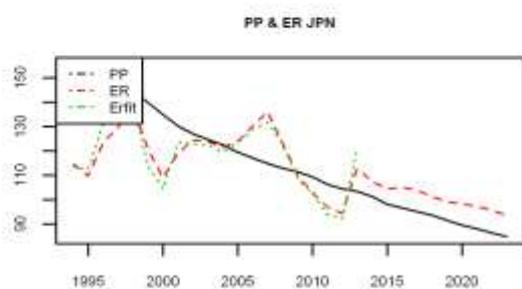
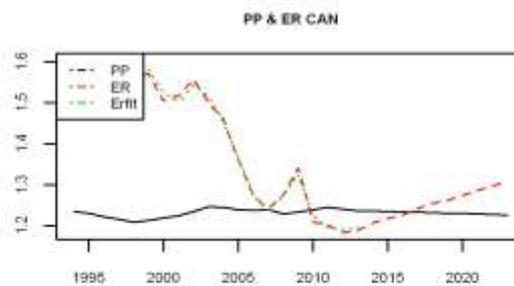
Tabla 4. Influencia de los tipos de interés reales sobre los tipos de cambio reales, análisis por VECM.

<i>k</i>	Effective ExRa & Nominal Interes Rate								Real ExRa & Real Interes Rate							
	SIR		LIR						RSIR		LRIR					
	0	1	0	2	4	6	8	10	0	1	0	2	4	6	8	10
USA		-0.013	0.007	0.023	0.064	0.079	0.089	0.096			0.001	-0.020	-0.057	-0.069	-0.078	-0.083
CAN					-0.005	-0.005	-0.006	-0.006	-0.006			0.008	0.008	0.009	0.009	0.010
JPN	0.009	0.006		0.017	0.034	0.051	0.066	0.081								
GBR		0.004		0.009	0.021	0.028	0.033	0.037	0.004							
DNK												-0.008	-0.011	-0.013	-0.015	-0.016
CHE	0.007	0.003		0.005	0.012	0.017	0.022	0.026	0.006			0.003	0.004	0.005	0.006	
NOR				-0.003	-0.007	-0.009	-0.010	-0.010			0.006	0.010	0.013	0.014	0.014	0.015
SWE		0.005		0.009	0.019	0.026	0.032	0.037	-0.008			-0.008	-0.017	-0.024	-0.029	-0.034
DEU					0.014	0.019	0.025	0.029	-0.004			0.014	0.024	0.034	0.042	0.049
AUT		-0.008		-0.042	-0.065	-0.071	-0.073	-0.074	-0.005			0.030	0.048	0.054	0.056	0.056
BEL				-0.027	-0.067	-0.078	-0.076	-0.073	-0.009			0.020	0.050	0.063	0.063	0.061
LUX				-0.034	-0.046	-0.048	-0.048	-0.048	-0.008	0.061		0.040	0.053	0.055	0.056	0.056
NLD				0.015	0.035	0.049	0.060	0.068	-0.008			0.011	0.013	0.015	0.017	0.018
FRA			0.068	0.033	0.049	0.063	0.073	0.082	0.007			-0.024	-0.033	-0.042	-0.048	-0.054
ITA	0.009	0.006	0.082	0.014	0.026	0.037	0.047	0.056	0.002			-0.003	-0.005	-0.007	-0.009	-0.011
FIN		0.006			0.007	0.008	0.010	0.010	-0.012			-0.012	-0.017	-0.021	-0.025	-0.028
ESP	0.007	0.005		0.015	0.030	0.043	0.054	0.065	-0.005			-0.005	-0.009	-0.012	-0.015	-0.018
IRL		0.009		0.011	0.019	0.023	0.027	0.029	-0.004					0.002	0.003	0.003
PRT	0.011	0.009	0.029	0.012	0.021	0.028	0.033	0.037				0.004	0.008	0.010	0.012	0.014
GRC	0.008	0.007	0.037	0.012	0.021	0.029	0.036	0.041				0.001	0.002	0.003	0.004	0.004

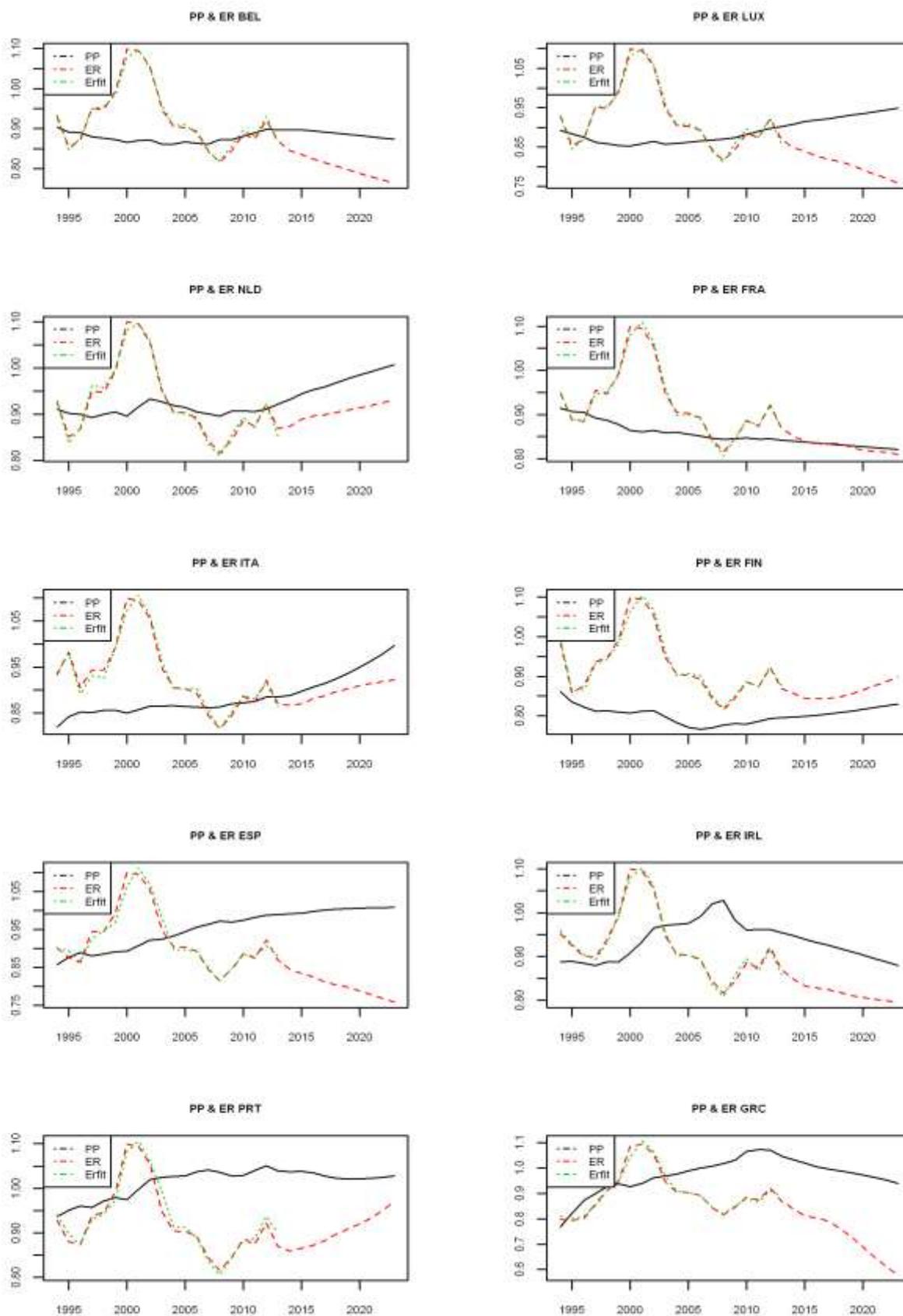
Tabla 5. Influencia de los tipos de interés en los tipos de cambio, análisis por PVM.



Febrero 2016 - ISSN: 1696-8360



Gráficos 8-18 Predicciones de Tipos de Cambio Efectivos y Relaciones de Precios



5 CONCLUSIONES

Con las tres formas de analizar la relación entre tipos de interés y tipos de cambio utilizadas en el trabajo se puede concluir que no hay una relación general estable entre estas dos magnitudes en el medio/largo plazo. En los años del baile del dólar sí aparece una relación clara para unos pocos países industrializados. La existencia o no de dichas relaciones está muy condicionada al periodo de muestra, a los países seleccionados, y a los modelos planteados. En el largo plazo hay que hacer predicciones tanto de la inflación como de las variaciones de los tipos de cambio lo que hace muy difícil la comparación de modelos. Todo parece indicar que lo correcto será analizar otros posibles modelos para el largo plazo y centrarse en el corto plazo introduciendo las expectativas y otros factores para poder concretar si esta relación realmente existe o no.

Referencias Bibliográficas

- Arghyrou** Michael G, Andros **Gregoriou**, Alexandros **Kontonikas**, (2005): "Modelling Real Interest Rate Differentials: Evidence from the Newly Accession EU Countries", Work in progress
- Baxter** Marianne, (1993): "Real exchange rates and real interest differentials", *Journal of Monetary Economics* 33 (1994) 5-37
- Boswijk** H P, **Doornik** J A, (2003): "Identifying, Estimating and Testing Restricted Cointegrated Systems: An overview", Universiteit van Amsterdam
- Brunnermeier** Markus K, Stefan **Nagel**, Lasse H **Pedersen**, (2009): "Carry Trades and Currency Crashes", NBER 2008 Vol 23 books/acem08-1 313-347
- Campbell** JY, RH **Clarida**, (1987): "The dollar and real interest rate", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 27,103-140
- Canzoneri** MB, Robert E **Cumby**, Behzad **Diba**, (1996): "Relative Labor Productivity and the Real Exchange Rate in the Long Run: Evidence for a Panel of OECD Countries", NBER Working Paper 5676
- Carrasco-Gutierrez** CE, et al, (2007): "Selection of Optimal Lag Length in Cointegration VAR Models with Weak Form of Common Cyclical Features", Banco Central do Brasil
- Chinn** Menzie D, (2006): "A Primer on Real Effective Exchange Rates: Determinants, Overvaluation, Trade Flows and Competitive Devaluation", *Open Economies Review*, Springer 2006, vol 17: 115-143
- Choudhri** Ehsan U, Moshin S **Khan**, (2005): "Real Exchange Rates in Developing Countries: Are Balassa-Samuelson Effects Present?", *IMF Staff Papers*, International Monetary Fund 2005, Vol 52, Number 3.
- Clarida** Richard, Jordi **Galí**, (1994): "Sources of Real Exchange Rate Fluctuations: How Important are Nominal Shocks?", *Carnegie-Rochester Conference*.
- Cohen** Benjamin J, (2003): "The Geopolitics of Currencies and the Future of International System", Real Instituto Elcano, Madrid 7 Noviembre 2003.
- Davidson** J, (1998): "Structural relations, Cointegration and Identification: some simple result and their application", *Journal of Econometric* 87 (1988), 87-113
- Diamandis** PF, **Georgoutsos** DA, **Kouretas** GP, (2001): "The Monetary Approach in the Presence of I(2) Components: A Cointegration Analysis of the Official and Black Market for Foreign Currency in Latin America", Athens University

- Dolado JJ, Gonzalo J, Marmó F**, (1999): "Cointegración", Universidad Carlos III de Madrid
- Dornbusch Rudiger**, (1982): "PPP Exchange-Rate Rules and Macroeconomic Stability", *The Journal of Political Economy*, Volume 90, Issue 1 158-165
- Edison Hali J, B Dianne Pauls**, (1991): "A Re-Assessment of the Relationship Between Real Exchange Rates and Real Interest Rates: 1974 - 1990", Board of Governors of the Federal Reserve System, International Discussion Papers Number 408 August 1991
- Engel Charles**, (2011): "The Real Exchange Rate, Real Interest Rates, and the Risk Premium", National Bureau of Economic Research, NBER WP 17116 - June 2011
- Engel Charles**, (1995): "The Forward Discount Anomaly and the Risk Premium: a Survey of Recent Evidence", NBER WP 5312
- Frankel Jeffrey A**, (1979): "On the Mark: A Theory of Floating Exchange Rates Based on Real Interest Differentials", *The American Economic Review*, Volume 69, Issue 4, 610-622
- Gibanel JA**, (2012): "Un modelo de crecimiento a medio plazo", *Geoeconomía* <http://www.geoeconomia.es/?s=gibanel>
- Gibanel JA**, (2014): "Economic models: comparative analysis of their adjustment and prediction capacities", eumed.net <http://eumed.net/ce/2014/4/economic-models.html>
- Gibanel JA**, (2015c): "Economía de los Tipos de Cambio: La Paridad del Poder Adquisitivo (PPP)", paper not published
- Grafe Clemens, Charles Wyplosz**, (1997): "The Real Exchange Rate in Transition Economies." Paper presented at the Third Dubrovnik Conference on Transition Economies in Dubrovnik, Croatia, June 25-28, 1997.
- Halpern László, Charles Wyplosz**. 1998a. "Equilibrium Exchange Rates in Transition Economies: Further Results." Paper presented at the Economic Policy Initiative Forum, Brussels November 21-22, 1998.
- Halpern László, Charles Wyplosz**, (1997): "Equilibrium Exchange Rates in Transition Economies." *IMF Staff Papers* 44(4), p. 430-460.
- Hendry DF, Juselius K**, (1999): "Explaining Cointegration Analysis", UK Economic and Social Research Council
- Hoffmann Mathias, Ronald MacDonald**, (2009): "Real Exchange Rates and Real Interest Rate Differentials: a Present Value Interpretation", Institute for Empirical Research in Economics, University of Zurich.
- Johansen S**, (1995): "Likelihood-Based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models", Oxford University Press
- Johansen S, Juselius K**, (1990): "Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration - with Applications to the Demand for Money", *Oxford Bulletin of Economic and Statistics*
- Juselius K**, (2006): "The Cointegrated VAR Model: Methodology and Applications (Advanced Texts in Econometrics)", Oxford University Press
- Lee Jaewoo, Man-Keung Tang**, (2003): "Does Productivity Growth Lead to Appreciation of the Real Exchange Rate", *IMF WP/03/154*
- Lizardo Radhamés A, André V Mollick**, (2010): "Oil price and U.S. Dollar Exchange Rate", *Energy Economics* 32 399-408, Elsevier
- MacDonald R, J Nagayasu J**, (1999): "The Long-Run Relationship Between Real Exchange Rates and Real Interest Rate Differentials: A Panel Study" *IMF Working Paper WP/99/37*
- Maeso-Fernandez F, Chiara Osbat, Bernd Schnatz**, (2004): "Towards the Estimation of Equilibrium Exchange Rates for CEE Acceding Countries: Methodological Issues and Panel Cointegration Perspective", *European Central Bank WP nu: 353 / April 2004*

- Mark Nelson C**, (2007): "Changing Monetary Policy Rules, Learning, and Real Exchange Rate Dynamics", The University of Notre Dame and NBER
- Meese R, K Rogoff**, (1988): "Was is real? The exchange rate-interest rate differential relation over the modern floating-rate period", Journal of Finance 43, 933-948
- Pfaff B**, (2008): "VAR,SVAR and SVEC Models: Implementation Within R Package vars" Journal of Statistical Software.
- Ramajo** Hernández Julian, Montserrat **Ferré**, (2005): " Una revisión de la paridad del poder adquisitivo", Universitat Rovira i Virgili
- Ricci** Luca Antoni, **Milesi-Ferretti** GM, Jaewoo **Lee**, (2008): "Real Exchange Rates and Fundamentals: A Cross-Country Perspective", IMF WP/08/13
- Rodrick** Dani, (2007): " The Real Exchange Rate and Economic Growth: Theory and Evidence", Harvard University
- Rogoff** Kenneth, (1996): " The Purchasing Power Parity Puzzle", Journal of Economic Literature, Vol.34, No 2(Jun, 1996), pp 647-668
- Roubini** Nouriel, Brad **Setser**, (2005): " The Sustainability of the US External Imbalances", CES-Ifi Forum: 8-20
- Sarno L,Taylor M**, (2002): "The Economics of Exchange Rates" Cambridge University Press
- Walters** Alan ,(1990): "Sterling in Danger: Economic Consequences of Fixed Exchange Rates", London:Fontna
- Winker P, Maringer D**, (2004): "Optimal Lag Structure Selection in VEC-Models", University of Erfurt
- Zhang** Zhichao, Nan **Shi**, Xiaoli **Zhang**, (2011): "China's New Exchange Rate Regime, Optimal Basket Currency and Currency diversification", Bank of Finland, BOFIT, Discussion Paper 19 - 2011