

LA REDUCCIÓN DEL RIESGO CAMBIARIO EN LOS PRÉSTAMOS EN DIVISAS*

*Ma. Carmen Lozano Gutiérrez
y Federico Fuentes Martín***

RESUMEN

En este artículo presentamos un método de selección de combinaciones de divisas (canastas sintéticas de divisas) con las cuales referenciar las operaciones comerciales y financieras con países de fuera de la Unión Monetaria Europea (UME), asumiendo el menor riesgo cambiario posible. Para el desarrollo de la técnica de selección de canastas sintéticas de divisas, nos basamos en el modelo teórico de selección de carteras de Markowitz, complementado con la metodología de determinación de áreas de divisas de Soenen. Sobre estos modelos se ha elaborado una metodología propia, según la cual la reducción del riesgo cambiario dependerá de la variabilidad en la rentabilidad de cada divisa de la cartera y la correlación entre todas las divisas que componen dicha cartera. Así, a menor variabilidad y menor correlación, mayor potencial de diversificación del riesgo tendrá la Unión.

Se ha probado empíricamente la superioridad de las canastas sintéticas elaboradas frente a la canasta institucionalizada en la reducción de riesgos cambiarios. Por medio de una investigación empírica determinamos el tamaño óptimo de la canasta, y comprobamos la similitud en los resultados obtenidos entre el modelo que proponemos y un modelo de selección basado en técnicas de análisis multivariante. Una simulación de préstamo con cláusula multidisivas, referenciado en una canasta sintética de divisas (obtenida mediante la técnica desarrollada en el presente trabajo), será la comprobación empírica mostrada respecto a la validez de la técnica.

ABSTRACT

This paper presents a method of selecting several currency cocktails (synthetic currency baskets) to be used in commercial and financial transactions with no EMU countries assuming a minimum exchange rate risk. The method of procedure in selecting synthetic currency baskets is based on work from Markowitz model of portfolio selection and Soenen formation of functional

* *Palabras clave:* riesgo cambiario, canasta sintética de divisas, préstamo de divisas. *Clasificación JEL:* G15. Artículo recibido el 22 de enero y aceptado el 18 de agosto de 2003.

** Profesores de Economía Financiera y Contabilidad y Economía Aplicada de la Universidad Politécnica de Cartagena.

currency areas. On these models we have designed a methodology of our own which establish that exchange risk reductions is dependent on rentability variation of each currency in the cocktail and on correlations among currencies composing such portfolio. Thus, according as variability and correlation coefficients are going down, diversification of exchange rate risk in the currency composition is greater. The pre-eminence of a synthetic currency basket over a institutional currency basket in reducing exchange risk have been empirical proved.

Through empirical studies we have found and optimal currencies cocktail and gave evidence about homogeneous results between our model and a selection portfolio one based on multivariate analysis technique. A multicurrency loan simulation transformed into a synthetic currency basket (using the method we propose in the present article) will justify the soundness of this methodology.

INTRODUCCIÓN

El riesgo cambiario que surge al utilizar divisas es un componente más a tener en cuenta en las operaciones de compraventa internacional y en la política financiera si se quieren aprovechar las ventajas que representa participar en un mercado globalizado. Las empresas por tanto tendrán que tomar actitudes y enfrentarse a un hecho económico-financiero como es el riesgo cambiario, y es deseable que su actitud ante el mismo sea positiva, es decir, que conozca las causas y consecuencias del riesgo, los mecanismos de cobertura y las estrategias organizacionales (en el caso de la empresa transnacional) que lo limiten y reduzcan.

Cuando se opera con divisas hay que predecir de alguna manera el comportamiento futuro de los tipos de cambio, esto es, estimar su tendencia. Como punto de partida se sugiere realizar el estudio acerca de la calidad y cantidad de eficiencia¹ del mercado en el que se actúa.

Si los agentes económicos son neutrales ante el riesgo, los costos de transacción son cero, la información es utilizada de manera racional y el mercado es competitivo, el mercado de cambios a plazo será eficiente, en el sentido de que la tasa esperada de rendimiento de la especulación será cero. Si se satisfacen por tanto estos supuestos, los tipos de cambio a plazo deberían constituir la mejor predic-

¹ La definición de mercado eficiente ofrecida por Fama (1970): "Un mercado puede suponerse eficiente si los precios reflejan plenamente toda la información disponible".

ción del tipo de cambio futuro. Las pruebas empíricas realizadas hasta ahora muestran claramente que estos supuestos no son respaldados por la realidad, y el mercado es ineficiente.²

A la vez, hay que considerar que la aparición de una serie de factores, como problemas de peso, burbujas especulativas, o sencillamente las expectativas de los agentes intervinientes en los mercados, podría alterar los comportamientos esperados en los tipos de cambio, y por tanto restar validez a las predicciones que de los mismos se hagan.

La mayoría de los modelos de predicción que han considerado la posible presencia de factores de alteración en el comportamiento de los tipos de cambio han resultado con problemas de especificación en sus variables (en opinión de los propios autores que los han elaborado),³ dando explicaciones poco plausibles de los comportamientos futuros de los tipos de cambio. Así la empresa, al no gozar de mecanismos de predicción fiables, debe optar por la cobertura de los riesgos cambiarios inevitablemente asumidos, o por su minimización, como estrategias ante este riesgo.

En el presente artículo mostramos una técnica para la selección de las combinaciones de divisas en las que referenciando las operaciones comerciales y financieras reduzcan de manera óptima el riesgo cambiario que éstas traen consigo. El principio inspirador de la investigación que realizamos es el siguiente: la reducción del riesgo cambiario se conseguirá al diversificar la cartera de divisas y conocer la existencia de mutuas relaciones entre las propias divisas.

El primer paso en la reducción del riesgo será la identificación de áreas de divisas⁴ (un área de divisas la integran las monedas que se encuentran fuerte y positivamente correlacionadas formando bloques que fluctúan como una divisa única, y el riesgo de invertir en una combinación de éstas viene a ser el mismo que el riesgo de invertir en cualquiera de ellas por separado). Una vez determinada la naturaleza de estas relaciones, cuando se observara que las rentabilidades de tenencia de los valores considerados no están perfectamente correlacionadas, se plantearía que la diversificación puede reducir

² Harris y Purvis (1981).

³ Singleton (1988), Obstfeld (1987), Blanchard y Watson (1988), Dornbush (1979) y Kayvitis y Pittis (1994).

⁴ Soenen (1987).

el riesgo. Así las bases para la diversificación de la cartera de divisas son que la unión de los tipos de cambio resulta más atractiva a medida que aumenta la media de tenencia de la potencial unión y se minimiza la desviación.

La base de la metodología, análisis y reglas para la diversificación de riesgos, y por tanto su reducción que hemos seguido para la selección de canastas sintéticas en las que referenciar las operaciones sujetas a riesgo, está basada en los modelos de selección de carteras de Markowitz⁵ y Tobin,⁶ y en la técnica de identificación de áreas de divisas de Soenen, sobre los que se ha montado una metodología propia, contrastada con otros métodos de selección basados en técnicas de análisis multivariante.

Establecido un procedimiento de selección de canastas sintéticas de divisas con las que se consiga reducir el riesgo cambiario, y dado que la variabilidad (medida por la varianza) del tipo de cambio no prejuzga el que ésta se produzca en una dirección de depreciación, resulta conveniente complementar la evaluación del riesgo con una medida de la variación promedio de cada divisa de que se trate, esto es, el cambio porcentual del valor de la divisa en su moneda de referencia. La cartera elegida será pues la que minimice el riesgo y consiga la máxima rentabilidad media de tenencia esperada.

Para el estudio hemos seleccionado un periodo histórico específico, el comprendido entre 1988 y 1996. Periodo para el que hemos contrastado los resultados a los que se ha llegado por la técnica que proponemos y otras técnicas basadas en análisis multivariante. De la misma manera, en el periodo histórico de referencia, hemos efectuado una comparación entre la reducción del riesgo conseguida por la canasta sintética y la lograda por una canasta institucional como el ECU.

La aplicación de la metodología propuesta a una perspectiva española se ha realizado con base en los tipos de cambio medios mensuales de 19 monedas del mercado de divisas de Madrid, y la canasta institucional ECU. Tras llegar a determinantes conclusiones en la investigación, y realizar la oportuna comprobación empírica de la validez de las mismas, efectuamos a continuación una simulación de la

⁵ Markowitz (1952).

⁶ Tobin (1952).

operativa propuesta, aplicada a un préstamo en divisas, referenciado en canastas sintéticas de divisas, con cláusula multidisvisas de revisión anual.

Finalizamos el presente artículo resumiendo las principales conclusiones a las que se ha llegado con la investigación y las perspectivas de futura aplicación de la técnica reductora del riesgo cambiario propuesta.

I. ÁREAS DE DIVISAS Y REDUCCIÓN DEL RIESGO CAMBIARIO

El riesgo cambiario que surge al operar con divisas es un componente más por considerar en las operaciones de compraventa internacional y en la política financiera si se quieren aprovechar las ventajas que supone el operar en un mercado globalizado.

La mayoría de las empresas exageran su exposición al riesgo cambiario al evaluar éste en una perspectiva de dos monedas (la divisa frente a la moneda del país de origen), ignorando así la existencia de mutuas relaciones entre las propias divisas. La novedosa investigación de las relaciones entre los tipos de cambio de diferentes divisas constituye una importante fuente de aportaciones a la reducción del riesgo cambiario en la empresa internacionalizada. El principio inspirador de las actuales investigaciones realizadas para la reducción del riesgo cambiario es claro: la diversificación de la cartera de divisas y el conocimiento de mutuas relaciones entre las propias divisas. De esta manera, si las rentabilidades de los valores observados no están perfectamente correlacionadas, la diversificación en la cartera de divisas puede reducir el riesgo cambiario;⁷ por ello la investigación de relaciones estables entre los tipos de cambio de las diferentes divisas y la identificación de áreas de divisas es fundamental para reducir el riesgo cambiario.⁸

La investigación teórica y empírica de relaciones estables entre los tipos de cambio de las diferentes divisas y la identificación de áreas de divisas ha sido abundante con los enfoques microeconómico y macroeconómico. Una vez determinada la naturaleza de estas relaciones, cuando se observara que las rentabilidades de tenencia

⁷ Marlie (1999).

⁸ Dévries (1986).

de los valores observados no están perfectamente correlacionadas, se plantea que la diversificación puede reducir el riesgo cambiario. Con base en esta idea, el modelo teórico de selección de carteras desarrollado por Markowitz y Tobin constituye la base de la metodología de análisis y reglas para la diversificación de riesgos y por tanto para su reducción.

Soenen, basándose en el modelo teórico de Markowitz respecto a la selección de carteras, establece una metodología para la determinación de áreas de divisas en la que considera que la reducción del riesgo cambiario depende de la variabilidad en la rentabilidad de cada divisa de la cartera y la correlación entre todas las divisas que componen dicha cartera. Así a menor variabilidad y menor correlación, mayor potencial de diversificación tendrá la unión. En los casos en los que las divisas se encuentren fuerte y positivamente correlacionadas, formando bloques que fluctúan como una divisa única (áreas de divisas), se elegirían las monedas que presentan la desviación más baja. La cartera elegida será pues la que minimice el riesgo y consiga la máxima rentabilidad de tenencia esperada. Así si la tasa de rendimiento o de rentabilidad interna de tenencia de una divisa R_{it} en un periodo t , vendrá dada por el diferencial entre el tipo de cambio C_{it} de la divisa i considerada en el momento t y en un momento anterior $t - 1$, dividiendo dicho diferencial por el tipo de cambio de la divisa en $t - 1$, esto es:

$$R_{it} = \frac{C_{it} - C_{i[t-1]}}{C_{i[t-1]}}$$

Se intenta maximizar R_{it} y minimizar el riesgo de la cartera. Dado que la mayor o menor variabilidad (medida por la varianza) del tipo de cambio no prejuzga el que ésta se produzca en una dirección de depreciación, resulta conveniente complementar la evaluación del riesgo con una medida de la variación promedio de cada divisa de que se trate, esto es, el cambio porcentual del valor de la divisa en su moneda de referencia. La cartera elegida será, pues, la que minimice el riesgo y consiga la máxima rentabilidad de tenencia esperada.

La metodología seguida en la elaboración de la canasta sintética de divisas (combinación óptima de divisas para la reducción del riesgo cambiario) ha sido la que en el apartado siguiente explicamos.

Basándonos en la evidencia empírica que valida la hipótesis de no alteración significativa de los coeficientes de correlación si se modifica el horizonte temporal de cálculo de las rentabilidades de tenencia, hemos determinado los valores máximos y mínimos de los tipos de cambio, sus valores medios y desviaciones características. La tasa media de rentabilidad para cada divisa se calculó utilizando la media aritmética de las rentabilidades mensuales en el lapso considerado.

Por medio del cálculo de varianzas hemos determinado las divisas que reducen el riesgo y, por medio de las covarianzas y coeficientes de correlación, la correlación existente entre ellas. Así la reducción del riesgo cambiario en inversiones y endeudamientos en varias divisas depende de la variabilidad en la rentabilidad de cada divisa de la cartera y de la correlación entre todas las divisas que componen esta cartera. Cuanto menor sea la variabilidad (varianza mínima) y la correlación entre las divisas (medida por la covarianza), existirá un mayor potencial de diversificación del riesgo en una cartera de divisas.

Para reducir la varianza de la cartera deben buscarse pares de divisas con una correlación baja y preferiblemente negativa. En las decisiones de inversión (o financiación) de divisas muy correlacionadas positivamente las empresas deben buscar las que presenten una desviación característica baja de sus tipos de cambio para reducir el riesgo cambiario.

II. LA SELECCIÓN DE LA CANASTA SINTÉTICA DE DIVISAS

Los datos de partida para el estudio de selección de las canastas sintéticas de divisas que reduzcan de manera óptima el riesgo cambiario, son los cambios oficiales medios (media anual obtenida de los datos mensuales) de 19 monedas del mercado de divisas de Madrid y el ECU, para el periodo considerado (1988-1996). La elección de ese periodo concreto para el estudio obedece a las siguientes razones: *i*) dado que uno de los objetivos perseguidos en el estudio es comparar el efecto reductor del riesgo cambiario en la canasta sintética, frente al obtenido en la canasta institucional ECU, y *ii*) se ha efectuado un estudio comparativo entre los resultados obtenidos en la técnica propuesta con los obtenidos por medio de un método de selección

CUADRO 1. *Monedas utilizadas en el estudio*

1. Dólar estadounidense (DEU)	11. Escudo portugués (EP)
2. Marco alemán (MA)	12. Franco suizo (FS)
3. Franco francés (FF)	13. Chelín austriaco (CHA)
4. Lira italiana (LI)	14. Corona noruega (CN)
5. Florín holandés (FH)	15. Corona sueca (CS)
6. Franco belga (FB)	16. Marco finlandés (MF)
7. Libra esterlina (L)	17. Dólar canadiense (DCAN)
8. Libra irlandesa (LIRL)	18. Yen japonés (YEN)
9. Corona danesa (CD)	19. Dólar australiano (DAUS)
10. Dracma griego (DG)	

CUADRO 2. *Estadísticos obtenidos*

	<i>Media</i>	<i>Desviación característica</i>	<i>N</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Rango</i>
ECU	143.2556	14.6567	9	128.50	166.00	37.50
DEU	117.8778	12.5650	9	101.90	134.00	32.10
MA	72.5178	10.4187	9	62.60	88.30	25.70
FF	21.8623	2.8623	9	18.40	25.27	6.87
LI	8.3667	0.3082	9	7.97	8.96	0.99
FH	64.5111	9.4118	9	55.60	78.73	23.13
FB	350.1956	51.4257	9	300.63	428.37	127.74
L	193.4889	10.8271	9	179.90	207.18	27.28
LIRL	182.9444	15.2430	9	167.30	205.33	38.03
CD	18.6656	2.5312	9	16.20	22.27	6.07
DG	61.0222	10.3035	9	53.60	82.28	28.68
EP	77.9433	4.955	9	71.50	84.90	13.40
FS	84.8611	13.8304	9	72.45	105.13	32.68
CHA	10.2889	1.4521	9	8.90	12.55	3.64
CN	17.8056	1.4388	9	16.00	20.03	4.03
CS	17.7222	0.8467	9	16.30	19.01	2.71
MF	26.0600	2.732	9	22.30	28.47	6.17
DCAN	93.2222	5.2261	9	84.70	100.05	15.35
YEN	100.5756	24.5343	9	70.60	135.90	65.30
DAUS	88.9867	8.7890	9	75.10	98.00	22.90

basado en el análisis multivariante, como el elaborado por Cabedo y Moya.⁹

Las monedas utilizadas para el estudio se enumeran en el cuadro 1 y los estadísticos obtenidos en la canasta ECU, para el periodo comprendido desde enero de 1988 hasta octubre de 1996, según los datos del *Boletín Mensual de Estadística*,¹⁰ se registran en el cuadro 2. Las

⁹ Cabedo y Moya (1998).

¹⁰ Instituto Nacional de Estadística, *Boletín Mensual* (1995), núm. 40, abril.

divisas que presentan de manera congruente una desviación característica muy baja¹¹ son: LI (0.3082), CS (0.8467), CN (1.4388), CHA (1.4521), MF (2.732) y CD (2.5312), por lo que se considera que éstas serán candidatas para su inclusión en una cartera de divisas, aunque se debe considerar también su correlación con otras divisas que integren la cartera.

Las monedas que han presentado una desviación característica más alta han sido: FB (51.4257), YEN (24.5343), ECU (14.6567), LIRL (15.2430). Al margen de su correlación con otras divisas no parece interesante su inclusión en la cartera de divisas de una empresa, de acuerdo con el objetivo de reducir el riesgo cambiario. La matriz de covarianzas la presentamos en el cuadro 3 en dos mitades, con diez monedas cada una.

La diagonal contiene la covarianza de cada variable consigo misma, es decir, su varianza, cuyo valor puede comprobarse con el de la desviación característica (elevándola al cuadrado) que está entre los estadísticos elementales. Marcadas con signo menos se registran las covarianzas negativas obtenidas entre las diferentes monedas. De esta manera se observa las combinaciones que implican una menor covarianza y por tanto un efecto reductor del riesgo mayor; son las siguientes: el MA y el FF, el DEU y la L, el FH y el MA, el FB y el CHA. Hay un grupo de divisas caracterizadas por covarianzas muy pequeñas con el resto de las monedas (muy próximas a cero) como es el caso del MF y de la CS.

En la matriz de covarianzas se presenta el mayor número de covarianzas negativas en las combinaciones asociadas a la lira, el dracma y la corona sueca, aunque asumimos una posición similar a la de Soenen, suprimiendo la restricción de no negatividad de los w_i , obteniendo así combinaciones de divisas más rentables y con menos riesgo que las canastas institucionales. El ECU presenta una desviación característica, así como unas covarianzas con respecto al resto de las monedas muy cercana al dólar estadounidense. Al establecer la matriz de coeficientes de correlación, hemos observado que tres monedas, la lira, el dracma y la corona sueca, presentan correlaciones negativas con la mayoría de las monedas. El nivel de correlación más reducido del ECU se alcanza con

¹¹ La mayor o menor variabilidad (varianza) del tipo de cambio no prejuzga el que ésta se produzca por término medio en una dirección de depreciación. Es por ello que resulta conveniente complementar la evaluación del riesgo cambiario con una medida de la variación promedio de la cotización y su correspondiente desviación característica.

CUADRO 3. *Matriz de covarianzas*

	ECU	DEU	MA	FF	LI	FH	FB	L	LIRL	CD
ECU	187.02	146.73	128.88	34.72	-2.47	116.26	629.81	106.02	190.06	30.47
DEU	146.73	149.18	98.73	26.71	-1.32	88.97	471.63	107.63	144.77	23.19
MA	128.88	98.73	89.59	24.11	-1.90	80.82	438.76	66.69	130.82	21.14
FF	34.72	26.71	24.11	6.50	-0.50	21.75	118.08	17.97	35.33	5.70
LI	-2.47	-1.32	-1.90	-0.50	0.08	-1.72	-9.54	0.23	-2.46	-0.44
FH	116.26	88.97	80.82	21.75	-1.72	72.91	395.83	60.06	118.02	19.07
FB	629.81	471.63	438.76	118.08	-9.54	395.83	2 154.59	316.61	641.49	103.55
L	106.02	107.63	66.69	17.97	0.23	60.06	316.61	117.01	107.14	15.93
LIRL	190.06	144.77	130.82	35.33	-2.46	118.02	641.49	107.14	195.36	31.02
CD	30.47	23.19	21.14	5.70	-0.44	19.07	103.55	15.93	31.02	5.00
DG	-51.45	-13.43	-42.64	-11.50	2.56	-38.60	-222.64	34.32	-54.84	-9.84
EP	52.81	44.38	35.16	9.46	-0.39	31.71	169.16	40.92	53.91	8.34
FS	162.67	125.09	111.75	30.05	-2.05	100.78	547.61	95.48	165.57	26.45
CHA	18.29	14.01	12.72	3.42	-0.27	11.47	62.27	9.46	18.57	3.00
CN	17.09	14.46	11.51	3.09	-0.16	10.38	55.76	12.24	17.28	2.72
CS	-1.75	-0.38	-1.75	-0.48	0.16	-1.59	-8.95	3.91	-1.51	-0.40
MF	3.30	3.81	1.22	0.23	0.23	1.06	5.77	12.53	3.00	0.29
DCAN	26.74	48.68	16.62	4.51	0.11	14.92	2.47	34.61	22.88	3.77
YEN	318.83	271.74	219.14	59.10	-4.09	197.65	1 065.62	189.18	321.63	51.60
DAUS	78.98	87.56	50.83	13.64	-0.11	45.72	241.61	81.03	77.59	1.92

	<i>DG</i>	<i>EP</i>	<i>FS</i>	<i>CHA</i>	<i>CN</i>	<i>CS</i>	<i>MF</i>	<i>DCAN</i>	<i>YEN</i>	<i>DAUS</i>
ECU	−51.45	52.81	162.67	18.29	17.09	−1.75	3.30	26.74	318.83	78.98
DEU	−13.43	44.38	125.09	14.01	14.46	−0.38	3.81	48.68	271.74	87.56
MA	−42.64	35.16	111.75	12.72	11.51	−1.75	1.22	16.62	219.14	50.83
FF	−11.50	9.46	30.05	3.42	3.09	−0.48	0.23	4.51	59.10	13.64
LI	2.56	−0.39	−2.05	−0.27	−0.16	0.16	0.23	0.11	−4.09	−0.11
FH	−38.60	31.71	100.78	11.47	10.38	−1.59	1.06	14.92	197.65	45.72
FB	−222.64	169.16	547.61	62.27	55.76	−8.95	5.77	72.47	1 065.62	241.61
L	34.32	40.92	95.48	9.46	12.24	3.91	12.53	34.61	189.18	81.03
LIRL	−54.84	53.91	165.57	18.57	17.28	−1.51	3.00	22.88	321.63	77.59
CD	−9.84	8.34	26.45	3.00	2.72	−0.40	0.29	3.77	51.60	11.92
DG	95.20	−1.23	−41.53	−6.06	−1.53	5.90	11.83	13.90	−83.67	17.64
EP	−1.23	19.23	45.37	4.99	5.44	0.72	2.05	9.34	90.99	26.44
FS	−41.53	45.37	143.56	15.86	14.99	−1.14	5.33	21.65	274.24	71.27
CHA	−6.06	4.99	15.86	1.80	1.63	−0.25	0.17	2.36	31.10	7.21
CN	−1.53	5.44	14.99	1.63	1.71	0.11	0.90	3.23	29.37	8.99
CS	5.90	0.72	−1.14	−0.25	0.11	0.58	1.11	0.36	−2.98	2.14
MF	11.83	2.05	5.33	0.17	0.90	1.11	4.48	1.82	3.61	9.86
DCAN	13.90	9.34	21.65	2.36	3.23	0.36	1.82	26.98	63.20	32.42
YEN	−83.67	90.99	274.24	31.10	29.37	−2.98	3.61	63.20	561.85	147.05
DAUS	17.64	26.44	71.27	7.21	8.99	2.14	9.86	32.42	147.05	66.34

las monedas no europeas, como el dólar estadounidense (ya comentado líneas arriba), el yen y el dólar canadiense, todas ellas monedas con altas rentabilidades.¹²

La selección de la canasta de divisas la hemos realizado en tres fases: *i)* extraemos las 11 monedas que presentan desviaciones características más bajas; *ii)* determinamos de las anteriores las combinaciones con covarianzas menores, y *iii)* seleccionamos las que presenten correlaciones más bajas. A partir de aquí y en dos fases más se procede al estudio de las rentabilidades de tenencia (media y desviación característica) de las canastas ya seleccionadas en las fases anteriores.

Primera fase: Selección de las monedas con desviación característica más baja:

1. Lira italiana (0.3082)
2. Corona sueca (0.8467)
3. Corona noruega (1.4388)
4. Chelín austriaco (1.4521)
5. Marco finlandés (2.1732)
6. Corona danesa (2.5312)
7. Franco francés (2.8623)
8. 100 Escudo portugués (4.5955)
9. Dólar canadiense (5.2261)
10. Dólar australiano (8.7890)
11. Florín holandés (9.4118)
12. Marco alemán (10.4187)

Segunda fase: Covarianzas mínimas de las monedas anteriores

1. Lira italiana (100)/franco belga (9.539)/yen japonés (4.088)/ECU (2.468)/libra irlandesa (2.462)/franco suizo (2.052)
2. Corona sueca/franco belga (8.947)/yen japonés (2.980)/marco alemán (1.747)/ECU(1.752)/florín holandés (1.587)
3. Corona noruega/dracma griego (1.532)/lira italiana (0.158)
4. Chelín austriaco/dracma griego (6.058)/lira italiana (0.270)/corona sueca (0.249)
5. Marco finlandés/chelín austriaco (0.171)/florín holandés (1.055)/marco alemán (1.220)

¹² Véase Durán Herrera y Lamothe Fernández (1986).

6. Corona danesa/dracma griego (9.842)/lira italiana (0.437)/marco finlandés (0.399)

7. Franco francés/dracma griego (11.495)/lira italiana (0.505)/corona sueca (1.587)

8. 100 escudo portugués/dracma griego (1.226)/lira italiana (0.393)

9. Dólar canadiense/lira italiana (0.107)/corona sueca (0.359)

10. Dólar australiano/lira italiana (0.112)

11. Florín holandés/dracma griego (38.597)/lira italiana (1.717)/corona sueca (1.587)

12. Marco alemán/dracma griego (42.642)/lira italiana (1.9)/corona sueca (1.747)

El hecho de que algunas canastas presenten un riesgo menor que el ECU refuerza la idea de que se pueden construir canastas sintéticas mejores que las institucionales.

Tercera fase: Selección de las correlaciones más bajas¹³

1. *Lira italiana/franco belga* (−0.840)/yen japonés (0.592)/libra irlandesa (0.605)/franco suizo (0.588)

2. *Corona sueca/franco belga* (0.126)/yen (0.165)/marco alemán (0.242)/florín holandés (0.243)

3. *Corona noruega/dracma griego* (0.120)/lira italiana (−0.603)

4. *Chelín austriaco/dracma griego* (0.462)/lira italiana (−0.726)/corona sueca (0.243)

5. *Marco finlandés/chelín austriaco* (0.060)/florín holandés (−0.251)/marco alemán (0.061)

6. *Corona danesa/dracma griego* (0.451)/lira italiana (−0.751)/marco finlandés (0.061)

7. *Franco francés/dracma griego* (0.462)/lira italiana (−0.731)/corona sueca (0.245)

8. *100 escudo portugués/dracma griego* (0.029)/lira italiana (−0.546)

9. *Dólar canadiense/lira italiana* (0.546)/corona sueca (0.091)

10. *Dólar australiano/lira italiana* (−0.303)

11. *Florín holandés/dracma griego* (0.463)/lira italiana (−0.731)/corona sueca (0.243)

¹³ Se presenta en cursivas las combinaciones de correlación más baja, de entre las combinaciones de la fase anterior.

12. *Marco alemán*/dracma griego (0.462)/*lira italiana* (-0.731)/corona sueca (0.242)

Todas ellas reúnen las condiciones requeridas para minimizar el riesgo cambiario:¹⁴ reducida desviación característica y baja correlación. Las empresas por tanto deben enfocar sus preferencias por monedas con características similares a las anteriores, lo cual puede reducir considerablemente el riesgo cambiario que asumen.

Es evidente que con ese método de selección hemos eliminado las monedas que presentaban valores extremadamente altos de riesgo específico, que casi anulaban su atractivo de baja correlación.

El nivel de correlación más reducido de la ECU con las monedas no europeas, como el dólar estadounidense, el yen y el dólar canadiense, implica que dado el hecho de la mayor rentabilidad de estas monedas los agentes económicos refuerzan la estabilidad del ECU, y aumentan la rentabilidad de tenencia de sus activos en divisas, buscando por ejemplo combinaciones de la ECU y una o varias de dichas monedas.

Con objeto de determinar si las canastas de divisas propuestas tienen validez en futuras decisiones, deberemos examinar los cambios relativos en las correlaciones de un periodo a otro, con el fin de encontrar una asociación positiva entre las correlaciones en el tiempo, para poder utilizar los datos históricos en decisiones futuras de inversión o financiación. Si, comparativamente de unos periodos a otros, llegáramos a conclusiones de estabilidad en las correlaciones, esto implicaría que los datos históricos pueden constituir un indicio válido de las futuras fluctuaciones de las divisas frente a una moneda base.

Cuarta fase: Cálculo de la media de las rentabilidades de tenencia

Con base en los tipos de cambio medios mensuales, respecto a la peseta, se han calculado las rentabilidades de tenencia para las distintas monedas de cada una de las canastas seleccionadas en la fase anterior.

Para las distintas canastas, calculamos la media de las rentabilidades de tenencia obtenidas en el periodo muestral considerado (1988-1996). Partimos de que en función de la rentabilidad media esperada y el riesgo asociado (ya calculado en fases anteriores) es posible determinar la cartera eficiente, que será la que presente mi-

¹⁴ Gámez Amián, Pajuelo Gallego y Simón Vilches (1989).

nimización del riesgo y máxima rentabilidad media de tenencia esperada. Así, con las 12 canastas seleccionadas en la fase anterior realizamos el estudio descrito. La primera canasta seleccionada fue: *Lira italiana/franco belga* (−0.840)/yen japonés (0.592)/libra irlandesa (0.605)/franco suizo (0.588), en la que, calculadas sus rentabilidades medias de tenencia, el valor esperado de las mismas se presenta en el cuadro 4. Tal procedimiento lo realizaremos para las 12 canastas, hasta concluir en la selección de la canasta que proporcione la mejor combinación rentabilidad-riesgo.

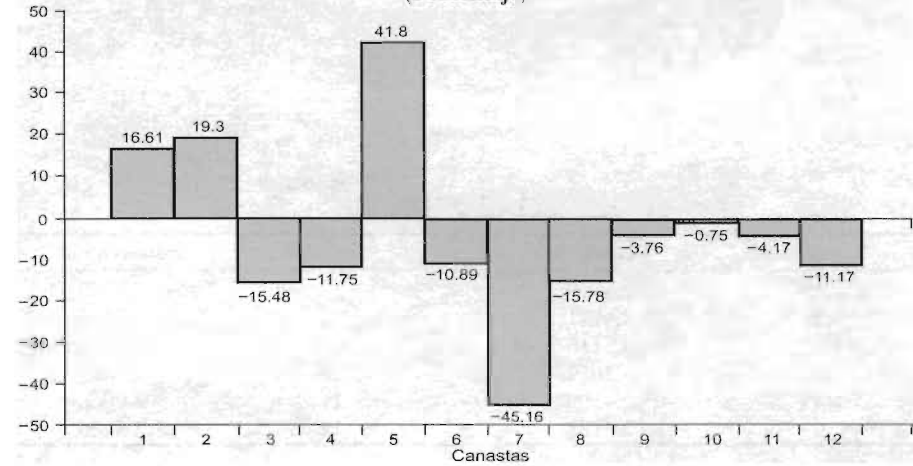
CUADRO 4. *Rentabilidad media de tenencia anual*

<i>Monedas de la canasta 1^a</i>	<i>Respecto a la peseta</i>
LI	−0.1152912
FB	0.458041
YEN	0.5079598
L	0.0723628
FS	0.0438782

^a Valor esperado de la rentabilidad de tenencia media anual de la canasta 1: 16.61 por ciento.

Las rentabilidades de tenencia de las 11 canastas restantes seleccionadas aparecen en la gráfica 1. Como se observa, en los periodos analizados la canasta que presentó una rentabilidad de tenencia media anual esperada superior fue la 5 formada por: *marco finlandés/*chelín austriaco/*florín holandés/*marco alemán.

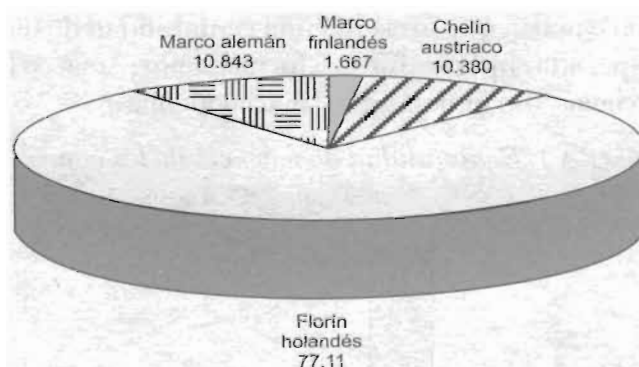
GRÁFICA 1. *Rentabilidad de tenencia de las canastas*
(Porcentaje)



Quinta fase: Cálculo de la desviación característica de las rentabilidades de tenencia de las canastas seleccionadas

Las desviaciones características medias de las 12 canastas las presentamos en el cuadro 5. En el periodo analizado las tres canastas que presentan un menor riesgo cambiario (medido por la desviación característica media de las rentabilidades medias anuales de tenencia), han sido la 1, 2 y 5, lo que demuestra que estas canastas presentan mayores ventajas en la diversificación del riesgo en las monedas que contienen. Por tanto, en la canasta 5 se consigue el máximo valor esperado de rentabilidad media de tenencia y la mínima desviación característica. Por tanto, la mayor rentabilidad media anual de tenencia esperada y la menor desviación se localizan en la misma canasta artificial creada, por tanto sería una excelente candidata a canasta sintética óptima que maximice rentabilidad y minimice riesgo. En la canasta considerada el porcentaje de participación de las distintas monedas se registra en la gráfica 2.

GRÁFICA 2
(Porcentaje)



CUADRO 5

Canasta	Desviación	Canasta	Desviación
1	2.5579	7	3.5963
2	2.6781	8	4.1145
3	4.5115	9	3.2003
4	3.1077	10	2.8059
5	2.4599	11	3.0068
6	3.2182	12	3.3456

De todas maneras, y de acuerdo con las observaciones de Durán y Lamothe (1986), es importante tener presente que en esta canasta seleccionada sólo se están considerando resultados de cambio y sería válida en principio para una cartera de activos provenientes de operaciones comerciales financiadas con pasivos sin costo explícito. En otros supuestos habría que considerar en el estudio de selección los intereses de endeudarse en las distintas divisas y/o invertir en distintas divisas junto a su riesgo asociado, lo que muy probablemente conduciría a una solución óptima distinta. El resto de las canastas resultan menos atractivas en función de su menor rentabilidad media y su mayor desviación característica.

Por monedas individualizadas, las tradicionales divisas “fuertes” como el franco suizo, el yen y el marco alemán presentan, respecto a la peseta, las rentabilidades medias más elevadas, pero su riesgo cambiario asociado también alcanza los niveles más altos.¹⁵

El estudio de selección de canasta sintética óptima se ha realizado con base en datos históricos, con lo que la investigación debería continuar por el estudio del valor esperado de la rentabilidad-riesgo de la canasta seleccionada en el futuro, esto es, el comportamiento previsto para el futuro. Para ello, la mayoría de los investigadores suele comenzar sus estudios con la realización de un análisis de regresión de las monedas propuestas en las canastas seleccionadas con respecto a la peseta (canastas que podríamos calificar, llegados a esta fase, como de cuasi eficientes).

Aunque es casi imposible realizar predicciones correctas de las desviaciones características y correlaciones de las divisas, se aporta evidencia empírica de la relativa estabilidad de ambos parámetros,¹⁶ lo cual refuerza la pertinencia del análisis de las características históricas de las divisas en las decisiones de inversión y financiación. En definitiva, pretendemos demostrar que la diversificación puede servir efectivamente como un método útil de reducción del riesgo cambiario.

Para González Mosquera¹⁷ las canastas o grupos de divisas se formarán de acuerdo con la correlación observada, sin especificar nin-

¹⁵ Durán Herrera y Lamothe Fernández (1986) realizan un estudio de rentabilidades medias mensuales de tenencia de las distintas divisas respecto a la peseta y las desviaciones características, llegando a las conclusiones comentadas.

¹⁶ Soenen (1987).

¹⁷ González Mosquera (1994).

gún procedimiento concreto por seguir para efectuar dicha agrupación. Otros investigadores, como Cabedo y Moya,¹⁸ optan por utilizar técnicas de análisis multivariante para formar canastas con las divisas, es decir, teniendo en cuenta que en el “análisis factorial” los factores son seleccionados para explicar las interrelaciones entre las variables. Este procedimiento es elegido con el objetivo de agrupar las divisas en función de las relaciones entre las variaciones de sus paridades. De esta manera la correlación entre cada uno de los factores estimados y la variación en las cotizaciones de las divisas consideradas ofrecen una aproximación a la relación entre dichas variaciones; así, la mayor o menor distancia entre las correlaciones de las distintas monedas con los factores puede resultar determinante a la hora de distribuir dichas monedas entre las canastas de divisas. Por ello, estos autores utilizan junto al análisis factorial el estudio de conglomerados o *cluster*, agrupando las monedas en canastas según la distancia entre las mencionadas correlaciones.

Comparando la composición de la canasta sintética de divisas óptima elaborada según el estudio empírico presente con la obtenida en el mismo periodo histórico por medio de un modelo multivariante, se ha podido constatar un comportamiento similar en la elección de carteras que contienen el ECU, franco francés, marco alemán y franco suizo y algo dispar en el resto. Los indicadores de tamaño y variabilidad presentan entre ambos modelos diferencias despreciables. La reducción del riesgo lograda en ambos sistemas es aceptable por encima de 93% en la canasta 1 seleccionada. Si reducimos progresivamente la presencia de las monedas integrantes en la canasta que presentan menor rentabilidad de tenencia esperada, y en la misma proporción aumentamos el peso de las monedas que presentan rentabilidades de tenencia más altas, midiendo de manera simultánea la reducción del riesgo lograda por las diferentes composiciones de las canastas, llegamos a la conclusión de que la composición óptima de la canasta se logra con la inclusión de tres monedas; cuatro monedas generan mejorías en la reducción del riesgo marginales y cinco producen reducciones de riesgo despreciables.

Con objeto de comprobar si la elección de la cartera tiene valor para futuras decisiones, debemos encontrar una asociación positiva

¹⁸ Cabedo y Moya (1998).

de las correlaciones en el tiempo. Para ello hemos utilizado el coeficiente no paramétrico de Spearman. Obtenido un valor del mismo cercano a la unidad, significaría que existe un alto grado de asociación positiva de las correlaciones y, por tanto, los datos históricos utilizados constituirían un indicio válido de las futuras fluctuaciones de las divisas frente a una moneda base.

III. PRÉSTAMOS EN DIVISAS REFERENCIADOS EN CANASTAS SINTÉTICAS

La toma de préstamos financieros en divisas puede obedecer a: *i*) la fortaleza de algunas divisas y *ii*) altos tipos de interés. La principal ventaja de estos préstamos estará representada por la elección de monedas con tipos de interés bajos en términos relativos. Aunque bien es cierto que cuanto más bajas sean las tasas de interés mayor —en buena lógica— será el riesgo cambiario asumido por el prestatario.

Las características técnicas de los préstamos en divisas más comunes son: *i*) divisa: cualquiera de cotización oficial; *ii*) tasa de interés: normalmente variable; *iii*) cláusula multidivisa (permite modificar el riesgo cambiario); *iv*) pueden proceder de entidades registradas, no residentes a residentes o de residentes a no residentes, y *v*) como en toda operación que implique un endeudamiento en divisas, el riesgo cambiario, en este caso a largo plazo, es un importantísimo extremo a tener en cuenta. Es difícil hallar seguros de cambio a plazo de más de un año, por lo que el prestatario tendrá que cubrirse¹⁹ mediante seguros de cambio escalonados, opciones, futuros financieros, multividiva y autoseguros.

La técnica reductora del riesgo cambiario propuesta en el presente artículo sería aplicable a los préstamos con cláusula de divisas en la que figuraran renovables referenciaciones del préstamo (a partir de un determinado periodo de intereses, trimestral o semestral) en las combinaciones de divisas (canastas sintéticas) que presenten: *i*) tasas de interés más bajas para tipos de apreciación similares, y *ii*) para tasas de interés similares que se aprecien en conjunto menos que la moneda del país del prestatario.

Las operaciones de amortización o préstamos en divisas que va-

¹⁹ Existen más posibilidades de cobertura, pero entran de lleno en el campo de la ingeniería financiera.

mos a analizar son operaciones financieras por las que un prestamista se compromete a entregar a un prestatario, en un determinado momento (0), cierto capital $C(0)$ que este último se compromete a rembolsar en un periodo (0, n) juntamente con los intereses. La operación de préstamo estará formada por una prestación única ($C(0)$, $t(0)$) y una contraprestación múltiple mensual. Los capitales de la contraprestación mensuales tendrán como objetivo abonar los intereses que se generan en la operación y devolver el principal de la deuda, y se denominarán “términos amortizativos”.

El método de amortización elegido será el francés (amortización progresiva) con mensualidades constantes. En esta primera fase del estudio se mantendrá la tasa de interés durante todo el plazo amortizativo (préstamo a tasa fija).

El préstamo quedará referenciado al principio de cada año, en una canasta de divisas que reúna las condiciones idóneas para la minimización deseada del riesgo siguiendo la técnica de selección de canastas de divisas propuesta líneas arriba. La conversión del nominal del préstamo en pesetas (moneda tomada como base de referencia para los cálculos) a unidades de canasta, se ha realizado utilizando la cifra de rentabilidad media anual de tenencia de la canasta seleccionada obtenida a partir de las rentabilidades anuales de tenencia de cada una de las divisas que integren dicha canasta.

La tasa media de rentabilidad para cada divisa se calculó utilizando la media aritmética de las rentabilidades mensuales. Por agregación media para todas las monedas calculamos la tasa media anual de las rentabilidades de tenencia de la canasta respecto a la peseta. Esta cifra es la que utilizaremos para la transformación de pesetas a unidades de canasta.

Al principio de cada año se procederá a la revisión de la canasta sintética referenciada y se denominará la deuda viva del préstamo (capital pendiente de amortización) en una nueva canasta, utilizando siempre la moneda base (en nuestro caso la peseta). El plazo de amortización elegido abarcará el periodo histórico (1988-1996) para el que se han realizado los estudios de confección de canastas de divisas sintéticas. Utilizaremos como canastas sintéticas de referencia para el cuadro amortizativo algunas de las obtenidas para el periodo histórico marcado, aunque en la realidad cada año se debería

utilizar la canasta sintética que de manera óptima reduzca el riesgo, y hubiera resultado seleccionada entre los datos agregados mensuales del año anterior.

Sea $C(0)$ el nominal del préstamo de 120 millones de pesetas, a un plazo amortizativo de ocho años, y una tasa de interés fija de 3.5% nominal. La moneda referenciada en origen (fijada en el momento de la concesión del préstamo y válida para todo el primer año) será la canasta sintética 1 formada por LI, FB, YEN, L y FS con un valor esperado de rentabilidad de tenencia media²⁰ anual de 16.61%. Así 120 millones de pesetas, que es el nominal del préstamo, se traducirían en 19 932 000 unidades de moneda sintética 1 con base en las cuales se iniciaría la amortización del primer año. Las mensualidades por pagar por el préstamo para el primer año serían:

$$120\,000\,000 = \frac{X(1 - (1.002916)^{-96})}{0.002916} \quad X = 1\,434\,966.21 \text{ pesetas al mes}$$

$1\,434\,966.21 * 0.1661 = 238\,347\,887$ unidades de la canasta 1 al mes. El capital vivo (capital pendiente de amortización) al final del primer año sería: $R_{12} = 106\,769\,506$ pesetas, que traducidas en unidades de la canasta 2 serían $(106\,769\,506 * 0.193) = 20\,606\,515$ unidades de la canasta 2.

La mensualidad en unidades de la canasta 2 del préstamo para ese segundo año sería:

$$20\,606\,515 = X * \frac{1 - (1.002916)^{-84}}{0.002916}$$

en que $X = 276\,969.29$ unidades de la canasta 2. Al final del segundo año el capital vivo R_{24} sería de 93 068 442.7 pesetas, lo que traducido a unidades de canasta sería: 14 890 951 unidades de la canasta 3, y así sucesivamente en los cinco años restantes.

Los porcentajes de participación de las diferentes monedas en cada una de las canastas seleccionadas se calcularían respecto a las rentabilidades de tenencia medias anuales obtenidas. Así, por ejemplo, en la canasta 1 los porcentajes de participación que resultarían son LI 9.6, FB 38.2, YEN 42.2, L 6.04 y FS 3.7 por ciento.

²⁰ En la gráfica 1 se presentan las rentabilidades medias anuales de tenencia de las canastas sintéticas en las que se referenciará el préstamo anualmente durante su plazo amortizativo.

Así se irían calculando los porcentajes de participación para las canastas seleccionadas. Las mensualidades del préstamo deberían entonces traducirse a monedas, tras aplicar dichos porcentajes. Por ejemplo: en el primer año, la mensualidad resultante de 238 347 887 unidades de canasta se traduciría en 22 881 LI; 91 049 FB, 101 060 YEN, 14 396 L y 8 819 FS. De esta manera las mensualidades en unidades de canasta, se irían traduciendo en cantidades de monedas incluidas en la canasta sintética correspondiente.

Insistimos en que los datos que hemos utilizado en el presente ejemplo son todos conocidos *a priori*, situación que evidentemente no se ajusta a la realidad. Si estuviéramos desarrollando la operativa de un cuadro de amortización real de un préstamo solicitado en canastas sintéticas con renovaciones anuales de las mismas, la técnica por seguir sería la de referenciar cada año el préstamo en la canasta sintética que resultara más eficiente en el año anterior, esto es, la que cumpliera las condiciones para minimización del riesgo: baja desviación característica, baja correlación y máxima rentabilidad media esperada. Una vez determinada se procedería a la conversión en unidades de dicha canasta de la deuda pendiente en ese momento (capital vivo pendiente de amortización), calculando las mensualidades y desarrollando la operativa amortizativa antes descrita, hasta el año siguiente en que de nuevo se reformulará la canasta en función de la que hubiere resultado más eficiente en el año anterior, y así sucesivamente hasta completar el periodo amortizativo trazado.

Por medio de esta técnica se puede disminuir de modo considerable el riesgo cambiario de los préstamos en divisas, y aunque es prácticamente imposible realizar predicciones correctas de las desviaciones características y correlaciones de las divisas, se ha aportado en el estudio teórico previo a esta aplicación práctica evidencia empírica de la relativa estabilidad de ambos parámetros, lo cual refuerza la pertinencia del análisis histórico de las divisas en las decisiones de inversión y financiación. En definitiva, la diversificación puede en efecto servir como un método útil de reducir el riesgo cambiario.

Para las empresas implicadas en actividades sobre todo de tipo comercial, el problema de la protección frente al riesgo cambiario revisite y revestirá en el futuro vislumbrable una particular relevancia.²¹

²¹ Rodríguez Castellanos y Maqueda Lafuente (1998).

Para la cobertura de este riesgo se ha utilizado siempre el recurso del mercado a plazo (*forward*) de divisas. Pero precisamente los dos pasados decenios han visto la aparición de nuevos instrumentos financieros que permiten asimismo dicha cobertura: nos estamos refiriendo sobre todo a los futuros de divisas y a las opciones de divisas, aunque también podríamos incluir aquí ciertos tipos de *swaps* en los que intervienen divisas.²²

Resulta preocupante que las grandes empresas españolas no dispongan de un adecuado marco de gestión que les permita controlar eficazmente los riesgos cambiarios asumidos en sus operaciones internacionales, cuando las fluctuaciones en los tipos de cambio pueden afectar de modo grave los ingresos de la empresa, así como al valor de sus activos y pasivos. Aunque en opinión de los expertos, existe una tendencia cada vez más generalizada de requerir a especialistas que aporten soluciones para una gestión activa de los riesgos cambiarios, con ello están presuponiendo que los empresarios no pueden cubrir por sí mismos el riesgo cambiario de manera fácil y barata.

Como todas las decisiones en un mundo de incertidumbre, el problema será equilibrar el valor esperado y el riesgo de las opciones, así como maximizar el valor del capital de la empresa. En el caso de la gestión del riesgo cambiario será importante puntualizar como paso previo a una decisión de gestión del riesgo, “cuánto riesgo se está dispuesto a asumir”, o dicho de otra manera: “cuánto se puede permitir la empresa”, para a continuación plantearse la medida de cobertura que mejor se adapte al tipo de empresa y características del riesgo que se desea eliminar o por lo menos minimizar.²³

CUADRO 6. *Situaciones que encontrará el exportador español*

<i>Moneda de facturación</i>	<i>Exportador español</i>	<i>Importador extranjero</i>
Euro	Sin riesgo	Riesgo cambiario
Divisa distinta del euro	Riesgo cambiario	Sin riesgo
Otra divisa distinta del euro y también diferente de la del país importador	Riesgo cambiario	Riesgo cambiario

²² Los *swaps* de divisas son escasamente utilizados en España por las empresas financieras. Las empresas transnacionales los emplean, sobre todo en la gestión del costo de los recursos financieros y no para la cobertura del riesgo cambiario. Véase Lamothe (1989).

²³ Byatt (1999), p. 14.

CUADRO 7. Opciones disponibles para la cobertura del riesgo cambiario^a

<i>De mercado</i>	<i>Internas (empresa)</i>	<i>Híbridos (cooperación)</i>	<i>Gobierno</i>
Operaciones a plazo (<i>forward</i>)	Compensación (<i>netting</i>) Autocobertura sistemática (<i>matching</i>)	Préstamos paralelos Créditos <i>swaps</i>	Garantías gubernamentales Coordinación de políticas macroeconómicas
Futuros	Adelantos y atrasos		Supervisión financiera de los países
Opciones	(<i>leads & lags</i>)		
<i>Swaps</i>			
Financiación en divisas	Precios de transferencia		
<i>Factoring/forfeiting</i>	Selección de la moneda de facturación		
Pólizas de seguro	Canastas sintéticas de divisas		
Política de precios de productos			

^a Tomado de Durán Herrera (1998), p. 101.

Sería adecuado aplicar la utilización de canastas sintéticas para la minimización del riesgo cambiario en el caso de operaciones con países no participantes en la UME, ofreciendo adicionalmente facilidades en la cobertura en periodos más largos que en los *forward*, futuros, opciones..., y con la flexibilidad que proporciona el poder remodelar cuando se quiera esta canasta de divisas. Además la canasta no trae consigo gastos transaccionales, depósitos o garantías. Los usuarios pueden ser exportadores, importadores, bancos, hasta grandes prestatarios internacionales (gobiernos por ejemplo). Permite una gestión integral del riesgo cambiario que pueda compensar posiciones largas en determinadas divisas con posiciones cortas en divisas diferentes, según criterios de optimación. El único costo que supondría el manejo de canastas sintéticas para la empresa que opere con divisas sería el de investigar de modo adecuado la canasta de divisas idónea para la cobertura de riesgo deseada.

CONCLUSIONES

Este estudio empírico intenta ofrecer una opción barata, sencilla y práctica a la reducción del riesgo cambiario, a partir de la determi-

nación de combinaciones de divisas que de manera óptima contribuyan a tal reducción, para lo que hemos partido de la constatación empírica de que la diversificación de la cartera de divisas es el primer paso para la reducción del riesgo cambiario.

En este trabajo hemos comprobado la superioridad de las canastas sintéticas frente a la canasta institucionalizada ECU en la reducción del riesgo cambiario. Hemos comprobado también que la presencia de más de tres monedas en la canasta sintética no añade ventajas ostensibles a la minimización del riesgo; cuatro o más monedas generarán un resultado marginal en esta minimización. Al comparar la composición de la canasta sintética de divisas óptima seleccionada en el periodo histórico analizado, con la obtenida en el mismo periodo por medio de un modelo multivariante, hemos podido constatar comportamientos similares en cuanto a tamaño y variabilidad, y aceptabilidades de reducción del riesgo superiores a 93 por ciento.

La técnica de reducción del riesgo cambiario por canasta sintética de divisas es aplicable a las operaciones comerciales y financieras que se efectúen con países no participantes en la UME. Ofrecería además facilidades en la cobertura de periodos más largos que los *forwards*, futuros y opciones, con la flexibilidad que proporciona el poder remodelar la canasta cuando se quiera (según el objetivo de reducción del riesgo trazado), sin incurrir en gastos transaccionales, depósitos o garantías. Los usuarios pueden ser exportadores, importadores y hasta grandes prestatarios internacionales (gobiernos por ejemplo).

No obstante, hay que tener presente que en las canastas seleccionadas sólo se han considerado los resultados de cambio, y serían válidas en principio para una cartera de activos derivados de operaciones comerciales, financiadas por pasivos sin costo explícito. Según otros supuestos habría que considerar los intereses de endeudarse en las distintas divisas y/o invertir en distintas divisas junto a su riesgo asociado.

Por último queremos insistir en que el único costo que supondría la técnica reductora del riesgo propuesta sería el de determinar de manera adecuada la canasta sintética idónea en la cual referenciar las operaciones, y esta elección se establece por medio de un procedimiento extremadamente sencillo y al alcance de cualquier tesorero

de empresa, ya que no requiere elaborados conocimientos estadísticos. En definitiva, este trabajo pretende introducir nuevas concepciones y enfoques a la gestión del riesgo cambiario para la empresa española que realice operaciones comerciales y financieras en monedas diferentes al euro, de manera eficiente, mejorando en este aspecto su competitividad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bernstein, P. (1992), *Capital Ideas: The Improbable Origins of Modern Wall Street*, Simon & Schuster, caps. 1, 2, 3 y 4.
- (1996), *Against the Gods: The Remarkable Story of Risk*, Nueva York, Wiley.
- Blanchard, O. J., y M. W. Watson (1988), “Burbujas, expectativas racionales y mercados financieros”, *Cuadernos Económicos de ICE*, núm. 38.
- Byatt, R. (1999), “The Euro Brings ‘Pan European FM’ Into Focus”, *Facilities Design & Management* (FDM).
- Cabedo, J. D., y I. Moya (1998), “Evaluación de los modelos de cuantificación del riesgo de cambio utilizados por el Banco de España”, *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, vol. XXVII, núm. 96.
- Damodaran, A. (1996), *Investment Valuation*, Wiley & Sons.
- Dévries, C. G. (1986), “Teoría e importancia de la sustitución de divisas”, *Información Comercial Española*, noviembre.
- Dornbush, R. (1979), “Expectations and Exchange Rate Dynamics”, *Journal of Political Economy*, núm. 84.
- Durán Herrera, J. J. (1998), “El euro y la financiación de la empresa europea”, *Información Comercial Española*, enero, núm. 767.
- , y P. Lamothe Fernández (1986), “Cestas sintéticas de divisas y gestión del riesgo de cambio”, *Información Comercial Española*, noviembre.
- Fama, E. F. (1970), “Efficient Capital Market: A Review of Theory and Empirical Work”, *Journal of Finance*, núm. 25.
- Gámez Amián, C., A. Pajuelo Gallego y J. M. Simón Vilches (1989), “Una evaluación del riesgo de cambio y tipo de interés en el endeudamiento empresarial”, *Información Comercial Española*, mayo.
- González Mosquera, L. M. (1994), “Medición y supervisión del riesgo de tipo de cambio”, *Boletín Económico del Banco de España*, junio, pp. 47-56.
- Harris, G. R., y D. D. Purvis (1981), “Diverse Information and Market Efficiency in a Monetary Model of the Exchange Rate”, *The Economic Journal*, vol. 91.
- Kayvitis, S., y N. Pittis (1994), “Testing for Exchange Rate Bubbles Using Variance Inequalities”, *Journal of Macroeconomics*, vol. 16.
- Lamothe P. (1989), “Nuevos instrumentos financieros y relaciones de equilibrio en el mercado de divisas”, *Revista de Economía ICE*, noviembre.

- Markowitz, H. (1952), "Portfolio Selection", *Journal of Finance*, marzo, páginas 77-91.
- Marlie, J. (1999), "Markowitz Demonstrated Importance of Diversification", *Pension & Investments*, vol. 27, núm. 38.
- Obstfeld, M. (1987), "Peso, Problems, Bubbles and Risk in the Empirical Assessment of Exchange Rate Behavior", *Working Paper*, núm. 2203 [traducción al español de Hernar Ordejón en *Cuadernos Económicos de ICE*, núm. 38].
- Rodríguez Castellanos, A., y J. Maqueda Lafuente (1998), "Nuevos instrumentos de gestión del riesgo de cambio: Un desafío para el marketing bancario", *Banca Española*, núm. 285.
- Sabal, J. (2002), *Financial Decisions in Emerging Markets*, Nueva York, Oxford University Press.
- Singleton, K. (1988), "Tipos de cambio, especulación y volatilidad", *Cuadernos Económicos de ICE*.
- Soenen, L. A. (1987), "Áreas de divisas y reducción del riesgo de cambio", *Información Comercial Española*, marzo, pp. 39-51.
- (1985), "The Optimal Currency Cocktail. A Toll for Strategic Foreign Exchange Management", *Management International Review*, núm. 25.
- Tobin, K. (1952), "Liquidity Preference as Behavior Towards Risk", *Review of Economic Studies*, vol. 27, pp. 65-86, febrero.