

El último trabajo de este volumen, presentado por **Javier Gardeazabal** y **Marta Regúlez**, examina la relación entre el tipo de cambio nominal y la economía real, en concreto la balanza comercial. Los autores estiman un modelo econométrico relacionando el tipo de cambio nominal con el volumen y el precio de las importaciones y exportaciones así como el nivel general de precios. Este análisis permite examinar el impacto de una devaluación de la peseta sobre la balanza comercial y el nivel de precios. El interés de tal ejercicio en 1993 es obviamente enorme.

**Philippe Bacchetta**  
Instituto de Análisis Económico (CSIC)

### Referencias

- KRUGMAN, P. (1987), «Trigger Strategies and Price Dynamics in Equity and Foreign Exchange Markets», NBER Working paper, n.º 2459
- LUCAS, R. (1982), «Interest Rates and Currency Prices in a Two Country World», *Journal of Monetary Economics*, 16, 335-360.
- MEESE, R. y ROGOFF, K. (1983), «Empirical Exchange Rate Models of the Seventies: Do they Fit Out-of-Sample?», *Journal of International Economics*, 14, 3-24.

## Sobre la eficiencia de los mercados de divisas\*

Kenneth A. Froot  
Harvard, MIT y NBER

### Resumen

*Este artículo examina críticamente alguna evidencia sobre tipos de cambio basada en un test del sesgo de la predicción del tipo de cambio a plazos sobre el futuro tipo de cambio corriente. La hipótesis de que el descuento a futuros no tiene sesgo es consistentemente rechazada por los datos. Evidencia basada en datos obtenidos a través de encuestas sugiere que el sesgo se atribuye preferentemente a errores de expectativa y no al riesgo. Se argumenta que esta evidencia explica la ineficacia de los tipos de cambio.*

*Palabras clave:* mercado de divisas, descuento del tipo de cambio a plazos, datos de encuesta.

### Abstract

*This paper examines critically some of the evidence on the efficiency of foreign exchange markets, based on the test for bias in the forward exchange rate's "prediction" of the future spot exchange rate. The hypothesis that the forward discount has no bias is consistently rejected by the data. Evidence based on survey data suggests that the bias is attributable mainly to expectational errors and not to risk. It is argued that this evidence points to the inefficiency of foreign exchange markets.*

*Key words:* Foreign exchange markets, forward discount bias, survey data.

### 1. Introducción

La especulación en los mercados de activos es típicamente concebida como un medio para asegurar la eficiencia de los precios. La lógica de esta afirmación está en que los especuladores tienen un claro incentivo en descubrir y aprovecharse de aquella información que no está suficientemente incorporada en los precios. Cuanto más bajas son las barreras a la especulación, más puede el comercio empujar el precio de los activos hacia sus determinantes fundamentales. Los especuladores seguirán entrando en el mercado hasta que el acceso a la información ya no permita obtener beneficios extraordinarios.

Milton Friedman en 1953 fue el primero en postular esta idea de la eficiencia especulativa para el tipo de cambio. Su teoría ha tenido una gran influencia, hasta el punto de que la noción de especulación basada en compra a la baja-venta a la alta, se ha convertido en el

\* Estoy muy agradecido a Bod Cumby, Charles Engel, Jeff Frankel, Tim Luehrman, Bob Hodrick, Karen Lewis, Mike Mussa, Maury Obstfeld y Andre Perold por sus comentarios, a Hilary Shane por su excelente labor como ayudante de investigación y a la División of Research de la Harvard Business School por su generosa ayuda financiera. Partes de este artículo son extractos de Froot y Richard Thaler, «Anomalies: Foreign Exchange», *Journal of Economic Perspectives*, 4 (Verano 1990), 179-192. Traducción de M.ª Angeles de Frutos.

fundamento teórico del sistema actual de tipos de cambio flexibles. Sin embargo, y a pesar de su atractivo, su teoría no está exenta de críticas. Una segunda corriente de la literatura, a menudo atribuida a Nurske (1944), mantiene que la especulación con las divisas puede ser desestabilizadora, que tiende a crear unas monedas excesivamente volátiles e incontrolables, y que tales fluctuaciones imponen unos costes altos e innecesarios sobre los productos de los consumidores.

A Nurske le preocupaba que una especulación desestabilizadora pudiera ser especialmente costosa en el mercado de divisas (frente a otros mercados de activos). *Ceteris paribus*, el tipo de cambio afecta de forma inmediata a la relación entre precios exteriores e interiores de muchos de los activos, bienes y factores de producción. Así, si la especulación aleja los precios de sus fundamentales, cualquier argumento a favor de una intervención cobra más fuerza al referirse al mercado de divisas.

Dada la importancia económica de los tipos de cambio no resulta sorprendente la intensidad con que se ha desarrollado el debate Friedman-Nurske en torno a la eficiencia del mercado de divisas. Recientemente este debate se ha intensificado, mientras ambas partes intentan afrontar el dramático y temporal 60 % de apreciación en el valor del dólar durante mediados de los 80. Algunos mantienen que estas oscilaciones en el valor del dólar fueron debidas a cambios en los fundamentales, y que tal y como fueron éstos, la apreciación fue tanto predecible como óptima. Otros, sin embargo, señalan esta experiencia como una evidencia de una caprichosa desconexión entre el tipo de cambio del dólar y sus determinantes habituales, y argumentan que al menos parte de la apreciación podría haber sido evitada en beneficio de todos.

En este artículo analizo críticamente parte de la evidencia sobre la eficiencia de los mercados de divisas. Como ya hay muchas y muy buenas panorámicas sobre la amplia literatura que ha abordado este tema, no pretendo realizar un repaso exhaustivo de la misma. Los lectores que estén interesados en tener una visión más completa del tema pueden remitirse a las excelentes panorámicas de Hodrick (1987), Boothe y Longworth (1986), Levich (1985), Adler y Dumas (1983) y Mussa (1979). Aquí, nuestro objetivo, más modesto, es proporcionar una visión conceptual general de este importante tema. Aprovecharemos esta oportunidad no sólo para informar sino también para evaluar e interpretar los mensajes que se desprenden de esta literatura.

Para poder llevar a cabo lo que de otro modo sería una enorme tarea, planteamos la cuestión de la eficiencia como la revisión de un único y simple contraste: el contraste de sesgades en la predicción del tipo de cambio spot, o al contado, futuro a través del tipo de cambio forward, o a plazos, actual<sup>1</sup>. Las ventajas de adoptar este enfoque son tres. La primera es que es fácil de entender dado que la hipótesis nula es muy simple: la neutralidad al riesgo y la eficiencia del mercado. La segunda, que este contraste rechaza fuerte y consistentemente la hipótesis nula y así permite obviar la cuestión de cuál es su poder para detectar hipótesis alternativas, estadísticamente relevantes. La tercera es que articulando toda la discusión en torno al rechazo de una única hipótesis, podemos dedicar más tiempo a interpretar y valorar algunas explicaciones alternativas. Naturalmente, al hacerlo comentaremos otros tests diseñados para dilucidar sobre hipótesis alternativas particulares.

Adelantando nuestros resultados podemos decir que el mensaje general del artículo es

<sup>1</sup> Dado que la prima de riesgo puede separar el tipo de cambio forward del tipo de cambio spot futuro esperado se podría argumentar que aquel no debería predecir los tipos spots futuros. Ver la discusión que sigue.

poco favorable. Como veremos, la hipótesis de insesgades en el descuento forward es consistentemente rechazada por los datos. El tamaño del sesgo es tanto grande como notablemente constante entre los diferentes periodos y monedas de la muestra<sup>2</sup>. Como cabría esperar, se han propuesto muchas explicaciones alternativas —algunas sencillas, otras más complejas— a este sesgo, todas ellas en el marco de mercados «eficientes». Pero por ahora hay muy poca evidencia positiva a favor de ninguna de ellas. Esto deja la ineficiencia del mercado como la única alternativa restante. Cerca del final del artículo doy mi opinión sobre el tema —en parte por llenar el vacío y en parte por ser provocativo— y planteo una explicación sencilla y contrastable de esta ineficiencia basada en la heterogeneidad de la información. Aunque tal modelo no confirma el temor de Nurske de que ciertos especuladores pueden desestabilizar los precios, sí que deja ciertamente la puerta abierta a tal posibilidad.

El artículo está organizado del siguiente modo. En la sección 2 se presenta el contraste de sesgades en el descuento forward y se muestran resultados empíricos de artículos ya publicados. En la sección 3 se cuestiona si primas de riesgo variantes en el tiempo pueden explicar esos resultados. En la sección 4 se presentan explicaciones que atribuyen el sesgo a alguna forma de error en las expectativas. En la sección 5 aparecen las conclusiones.

## 2. Contrastes de sesgades en el descuento forward

Como mencionamos anteriormente, este contraste permite analizar si el descuento forward es un predictor insesgado del tipo de cambio spot futuro. Bajo la hipótesis nula de neutralidad al riesgo y de expectativas racionales no hay sesgo: si los inversores son neutrales al riesgo, entonces el tipo de cambio forward será igual al tipo de cambio spot futuro esperado<sup>3</sup>, además si los mercados son eficientes y los inversores racionales (en el sentido de Muth), entonces el tipo de cambio spot esperado será a su vez un predictor insesgado del tipo de cambio spot actual. Por lo tanto el test de sesgo en el descuento forward, como todos los tests de eficiencia, es un test conjunto, en este caso de las hipótesis de eficiencia y de neutralidad al riesgo de los inversores<sup>4</sup>.

Para contrastar la existencia o no de sesgo se suele realizar la regresión de la variación en el tipo de cambio sobre el descuento forward,

$$\Delta s_{t+k} = \alpha + \beta fd_t + \eta_{t+k}, \quad (1)$$

donde  $\Delta s_{t+k}$  es el porcentaje de depreciación de la moneda a un plazo  $k$  (la variación en el logaritmo del tipo de cambio spot, expresado éste como unidades de dólar por unidad de moneda extranjera) y  $fd_t$  es el descuento forward sobre el dólar vigente en el período  $k$  (el logaritmo del tipo forward menos el del tipo spot<sup>5</sup>). La hipótesis nula es  $\beta = 1$ . Algunos au-

<sup>2</sup> De hecho un sesgo extremadamente similar surge para los tipos forward de los índices de valores, bonos y mercancías. Véase Froot (1990).

<sup>3</sup> Esta afirmación niega los efectos de la paradoja de Siegel. Véase Adler y Dumas (1983).

<sup>4</sup> La neutralidad al riesgo es una restricción innecesariamente fuerte. Si el riesgo en el tipo de cambio fuese diversificable, los inversores podrían ser aversos al riesgo y no exigir una prima por soportarlo.

<sup>5</sup> El descuento forward sobre el dólar puede ser considerado como la prima forward asociada con operaciones de cambio.

tores incluyen también  $\alpha = 0$  en la hipótesis nula<sup>6</sup>. En otras palabras, consideran el tipo spot realizado como el tipo forward más un término puramente aleatorio de error  $\eta_{t+k}$ . Una segunda especificación aunque equivalente a esta primera es una regresión del error de predicción en el tipo forward sobre el descuento forward:

$$fd_t - \Delta s_{t+k} = \alpha_1 + \beta_1 fd_t + \eta_{t+k}, \quad (2)$$

donde  $\alpha_1 = -\alpha$  y  $\beta_1 = 1 - \beta$ . La hipótesis nula es ahora  $\alpha_1 = \beta_1 = 0$ : la variable en la izquierda de la ecuación es puramente aleatoria.

Se podría obtener una variante de las ecuaciones (1) y (2) reemplazando el descuento forward por la diferencia entre el tipo de interés del dólar vigente en el período  $k$  y los tipos de interés de la moneda extranjera,  $i_t - i_t^*$ , que por arbitraje es igual al descuento forward  $i_t - i_t^* = fd_t$ . Esto es, cuando el tipo del dólar excede al tipo de la moneda extranjera, el dólar vende a un descuento forward. Si no fuera así entonces una estrategia consistente en pedir un préstamo en moneda extranjera, cambiar el montante a dólares, invertir éstos y después venderlos, conllevaría un beneficio sin riesgo. La mayoría de los observadores consideran que el mercado respeta esta condición de arbitraje, dado que los bancos establecen los tipos forward a partir de los diferenciales de tipos de interés.

En todas estas especificaciones la hipótesis nula es que el descuento forward (o el diferencial de tipos de interés) es un predictor insesgado del tipo de cambio spot futuro. Esto es, cuando el tipo de interés de los depósitos en dólares aumenta en un 1 % —por lo tanto aumenta el descuento forward (en términos anuales) en la misma cantidad— el dólar debería depreciarse en media en un 1 % ( $\beta = 1$ ). Tal depreciación debería ser suficiente para restaurar la igualdad entre los rendimientos derivados de depósitos en dólares y los obtenidos por depósitos con valor facial en moneda extranjera.

Existe una abundante literatura en la que se ha contrastado la hipótesis de insesgadez concluyendo que el coeficiente  $\beta$  es significativamente menor que uno. De hecho, el valor de  $\beta$  en estas estimaciones es negativo. En la Tabla 1 mostramos los resultados de una serie de estimaciones sobre  $\beta$  especificando en cada caso la moneda, el horizonte de predicción y la muestra utilizados. El valor estimado para  $\beta$  es en media un poco mayor que menos uno (la simple media de los coeficientes recogidos en la tabla es  $-0.88$ ). Unos pocos son positivos. Sin embargo, ninguno es igual o mayor a la hipótesis nula  $\beta = 1$ .

Es difícil encontrar una explicación razonable para un coeficiente negativo en (1). Un valor negativo implica que si el tipo de interés del dólar aumenta en un 1 %, por ejemplo, en relación con los tipos de monedas extranjeras, el dólar tiende a apreciarse a una tasa anual del 1 %. Por contra, bajo la hipótesis de insesgadez, cabría esperar una tasa de depreciación del 1 %. Por lo tanto las estimaciones sugieren que tras un aumento en el tipo de interés del dólar, una operación de inversión en depósitos a corto plazo con valor nominal en dólares permitiría obtener un rendimiento anual un 2 % mayor que el derivado de una estrategia consistente en comprar moneda extranjera, invertir ésta al tipo de interés exterior y tras  $k$  períodos, cambiar las ganancias a dólares (a un cierto tipo de cambio).

Se han dado típicamente dos interpretaciones a la obtención de un  $\beta < 1$ . La mayoría de

<sup>6</sup> El valor de  $\alpha$  bajo la hipótesis de neutralidad al riesgo y de expectativas racionales no es necesariamente cero (ni siquiera cuando los datos están expresados en logaritmos como en (1)). Distintos supuestos sobre la distribución de los tipos de cambio llevarán, de acuerdo con la desigualdad de Jensen, a distintos valores de  $\alpha$ .

TABLA 1

Referencia	Estimación puntual	Error standard de beta	Horizonte de predicción	Período muestral	Moneda	Método de estimación				
Bilson (1981)	-0,804	0,92	1,3,6 y 12 meses compuesto	7/74-1/80	Dólar canadiense Libra esterlina Marco belga Franco francés Marco alemán Lira italiana Florín holandés Franco suizo Yen japonés	MCO				
	0,628	0,99								
	0,027	0,69								
	-0,849	0,86								
	-0,208	1,65								
	-0,372	0,35								
	-1,741	1,05								
	-0,184	1,38								
-0,665	0,86									
Domowitz y Hakkio (1983)	-1,056	0,74	un mes	6/73-9/82	Libra esterlina Franco francés Marco alemán Yen japonés Franco suizo	AJM				
	0,322	0,66								
	0,234	0,96								
	-0,200	0,48								
	-1,092	0,92								
Fama (1984)	-1,58	0,68	un mes	8/73-12/82	Marco belga Dólar canadiense Franco francés Lira italiana Yen japonés Florín holandés Franco suizo Libra esterlina Marco alemán	MCO				
	-0,87	0,61								
	-0,87	0,63								
	-0,51	0,38								
	-0,29	0,43								
	-1,43	0,86								
	-1,14	0,92								
	-0,90	0,66								
-1,32	1,15									
Froot y Frankel (1989)	-1,740	0,978	un mes	11/82-1/88	Compuesto*	MCO				
	-6,254	2,151	tres meses	1/83-10/84						
	-1,209	1,160	tres meses	6/81-12/85						
	-1,982	1,444	seis meses	6/81-12/85						
	0,289	1,273	doce meses	6/81-12/85						
	-2,418	1,261	seis meses	1/76-7/85						
	-2,138	1,055	doce meses	1/76-7/85						
Gregory y McCurdy (1984)	-0,56	0,80	un mes	1/73-12/75	Dólar canadiense	MCO				
	-0,48	1,10		1/74-12/76						
	-1,85	1,27		1/75-12/77						
	-0,70	1,29		1/76-12/78						
	0,21	1,12		1/77-12/79						
	-1,93	1,07		1/78-12/80						
	-0,24	0,78		1/73-12/78						
	-1,08	0,88		1/76-12/81						
	-0,76	0,63		1/73-12/80						
	Huang (1984)	-0,11		0,71			un mes	3/73-1/79	Dólar canadiense Libra esterlina Marco belga Franco francés Marco alemán Lira italiana Florín holandés Franco suizo Yen japonés	MCO
-0,58		1,10								
-0,61		0,97								
-2,61		1,26								
0,76		2,13								
-0,26		0,58								
-0,82		1,34								
-1,34		2,03								
0,32		0,38								
0,31		0,91	tres meses	3/73-1/79	Dólar canadiense Libra esterlina Marco belga Franco francés Marco alemán Lira italiana	MCO				
-0,56		1,47								
0,52		1,90								
-1,30		1,85								
-1,24	3,42									
-1,13	0,78									

TABLA 1 (Continuación)

Referencia	Estimación puntual	Error standard de beta	Horizonte de predicción	Período muestral	Moneda	Método de estimación
	0,36	2,67			Florín holandés	
	-2,94	2,54			Franco suizo	
	-0,31	0,78			Yen japonés	
	0,72	1,16	seis meses	3/73-1/79	Dólar canadiense	MCO
	0,00	2,26			Libra esterlina	
	-3,30	2,08			Marco belga	
	-6,26	1,40			Franco francés	
	0,30	3,52			Marco alemán	
	-0,90	0,98			Lira italiana	
	-2,30	8,59			Florín holandés	
	-3,09	2,92			Franco suizo	
	-0,68	0,89			Yen japonés	
Levich (1978)	0,804	0,992	un mes	1/67-5/78	Dólar canadiense	MCO
	0,578	0,860			Libra esterlina	
	-0,903	1,333			Marco belga	
	-1,507	1,116			Franco francés	
	-0,784	1,100			Marco alemán	
	-2,522	1,122			Lira italiana	
	-1,054	0,969			Florín holandés	
	-1,325	0,809			Franco suizo	
	-0,477	2,144			Yen japonés	
Longworth (1981)	0,052	0,692	un mes	7/70-12/78	Dólar canadiense	MCO
	-0,094	0,717		1/71-12/78	Dólar canadiense	
	-1,191	1,187		1/71-12/72	Dólar canadiense	
	-1,338	1,489		1/73-12/74	Dólar canadiense	
	-1,307	2,250		1/75-12/76	Dólar canadiense	
	0,509	2,333		1/77-12/78	Dólar canadiense	
	-0,947	0,468		1/71-10/76	Dólar canadiense	
Longworth, et al, (1983)	-0,389	0,55	un mes	7/70-12/81	Dólar canadiense	MCO
	-1,838	0,88		8/73-12/81	Franco francés	
	-0,533	1,42		7/73-12/81	Marco alemán	
	-0,479	0,47		6/73-12/81	Lira italiana	
	0,480	0,42		6/73-12/81	Yen japonés	
	-1,533	0,84		6/73-12/81	Libra esterlina	
Obstfeld (1985)	-2,188	0,985	un mes	2/75-1/85	Yen japonés	MCO
	-2,033	1,366		2/75-12/79	Yen japonés	
	-0,483	0,773		2/75-1/85	Franco francés	
	-0,422	1,575		2/75-12/79	Franco francés	
	-1,788	1,573		2/75-1/85	Marco alemán	
	0,747	2,387		2/75-12/79	Marco alemán	
	-1,477	0,875		2/75-1/85	Libra esterlina	
	0,976	1,388		2/75-12/79	Libra esterlina	
Tryon (1979)	-1,181	1,23	un mes	3/78-12/78	Libra esterlina	
	-0,921	1,14			Franco francés	
	0,467	1,80			Marco alemán	
	-0,489	0,49			Lira italiana	
	-0,041	1,58			Franco suizo	
	0,384	0,50			Yen japonés	
Froot y Thaler (1990)	-1,93	0,79	un mes	3/73-12/89	Libra esterlina	
	-0,78	0,74			Franco francés	
	-1,92	1,07			Marco alemán	
	0,33	0,60			Yen japonés	
Media	-0,88					

los autores sostienen que es una evidencia de la existencia de una prima de riesgo variante en el tiempo sobre la moneda extranjera: cuando el tipo de interés del dólar aumenta, las inversiones en activos en dólares se hacen relativamente más arriesgadas<sup>7</sup>. Para un  $\beta = -1$ , esta teoría mantiene que un aumento en el tipo de interés del dólar supone una subida doblemente mayor en su prima de riesgo.

Alternativamente, otros autores consideran o bien que el riesgo en el tipo de cambio es básicamente diversificable, o bien que los inversores son neutrales al riesgo. Así la aparición de sesgo es interpretada por estos autores como una evidencia de la existencia de errores en la expectativas dentro de la muestra. (Como discutiremos más adelante, estos errores podrían o no ser peculiares de la muestra). Bajo esta interpretación, los inversores considerarían los depósitos en moneda nacional y en moneda extranjera como sustitutivos. Si los tipos de interés del dólar aumentan en un 1 % por encima de los tipos de monedas extranjeras, el mercado debe prever que se produzca una depreciación compensatoria del dólar del uno por ciento. Sin embargo, para la muestra sobre la que se realizó la regresión, estas expectativas fueron incorrectas (el dólar tiende a apreciarse en un 1 %).

En las próximas dos secciones estudiaremos con mayor profundidad la validez de estos dos tipos de explicaciones.

### 3. Primas de riesgo asociadas con operaciones de cambio

Para entender de un modo más claro la explicación basada en la prima de riesgo, hemos de tener en cuenta que la diferencia entre el descuento forward y la expectativa del mercado sobre la depreciación futura no es más que la prima de riesgo sobre el dólar  $fd_t = \Delta s_{t+k}^e + rp_t$ , donde  $\Delta s_{t+k}^e$  es el porcentaje de depreciación esperado por el mercado en el período  $t$  para un plazo  $k$ , y  $-rp_t$  es la rentabilidad extra requerida en el mercado de divisas frente al de capitales para que los inversores no acudan al mercado forward. Supondremos por el momento que la hipótesis de expectativas racionales se satisface para la muestra, esto es que  $\Delta s_{t+k}^e$  es igual a la esperanza matemática de  $\Delta s_{t+k}$  condicionada por el conjunto de información disponible en  $t$ .

Un  $\beta = 0$  nos indicaría que un cambio en el descuento forward no afectará a la depreciación esperada. Pero dado que  $\Delta rp_t = \Delta fd_t - \Delta \Delta s_{t+k}^e$ , la prima de riesgo sobre los activos en dólares debe aumentar en la cantidad total de cambio en el descuento forward. Naturalmente, un  $\beta < 0$  es más extremo: a un aumento en el descuento forward se le asocia un descenso en la depreciación esperada (dado que el dólar se apreciaría en media), y por lo tanto una subida en  $rp_t$  mayor que la del descuento forward. Con un  $\beta < 0$ : *i*) la varianza de la prima de riesgo es mayor que la varianza de la depreciación esperada y que la del descuento forward y, *ii*) la covarianza entre la depreciación esperada y la prima de riesgo es negativa<sup>8</sup>.

<sup>7</sup> Análogamente, una subida en el tipo de interés exterior haría las inversiones en activos extranjeros más arriesgadas.

<sup>8</sup> Puede parecer difícil comprender por qué los activos con valor nominal en una moneda pueden ser más arriesgados que los denominados en otra cuando sólo un tipo de cambio los separa. El siguiente ejemplo puede ayudar. Supongamos que hay dos países con un comercio de activos y bienes perfectamente integrado. Cada país produce su propio bien pero consume de ambos en igual cantidad y tiene también un activo que paga en unidades de consumo futuro del bien de ese país. Ahora supongamos que la oferta de activo del país A es mayor que la del B.

Fama (1984) fue el primero en apuntar estas implicaciones de valores negativos en las estimaciones de  $\beta$ . El manifestó su escepticismo acerca de la posibilidad de encontrar una historia convincente para explicar tal comportamiento, en particular para la correlación negativa entre la depreciación y la prima de riesgo. Naturalmente, tales historias existen: un shock positivo sobre la inflación esperada en EE UU podría elevar los tipos de interés, pero hacer aumentar aún más el riesgo asociado con los activos con valor nominal en dólares<sup>9</sup>. Pero, en cualquier caso, el reto de las explicaciones basadas en la prima de riesgo no está sólo en si pueden explicar el hecho de que se dé una covarianza negativa, sino también en si pueden explicar por qué la varianza de la prima de riesgo es tal alta.

### 3.1. Modelos estadísticos del riesgo

Se han propuesto tres métodos para estudiar la validez de la teoría de la prima de riesgo como causa del sesgo. Un primer método específica y contrasta lo que podríamos llamar modelos «estadísticos» de la prima de riesgo. Por ejemplo, un cierto número de artículos han examinado para un conjunto de monedas, con datos de tipos de cambio entre ellas, si la rentabilidad extraordinaria previsible de acuerdo con las especificaciones derivadas de las ecuaciones (1) y (2) está determinada por una única variable latente. Estos contrastes se pueden interpretar como contrastes en forma reducida de los modelos CAPM y APT. Los resultados de dichos contrastes son contradictorios, aunque en los realizados utilizando un número mayor de observaciones no solapadas (esto es, o series temporales más amplias o bien rendimientos a más corto plazo) abundan más los rechazos<sup>10</sup>. Por lo tanto hay alguna evidencia de que el componente predecible de la rentabilidad extraordinaria derivada de operaciones de cambio no está perfectamente correlacionado entre monedas.

Otra forma de modelo estadístico que ha sido planteado son los modelos de prima de riesgo autorregresiva con heterocedasticidad condicional (ARCH), en los que se supone que la prima de riesgo depende directamente de la varianza condicional de la rentabilidad extraordinaria futura no predecible derivada de operaciones de cambio. Domowitz y Hakkio (1985), por ejemplo, añaden un término ARCH a la ecuación (1) y contrastan si su inclusión permite que el coeficiente del descuento forward,  $\beta$ , sea uno. Encuentran que la estimación de  $\beta$  no se ve sustancialmente afectada. El hecho de que no aparezcan indicios a favor de la existencia de una relación lineal entre la rentabilidad extra de las operaciones de cambio y la varianza condicional de dicha rentabilidad no es por supuesto sorprendente dado que es difícil argumentar que una determinada divisa debería apreciarse ante cambios en la

Como los inversores consumirán la misma cantidad de cada bien, querrán invertir la mitad de su cartera en los activos de cada país. Los inversores estarán dispuestos a mantener una fracción mayor de activos A —como ocurre en equilibrio— sólo si el rendimiento del activo A tiene una prima sobre el de B. En términos financieros, diríamos que los activos con valor nominal en bienes de A son más arriesgados que aquellos con valor nominal en bienes de B.

<sup>9</sup> En Hodrick y Srivastava (1986) puede verse un modelo con covarianza negativa entre la depreciación esperada y la prima de riesgo.

<sup>10</sup> Hansen y Hodrick (1980) y Campbell y Clarida (1987) no pueden rechazar, mientras que Hodrick y Srivastava (1984), Giovannini y Jorion (1988) y Cumby (1987) encuentran evidencia en contra de modelos con única variable latente. Lewis (1990) prueba de estos modelos tienden a rechazar para rendimientos a un corto horizonte temporal, pero que no pueden rechazar para horizontes mayores como tres meses

varianza del tipo de cambio. Por lo tanto, el efecto de una mayor volatilidad condicional en el tipo de cambio es probablemente ambiguo.

Más recientemente, Engel y Hamilton (1990) han propuesto un modelo estadístico en el que los tipos de cambio son obtenidos a partir de dos (o más) regímenes con probabilidades de transición entre ellos constantes. El trabajo econométrico es caracterizar los regímenes y las probabilidades de transición sin poder observar directamente qué régimen está en vigor. Aunque sólo sea un modelo estadístico sobre el tipo de cambio, sin embargo permite capturar desviaciones de la media o «grandes oscilaciones» que podrían ser debidas a la existencia de riesgo<sup>11</sup>. De hecho este método, usando datos recientes, ha sido capaz de identificar un componente predecible en los tipos de cambio. Sin embargo, contrastes sobre el mismo muestran que este componente predecible no está correlacionado con el sesgo en el descuento forward. Por lo tanto, si consideramos la prima de riesgo como la causa del sesgo en el descuento forward, necesitaremos algo más que la existencia de riesgo para explicar las grandes oscilaciones que ha sufrido el valor del dólar<sup>12</sup>.

Un problema común a todos estos modelos estadísticos es la dificultad para interpretar sus resultados. ¿Por qué el hecho de aceptar o rechazar que los rendimientos extras derivados de operaciones de cambio están correlacionados tiene que implicar que existe una prima de riesgo cuando ésta podría de forma plausible ser debida a errores en las expectativas? Estos errores podrían fácilmente ser cometidos incluso por inversores completamente racionales, y además es muy probable que estén correlacionados entre activos (desarrollaremos estas explicaciones alternativas en la próxima sección). En otras palabras, dado que los modelos estadísticos del riesgo no vinculan los componentes predecibles de la rentabilidad con los determinantes del riesgo, no se pueden utilizar sus resultados para rechazar otras explicaciones alternativas.

### 3.2. Modelos de equilibrio sobre el riesgo

Un segundo conjunto de contrastes sobre la prima de riesgo en las divisas se ha preocupado no sólo de la rentabilidad relativa de los activos sino de evaluar distintas especificaciones posibles sobre los determinantes fundamentales de la rentabilidad requerida en el mercado de divisas. Un enfoque, seguido inicialmente por Frankel (1982), señala que el CAMP requiere que la prima de riesgo esté sistemáticamente relacionada con el valor de las acciones sobre los activos que constituyen la cartera de los inversores. Los contrastes sobre esta relación tienden a rechazar todas las restricciones del modelo CAMP, pero además, y esto es igualmente importante, los parámetros que resultan de la estimación no permiten afirmar que la rentabilidad requerida esté positivamente relacionada con riesgo sistemático en los tipos de cambio. En otras palabras, estos modelos son incapaces de rechazar la hipótesis de que la prima de riesgo del tipo de cambio es constante o incluso cero<sup>13</sup>.

En trabajos posteriores se incluyeron especificaciones ARCH de modelos estadísticos

<sup>11</sup> En Cecchetti, Lam y Mark (1990) hay un modelo de equilibrio general en el que el riesgo puede generar similares oscilaciones en las cotizaciones.

<sup>12</sup> Engel y Hamilton (1990) concluyen que los inversores no contaban ex ante con esas oscilaciones en el tipo de cambio ex post. Por supuesto se podría dar la vuelta a esta afirmación y concluir que el riesgo es responsable de las oscilaciones del dólar y del sesgo en el descuento forward.

<sup>13</sup> Véase también Frankel y Engel (1984) y Hodrick (1987).



dentro de los principales modelos mencionados arriba. Esto permite que aparezcan covarianzas condicionadas en la rentabilidad de los activos y, también, como consecuencia del CAMP, que la rentabilidad necesaria sea variante en el tiempo<sup>14</sup>. Utilizando datos de consumo se contrasta un modelo de consumo intertemporal basado en el CAMP. Ambos tipos de tests no han logrado hasta ahora descubrir una relación fiable entre riesgo y rentabilidad requerida. Además, los datos rechazan claramente las restricciones impuestas por estos modelos<sup>15</sup>.

Por último, una serie de modelos contrastan especificaciones del riesgo a partir de modelos de equilibrio general. Hodrick (1989a) construye un modelo para el tipo de cambio en el que se puede investigar el riesgo a partir de la covarianzas condicionadas entre dinero y output. Este enfoque frente a las especificaciones ARCH no impone covarianzas condicionales ad hoc. Sin embargo, no hay hasta ahora ninguna evidencia empírica que muestre que este tipo de modelo permita relacionar los componentes predecibles de la rentabilidad extraordinaria derivada de operaciones de cambio con nociones teóricas sobre el riesgo.

Pocos economistas defenderían hoy que los resultados de este enfoque a la hora de identificar la prima de riesgo hayan sido alentadores. Los modelos que especifican la prima de riesgo a partir de sus fundamentales resultan fuertemente rechazados y en cualquier caso no resultan muy útiles de cara a explicar por qué la rentabilidad extra esperada varía del modo en que realmente lo hace. Aunque es cierto que estos modelos parten de una serie de hipótesis simplificadoras (algunos parámetros son constantes, ni permiten demandas compensatorias intertemporales, homogeneidad de los inversores, preferencias von Neuman-Morgensten separables en el tiempo, etc.) que podrían ser falsas, sin embargo incluso cuando se relajan algunas de estas hipótesis estos modelos fallan a la hora de explicar por qué a partir de regresiones sobre el sesgo del descuento forward surgen unas primas de riesgo tan altas variables.

Para hacerse una idea de cuán variable habría de ser la prima de riesgo de acuerdo con las estimaciones recogidas en la tabla 1, nótese que un aumento de un 2 % en el descuento forward implica un aumento en la prima de riesgo de un 4 %. Modelos simples de agente representativo no permiten generar tal volatilidad en las primas sin basarse en niveles muy altos de aversión al riesgo<sup>16</sup>.

### 3.3 Medidas directas del riesgo y de la depreciación esperada

Un tercer enfoque sobre la interpretación de la prima de riesgo intenta medir la depreciación esperada directamente, evitando así tener que confiar en los resultados de inferencia sobre la depreciación realizada ex post. Si se pudiera observar la depreciación esperada directamente entonces se podría descomponer el sesgo existente en el descuento forward en dos componentes separables: todos aquellos atribuibles a la prima de riesgo, y los atribuibles a errores en las expectativas. Esto no nos diría cómo se forma la prima de riesgo, pero sí cual es la importancia que tiene el riesgo y la eficiencia o no del mercado para explicar

<sup>14</sup> Véase Engel y Rodrigues (1989) y Giovannini y Jorion (1989).

<sup>15</sup> Véase por ejemplo Mark (1985) y Obstfeld (1990).

<sup>16</sup> En Giovannini y Jorion (1987, 1988) y en Frankel (1988) aparecen cálculos de primas CAPM de magnitudes razonables.

el sesgo. Aunque sea una perspectiva simple, este enfoque podría ser claramente decisivo para resolver el debate sobre riesgo-errores en las expectativas.

Por desgracia, la depreciación esperada no es observable. No obstante, recogiendo medidas nuevas e independientes de las expectativas cabría esperar obtener alguna idea. Froot y Frankel (1989) utilizan los datos de una encuesta sobre las expectativas de los operadores en divisas como su medida independiente de la depreciación esperada. Las expectativas que surgen de la encuesta permiten separar el componente del sesgo que es atribuible al riesgo. Este componente resulta ser pequeño y no significativamente distinto de cero. Este resultado es sorprendente si tenemos en cuenta que las primas que arrojaban las encuestas eran sustancialmente distintas de cero y además variantes en el tiempo. Sin embargo este resultado implica que la prima de riesgo no varía al hacerlo el descuento forward como sugerían las interpretaciones standard sobre la prima de riesgo que mencionamos anteriormente. Lógicamente para confiar en estos resultados hemos de suponer que la respuesta media dentro de la encuesta no está sistemáticamente errando al medir las expectativas del mercado de una forma tal que este error de medida pueda estar correlacionado con la verdadera prima de riesgo<sup>17</sup>.

### 3.4 El riesgo y el dólar en 1980-85

Por último, podríamos aplicar un contraste informal de sensibilidad a la teoría de la prima de riesgo que consistiría en ver si es capaz de explicar el comportamiento sin precedentes del dólar en los 80. Desde el final de 1980 hasta principios de 1985, el dólar vendió a un descuento forward, sin embargo se apreció (más o menos establemente) a una tasa anual de cerca de 13 %<sup>18</sup>. Desde la perspectiva de la prima de riesgo, esto implicaría que las expectativas de los inversores (racionales) sobre una apreciación del dólar eran fuertemente positivas (a lo mejor incluso de un 13 %), y que por lo tanto la prima de riesgo fue también positiva. Así, desde esta óptica, los activos con valor nominal en dólares eran considerados más arriesgados que los mantenidos en otras monedas, justo lo contrario de lo que diría la teoría del «refugio seguro» que se utilizó frecuentemente en aquella época para explicar la fortaleza del dólar.

La rápida depreciación que posteriormente sufrió el dólar implicaría la inversión en el signo de la prima de riesgo, a medida que los inversores dejaron de ver el dólar como una moneda relativamente segura. Las primas deben haber sido muy grandes y variables para conllevar tan enormes oscilaciones en el valor del dólar: durante la etapa de apreciación los inversores deben haber estado dispuestos a renunciar a cerca de un 16 % de rentabilidad anual adicional (13 % de la apreciación del dólar más un 3 por ciento del diferencial de tipos de interés a favor del dólar) para mantener moneda extranjera más segura, mientras que durante la fase de depreciación deben haber estado dispuestos a renunciar a cerca

<sup>17</sup> El hecho de que entre los encuestados se registraran distintas expectativas sugiere que los inversores tienen distintos conjuntos de información o incluso distintos modelos, lo que contradice los supuestos de los modelos standard de agente representativo. Para un discusión de los efectos de estas diferencias véase el final de la próxima sección y Frankel y Froot (1990 a, b).

<sup>18</sup> En 45 de los 57 meses que hay entre mayo de 1980 y febrero de 1985 el dólar se apreció por encima de su descuento forward frente al marco alemán. En Evans (1986) aparece un contraste no paramétrico de la probabilidad ajustada sesgo-selección de obtener tales muestras de errores de predicción.

de un 6 % (un 8 % de depreciación anual media menos un 2 % del diferencial medio de interés) para mantener dólares. Estas primas son muy grandes comparadas con las que se obtendrían de modelos calibrados standard de optimización. Resulta difícil defender que se puede explicar el comportamiento del dólar en los 80 a partir de la interpretación de la prima de riesgo.

Naturalmente, estas conclusiones se pueden suavizar argumentando que los inversores fueron repetidamente sorprendidos por la fortaleza (y posterior debilidad) de los fundamentales en todo ese período. La apreciación (y depreciación) esperada racionalmente y las estimaciones de la prima de riesgo estarían, teniendo en cuenta este hecho, más próximas a cero que las que calculamos arriba. Presentaremos estas explicaciones en la próxima subsección.

### 3.5. Resumen

¿Puede una prima de riesgo variante en el tiempo explicar el sesgo en el descuento forward? Los tres enfoques que hemos discutido sugieren que la respuesta es no. Los dos primeros no han proporcionado ninguna evidencia a favor de la existencia de alguna relación entre el sesgo y las medias standard del riesgo (las que surgen de los modelos «asset pricing» básicos). El tercer enfoque divide el sesgo entre los componentes atribuibles al riesgo y los atribuibles a errores en las expectativas. Cuando esta división se hace a partir de datos provenientes de encuestas sobre las expectativas en torno al tipo de cambio, se deduce que el sesgo no es atribuible en absoluto al riesgo. Este hecho puede ser interpretado como una evidencia positiva a favor de que el sesgo se debe a errores en las expectativas. Esta descomposición no nos dice nada por supuesto de la fuente de tales errores. Pasamos ahora a examinar estas fuentes.

## 4. Errores en las expectativas

La otra principal teoría alternativa en (1) es que los errores en las expectativas explican el sesgo del descuento forward. Bajo esta hipótesis alternativa la prima de riesgo es constante (o por lo menos no está correlacionada con el descuento forward), y así se asocia un aumento en el descuento forward con un aumento equivalente en la depreciación esperada. Sin embargo los coeficientes que estimamos sugieren que cuando la depreciación esperada aumenta, el tipo de cambio spot se aprecia en media. Bajo esta teoría, para el período muestral de regresión, las letras de cambio en dólares fueron una mejor inversión que las mantenidas en moneda extranjera cuando los tipos de interés del dólar eran altos en relación con los extranjeros.

### 4.1. Errores en las expectativas no sistemáticos

Incluso si los errores de predicción resultan ser sistemáticos ex post dentro de la muestra, esto implica que estén reflejando la existencia de oportunidades de beneficios no ex-

plotadas ex ante o que estén mostrando la ineficiencia del mercado. Esto es, los errores en las expectativas no implican la irracionalidad de los inversores. Hay dos tipos de razones por las que esto podría pasar. La primera, las regresiones en (1) y (2) examinan la existencia de beneficios sistemáticos, pero la especulación llevada a cabo por inversores maximizadores de su utilidad y neutrales ante el riesgo tiende a eliminar los beneficios reales del consumo. Si los estados de la naturaleza en los que el dólar puede conseguir altos beneficios resultan ser estados en los que se compran pocos bienes con dólares, entonces las regresiones rechazarían la hipótesis de insesgidez aún cuando los inversores no puedan obtener beneficios reales a través de la especulación<sup>19</sup>. Engel (1984), Cumby (1988), y Hodrick (1989b) encuentran que computar los beneficios en términos reales no lleva a resultados substancialmente diferentes a los obtenidos a partir de beneficios nominales. De hecho, Hodrick contrasta unas especificaciones similares a (1) y (2) usando datos reales, y muestra que los coeficientes son muy parecidos a los que se recogen en la Tabla 1. Esto sugiere que la aleatoriedad del poder de compra futuro no es la responsable del sesgo en el descuento forward.

### 4.1.1. El aprendizaje del inversor

Una segunda razón por la que los errores de predicción pueden no estar representando oportunidades no explotadas de beneficios ex ante es que las estimaciones puntuales que se recogen en la Tabla 1 están sujetas a problemas de representatividad de la muestra. Si la distribución de los tipos de cambio no esperados en la muestra no es representativa de la población, entonces los errores standard estimados de los coeficientes serán incorrectos. Por ejemplo, si agentes racionales van aprendiendo durante el período muestral cuál es el proceso que describe los fundamentales, entonces la innovación del tipo de cambio confundirá un cambio no esperado en los fundamentales con la revisión por parte de los inversores de sus creencias sobre cual es el proceso que determina los fundamentales. Dado que este último componente puede estar fácilmente correlacionado con los fundamentales contemporáneos, puede aparecer como «predecible» en regresiones como (1) y (2).

Mas aún, dadas sus creencias previas, los agentes pueden ser completamente racionales al formar sus predicciones. Lewis (1989) explora si una teoría de este tipo puede explicar la persistencia de la apreciación del dólar durante el período 1980-85. Esta autora muestra que un proceso de aprendizaje lento por parte de los inversores sobre un cambio no observable en el proceso seguido por la oferta monetaria de Estados Unidos podría explicar la subida del dólar<sup>20</sup>.

### 4.1.2. Problemas de Peso

Otro ejemplo que podría llevar a realizar una inferencia incorrecta en las regresiones (1)

<sup>19</sup> En un equilibrio con inversores neutrales al riesgo, la diferencia entre los beneficios reales y los nominales obedece a la desigualdad de Jensen. Véase por ejemplo Stockman (1978).

<sup>20</sup> Véase también Stulz (1986) para un modelo de aprendizaje sobre la oferta monetaria.

<sup>21</sup> Véase Rogoff (1979).

y (2) es el de los «problemas de peso». Este término se debe al peso mejicano que en el período 1955-76 mantuvo un tipo de cambio fijo frente al dólar pero que sin embargo se vendió durante todo ese tiempo a un descuento forward. Por supuesto que la gran depreciación aparentemente esperada por los inversores se dio de hecho, pero esto no se podría haber adivinado a partir de los datos de la muestra para ese período<sup>21</sup>. Si los errores de predicción de la muestra están sujetos a esos problemas de peso entonces no se distribuyen normal ni independientemente, y así cualquier inferencia basada en la hipótesis de normalidad o en las leyes de los grandes números resultará imprecisa<sup>22</sup>.

Michael Mussa plantea que en efecto se debe esperar que los problemas de peso afecten a regresiones como (1) y (2). El arguye que la distribución de las tasas de inflación está sesgada: la mayoría de las veces la inflación fluctúa dentro de un rango restringido, pero ocasionalmente se puede dar una hiperinflación. Cuando no hay hiperinflación, aumentos en la inflación esperada llevan a predicciones demasiado altas de la posterior tasa de inflación realizada. Dado que aumentos en la inflación esperada están probablemente asociados con aumentos en los tipos de interés nominales y en la depreciación esperada, los coeficientes en (1) y (2) serán inferiores a uno en la mayoría de las regresiones muestrales<sup>23</sup>.

Podemos valorar si los problemas de peso son una explicación razonable del dólar de principios de los 80 utilizando un argumento de sesgidez similar al propuesto por Mussa. Durante el período 1980-85 el dólar estuvo en media un 33 % por encima de su nivel en 1980<sup>24</sup>. Supongamos que el mercado de hecho esperaba que si el dólar se apreciaba esta apreciación se realizaría a una tasa anual media del 13 %, pero que la alternativa fuera una caída esperada a su nivel en 1980. Si suponemos que la depreciación esperada de acuerdo con el descuento forward era de un 3 %, entonces la probabilidad de caída en un año es  $(13 + 3) / (13 + 33) = 35$  %. Esto implicaría que la probabilidad de que el tipo de cambio estuviera cinco años sin descender sería  $0,65^5 = 0,12$ . Si nos tomamos estos cálculos seriamente, este resultado sugiere que es improbable que la hipótesis de problemas de peso sea cierta, aunque ésta no puede ser rechazada a los niveles standard de significatividad estadística<sup>25 y 26</sup>.

#### 4.2. Evidencia a favor de errores no sistemáticos en las expectativas

Claramente las dos fuentes de «sesgo» —los problemas de peso y el aprendizaje— surgen de pequeñas muestras con propiedades peculiares. Una forma de controlarlos es mode-

<sup>22</sup> En Krasker (1980), Lewis (1988), Obstfeld (1989) y Engel y Hamilton (1990) se discuten varias implicaciones de los problemas de peso.

<sup>23</sup> En Fama (1984) se recoge esta sugerencia de Mussa. Se debería esperar que la hipótesis de Mussa implicara que la importancia de los problemas de peso entre países (o entre períodos de tiempo) variara de acuerdo con la probabilidad percibida por el mercado de alta inflación.

<sup>24</sup> Los precios de las opciones sobre el dólar durante este período confirman tal sesgidez en la distribución subjetiva de las variaciones en el tipo de cambio entre los inversores. Véase Bates (1988).

<sup>25</sup> Este tipo de cálculos fueron realizados originalmente por Dornbush (1982), Frankel (1985) y Krugman (1989).

<sup>26</sup> De los datos de encuestas discutidos en Frankel y Froot (1987) así como de las expectativas recogidas en Mussa (1986) se desprende que la depreciación esperada fue mucho mayor que el descuento forward durante este período, llegando en media a un 10%. Si utilizáramos los resultados del cómputo anterior la probabilidad de que durante cinco años consecutivos no se produjera un colapso se reduce a un 3 %. Por otra parte la magnitud de tales contrastes estadísticos probablemente exagera su significatividad dado que la submuestra de 1980-85 no está obtenida aleatoriamente. En Evans (1986) se discuten más métodos formales.

lizar explícitamente las peculiaridades de la muestra. Esto tiene la ventaja de permitir contrastes explícitos sobre criterios plausibles y atractivos, como el de Mussa, pero presenta la desventaja de que tiende a ser inherentemente casuístico. Parecería ser una invitación a los investigadores para que busquen en cada caso y entre muchas variables cual podría estar sujeta a problemas de peso o de aprendizaje. La mayoría de los tests estadísticos —incluyendo el cómputo anterior sobre problemas de peso— no pueden adecuarse a un proceso de filtrado experimental o intuitivo.

Una segunda propuesta considera que estas explicaciones no constituyen sesgo en absoluto, esto es, que los problemas de peso y de aprendizaje no invalidan la proposición estadística standard de que, bajo la hipótesis nula, pequeñas muestras obtenidas aleatoriamente deberían conllevar un  $\beta = 1$ , y por lo tanto exhibir insesgidez. Así, se puede contrastar la predicción de estas explicaciones de que la distribución empírica de  $\beta$  tiene su media centrada en uno. Esto se puede hacer aportando nuevos datos que deberían ser obtenidos para tantas submuestras, horizontes de predicción y monedas como fuera posible.

Hasta cierto punto esto ya ha sido hecho en la literatura. La diversidad de períodos muestrales, monedas y horizontes de predicción que se dan en la Tabla 1 es una muestra. Por supuesto, no es fácil establecer cual es el grado de independencia entre estos conjuntos de datos. Sin embargo, nótese que el último de los conjuntos de estimaciones recogidos en la tabla, el cual comprende todo el período de tipos de cambio flexibles hasta la fecha, está de hecho entre las estimaciones puntuales con más valores negativos. Mas aún, los resultados obtenidos para otras monedas menos importantes que las que aparecen en la Tabla 1 muestran también un  $\beta < 1$ <sup>27</sup>. Los resultados que se obtienen en regresiones del descuento forward para los mercados de acciones, de bonos, y de bienes son muy similares a los obtenidos para el mercado de divisas<sup>28</sup>. A través de todos estos conjuntos de datos, la fuerte distribución de  $\beta$  alrededor de  $\beta < 0$  y la ausencia total de estimaciones con un  $\beta > 1$  suscitan serias dudas acerca de la hipótesis de que estos resultados son solamente fenómenos derivados de la muestra.

Cabe mencionar, sin embargo, que el sesgo en el descuento forward parece menos severo para ciertos tipos de fluctuaciones en el mismo. Los contrastes de sesgidez aplicados a períodos de transición hacia hiperinflaciones, en los que el descuento forward varía de ser muy pequeño a muy grande, arrojan unos  $\beta$  que son positivos y cercanos a uno. Además, los datos de corte transversal apoyan la insesgidez del descuento forward: países con alta inflación, tales como Italia, tienen típicamente monedas que venden a un descuento forward frente al dólar y de hecho tienden a despreciarse secularmente. Lo contrario es cierto para las monedas de países con baja inflación como Alemania Occidental que persistentemente venden a una prima forward frente al dólar. *En otras palabras, el nivel medio del descuento forward indica cuál es la forma correcta de predecir la tendencia a cambios de una moneda, aun cuando la correlación de alta frecuencia suele apuntar la forma incorrecta de predecir los tipos de cambio futuros*<sup>29</sup>.

<sup>27</sup> Véase Frankel y MacArthur (1988).

<sup>28</sup> Véase Froot (1990) para encontrar evidencias de sesgo en los descuentos forward entre mercados de valores, bonos, divisas y mercancías.

<sup>29</sup> Hay una similitud entre esta observación estilizada y los resultados en otros mercados de activos. En la estructura temporal, por ejemplo, Campbell y Shiller (1987) encuentran que aunque el descuento forward (que en el mercado de bonos es proporcional a la pendiente de la curva de rendimientos a plazo) no está positivamente correlacionado con cambios futuros de los tipos a corto plazo si que lo está con el valor presente de dichos cambios. Dado que el valor presente no es más que una media ponderada de los cambios futuros de los tipos a corto plazo,



Podría parecer tentador interpretar esta afirmación como si estuviéramos diciendo que los resultados en la Tabla 1 son una consecuencia de problemas de peso o de aprendizaje. Sin embargo para dar validez a tales explicaciones no bastaría con encontrar muestras para las que  $\beta \approx 1$ , sino que tendríamos que encontrar muestras para las que  $\beta$  fuera substancialmente mayor que uno. Hasta ahora nadie lo ha conseguido. Por otra parte, si el aprendizaje es la causa del sesgo, los coeficientes estimados deberían aproximarse a uno para submuestras posteriores en el tiempo. En la Tabla 1 no hay indicios de esto. En cualquier caso, otras posibles fuentes del sesgo podrían explicar un patrón de  $\beta$  positivas al detectar tasas medias de depreciación y de  $\beta$  negativas para las series temporales de alta frecuencia.

Existe también evidencia de un sesgo significativo en muestras de series temporales en las que hay grandes cambios en los descuentos forward. Bilson (1981) lleva a cabo regresiones como las de (1) con datos de series temporales, pero divide el descuento forward en dos variables que recogen las realizaciones más bajas y más altas de  $fd_t$ . El muestra que el sesgo es mayor para las realizaciones más altas, con  $\beta < 0$ . Estos resultados permiten sugerir que quizás otras explicaciones distintas de las de los problemas de peso o de aprendizaje se deben tener en cuenta de cara a entender las buenas predicciones de baja frecuencia y las malas predicciones de alta frecuencia del descuento forward.

La preponderancia de evidencia a favor de un  $\beta$  menor que uno entre las diferentes submuestras, monedas, horizontes de predicción y mercados de activos, junto con el práctico rechazo de los problemas de peso como explicación del dólar de principios de los 80 suscitan dudas sobre la validez de explicaciones basadas en problemas de peso o de aprendizaje. Para defender estas explicaciones, necesitaríamos argumentar que hay poca independencia entre las distintas estimaciones de  $\beta$ . A lo mejor hay algún hecho importante que todavía no ha ocurrido —como una completa aniquilación nuclear— que pueda condicionar de tal modo las expectativas de los inversores como para crear sesgo. Sin embargo a medida que crece el tamaño de las series temporales y de los datos de sección cruzada en las muestras estos argumentos resultan cada vez más forzados.

Por lo tanto pasamos ahora a la última posible explicación para la aparición de errores en las expectativas en el sesgo del descuento forward: un fallo de la eficiencia del mercado.

#### 4.3. Errores sistemáticos en las expectativas

Lo primero que cabe resaltar acerca de un fallo en la eficiencia del mercado es que, frente a las explicaciones anteriores de los errores en las expectativas, implica que el sesgo es sistemático. Esto es, la predecible rentabilidad extraordinaria perceptible ex-post está representando de hecho oportunidades ex-ante de beneficios. Por lo tanto debemos estar dispuestos a aceptar las inferencias en muchas de estas regresiones que prueban el rechazo de la hipótesis  $\beta = 1$ . Esta ineficiencia podría ser el resultado de innovaciones, ruidos en el intercambio, o de otras formas de irracionalidad, o bien podría ser debida el fracaso de alguno o de todos los inversores al comerciar (o al ser capaces de comerciar) con una información muy reciente.

sus resultados implican que cambios en la pendiente de la curva de rendimientos a plazo predicen los cambios en la media de los tipos a corto plazo.

La ineficiencia del mercado de divisas ha sido estudiada empíricamente por Bilson (1981). El argumentó que la regla especulativa que viene sugerida por un  $\beta < 1$  —comprar aquella moneda cuyo tipo de interés sea relativamente alto— permitiría obtener unos beneficios esperados sin soportar mucho riesgo. En particular, combinando este tipo de estrategias entre un cierto número de monedas, una inversión que conlleve unos beneficios esperados por valor de un dólar tiene una desviación standard en los beneficios de un dólar: en solo un 17 % de las operaciones de cambio cabría esperar perder dinero. Bilson argumentó que es inverosímil creer que primas de riesgo variantes en el tiempo pudieran generar un intercambio tan favorable en términos de riesgo-rentabilidad<sup>30</sup>. Sin embargo Hodrick y Srivastava (1984) utilizando varias medidas de beneficios fuera de la muestra obtenidos a partir de la técnica de Bilson, encuentran que el trade-off riesgo-rentabilidad no es tan favorable como apuntaba Bilson.

Naturalmente estos tests no pueden proporcionar una evidencia definitiva a favor de que la ineficiencia del mercado frente al riesgo como causa del sesgo. Un buen método para evaluar la eficiencia debe examinar si se pueden obtener beneficios a partir de reglas comerciales simples lo más parecidas posible a las que supuestamente utilizan los agentes comerciales en el mercado. Dooley y Shafer (1983) y Sweeney (1986), entre otros autores, estudian varios tipos de «reglas de filtrado» —estrategias comerciales desencadenadas por el comportamiento pasado del tipo de cambio spot—. Una típica regla de filtrado podría especificar, por ejemplo, que un inversor debe acortar su posición en dólares si éste se ha depreciado en más de un 2 % en las últimas 24 horas. Estas reglas parecen capaces de generar beneficios en la muestra, pero éstos no son en general estadísticamente mayores que uno. Schulmeister (1987) y Cumby y Modest (1987) han proporcionado más evidencia positiva. Estos autores estudian varias reglas comerciales derivadas de un «análisis técnico» y muestran que estas reglas permiten generar beneficios estadísticamente significativos.

Aunque los resultados de estas reglas proporcionen alguna evidencia a favor de la existencia de errores sistemáticos en las expectativas, se podría argumentar que son los propios agentes quienes prefieren correr riesgos, mientras que estas reglas sólo sirven para identificar momentos en los que el tipo de cambio es arriesgado. Tomando seriamente este argumento nos vemos obligados a realizar el único test que queda para identificar los errores en las expectativas: especificar la causa de dichos errores y contrastar su presencia. Al formular la hipótesis alternativa con mayor precisión, cabe esperar obtener más potencia en el contraste y así convencer a los lectores de que el riesgo no es un factor operativo en el sesgo. Este es claramente un camino potencialmente peligroso. Si abandonamos el supuesto de racionalidad total, ¿qué clase de restricciones estamos imponiendo?

#### 4.4. La ineficiencia del mercado y la información heterogénea

Seguramente lo mejor que podemos hacer es buscar una explicación simple y parsimoniosa, que tenga otras restricciones contrastables. Consideremos a modo de ejemplo que hay al menos un grupo de inversores que son lentos para responder a aumentos contemporáneos en el diferencial de tipos de interés. Podría ser que estos inversores necesitan al-

<sup>30</sup> La parte de «riesgo» en este trade-off se refiere al total: el sistemático más el no sistemático.

gún tiempo para pensar sus operaciones antes de llevarlas a cabo o que simplemente no son capaces de procesar toda la información reciente<sup>31</sup>. A estos inversores les podemos llamar «bancos centrales», los cuales parecen «dejarse llevar por el viento» realizando sus operaciones comerciales de tal modo que atenúan la apreciación de una moneda mientras suben los tipos de interés. Los otros inversores en el modelo son perfectamente racionales y pueden incluso aprovecharse de los movimientos más lentos de aquel primer grupo<sup>32</sup>.

Una historia sencilla como esta podría explicar algunos de los hechos que hemos venido comentando. En primer lugar, permite obtener unos coeficientes estimados para  $\beta$  negativos ya que cambios en el diferencial de tipos de interés nominales también reflejan cambios en el diferencial de tipos de interés reales. Aunque los efectos instantáneos sobre los tipos de cambios de variaciones en los tipos de interés nominales pueden ser diferentes en función del modelo sobre tipos de cambios con que trabajemos, sin embargo, la mayoría de ellos predecirían que un aumento en el tipo de interés del dólar —*ceteris paribus*— debería llevar a una apreciación instantánea del dólar. Si sólo parte de esta apreciación ocurre de forma inmediata, y el resto tarda un cierto tiempo, entonces cabría esperar que el tipo de cambio también se apreciara en el siguiente período. Por lo tanto cabe la posibilidad de una relación negativa de alta frecuencia entre cambios en los tipos de interés y en los tipos de cambio.

En segundo lugar, nótese que esta hipótesis podría explicar los resultados de corte transversal y de hiperinflación, para los que el diferencial de tipos de interés predice correctamente cambios seculares en los tipos de cambio. Estos casos se refieren a los persistentes cambios o cambios de tendencia en los diferenciales de intereses que están emparejados con cambios persistentes o de tendencia en los tipos de cambio. Pequeños retardos en la reacción del tipo de cambio ante cambios en los diferenciales de intereses (reales o nominales) no eliminarían tendencias comunes en estas variables. La estimación de  $\beta$  es así probablemente positiva y cercana a uno.

#### 4.5. La ineficiencia y los beneficios de la especulación informada

La explicación propuesta anteriormente acentúa el fallo de la hipótesis de expectativas racionales para al menos un grupo de inversores. Sin embargo, si hay también un grupo de inversores racionales, ¿no cabría esperar que éstos eliminaran la mayor parte de la lucratividad del intercambio basado en el sesgo? En esta sección examinamos si el comercio basado en el sesgo es ventajoso o no.

Aunque los resultados de Bilson (anteriormente discutidos) obtenidos regresando va-

<sup>31</sup> Puede parecer que estamos diciendo que las expectativas de depreciación de estos inversores lentos son racionales, pero que ellos se niegan a actuar de acuerdo con ellas. Podría ser que respondieran inmediatamente pero que no hayan incorporado en sus expectativas las estimaciones recogidas en la Tabla 1.

<sup>32</sup> Cutler, Poterba, y Summers (1990) presentan un modelo de equilibrio con supuestos similares, y demuestran que las respuestas lentas de algunos inversores junto con las inmediatas y perfectamente racionales de otros pueden suavizar en el tiempo la respuesta de los precios de los activos a cambios en los fundamentales. Nótese que en estos modelos el componente predecible de la rentabilidad extraordinaria asociada con operaciones de cambio puede ser interpretado como la prima de riesgo de los agentes totalmente racionales. Estas primas pueden ser mayores porque estos inversores hayan dedicado una parte mayor de su cartera a la especulación con la moneda, lo que significa que estas primas estarían en parte basadas en el riesgo total (el sistemático y el no sistemático).

rias monedas a la vez sugieren que el comercio sobre el sesgo es de hecho muy ventajoso, merece la pena enfatizar que el trade-off riesgo-rentabilidad para una única moneda es mucho menos favorable. El error standard anualizado en las regresiones (1) y (2) es de cerca del 36 %. Esto significa que una estrategia que genere unos beneficios esperados de un dólar tiene una desviación standard en los beneficios de 18 dólares<sup>33</sup>. Aunque la mayor parte de este riesgo pueda ser diversificable, estrategias más complejas pueden ser más costosas, menos fiables o bien difíciles de ejecutar.

Este trade-off riesgo-rentabilidad es ligeramente menos favorable si consideramos al mismo tiempo los costes de transacción. La diferencia media entre los tipos de oferta y demanda de los contratos forward a un año es aproximadamente un 2 %. Si para obtener un dólar de rendimientos extras hay que invertir 50, entonces el coste de una única transacción es  $50\$ \times 0,0002 = 10\$$ . Como además al pedir un préstamo en una determinada moneda hay que devolverlo en esa moneda, el arbitraje requeriría dos transacciones, subiendo el coste total de las transacciones a 20 céntimos. Para hacernos una idea el trade-off riesgo-rentabilidad con los costes de transacción incluidos aumenta de 18 a  $18/(1 - 0,2)$ , a 22,5.

Estos cálculos sugieren que los agentes aversos al riesgo conscientes de la ineficiencia del mercado sólo querrán dedicar una parte de su riqueza a tales estrategias. Para la mayoría de los otros inversores, ligeros aumentos en los costes de transacción o acceso inmediato a la información podrían acabar con sus deseos de participar. Por lo tanto es fácil ver por qué la oferta de los especuladores informados no necesariamente aumentaría lo suficiente como para dejar pistas de los errores de los inversores con aprendizaje lento. Nuestros potentes contrastes econométricos de alta frecuencia puede que sean capaces de establecer beneficios de estrategias comerciales que son tan arriesgadas que sólo un pequeño número de inversores racionales están dispuestos a emprender y explotar<sup>34</sup>.

## 5. Conclusiones

Hay tres importantes conclusiones que se pueden sacar de lo que hemos discutido:

1. No hay hasta ahora ninguna evidencia positiva que apunte al riesgo (frente a los errores en las expectativas) como causa del sesgo en el descuento forward. No hay ningún indicio que lleve a pensar que las primas de riesgo derivadas de modelos CAPM estén sistemáticamente relacionadas con la rentabilidad extraordinaria predecible a partir de las regresiones econométricas.

2. Sí que existe evidencia positiva de lo contrario: el sesgo es atribuible a errores en las expectativas y no al riesgo. Los intentos realizados por descomponer el descuento forward entre depreciación esperada y prima de riesgo a partir de datos procedentes de una encuesta sobre expectativas de tipos de cambio sugieren que el sesgo es enteramente debido

<sup>33</sup> El siguiente ejemplo numérico explica este hecho. Supongamos que  $\beta = -1$ . En este caso a un aumento de un 1 % en el tipo del dólar se le asocia un rendimiento anual extra de los activos en dólares un 2 % mayor que el de los activos en otras monedas. Así, sobre una base anual, una inversión de 50 dólares conlleva unos beneficios esperados de un dólar,  $50\$ \times 0,02 = 1$ . El error standard de los beneficios será  $50\$ \times .36 = 18$ .

<sup>34</sup> Esta visión de la ineficiencia es bastante similar a lo que McKinnon (1976) describe como un equilibrio con «insuficiente especulación» que se caracteriza por una escasez de inversores totalmente informados y una sobreabundancia de inversores menos bien informados.

a errores en las expectativas y que ninguna parte del sesgo es atribuible a la existencia de riesgo variante en el tiempo. (Por supuesto que si las expectativas recogidas en la encuesta estuvieran sistemáticamente errando al medir las expectativas del mercado de forma tal que los errores de medida estuvieran correlacionados con la prima de riesgo, entonces estos resultados estarían sesgados). Tal descomposición sin embargo no permite aclarar si los errores en las expectativas se deben a problemas de peso, de aprendizaje o a la ineficiencia del mercado.

3. Los puntos 1 y 2 implican que no hay todavía evidencia positiva que apoye explicaciones sobre el sesgo basadas en la eficiencia de los mercados. De hecho, en el artículo presentamos evidencia, aunque débil, de que un modelo simple de ineficiencia del mercado es consistente con: i) la dirección y magnitud del sesgo en las regresiones con series temporales; ii) la ausencia de sesgo en las regresiones con datos de corte transversal; iii) la tendencia del descuento forward retardado a estar positivamente correlacionado con la variación en el tipo de cambio futuro en las regresiones con series temporales. Para interpretar esto como una evidencia de ineficiencia, debemos creer que el período de tipos de cambio flexibles constituye una muestra representativa del comportamiento del tipo de cambio bajo flotación de la moneda, y que es improbable que la prima de riesgo explique tanto la correlación negativa con el descuento forward contemporáneo como la correlación positiva con el descuento forward retardado.

4. Dado que la evidencia de ineficiencia es ambigua, y dado que no hay ningún buen modelo de equilibrio general para los tipos de cambio, no podemos decir nada acerca de si las fluctuaciones del tipo de cambio son suficientemente costosas como para defender una intervención gubernamental. Aunque la clase de ineficiencia que hemos discutido puede llevar a grandes distorsiones en el nivel del tipo de cambio, intervenciones como impuestos a las transacciones, o mantener fijo el tipo de cambio también suponen un coste en términos de bienestar. Una futura investigación sobre el tema podría ayudar a determinar los efectos de tales medidas sobre los consumidores y los productores.

## Referencias

- ADLER, Michael y DUMAS, Bernard (1983): «International Portfolio Choice and Corporation Finance: A Synthesis», *Journal of Finance*, 38, junio, 925-984.
- BATES, David (1988): «The Crash Premium: Option Pricing under Asymmetric Processes, with Applications to Options on Deutsche Mark Futures», Rodney L. White 3688, octubre.
- BILSON, John (1981): «The Speculative Efficiency Hypothesis», *Journal of Business*, 54, 433-451.
- BOOTHE, Paul y LONGWORTH, David (1986): «Foreign Exchange Market Efficiency Tests: Implications of Recent Findings», *Journal of International Money and Finance*, 5, 135-52.
- CAMPBELL, John Y. y CLARIDA, Richard H. (1987): «The Term Structure of Euromarket Interest Rates: An Empirical Investigation», *Journal of Monetary Economics*, 19, 25-44.
- CAMPBELL, John Y. y SHILLER, Robert J. (1987): «Cointegration and Tests of Present Value Models», *Journal of Political Economy*, 95, octubre, 1062-88.
- CECCHETTI, Stephen G. (1990): Pok-sang Lam y Nelson C., Mark: «Mean Reversion in Equilibrium Asset Prices», *American Economic Review*, 80, junio, 398-418.
- CUMBY, Robert: «Is it Risk? Explaining Deviations from Uncovered Interest Parity», *Journal of Monetary Economics* 19 (1987), 25-44.
- CUTLER, David M.; POTERBA, James M.; SUMMERS, Lawrence H. (1990): «Speculative Dynamics and the Role of Feedback Traders», *American Economic Review*, 80, mayo, 63-69.
- DOMOWITZ, Ian y HAKKIO, Craig (1985): «Conditional Variance and the Risk Premium in the Foreign Exchange Market», *Journal of International Economics*, 19, 47-66.
- DOOLEY, Michael P. y SHAFER, Jeff (1983): «Analysis of Short-Run Exchange Rate Behavior: March 1983 to November 1981», en *Exchange Rate and Trade Instability: Causes, Consequences y Remedies*, ed. por D. Bigman y T. Taya Ballinger: Cambridge, MA.
- DORNBUSCH, Rudiger (1982): «Equilibrium and Disequilibrium Exchange Rates», *Zeitschrift für Wirtschafts und Sozialwissenschaften*, 6, 573-99.
- ENGEL, Charles M. (1984): «Testing for the Absence of Expected Real Profits from Forward Market Speculation», *Journal of International Economics*, 17, 299-308.
- ENGEL, Charles M. y HAMILTON, James (1990): «Long Swings in the Foreign Exchange Market: Are They in the Data, and Do Markets Know It?», *American Economic Review*, 80, septiembre, 689-713.
- ENGEL, Charles M. y RODRIGUES, Anthony, P. (1989): «Tests of International CAPM with Time-Varying Covariances», *Journal of Applied Econometrics*, 4, 119-38.
- EVANS, George W. (1986): «A Test for Speculative Bubbles in the Sterling-Dollar Exchange Rate: 1981-84», *American Economic Review* 76, septiembre, 621-636.
- FAMA, Eugene F. (1984): «Forward and Spot Exchange Rates», *Journal of Monetary Economics*, Vol. 36, pp. 697-703.
- FRANKEL, Jeffrey A. (1982): «A Test of Perfect Substitutability in the Foreign Exchange Market», *Southern Economic Journal*, 48, 406-16.
- FRANKEL, Jeffrey A. (1985): «The Dazzling Dollar», *Brookings Papers on Economic Activity*.
- FRANKEL, Jeffrey A. (1988): «Recent Estimates of Time-Variation in the Conditional Variance and in the Exchange Risk Premium», *Journal of International Money and Finance*, 7, marzo, 115-125.
- FRANKEL, Jeffrey A. y ENGEL, Charles M. (1984): «Do Asset-Demand Functions Optimize over the Mean and Variance of Real Returns? A Six-Currency Test», *Journal of International Economics*, 17, 309-323.
- FRANKEL, Jeffrey A. y FROOT, Kenneth A. (1987): «Using Survey Data to Test Standard Propositions on Exchange Rate Expectations», *American Economic Review*, 77, marzo, 133-153.
- FRANKEL, Jeffrey A. y FROOT, Kenneth A. (1990a): «Chartists, Fundamentalists, and the Demand for Dollars», en *Private Behavior and Government Policy in Interdependent Economies* (Clarendon Press: Oxford), Anthony Courakis y Mark Taylor, eds., 73-128.
- FRANKEL, Jeffrey A. y FROOT, Kenneth A. (1990b): «Chartists, Fundamentalists, and Trading in the Foreign Exchange Market», *American Economic Review*, 80, mayo, 181-85.
- FRANKEL, Jeffrey A. y ALAN MacArthur (1988): «Political vs. Currency Premia in In-

- ternational Real Interest Rate Differentials: A Study of Forward Rates for 24 Countries,» *-European Economic Review*, 32, junio, 1083-1114.
- FRIEDMAN, Milton, (1953): «The Case for Flexible Exchange Rates», en his *Essays in Positive Economics*, Chicago: University of Chicago Press, 157-203.
- FROOT, Kenneth A. (1990): «Short Rates and Expected Asset Returns,» NBER Working paper, no. 3247, mayo.
- FROOT, Kenneth A. y FRANKEL, Jeffrey A. (1989): «Forward Discount Bias: Is it an Exchange Risk Premium?,» *Quarterly Journal of Economics*, 416, febrero, 139-161.
- GIOVANNINI, Alberto y JORION, Phillipe (1987): «Interest Rates and Risk Premia in the Stock Market and in the Foreign Exchange Market,» *Journal of International Money and Finance*, 6, marzo, 107-24.
- GIOVANNINI, Alberto y JORION, Phillipe (1988): «Foreign Exchange Risk Premia Volatility Once Again,» *Journal of International Money and Finance*, 7, marzo, 111-113.
- GIOVANNINI, Alberto y JORION, Phillipe (1989): «The Time-Variation of Risk and Return in the Foreign Exchange and Stock Markets,» *Journal of Finance*, 44, 307-326.
- HANSEN, Lars P. y HODRICK, Robert J. (1980): «Forward Rates as Optimal Predictors of Future Spot Rates: An Econometric Analysis,» *Journal of Political Economy*, 88, 829-53.
- HODRICK, Robert J. (1987): *The Empirical Evidence on the Efficiency of Forward and Futures Foreign Exchange Markets*, en *Fundamentals of Pure and Applied Economics*, Chur, Switzerland: Harwood Academic Publishers.
- HODRICK, Robert J. (1989): «Risk, Uncertainty y Exchange Rates,» *Journal of Monetary Economics*, 23, mayo, 433-459.
- HODRICK, Robert J. (1989): «U.S. International Capital Flows: Perspectives from Rational Maximizing Models,» *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 30, 231-88.
- HODRICK, Robert J. y SRIVASTAVA, Sanjay (1984): «An Investigation of Risk and Return in Forward Foreign Exchange,» *Journal of International Money and Finance*, 3, abril, 5-30.
- HODRICK, Robert J. y SRIVASTAVA, Sanjay (1986): «The Covariation of Risk Premiums and Expected Future Spot Rates,» *Journal of International Money and Finance*, V, S5-S22.
- HSIEH, David (1984): «Tests of Rational Expectations and No Risk Premium in Forward Exchange Markets,» *Journal of International Economics*, XVII, 173-84.
- KRASKER, William (1980): «The 'Peso Problem' in Testing the Efficiency of Forward Exchange Markets,» *Journal of Monetary Economics*, 6, abril, 269-76.
- KRUGMAN, Paul R. (1989): *Exchange Rate Instability* Cambridge: MIT Press.
- LEVICH, Richard (1979): «On the Efficiency of Markets of Foreign Exchange,» en R. Dornbusch y J. Frenkel, eds., *International Economic Policy*, Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press, 246-266.
- LEVICH, Richard (1985): «Empirical Studies of Exchange Rates: Price Behavior, Rate Determination and Market Efficiency,» en *Handbook of International Economics: Volume 2*, ed. by R.W. Jones y P.B. Kenen, Amsterdam: North Holland.
- LEWIS, Karen K. (1988): «The Persistence of the 'Peso Problem' when Policy is Noisy,» *Journal of International Money and Finance*, 7, 5-21.
- LEWIS, Karen K. (1989): «Changing Beliefs and Systematic Rational Forecast Errors with Evidence from Foreign Exchange,» *American Economic Review*, 79, septiembre, 621-636.
- LEWIS, Karen K. (1990): «The Behavior of Euro-currency Returns Across Holding Periods and Different Monetary Regimes,» *Journal of Finance*, 45, 1211-1236.
- LONGWORTH, David (1981): «Testing the Efficiency of the Canadian-U.S. Exchange Market Under the Assumption of No Risk Premium,» *Journal of Finance*, XXXVI, 43-49.
- MARK, Nelson C. (1985): «On Time Varying Risk Premia in the Foreign Exchange Market: An Econometric Analysis,» *Journal of Monetary Economics*, 16, 3-18.
- MCKINNON, Ronald (1976): «Floating Exchange Rates 1973-74: The Emperor's New Clothes,» *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 3, 79-114.
- MEESE, Richard y ROGOFF, Kenneth (1983): «Empirical Exchange Rate Models of the Seventies: Do They Fit Out of Sample?,» *Journal of International Economics*, 14, febrero, 3-24.
- MUSSA, Michael (1979): «Empirical Regularities in the Behavior of Exchange Rates and Theories of the Foreign Exchange Market,» en *Policies for Employment Prices and Exchange Rates*, ed. por K. Brunner y A. H. Meltzer, Vol. 11 Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, suplemento del *Journal of Monetary Economics*, 9-57.
- MUSSA, Michael (1985): «Commentary on, 'Is the Strong Dollar Sustainable',» en *The U.S. Dollar - Recent Developments, Outlook and Policy Options*, Federal Reserve Bank of Kansas City.
- NURKSE, Ragnar (1944): *International Currency Experience*, Geneva: League of Nations.
- OBSTFELD, Maurice (1985): «Floating Exchange Rates: Experience and Prospects,» *Brookings Papers on Economic Activity*, 2.
- OBSTFELD, Maurice (1989): «Commentary on Richard Meese: Empirical Assessment of Foreign Currency Risk Premiums,» in *Financial Risk: Theory, Evidence and Implications*, ed. C. Stone (Boston: Kluwer Academic).
- OBSTFELD, Maurice (1990): «The Effectiveness of Foreign-Exchange Intervention: Recent Experience 1985-1988,» forthcoming in *International Policy Coordination and Exchange Rate Determination*, W. Branson, J. Frenkel y M. Goldstein, eds. University of Chicago Press: Chicago.
- ROGOFF, Kenneth (1979): «Essays on Exchange Rates,» Ph.D. Dissertation, Massachusetts Institute of Technology.
- SCHULMEISTER, Stephan (1987): «An Essay on Exchange Rate Dynamics,» WZB, Berlin Discussion Paper no. 87-8, julio.
- STOCKMAN, Alan C. (1978): «Risk, Information and Forward Exchange Rates,» en J.A. Frenkel y H.G. Johnson, eds., *The Economics of Exchange Rates*, Addison Wesley: Reading Mass.
- STULZ, Rene (1986): «An Equilibrium Model of Exchange Rate Determination and Asset Pricing with Non-Traded Goods and Imperfect Information,» mimeo, Ohio State University.
- SWEENEY, R.J. (1986): «Beating the Foreign Exchange Market,» *Journal of Finance*, 41, 163-82.