

# El arbitraje y la exportación de divisas por maletín\*

Jorge Iván González\*\*

Arcenio Pecha\*\*\*

Julio Puentes\*\*\*\*

## Resumen

Este artículo examina el significado y las implicaciones de la exportación de divisas por maletín desde la perspectiva del arbitraje. Inicialmente se discute el significado económico del arbitraje y se muestra que la exportación de divisas por maletín es una forma de arbitraje. El movimiento físico de divisas tiene sentido económico porque los diferenciales entre el dólar de la calle y la tasa representativa del mercado son muy altos. Esta aproximación cuestiona otras lecturas en las que se identifica, de manera incorrecta, la exportación de divisas por maletín con el lavado de dólares.

## Palabras clave

Arbitraje, exportación de divisas, lavado de dólares.

## 1. El sentido de la investigación

Desde la perspectiva del arbitraje, este estudio examina el significado y las implicaciones económicas de la exportación de divisas por maletín. En primera instancia se delimitan los alcances del concepto y se explica el significado que tiene el *arbitraje* en la teoría económica y en el mundo financiero. También se discute si esta categoría puede aplicarse a la operación que consiste en enviar divisas al exterior para posteriormente monetizarlas, vía transacciones bancarias. Con el fin de simplificar la terminología, el proceso en su conjunto se podría llamar *exportación de divisas por maletín*

(XM)<sup>1</sup>. Se analiza el fenómeno a la luz de una economía como la colombiana en la que no se presenta la dolarización, bajo ninguna de sus dos formas, la activa y la pasiva. Finalmente se examinan las razones por las cuales suele asociarse la remesa de divisas al lavado de dólares y a la fuga de capitales.

## 2. El significado del arbitraje

Para Shleifer y Vishny (1997, p. 35), el *arbitraje* tiene dos propósitos: de un lado, "acercar los precios a sus valores fundamentales" y, de otro, "mantener la eficiencia del mercado". Gracias al arbitraje, los precios se aproximan a sus valores fundamentales, que bien pueden ser los valores de equilibrio. Es la noción de *convergencia*. Además, el arbitraje contribuye a la *eficiencia del mercado*. Los agentes que participan en el proceso de intermediación exigen un cierto *margen de ganancia*. La convergencia tiene que ver con los resultados esperados del arbitraje. La intermediación favorece las transacciones si reduce el diferencial de precios o, por lo menos, si no lo deja aumentar<sup>2</sup>. La ganancia es el incen-

\* Este artículo es producto del trabajo de investigación de los autores en relación con el lavado de dólares y la reflexión teórica sobre la exportación de divisas por maletín. Una versión inicial de esta investigación fue realizada para *Cambios y Capitales S.A.* (CYC). Se recibió en noviembre y se aprobó definitivamente en diciembre de 2003.

\*\* Profesor de la Universidad Nacional de Colombia, actual Director del CID. E-mail: jivangonzalez@cable.net.co.

\*\*\* Profesor asistente de tiempo completo de la Universidad Nacional de Colombia. E-mail: apecha@uniandes.edu.co, apecha@urosario.edu.co.

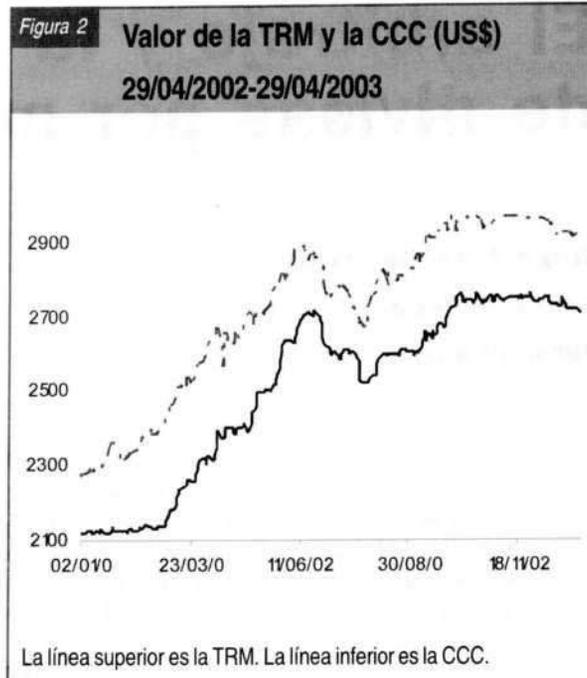
\*\*\*\* Economista y magíster en Economía de la Universidad Nacional, actual Asesor de Inversiones de la Cámara de Comercio de Bogotá. E-mail: asesorinversion@ccb.org.co, puentesjc@yahoo.com.

<sup>1</sup> Las exportaciones que se hacen desde Colombia suelen tener como destino San José (Costa Rica), Quito y Miami.

<sup>2</sup> Sobre los límites del arbitraje, ver Shleifer y Vishny (1997).



Fuente: Cálculos de los autores, Banco de la República e información proporcionada por *Cambios y Capitales (CYC)*.



Fuente: Cálculos de los autores, Banco de la República e información proporcionada por *Cambios y Capitales (CYC)*.

tivo que tiene la persona o la institución para realizar el proceso de intermediación.

El arbitraje, como cualquier actividad de intermediación, genera tensiones. Puesto que es imposible determinar cuál es el nivel óptimo de la mediación, el margen de ganancia siempre puede ponerse en cuestión<sup>3</sup>. Incluso, autores como Modigliani y Miller (1958, 1959, 1963), que tienen bastante confianza en los mecanismos autocorrectivos del mercado, dudan de que bajo condiciones de incertidumbre pueda definirse el nivel óptimo de arbitraje. Con el fin de evitar las complicaciones inherentes al análisis de la naturaleza del arbitraje, Modigliani y Miller suponen que, en principio, el arbitraje opera bien. A partir de allí muestran que bajo ciertas condiciones las dos modalidades de financiación de las empresas (el crédito y las acciones) terminan convergiendo<sup>4</sup>. En el largo plazo, es lo mismo que la firma obtenga

recursos por la vía del crédito o de la emisión de acciones. Puesto que hay arbitraje, cualquier modalidad de financiación termina siendo compatible con el precio de equilibrio.

El primer acercamiento empírico al problema se realiza a partir de las *figuras 1, 2, 3 y 4*. La *figura 1* muestra las diferencias entre el valor de compra del dólar en la calle (CCL)<sup>5</sup>, el precio de compra en las casas de cambio (CCC) y la tasa de cambio representativa del mercado (TRM)<sup>6</sup>. La lógica subyacente a la formación de cada uno de los precios es distinta. El CCL es el resultado de transacciones informales que no tienen ninguna regulación. CCC y TRM responden a una dinámica determinada por la intermediación formal (casas de cambio y ban-

está dado por la capitalización de su rendimiento esperado a la tasa  $r_k$ ,... [k es la clase a la que pertenece la acción]" (Modigliani y Miller, 1963, p. 268). Más adelante complementan, "... el costo promedio del capital de cualquier firma es completamente independiente de la estructura de su capital, y es igual a la tasa de capitalización del flujo de un título puro de su clase" (p. 269). Ver, igualmente, Varian (1987).

<sup>3</sup> Williamson (1988, 1998) muestra que las diversas modalidades de financiación reflejan estructuras de gobernabilidad alternativas. Las interacciones que tienen lugar en los mercados financieros son de naturaleza jerárquica.

<sup>4</sup> "En un mundo de rendimientos ciertos, la distinción entre los fondos provenientes del crédito y de las acciones se reduce a un asunto de terminología" (Modigliani y Miller, 1963, p. 262). De manera más formal, "Proposición I. ... el valor de mercado de cualquier firma es independiente de la estructura de su capital, y

<sup>5</sup> Es el dólar que se transa en las esquinas de manera totalmente informal. La serie ha sido construida a partir de los datos proporcionados por algunos cambistas.

<sup>6</sup> "La TRM es el promedio de las operaciones de compra y venta de divisas sin incluir operaciones de ventanilla y de derivados que realizan los establecimientos de crédito (sin incluir las compañías de financiamiento comercial) únicamente en las cuatro principales ciudades del país" (Superintendencia Bancaria, 2002, p. 5).



Fuente: Cálculos de los autores, Banco de la República e información proporcionada por Cambios y Capitales (CYC).

cos)<sup>7</sup>. La TRM también depende de variables *exógenas* de política económica. A simple vista la diferencia entre CCC y CCL (CCC-CCL) es superior a la que existe entre TRM y CCC (TRM-CCC). Este mayor margen se explica, en gran parte, por el grado de informalidad de la operación CCL. En dicha transacción el origen del dólar es desconocido, y el riesgo para quienes participan en la transacción es alto.

La informalidad genera situaciones especiales de riesgo y ello se manifiesta en un menor precio. El tenedor del dólar lo vende en el mercado informal a un precio inferior al del mercado formal. El vendedor del dólar renuncia a

<sup>7</sup> El marco regulatorio vigente (Estatuto Cambiario o Resolución Externa 08 del 2000 de la Junta Directiva del Banco de la República) diferencia el *mercado cambiario* (o *mercado regulado*) y el *mercado libre*. El primero se realiza a través de los *intermediarios del mercado cambiario* (IMC), que son los agentes autorizados (establecimientos de crédito, casas de cambio, comisionistas de bolsa y, obviamente, el Banco de la República). El *mercado libre* corresponde a todas las operaciones de cambio que no se llevan a cabo a través de intermediarios autorizados. Los *compradores y vendedores profesionales* (CVP) son los principales agentes del mercado libre. Están inscritos en las cámaras de comercio pero no son vigilados por ninguna superintendencia. Las operaciones que se llevan a cabo entre los CVP y los IMC hacen parte del mercado cambiario, o regulado. El lector interesado en profundizar en el tema puede consultar el documento de la Superintendencia Bancaria (2002). La distinción que se hace entre *formal* e *informal* puede asimilarse a la diferenciación entre el *mercado cambiario*, que sería el *formal*, y el *mercado libre*, que sería el *informal*.

un mayor valor porque considera que la venta en la calle es menos costosa que la venta en el sector formal. Por su parte, el comprador del dólar paga menos y aspira a una rentabilidad mayor porque no sabe si el dólar que recibe es de buen origen o de buena calidad. El comprador del dólar asume un riesgo alto y por ello aspira a tener un margen superior al que se obtiene en el sector formal. Las casas de cambio contribuyen a formalizar la compra-venta de dólares, y este proceso favorece al tenedor del dólar. Si el mercado avanza hacia la formalización, el vendedor de divisas mejora su ingreso. La formalización repercute positivamente en el aumento de los beneficios del vendedor. En otras palabras, el vendedor del dólar obtiene un mejor precio en la medida en que más se acerque al *mercado regulado*. Pero como esta operación tiene un costo, opta por hacer la transacción en el *mercado libre*.

La *figura 2* reproduce las dos curvas superiores de la *figura 1*. La característica más relevante de la dinámica de ambas curvas es la relativa estabilidad de la brecha.

La *figura 3* mantiene, como en la *figura 2*, las curvas correspondientes a CCC y a TRM y, además, introduce en el medio los valores de la venta de dólares en las casas de cambio (CCV). La distancia entre CCV y CCC tiende a ser ligeramente superior a la diferencia entre TRM y CCV. Y, como antes, las distancias guardan cierta estabilidad.



Fuente: Cálculos de los autores, Banco de la República e información proporcionada por Cambios y Capitales (CYC).

La *figura 4* muestra los márgenes de compra (MCCC) y de venta (MCCV) en casa de cambio. Las fórmulas respectivas se presentan en 1 y 2<sup>8</sup>.

$$1. \text{ MCCC} = \frac{\text{TRM} - \text{CCC}}{\text{CCC}}$$

$$2. \text{ MCCV} = \frac{\text{TRM} - \text{CCV}}{\text{CCV}}$$

Al observar la *figura 4* se confirma la relativa estabilidad de la diferencia entre los márgenes. En condiciones ideales, el *arbitraje perfecto* se presenta cuando las diferencias se reducen hasta un nivel mínimo, equivalente al costo del arbitraje. Si la convergencia fuera total y la diferencia entre los márgenes desapareciera, ya no habría ninguna razón para continuar con el proceso de intermediación. Simplemente, el arbitraje desaparecería.

Un *arbitraje perfecto* en el mercado de divisas debería llevar a una convergencia entre TRM y CCL (*figura 1*). La convergencia sería perfecta, si el costo del arbitraje fuera cero y el riesgo nulo. Estas condiciones ideales han sido definidas por Fama (1965) y, como se verá más adelante, no se cumplen en el mundo real. Si el arbitraje con cero costos y riesgo nulo cubre todo el proceso, se tendría un *arbitraje total perfecto*. La convergencia total perfecta corresponde al modelo ideal de referencia. En la realidad tiene lugar un *arbitraje imperfecto* que se refleja en una cierta estabilidad o, incluso, en una reducción de la diferencia entre la TRM y CCL. La diferencia se justifica y facilita la eficiencia del mercado, siempre y cuando no supere los costos de la intermediación y la cobertura por riesgo. La *figura* muestra que el arbitraje es imperfecto porque el diferencial no se reduce. La estabilidad observada, así no haya convergencia, es signo de que el mercado conserva los márgenes de ganancia. Las series conservan las distancias. La diferencia se mantiene porque en cada uno de los pasos que van de CCL a la TRM se presenta un *arbitraje parcial*. Si hubiera convergencia se

tendría *arbitraje parcial perfecto* y, en tal caso, se eliminaría la etapa correspondiente en el proceso de arbitraje. La intermediación de los bancos y de las casas de cambios genera *arbitrajes parciales*, que tienen autonomía relativa, asociada a cada etapa del proceso. En el anexo se incluye una presentación técnica del arbitraje.

De acuerdo con la ecuación 40, el rendimiento diario que resulta de la diferencia entre CCC y CCV es de 5.48%. La volatilidad es 0.32%, y la probabilidad de que se alcance el rendimiento esperado es 0.65%. Se hizo el mismo ejercicio comparando el dólar del mercado interbancario (IB) con CCC. La tasa esperada de retorno es de 8.82%, la volatilidad es de 0.35% y la probabilidad de conseguir la rentabilidad esperada es 0.73%. Estos márgenes son brutos y suponen que el costo y el riesgo de la intermediación son cero<sup>9</sup>. Las cifras indican que la rentabilidad bruta es alta pero estable. Los márgenes se mantienen a lo largo del tiempo. Se podría afirmar que el mercado funciona bien, pero con márgenes altos. Por fuera del modelo ideal, el arbitraje debe mirarse teniendo como punto de referencia la regularidad y no la convergencia. La estabilidad del margen indica que, de hecho, el mercado está reconociendo un nivel de arbitraje e. La presencia de las casas de cambio contribuye a definir en el mercado un e que sea aceptado por las partes.

### 3. La exportación de divisas por maletín (XM)

El paso siguiente del ejercicio es determinar la incidencia que tiene la exportación de divisas en este resultado. Se debe tener presente que la exportación de divisas por maletín (XM) apenas es una de las modalidades de arbitraje. Con la información disponible apenas pueden hacerse cálculos muy parciales sobre la cantidad de divisas que se monetizan vía transacciones en el exterior. El monto aproximado puede oscilar entre US\$150 y US\$250 millones anuales<sup>10</sup>. Los cálculos se han realizado con un valor de US\$200 millones. Los montos que se exportan por maletín son pequeños. En palabras de la Superintendencia Bancaria (2002), la cantidad "no es significativa", es relativamente pequeña. Equivale al 0.02% de las reservas internacionales, al 0.1% de la inversión extranjera directa y al 0.3% del monto transado en el

<sup>8</sup> Estas fórmulas muestran la brecha o el diferencial que existe entre los precios de compra y/o de venta frente a la TRM; el cálculo es diario. Es decir, si existiera arbitraje, el diferencial tendería a cero, dado que la diferencia de precios sería mínima. Como puede observarse en la *figura 4*, en el periodo de análisis, la brecha es constante y no tiende a cero; se advierte claramente una situación de desequilibrio, dado que no converge a una situación de arbitraje de precios, pero el comportamiento es estable y la fluctuación es moderada. Los diferenciales también muestran el margen neto de ganancia diaria que tendría el operador (casa de cambio), si hiciera efectiva la operación el mismo día.

<sup>9</sup> Más adelante se calculan los costos de XM.

<sup>10</sup> Según la DIAN, en el año 2001 salieron en maletines por el aeropuerto El Dorado, con todas las formalidades del caso, US\$241 millones (Superintendencia Bancaria, 2002, p. 10).

**Cuadro 1** Monto anual de las exportaciones por maletín y su relación con los ingresos y las exportaciones de la balanza cambiaria (millones de dólares)

Año	Mes	I	X	X/I	XM	XM/I	XM/X
2002	Ene.	1,352.7	213.6	15.8	16.7	1.2	7.8
	Feb.	1,580.3	245.0	15.5	16.7	1.1	6.8
	Mar.	1,084.9	200.7	18.5	16.7	1.5	8.3
	Abr.	1,309.9	275.5	21.0	16.7	1.3	6.0
	May.	1,364.0	250.4	18.4	16.7	1.2	6.7
	Jun.	1,932.7	227.4	11.8	16.7	0.9	7.3
	Jul.	2,095.5	234.8	11.2	16.7	0.8	7.1
	Ago.	1,633.7	207.2	12.7	16.7	1.0	8.0
	Sep.	1,707.8	208.1	12.2	16.7	1.0	8.0
	Oct.	2,024.3	235.4	11.6	16.7	0.8	7.1
	Nov.	1,371.0	247.4	18.0	16.7	1.2	6.7
	Dic.	2,360.4	234.0	9.9	16.7	0.7	7.1
2003	Ene.	2,319.5	225.6	9.7	16.7	0.7	7.4
	Feb.	1,796.6	216.5	12.0	16.7	0.9	7.7
	Mar.	1,655.4	204.3	12.3	16.7	1.0	8.2

"I" son los ingresos totales de la balanza cambiaria. "X" son las exportaciones de la balanza cambiaria. "XM" representa la exportación de divisas por maletín.  
Las estimaciones se realizaron suponiendo que en el año se exportan por maletín US\$ 200 millones. Se supone, además, que este monto se distribuye de manera proporcional a lo largo de todos los meses.

Fuente: Cálculos de los autores, Banco de la República e información proporcionada por Cambios y Capitales (CYC).

mercado regulado de divisas<sup>11</sup>. También se compara XM con dos rubros de la balanza cambiaria: los ingresos totales (I) y las exportaciones (X). Los resultados se presentan en el *cuadro 1*. En el corrido de 2003 las exportaciones por maletín, como porcentaje de los ingresos de la balanza cambiaria, rondan en alrededor del 1%. Como porcentaje de las exportaciones el valor oscila en alrededor del 8%. La relación pertinente para nuestro análisis es XM/I. Si XM apenas representa el 1% de los ingresos totales de la balanza cambiaria, es lógico suponer que la incidencia que tiene XM en la fijación del margen de intermediación es muy tenue. Además de las exportaciones por maletín en el mercado cambiario co-

lombiano confluyen factores de muy diversa naturaleza, tanto en intensidad como en cantidad, que determinan los márgenes. Las variaciones de la tasa de interés o las expectativas de devaluación tienen un mayor impacto en los diferenciales que la exportación de divisas. En síntesis, la exportación de divisas contribuye a la estabilidad, sin que su impacto sobre los márgenes sea significativo.

#### 4. Exportación de divisas en una economía no dolarizada

La exportación de divisas facilita la monetización del dólar, que en Colombia no funciona como medio de pago. Hicks (1966) recuerda que la moneda cumple tres funciones: medida de valor, medio de pago y reserva de valor. Se deja de lado la primera función, la medida del valor, porque no es relevante para nuestros propósitos.

<sup>11</sup> De acuerdo con la Superintendencia Bancaria (2002, p. 12), durante el 2002 en el mercado regulado se transarían unos US\$68.4 miles de millones.

Ninguna moneda, dice Hicks (1966, 1989), cumple bien las tres funciones. En Colombia el dólar es reserva de valor, pero no es medio de pago. El peso es medio de pago, pero no es reserva de valor. El peso es pésima reserva de valor. No es usual guardar pesos debajo del colchón porque no se tiene ninguna certeza de cuál pueda ser el poder adquisitivo que tendrá en 4, 5 o 10 años. Es frecuente que las personas guarden dólares porque hay más garantías de que en el futuro conserven su capacidad de compra. En muchos países el dólar es medio de pago. En Colombia el peso solamente es medio de pago.

En América Latina se han presentado ejemplos de dolarización activa (Ecuador actualmente) y de dolarización pasiva (por ejemplo, Bolivia hace 10 años)<sup>12</sup>. Cuando la dolarización es activa, la divisa sirve de medio de pago y puede intercambiarse. La dolarización pasiva se caracteriza porque los contratos de mediano y largo plazo (como los arriendos) se amarran nominalmente al dólar, pero todas las transacciones continúan realizándose en la moneda nacional. En Colombia no se tiene ninguna de las dos formas de dolarización, y por esta razón el dólar no es medio de pago. En este contexto, y desde el punto de vista del mercado interno, la monetización permite que el dólar deje de ser reserva de valor y se convierta, por la vía del peso, en medio de pago. Las casas de cambio facilitan este proceso de monetización. A los colombianos que poseen dólares en efectivo les pasa algo similar a lo que le sucede a la persona que tiene una pieza de esmeralda o unos gramos de oro, y que no desea conservar estos bienes como reserva de valor. La conversión del oro en pesos es un paso fundamental para adquirir bienes en Colombia. De la misma manera, la monetización del dólar es un paso indispensable para poder transformar esa reserva de valor en medio de cambio. Ya se ha visto que la operación es más favorable para el tenedor del dólar en la medida en que se acerque más al mercado regulado.

## 5. Exportación de divisas y lavado de dólares

De manera equivocada se ha identificado la exportación de divisas por maletín con el lavado de dólares. No es lo mismo. Sin duda, la exportación de divisas puede ser una de las formas de lavado de dólares. Pero cuando la transacción se realiza de acuerdo con las normas legales

es muy difícil utilizar el mecanismo para lavar dólares. Es probable que quienes exportan divisas sin cumplir con los trámites legales sí estén lavando dólares. Pero XM no es, por su naturaleza, un proceso para lavar dólares. En las informaciones de prensa suele identificarse cualquier operación de exportación de divisas con lavado de dólares. Esta asociación no es cierta. Más adelante se muestra que es posible tener precauciones para evitar lavar dólares a través de XM.

## 6. Exportación de divisas y fuga de capitales

También es frecuente asociar la exportación de divisas a la fuga de capitales. Pero la salida de los billetes físicos no es, necesariamente, fuga de capitales. En el caso que nos ocupa, los dólares vuelven al país. Regresan pero no en efectivo. Esta operación no puede calificarse como fuga de capitales. Habría fuga si la exportación de divisas no estuviera acompañada de las transacciones que vuelven a colocar el dólar en el país. Para todos los efectos (reservas, pago de importaciones, posición propia, etc.), el dólar que regresa por la vía de una transacción bancaria es un título de riqueza tan legítimo como el dólar físico que salió en el maletín. La riqueza vuelve al país con la ventaja adicional de que al poder ser monetizada permite realizar transacciones en pesos. Las operaciones asociadas a XM facilitan la monetización y contribuyen a estimular la capacidad de compra efectiva. Así como XM no es la única forma de arbitraje, tampoco es la única manera de monetizar las divisas. Habría otras maneras. Por ejemplo, los particulares podrían venderle directamente los dólares al Banco de la República. Pero una vez que se acepta el mercado libre (ver nota 7), tales mecanismos terminan siendo inapropiados.

## 7. Exportación de divisas e inflación

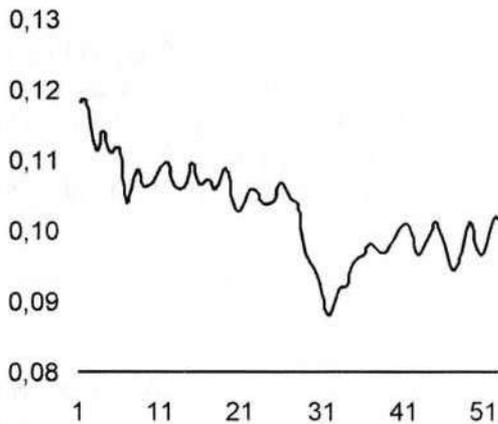
La monetización de las divisas es el último eslabón de la cadena XM. Se compara el monto resultante con la base monetaria. La relación oscila entre 0.12% y 0.085%. El porcentaje es bajo y, además, la tendencia de la curva es negativa (*figura 5*). No parece, entonces, que la monetización de XM esté generando presiones inflacionarias.

## 8. El costo y el riesgo de la exportación de divisas

Shleifer y Vishny (1997) critican la versión del arbitraje que se deriva de los libros de texto, porque en estas

<sup>12</sup> Dempere y Quenan (2000) explican con detalle la diferencia entre ambas modalidades de dolarización.

**Figura 5** Relación porcentual entre el valor de la exportación por maletín en pesos y la base monetaria. Valores semanales en el período comprendido entre la segunda semana de 2002 y la 21 semana de 2003



Se han realizado las estimaciones suponiendo que en el año se exportan por maletín unos US\$ 200 millones.

Fuente: Cálculos de los autores y Banco de la República.

presentaciones simplificadas se olvida que el arbitraje es costoso y, además, conlleva riesgos<sup>13</sup>. Cuando hay riesgo, la probabilidad de obtener una ganancia como resultado de la operación de arbitraje nunca es uno. El costo y el riesgo del arbitraje sería cero únicamente en el caso en el que hubiera un número cuasi infinito de intermediarios, tal y como se supone en el modelo de Fama (1965). Pero esta forma de ver el problema, continúan Shleifer y Vishny, desconoce que los intermediarios son especialistas, y que para cumplir adecuadamente la tarea se requiere un alto nivel de profesionalización.

El análisis se centrará en los que incurre una casa de cambio como Cambios y Capitales (CYC). Los costos son de tres tipos: información sobre el origen de los dólares, transporte de efectivo e impuestos. Cambios y Capitales ha diseñado mecanismos que le permiten conocer mejor a los cambistas a quienes les compra los dólares. En los documentos de la Compañía se dice que las herramientas de supervisión apenas son la expresión de una políti-

ca muy clara, que busca evitar cualquier operación ilegal que puede asociarse al lavado (Cambios y Capitales, 2002). CYC define unos cupos diarios de compra de acuerdo con los resultados de dos evaluaciones: la financiera y la del índice de separación. La valoración financiera se realiza a partir de los balances y del estado de resultados. El índice de separación se calcula a partir de 15 variables clasificadas en cuatro grandes grupos: documentación<sup>14</sup>, organización de la empresa<sup>15</sup>, estados financieros<sup>16</sup> y ubicación regional<sup>17</sup>.

De acuerdo con nuestras estimaciones, el margen bruto que se obtiene mediante la exportación por maletín (XM) es de 4.42%<sup>18</sup>. El margen neto es 1.39%. Los costos, que son equivalentes al 3.03%, comprenden el pago a las transportadoras de valores, los impuestos (IVA y tres por mil), los pasajes, los honorarios de la persona que lleva el maletín, los hoteles y la administración de la operación. Entre los costos no se incluyen los gastos relacionados con la consecución de la información sobre la idoneidad de los cambistas, ni el porcentaje de la administración de Cambios y Capitales que podría imputársele a la exportación por maletín. Además, el margen neto debe ser suficiente para compensar los riesgos asociados a la operación.

## 9. Conclusiones

Las principales conclusiones del estudio son las siguientes:

- No existe un proceso de arbitraje perfecto, dado que no hay convergencia de precios. Los diferenciales intertemporales son amplios, aunque la brecha es sostenida y moderada.

<sup>14</sup> Las variables que se consideran son: antigüedad de la empresa, certificados legales, transparencia y calidad comercial de los socios.

<sup>15</sup> Las variables son: infraestructura, tecnología, registro de las operaciones, procesos como se realizan los negocios, control Sipla (manuales, códigos de conducta, lista Clinton, reportes a la UIAF).

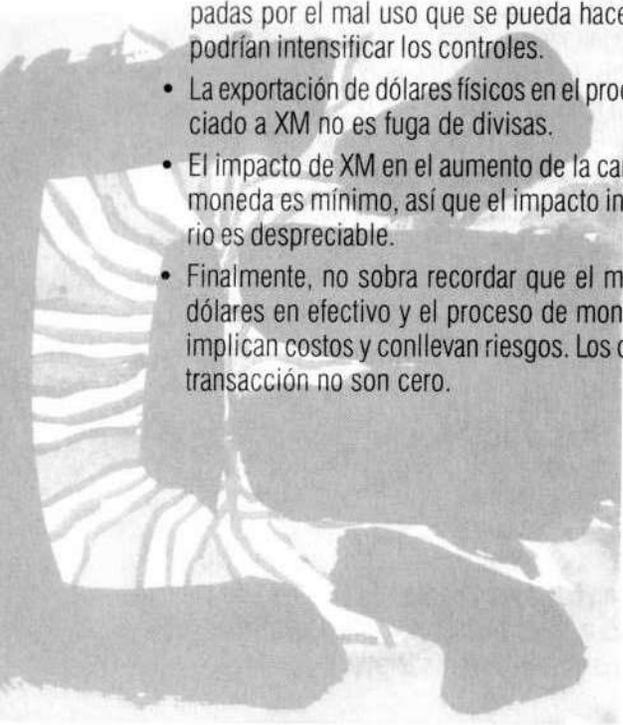
<sup>16</sup> Las variables son: endeudamiento (pasivo total/total activo), productividad del activo (ingresos/total activo), endeudamiento a corto plazo (pasivo corriente/total pasivo), apalancamiento patrimonial (total patrimonio/total activo).

<sup>17</sup> Las variables son: participación del departamento o de la zona donde se encuentra el profesional cambista en el total de las exportaciones, participación del PIB del departamento en el PIB nacional, puntajes de la ciudad (Bogotá 5, Cali y Medellín 4, Barranquilla, Bucaramanga, Manizales, Pereira, Armenia 3 y otras 2).

<sup>18</sup> Este margen es inferior al que se obtendría por el arbitraje total, que es el valor de la ecuación 40.

<sup>13</sup> "... aun el más simple de los arbitrajes que se presentan en el mundo real es más complejo que la definición sugerida por el libro de texto" (Shleifer y Vishny, 1997, p. 35).

- La exportación de divisas por maletín contribuye favorablemente a mantener la estabilidad de los márgenes del mercado de compra y venta de dólares.
- El monto de dólares que se exporta por maletín es relativamente pequeño, por tanto su incidencia en el mercado global de divisas no es significativa.
- En una economía como la colombiana que no está dolarizada, la monetización que se realiza a través de XM facilita la transformación de un dólar que funciona como reserva de valor, en un poder de compra efectivo.
- La exportación de dólares por maletín no es sinónimo de lavado. Si las autoridades están preocupadas por el mal uso que se pueda hacer de XM, podrían intensificar los controles.
- La exportación de dólares físicos en el proceso asociado a XM no es fuga de divisas.
- El impacto de XM en el aumento de la cantidad de moneda es mínimo, así que el impacto inflacionario es despreciable.
- Finalmente, no sobra recordar que el manejo de dólares en efectivo y el proceso de monetización implican costos y conllevan riesgos. Los costos de transacción no son cero.



### 10. Anexo técnico sobre el arbitraje

De manera más formal<sup>19</sup>, suponga unos inversionistas que hacen transacciones en los momentos  $t = 0, 1, 2, \dots, T$ , donde  $T > 0$  es un tiempo fijo, y que disponen del conjunto

$$3. \Theta = \{\Theta_t : t = 1, \dots, T\}$$

de estrategias de inversión. Cada estrategia  $\Theta$ , depende únicamente de la información disponible hasta el momento  $t-1$ . El inversionista que conoce el valor de los distintos papeles decide en dónde colocar el dinero.  $\Theta$  está compuesto de los procesos  $\Theta^0, \Theta^1, \dots, \Theta^K$

$$4. \Theta^i = \{\Theta_t^i : t = 0, 1, \dots, T\}$$

para  $\forall i$ , siendo  $i = 0, 1, 2, \dots, K$ . Cada uno de los  $\Theta^k$  representa la cantidad de títulos de la  $k$ -ésima inversión tenidos por el inversionista en el intervalo de tiempo  $[t, t+1)$ . El vector  $\Theta_t$  es el portafolio (o estrategia de mercado) del inversionista en el tiempo  $t$ . Los valores de estas variables aleatorias pueden ser positivos o negativos.

Sea el conjunto de precios,

$$5. S = \{S_t : t = 0, 1, \dots, T\}$$

cuyos componentes son  $S^0, S^1, \dots, S^K$  y

$$6. S^i = \{S_t^i : t = 0, 1, \dots, T\}$$

Cada variable aleatoria  $S^i$  representa el precio de la inversión  $i$  en el tiempo  $t$ .  $S^0$  es el precio de los bonos libres de riesgo, por lo tanto si  $r$  es la tasa de interés,

$$7. S_t^0 = S_0^0 (1+r)^t$$

y  $S^k$  para  $K > 1$  representa los precios de las inversiones riesgosas.  $S$  es un proceso estocástico  $(K+1)$ -dimensional en un espacio de probabilidad fijo  $(\Omega, \mathcal{F}, P)$ , y a

<sup>19</sup> Ver, por ejemplo, Harrison y Pliska (1983), Taqqu y Willinger (1987).

su vez induce una filtración  $F = \{\mathcal{F}_0, \mathcal{F}_1, \dots, \mathcal{F}_T\}$  minimal en  $(\Omega, \mathcal{F}, P)$ . Es decir,  $\mathcal{F}_t$  es la  $\sigma$ -álgebra generada por  $S^0, S^1, \dots, S^t$  para  $0 < t < T$ ,  $\mathcal{F}_0 = \{\emptyset, \Omega\}$  y  $\mathcal{F}_T = \mathcal{F} = \wp(\Omega)$ .

En este espacio, el conjunto  $\Omega$  es finito y  $P(\omega) > 0$ ,  $\forall \omega \in \Omega$ . Los pueden diferir en la escogencia de la medida  $P$  de probabilidad, pero coinciden en los posibles estados del problema: los elementos de  $\Omega$  y  $T$  (finito) representan el horizonte temporal de la economía.  $T$  es el momento cuando finalizan las actividades de la economía en consideración.

La filtración  $F$  describe la manera como se revela la información a los inversionistas. Cada  $\mathcal{F}_t$  corresponde a una partición de  $\Omega$ . En cada momento  $t$  el inversionista únicamente conoce las celdas de esta partición que contienen el estado actual del mercado.  $\Omega$  es un proceso estocástico  $(K+1)$ -dimensional predecible (medible con respecto a la  $\sigma$ -álgebra  $\mathcal{F}_{t-1}$ ).  $\Theta$  depende únicamente de la información disponible hasta el momento  $t-1$ . El valor del portafolio  $\Theta$  es

$$8. V(\Theta) = \{V_t(\Theta); t=0, 1, \dots, T\}$$

para cada  $t$ .

$$9. V_t(\Theta) = \begin{cases} \Theta_1 S_0 = \sum_{n=0}^K \Theta_1^n S_0^n & \text{si } t=0 \\ \Theta_t S_t = \sum_{n=0}^K \Theta_t^n S_t^n & \text{si } t>0 \end{cases}$$

representa el valor del portafolio en el momento  $t$ .

El proceso de ganancia acumulada asociada al portafolio hasta el momento  $t$  es

$$10. G_t(\Theta) = \sum_{i=1}^t \Theta_i \Delta S_i$$

con  $G_0(\Theta) = 0$ , siendo  $\Theta_t \Delta S_t$  el cambio en el valor del portafolio debido a los cambios de precio entre  $t-1$  y  $t$ . Cuando

$$11. \Theta_t S_t = \Theta_{t+1} S_t$$

para  $t = 1, 2, \dots, T-1$ .

Se dice que la estrategia es autofinanciada (todos los cambios en el valor del portafolio provienen de la ganancia neta de la inversión). La ecuación anterior equivale a

$$12. \Theta_t S_t = \Theta_1 S_0 + G_t(\Theta) = V_0(\Theta) + G_t(\Theta)$$

para  $t = 1, 2, \dots, T$ . En una estrategia autofinanciada solamente se realizan inversiones en  $t = 0$  y la financiación del portafolio a partir de ese momento proviene de las utilidades del mismo.

Para Harrison y Pliska (1983), el mercado de valores contiene oportunidades de arbitraje si existe una estrategia  $\theta \in \Theta$  autofinanciada, tal que

$$13. V_0(\theta) = 0 \text{ y } V_T(\theta) > 0$$

También puede afirmarse que hay arbitraje si se pueden encontrar estrategias de mercado,  $\theta_1$  y  $\theta_2$  en  $\Theta$ , tales que

$$14. V_T(\theta_1) = V_T(\theta_2) \text{ con } V_0(\theta_1) \neq V_0(\theta_2)$$

En el caso de que  $V_0(\theta_1) > V_0(\theta_2)$ . La estrategia  $\theta_2 - \theta_1$ , que representa la diferencia de las cantidades de stocks  $\theta_1$  y  $\theta_2$ , cumple la condición

$$15. V_0(\theta_2 - \theta_1) < 0 \text{ y } V_T(\theta_2 - \theta_1) = 0$$

que es otra forma de definir el arbitraje. Si un mercado presenta posibilidades de arbitraje en un cierto intervalo de tiempo  $[0, T]$  puede no haber equilibrio, pero los inversionistas que aprovechan el arbitraje forzarán a que las ganancias sean cada vez menores. Ello significa que las ganancias de un portafolio provenientes de los cambios de precio se reducen en cada transacción.

$$16. V_0(\theta) = 0, \Theta_{t-1} \Delta S_{t-1} \geq \Theta_t \Delta S_t \text{ para cada } t \text{ y}$$

$$\lim_{t \rightarrow T^-} \Theta_t \Delta S_t = 0$$

Se supone ahora que las transacciones se realizan entre dos activos: un bono y un stock, representado en la compra-venta de dólares. Sean  $B = (B_t)$  y  $D = (D_t)$  los procesos de precios de los bonos y dólares respectiva-

mente. La dinámica está regida por relaciones de recurrencia

$$17. B_t = (1+r)B_{t-1}, B_0 > 0$$

donde  $r > 0$  es la tasa de interés de cada período, y

$$18. D_t = (1+\rho_t)D_{t-1}, D_0 > 0$$

$\rho = (\rho_t)$  es una sucesión "aleatoria" en la que cada término  $\rho_t$  únicamente puede tomar los valores  $a$  y  $b$ , con  $-1 < a < r < b$ . La inversión en dólares es más atractiva si supera la productividad de los bonos. Los valores de  $\rho_t$  son

$$19. \rho_t = \frac{a+b}{2} + \frac{b-a}{2} \omega(t)$$

$\omega(t)$  es una variable aleatoria que toma los valores  $-1$  y  $1$  con la misma probabilidad que  $\rho_t$  toma los valores  $a$  y  $b$

$$20. P(\rho_t = a) = q \text{ y } P(\rho_t = b) = p$$

con  $0 < p < 1$  y  $0 < q < 1$

Para un inversionista con un capital inicial  $C_0 > 0$ , y que esté interesado en aumentarlo, tiene tres posibilidades. La primera es invertirlo todo en bonos,

$$21. C_t = C_0(1+r)^t$$

en el momento  $t$ . Si quiere tener un capital final  $C_T$  en el tiempo  $T$  debe invertir

$$22. x = C_T(1+r)^{-T}$$

La segunda alternativa es invertirlo todo en dólares. Si se conoce el valor de  $p$ , el capital en el momento  $t$  es

$$23. C_t = C_0 \prod_{s < t} (1+\rho_s)$$

y el valor esperado en  $T$  es

$$24. E(C_T) = C_0(1+aq+bp)^T$$

Si quiere tener un capital final  $C_T$ , la inversión debe ser

$$25. x = C_T(1+aq+bp)^{-T}$$

La tercera alternativa es invertir una parte del capital en bonos y otra en dólares. Sean  $\Theta_0^B$  y  $\Theta_0^D$  las cantidades de bonos y dólares que el inversionista adquiere en el momento  $t = 0$ ; de esta forma

$$26. C_0 = \Theta_0^B B_0 + \Theta_0^D D_0$$

es el capital, y  $\Theta_0 = (\Theta_0^B, \Theta_0^D)$  es el portafolio del inversionista en el momento  $t = 0$ . En el momento  $t = 1$  antes de que los nuevos precios sean anunciados y sin que haya flujo de capital, el inversionista, basado en la información inicial y en el comportamiento del mercado en el intervalo  $[0, 1)$ , reinvierte su capital inicial en la forma

$$27. C_0 = \Theta_1^B B_0 + \Theta_1^D D_0$$

Cuando los nuevos precios se conocen, el valor real del nuevo portafolio se transforma en

$$28. C_0 = \Theta_1^B B_1 + \Theta_1^D D_1$$

El incremento en el capital es

$$29. \Delta C_1 = C_1 - C_0 = \Theta_1^B \Delta B_1 + \Theta_1^D \Delta D_1$$

Al generalizar este fenómeno a cualquier momento  $t$ , antes del conocimiento de los precios en  $t$ , el capital se reinvierte en la forma

$$30. C_{t-1} = \Theta_t^B B_{t-1} + \Theta_t^D D_{t-1}$$

Luego del cambio de los precios en  $t$ , el capital se transforma en

$$31. C_t = \Theta_t^B B_t + \Theta_t^D D_t$$

El portafolio  $\Theta_t = (\Theta_t^B, \Theta_t^D)$  en  $t$  se construye con base en la información de los precios anterior a  $t$ . De las dos ecuaciones anteriores se tiene que el incremento del capital es

$$32. \Delta C_t = \Theta_t^B \Delta B_t + \Theta_t^D \Delta D_t$$

despejando e iterando la ecuación resultante

$$33. C_t = C_0 + \sum_{s=1}^t (\Theta_s^B \Delta B_s + \Theta_s^D \Delta D_s) = C_0 + \sum_{s=1}^t (rC_{s-1} + \Theta_s^D D_{s-1} (\rho_s - r))$$

que es la expresión para el capital en cada momento  $t$  en un mercado no arbitrado.

Una vez descritos estos aspectos generales, se vuelve a la figura 1. Habría arbitraje perfecto si

$$34. \lim_{t \rightarrow T^-} \Theta_t \Delta (TRM_t - CCL_t) = 0$$

Y habría arbitraje imperfecto si

$$35. \lim_{t \rightarrow T^-} \Theta_t \Delta (TRM_t - CCL_t) = \epsilon$$

siendo  $\epsilon > 0$

El arbitraje parcial se presenta cuando alguna de estas condiciones se cumple,

$$36. \lim_{t \rightarrow T^-} \Theta_t \Delta (VCL_t - CCL_t) = 0$$

$$\lim_{t \rightarrow T^-} \Theta_t \Delta (CCC_t - VCL_t) = 0$$

$$\lim_{t \rightarrow T^-} \Theta_t \Delta (CCV_t - CCC_t) = 0$$

$$\lim_{t \rightarrow T^-} \Theta_t \Delta (TRM_t - CCV_t) = 0$$

Al hacer los cálculos se observa que entre la TRM y el CCC el promedio diario de intermediación es del 8.70%. El mínimo de intermediación durante el periodo observado [29/04/2002 - 29/04/2003] fue de 4.31% y el máximo fue de 14.35%. La brecha entre CCV y CCC es, en promedio, 4.98%. El mínimo durante el periodo fue de 0.38% y el máximo de 12.86%. Entre el dólar interbancario y la TRM la diferencia promedio diaria apenas es de -0.10%. Las diferencias mínimas y máxima fueron -2.33% y 3.05%, respectivamente. Debe tenerse en cuenta que estos márgenes son de rentabilidad bruta.

Se estima el valor de la volatilidad  $\sigma$  con base en el comportamiento histórico del mercado. Se relacionan CCC y CCV. El periodo se divide en  $n$  intervalos iguales de longitud  $\tau$  en años. En cada momento se observa el precio  $S_i$  del stock al final de cada intervalo ( $i = 0, 1, \dots, n$ ).

$$37. S_i = e^{u_i} S_{i-1}$$

Se calcula la tasa de interés compuesto ( $u_i$ ) que rinde el *stock* en el  $i$ -ésimo intervalo. En otras palabras,  $u_i$  es la rentabilidad que produce la compraventa de un dólar el día  $i$ . Los cálculos se realizaron con datos diarios, siendo  $n = 324$ .

$$38. s = \sigma \sqrt{T}$$

representa el valor de la volatilidad.  $\sigma$  es la tasa de volatilidad anual. De acuerdo con nuestras estimaciones,  $\sigma = 0.317$ . La tasa de rendimiento esperada es, promedio diario, 4.98%. La probabilidad (p) de que se alcance la tasa de rendimiento esperada se obtuvo a partir de la ecuación

$$39. S_i = \frac{1}{1+r} [p(S_i + \sigma) + q(S_i - \sigma)]$$

p = 0.65%, con una tasa diaria de interés r = 0.08%. Si se aplican estos valores a 24, se obtiene el valor esperado de una inversión  $C_0$  en un periodo de T días,

$$40. E(C_T) = C_0 (1.0548)^T$$

El rendimiento diario es 5.48%.

## Referencias bibliográficas

- Cambios y Capitales S.A. (2002). *Estudio multidimensional de Fischer para profesionales cambistas vinculados a Cambios y Capitales S.A.* Mimeo. Mesa de Divisas, Vicepresidencia Financiera, Cambios y Capitales, Bogotá.
- Dempere, P. et Quenan, C. (2000). *Les Débats sur la Dollarisation: un Etat des Lieux.* Ponencia presentada en el coloquio Mondialisation Economique et Gouvernement des Sociétés: L'Amérique Latine, un Laboratoire?, GREITD, IIRD, Universités de Paris 1 (CRI-IEDES), Paris 8 et Paris 13, 7-8 juin, Paris.
- Fama, E. (1965). The Behavior of Stock Market Prices. *Journal of Business*, 38, 34-105.
- Harrison, J.M. and Pliska, S.R. (1983). *A stochastic calculus model of continuous trading: complete markets, Stochastic Processes and their Applications* 11.
- Hicks, J. (1975). Las dos triadas. En Hicks, J. *Ensayos críticos sobre teoría monetaria* (pp. 15-81). Barcelona: Ariel. (Original publicado en 1966).
- \_\_\_\_\_ (1989). *A Market Theory of Money.* Oxford: Claredon Press.
- Modigliani, F. and Miller, M. (1958). The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment. *American Economic Review*, 48(3), 261-297.
- \_\_\_\_\_ (1959). The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment: Reply. *American Economic Review*, 49(4), 655-669.
- \_\_\_\_\_ (1963). Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction. *American Economic Review*, 53(3), 433-443.
- Shleifer, A., Vishny R. (1997). The Limits of Arbitrage. *Journal of Finance*, 52(1), 35-55.
- Superintendencia Bancaria de Colombia (2002). *Funcionamiento del mercado cambiario.* Mimeo. Bogotá: Superintendencia Bancaria.
- Taqqu, M.S., Willinger, W. (1987). *The analysis of finite security markets using martingales.* Adv. Appl. Prob. 19.
- Varian, H. (1987). The Arbitrage Principle in Financial Economics. *Journal of Economic Perspectives*, 1(2), 55-72.
- Williamson, O. (1988). Corporate Finance and Corporate Governance. *Journal of Finance*, 43(3), 567-591.
- \_\_\_\_\_ (1998). The Institutions of Governance. *American Economic Review*, 88(2), 75-79.