

15. DESCALCES CAMBIARIOS Y SU EFECTO SOBRE LA INVERSIÓN EN COLOMBIA

**Sergio Restrepo
Jorge Niño
Enrique Montes***

En los mercados financieros actuales, gobiernos, bancos, firmas no financieras e incluso los hogares realizan o reciben pagos no solo en moneda local sino extranjera. De manera similar, la composición por monedas de sus activos o pasivos puede diferir. Cuando el patrimonio o los flujos de ingresos netos son sensibles a cambios en la tasa de cambio, se dice que existe descalce cambiario. El aspecto del descalce cambiario relacionado con los saldos está dado por la sensibilidad de la hoja de balance (patrimonio neto) ante variaciones de la tasa de cambio, mientras que lo relacionado con los flujos está dado por la sensibilidad del estado de resultados ante fluctuaciones en ingresos o egresos por tasa de cambio. Entre mayor sea el grado de sensibilidad (del patrimonio neto o del ingreso neto) a las fluctuaciones en la tasa de cambio, mayor será el grado de descalce cambiario.

La crisis del sudeste asiático de finales de los años noventa puso de manifiesto la vulnerabilidad financiera vinculada con el endeudamiento en moneda extranjera. Si este es muy alto y genera un descalce de monedas entre el flujo de ingresos y egresos, puede afectar negativamente los balances financieros de las empresas y reducir el crecimiento de la firma. Al depreciarse la moneda local aumenta la relación deuda/activos, se incrementa el servicio de la deuda en proporción a los ingresos y se elevan los costos de acceso por parte de los agentes económicos a fuentes de financiamiento externas. Para las firmas del sector privado, principalmente del sector no transable, estos efectos de balance impactan de forma negativa sus planes de inversión y producción y, ocasionalmente, pueden llevarlas a la insolvencia. Por el contrario, cuando firmas pertenecientes al sector transable

* Los autores son, en su orden, profesionales especializados y jefe de la sección de Sector Externo del Banco de la República. Los resultados y opiniones son responsabilidad exclusiva de los autores y su contenido no compromete al Banco de la República ni a su Junta Directiva. Los autores agradecen a Marcela Eslava, Jair Ojeda y José Eduardo Gómez por sus valiosos comentarios.

que no calzan sus flujos de ingresos y egresos, bien de manera “natural” o haciendo uso de coberturas cambiarias, una apreciación puede afectar su relación ingresos/activos, lo que también puede llevarlas a incurrir en situaciones de insolvencia.

Teniendo en cuenta las potenciales implicaciones para la vulnerabilidad agregada, monitorear el tamaño y los efectos de los descalces cambiarios es un aspecto importante para las autoridades de las economías emergentes, así como entender sus determinantes micro y macroeconómicos. En particular, los roles de las políticas monetarias y cambiarias son relevantes. Por un lado, al modificar las tasas de interés internas, la política monetaria altera los costos relativos de la deuda interna y externa. Por otro lado, al cambiar la percepción de riesgo en la deuda externa, la política cambiaria altera los riesgos relativos del endeudamiento en moneda extranjera. En este contexto la depreciación o apreciación de la moneda puede tener efectos contractivos a nivel agregado. Calvo *et al.*, Izquierdo y Mejía (2004) muestran que una combinación de déficit en la cuenta corriente y una alta dolarización es un coctel muy peligroso. Determinar dicho efecto es el objetivo del presente documento, lo que contribuirá en la discusión acerca de la conducción de las políticas monetaria y cambiaria en el país. La firma de numerosos tratados de libre comercio (TLC) y el hecho de que las empresas pertenecientes a los sectores transables se están viendo afectadas por la apreciación del peso, hace relevante el presente estudio para analizar los efectos que tienen las variaciones en la tasa de cambio sobre la inversión y la producción del país.

Los efectos de hoja de balance sobre la inversión y la producción dependen de las imperfecciones del mercado de capitales. De acuerdo con la literatura del canal de crédito (véase Bernanke y Gertler, 1995), la información imperfecta crea una brecha entre la financiación interna y externa. Un choque adverso al patrimonio neto de una empresa con restricciones financieras aumenta su costo de financiamiento externo y disminuye la capacidad o incentivo para invertir y poner en práctica los planes de producción. El impacto debería ser distinto para cada empresa, siendo más fuerte para las que se enfrentan a una prima más alta de costos financieros externos relativos al costo de la financiación interna (Hubbard, 1998). Existe evidencia empírica sustancial de que las *proxies* de patrimonio neto afectan más a la inversión de empresas con bajo patrimonio neto que a las empresas de alto patrimonio neto (Hubbard, 1998). Por tanto, en la medida en que el tipo de cambio y las variaciones de tipos de interés afectan al patrimonio neto de las empresas, el efecto de balance debe importar para determinar la inversión. Las empresas verán deteriorada su situación financiera si tienen un porcentaje sustancial de deuda a tasas de interés variables, y la tasa relevante de interés real aumenta. Esto puede ocurrir si tienen deuda en moneda extranjera y el tipo de cambio real se deprecia, lo que implicaría un efecto de hoja de balance por tasa de cambio. Un efecto de tipo de interés se produciría cuando las empresas tienen un monto considerable de deuda interna de corto plazo o deuda de largo plazo contratada a tasas variables, pues sus préstamos harán *roll over* a tasas más altas.

En el análisis que se describe aquí se encontró que en los períodos siguientes a una depreciación, al controlar adecuadamente por las diferencias en la composición por monedas de los activos, ingresos y posiciones netas de derivados, las empresas con mayor deuda en dólares presentan un desempeño inferior que aquellas empresas con solo deuda en pesos. En otras palabras, el comportamiento de la tasa de cambio genera un efecto de balance importante. Adicionalmente, dado el bajo volumen de transacciones de derivados

financieros por parte de las empresas, los derivados no desempeñan un papel significativo en la empresa para aislar la inversión ante choques de tipo de cambio.

Contrario a lo que Cowan *et al.* (2005) encontraron en un trabajo análogo para las empresas chilenas, en Colombia no se hallaron pruebas de calce de monedas en las empresas. La evidencia indica que las empresas en Colombia no reducen activamente los riesgos asociados con las posiciones abiertas en divisas, para de esta forma poder elegir la composición monetaria tanto de su deuda como de sus posiciones en derivados. En general, las empresas no hacen coincidir la composición monetaria de su deuda con la de sus ingresos y activos, y tampoco utilizan activamente los derivados financieros en caso de no existir coberturas naturales. Este último resultado (que las empresas utilizan los derivados como un sustituto para las coberturas reales) tampoco está en consonancia con lo hallado para Asia por Allayanis y Weston (2001).

El presente trabajo está dividido en cuatro secciones, aparte de esta introducción. En la primera sección se hará un recuento de la literatura sobre descalces cambiarios, en el que se resumirán los principales resultados de trabajos similares. En la segunda sección para un grupo de empresas del sector real se describirán los resultados sobre algunos indicadores de descalce cambiario, lo que permite realizar una aproximación cualitativa al grado de exposición cambiaria de las firmas en Colombia y vislumbrar en qué sectores el efecto contractivo podría ser más fuerte en caso de ocurrir una depreciación brusca de la tasa de cambio. La tercera sección expondrá la estrategia empírica y sus principales resultados; en la cuarta sección se presentarán las conclusiones.

1. RESUMEN DE LA LITERATURA

Varios estudios empíricos han utilizado datos por firma para medir efectos de balance generados por el incremento del valor en pesos de la deuda denominada en dólares, causado por una depreciación cambiaria. Los resultados no son del todo concluyentes. Algunos encuentran que, en el período inmediatamente posterior a una devaluación, las firmas endeudadas en dólares no invierten relativamente menos que las firmas con deuda denominada en pesos. Otros, por el contrario, concluyen que efectivamente el efecto de balance es importante y estadísticamente significativo.

El documento que aborda de manera más integral y con información más completa del balance corresponde al trabajo de Cowan *et al.* (2005), donde con una base con información por firma, en la que controlan por la moneda en la que se encuentran denominados los pasivos, activos, derivados financieros netos e ingresos, encuentran un efecto de balance significativo. Adicionalmente, el trabajo de Bleakley y Cowan (2005) toma una muestra de 450 firmas no financieras de cinco países latinoamericanos y no encuentra un efecto de balance negativo y significativo. Los autores argumentan que este resultado se debe a que las firmas calzan la composición de sus pasivos con la de sus activos e ingresos, por lo que ante una devaluación cambiaria, no solo se incrementa el valor en pesos de la deuda sino también los ingresos percibidos y la valoración de los activos. En línea con estos resultados, Galindo *et al.* (2003) muestran que las firmas latinoamericanas calzan la composición de su deuda con la composición de su flujo de ingresos. Tanto en el nivel micro como en el macro sugieren que la dolarización de los pasivos puede reducir

y, en ciertos casos, revertir el resultado expansionista del modelo Mundell-Flemming. Bonomo *et al.* (2003), utilizando una muestra de firmas brasileñas, encuentran que las grandes tienden a cambiar de manera más constante la composición de monedas de su deuda, como respuesta a riesgos de tipo de cambio, frente a las empresas pequeñas. Además, hallan que las empresas con mayores niveles de deuda en moneda extranjera tienden a invertir menos luego de una depreciación cambiaria. Benavente *et al.* (2003), para una muestra de firmas chilenas, y Echeverry *et al.* (2003), para una muestra de más de 8.000 firmas colombianas, tampoco estiman un coeficiente negativo y significativo para la interacción entre la deuda en dólares y la depreciación del tipo de cambio. Kamil (2012), usando una base de datos por firma con la estructura de activos y pasivos por monedas para seis economías latinoamericanas, encuentra que luego de que los países pasaran de un régimen de tipo de cambio fijo a uno flexible, los niveles de endeudamiento en moneda extranjera disminuyen y, a su vez, las empresas calzan la composición por monedas de sus activos con la de sus pasivos e ingresos por exportaciones, reduciendo así su vulnerabilidad ante choques de tipo de cambio.

Arbeláez *et al.* (2010) evalúan entre los años 1997 y 2008 el efecto de la tasa de cambio real sobre las ganancias e inversión de las empresas y los determinantes de la composición de su deuda. Los autores concluyen que: i) la inversión de la firma no se ve afectada por variaciones en la tasa de cambio real; ii) el efecto negativo del balance producto de una devaluación se compensa por el efecto ingreso; iii) las firmas se benefician de devaluaciones, y iv) son afectadas negativamente por una apreciación de la tasa de cambio real. Echavarría y Arbeláez (2005), usando el modelo sugerido por Bleakley y Cowan (2008) para analizar el impacto de la tasa de cambio real sobre la inversión, las ventas y las utilidades de las empresas colombianas entre 1994 y 2002, encuentran un impacto claramente positivo de la devaluación. Al igual que Arbeláez *et al.* (2010), el efecto negativo del balance, producto de una devaluación, se compensa por el efecto ingreso.

Kandilov y Leblebicioğlu (2011) estiman el impacto de la volatilidad del tipo de cambio en las decisiones de inversión de las empresas colombianas. Empleando datos del censo manufacturero, estiman una ecuación de inversión dinámica utilizando el sistema GMM. Encuentran un impacto negativo fuerte de la volatilidad del tipo de cambio sobre la inversión en planta y equipo.

Por su parte, Luengnaruemitchai (2004) estudia el impacto de las depreciaciones sobre la inversión de firmas no financieras de Asia, una región donde la importancia de la hoja de balance se percibe como muy prominente y que, por tanto, se menciona constantemente para ejemplificar los riesgos asociados con los descalces de monedas durante la crisis financiera que sufrió la región a fines de los años noventa. En este trabajo el autor no logra identificar un efecto negativo y significativo de la variable interactiva entre la deuda en dólares y la tasa de depreciación cambiaria, incluso llega a encontrar relaciones positivas. Sin embargo, Rodríguez (2003), controlando por nivel de inversión previa a la crisis, encuentra evidencia que indica que los desbalances cambiarios desempeñaron un papel estadísticamente significativo en la explicación de la disminución de inversión en Tailandia durante y después de la crisis asiática.

Otros estudios que hallaron evidencia entre descalces cambiarios no cubiertos y crecimiento económico son Zettelmeyer *et al.* (2010) y Endresz *et al.* (2012). El primero analiza el fuerte impacto negativo que tuvo la crisis financiera de 2008 y la posterior

crisis del euro sobre las empresas de Europa del Este. La poca credibilidad en las políticas monetarias de estos países derivó en alta dolarización de los pasivos empresariales no cubiertos con posiciones activas o con suficientes ingresos en moneda extranjera. La devaluación de las monedas locales afectó negativamente los balances de las firmas del sector real, repercutiendo en forma significativa sobre el crecimiento de la región. El segundo estudio, trabajando con balances de firmas húngaras, identifica aquellas con descalces cambiarios y examina su comportamiento durante de la crisis de 2008. Muchas de esas firmas descalzadas no tenían cobertura natural y absorbían una parte considerable de los préstamos bancarios locales antes de la crisis. Para estas empresas, el efecto negativo sobre la hoja de balance ocasionado por la elevada devaluación de la moneda local, implicó hacia futuro menor inversión y fueron las que más quiebras sufrieron.

Hay varias explicaciones posibles para el caso en el que no se encontró relación entre desbalances de monedas e inversión. La primera se relaciona con la forma en que se mide la exposición cambiaria, y con la posibilidad de que las firmas con más deuda en dólares estén calzadas. Así, a pesar de que las firmas con más deuda en dólares se ven afectadas por un efecto de balance contractivo, este sería compensado por un efecto competitividad derivado del hecho de que tienen activos denominados en dólares o de que sus ingresos están positivamente correlacionados con las depreciaciones cambiarias. Coherentes con esta hipótesis, los estudios que controlan en parte por el efecto competitividad encuentran que, inmediatamente después de una depreciación, las firmas más endeudadas en dólares invierten relativamente menos. En otras palabras, después de controlar por el efecto competitividad, existe un efecto de balance negativo y significativo (Aguilar, 2002; Pratab *et al.*, 2003). Afín con esto, Céspedes *et al.* (2000) estudian la relación entre la tasa de cambio, hojas de balance y producción para una economía pequeña y abierta. Encuentran que cuando las empresas tienen sus pasivos dolarizados, una depreciación real tiene efectos en detrimento del patrimonio, lo cual restringe la inversión debido a fricciones financieras.

La segunda explicación se relaciona con la endogeneidad de las decisiones de exposición cambiaria. En particular, existe extensa literatura teórica y empírica que sostiene que las firmas determinan su nivel óptimo de exposición al riesgo según la propensión de la firma a enfrentar situaciones de restricción financiera e iliquidez. En particular, Froot *et al.* (1993) desarrollan un modelo donde el costo de enfrentar una situación de iliquidez o estrés financiero es la pérdida de oportunidades de inversión. En este contexto, la cobertura cambiaria reduce el costo del financiamiento externo y mitiga los problemas de subinversión descritos por Myers (1977). Las implicaciones de estos resultados son que aquellas firmas que son más propensas a sufrir situaciones financieras críticas o tienen mayores oportunidades de inversión estarán más dispuestas a asumir los costos de un programa de cobertura de riesgos financieros, incluidos los cambiarios. Por el contrario, cuando una firma escoge asumir mayor exposición cambiaria, será precisamente porque sus decisiones de inversión son menos sensibles a los efectos de balance. Un trabajo de especial importancia, que va en línea con lo anterior, es el de Rancièrè *et al.* (2010), quienes construyen una medida de descalce cambiario tomando los préstamos del sector bancario a las firmas sin ningún tipo de cobertura para los países de la Europa emergente. Encontraron que incrementos en el descalce cambiario están asociados con mayores tasas de crecimiento en períodos de tranquilidad, pero a su vez con crisis más severas y profundas. El efecto neto, luego de controlar por los períodos de crisis, es de una correla-

ción positiva entre descalces cambiarios y crecimiento. Estos resultados se corroboraron al ampliar la muestra a más países emergentes.

Desde el punto de vista empírico, la evidencia que busca explicar las coberturas de las firmas se ha centrado principalmente en la decisión de usar o no instrumentos derivados. Geczy *et al.* (1997), y Allayanis y Ofeck (2001), utilizando datos de las 500 firmas estadounidenses no financieras listadas en Forbes, encuentran que el uso de derivados está positivamente correlacionado con las oportunidades de inversión, medidas con el gasto en investigación y desarrollo, el tamaño de la firma y la interacción entre la deuda total y la razón entre valor de mercado y valor en libros (otra medida de las oportunidades de crecimiento de la firma); y negativamente correlacionado con el grado de liquidez de la firma. Por su parte Bartram *et al.* (2004), utilizando datos de derivados de moneda, tasa de interés y *commodities* de 7.000 firmas no financieras en 48 países, encuentran que las empresas que utilizan más derivados de moneda coinciden con aquellas que tienen ingresos generados por ventas en el extranjero, se cotizan en bolsas extranjeras o mantienen deuda denominada en moneda extranjera. Adicionalmente, las firmas utilizan más cobertura cambiaria si tienen más deuda total, menor razón de liquidez y mayor razón entre valor de mercado y libro.

Allayanis *et al.* (2001) estudian la cobertura cambiaria en firmas no financieras para las economías del sudeste asiático entre los años 1996-1998. Afín con los resultados encontrados para Colombia, y a diferencia de la evidencia que se presenta en los estudios para los Estados Unidos, aquella no apoya las teorías de cobertura descritas. En particular, encuentran que las firmas con mayores restricciones de liquidez y las que tienen mayores oportunidades de inversión no utilizan más derivados. Más aún, encuentran que las firmas usan derivados cambiarios como sustitutos de los ingresos en moneda extranjera generados por ventas externas. Adicionalmente, encuentran que las empresas en aquellos países donde los *spreads* de tasas de interés son lo suficientemente grandes, tienen menor grado de cobertura. Lo anterior sugiere que en este caso las firmas compensan el mayor riesgo asociado con la cobertura cambiaria con un menor costo del financiamiento externo.

Por último, Kamil *et al.* (2012), usando información de balances y de *forwards* para 19.000 firmas públicas y privadas colombianas entre 2005 y 2007, encuentran evidencia sólida de que en Colombia los derivados han sido utilizados para cubrir en el corto plazo vencimientos de obligaciones en ME, especialmente por firmas que están más involucradas en el comercio internacional. Afirman, además, que las grandes empresas han logrado captar deuda externa sin aumentar la exposición cambiaria gracias a la utilización de derivados. También, que el resultado es consistente con el hecho de que no había informes de importantes pérdidas durante la crisis financiera en 2008.

2. HECHOS ESTILIZADOS

Para este trabajo contamos con información trimestral por empresa entre 2005 y 2012 para datos de exportaciones, importaciones, posiciones netas y brutas en derivados financieros, deuda externa (incluyendo pagos de intereses y comisiones), deuda interna en moneda extranjera, activos en el exterior, flujos de inversión extranjera directa, inversión

colombiana en el exterior y sus respectivas rentas. Es importante señalar que esta aproximación aborda el tema con información completa del flujo de ingresos y egresos de todas las firmas en Colombia que realizan transacciones con el exterior y con el mercado local en moneda extranjera.

2.1 Base de datos

Nuestra muestra se basa en información contable de firmas colombianas pertenecientes al sector real para el período 2005-2012. Nuestra principal fuente corresponde a la información contable que por ley las empresas reportan a la Superintendencia de Sociedades (Supersociedades). Estas bases contienen datos estandarizados para todas las sociedades anónimas abiertas que cumplan con los siguientes requisitos:

1. Un total de activos, incluidos los ajustes integrales por inflación, superior al equivalente a treinta mil salarios mínimos legales mensuales vigentes (SMLMV) o
2. Ingresos totales, incluidos los ajustes integrales por inflación, superiores al valor de treinta mil SMLMV.

La información con respecto a la denominación por monedas de la deuda y de los activos no es reportada directamente en los balances, pero sí se registra en el Departamento de Cambios Internacionales del Banco de la República. Considerando esto, comenzamos incorporando esta información de deuda y activos en dólares a los balances, para posteriormente agregar la de exportaciones e importaciones.

Para nuestras estimaciones econométricas utilizamos una muestra de firmas del sector real para las cuales la información de deuda en dólares está disponible. El Cuadro 1 revela el número de observaciones por año en la muestra final, y las estadísticas descriptivas para las principales variables utilizadas. El tamaño de la muestra cambia a medida que nuevas firmas se incorporan al registro de la Supersociedades, o bien de empresas que dejan de reportar. La principal variable dependiente en la primera parte del análisis es la inversión en capital fijo, medida como el cambio en el *stock* de activos fijos brutos.

Nuestra principal medida de exposición cambiaria es la deuda en dólares (D^*); es decir el valor en libros de los pasivos en dólares convertidos a pesos. En Colombia los estándares contables determinan que la conversión de deuda denominada en dólares a moneda local debe hacerse utilizando el tipo de cambio vigente al cierre del ejercicio. Extendemos la medida de exposición cambiaria considerando los activos en dólares (A^*), que corresponden al valor en moneda local de los activos fijos y corrientes indexados al dólar, en lugar del índice de precios al consumidor (IPC), además del valor nominal de los contratos de derivados de moneda extranjera establecidos con bancos residentes.

La información de sectores de producción es reportada en los estados financieros de la Supersociedades. También, incorporamos información del valor FOB (*free on board*) de las exportaciones para cada firma, obtenida del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Convertimos el valor en dólares de las exportaciones a pesos utilizando el tipo de cambio vigente al cierre del año contable respectivo.

Cuadro 1
Estadísticas descriptivas

Variable	Descripción variable	Número de observaciones	Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
Inversión en capital fijo	$(k_t - k_{t-1})$	68.747	0,020	0,957	-2,443	233,239
Deuda en dólares	Saldo deuda USD valorada en COP	68.747	0,014	0,076	0,000	7,204
I (firma tiene deuda en dólares)	<i>Dummy</i> = 1 si se tiene deuda en USD	78.503	0,151	0,358	0,000	1,000
I (firma tiene activos en dólares)	<i>Dummy</i> = 1 si se tiene activos en USD	78.503	0,160	0,367	0,000	1,000
I (firma tiene derivados)	<i>Dummy</i> = 1 si se tiene derivados	78.503	0,077	0,266	0,000	1,000
Activos en dólares	Saldo total de los activos en USD	68.747	0,006	0,047	-0,492	4,338
Derivados netos	Posición larga neta <i>Forex</i>	68.747	0,000	0,000	-0,048	0,009
Exposición	Deuda USD-neto <i>Forwards</i> -activos USD	68.747	0,008	0,085	-4,338	6,800
Flujo de caja	Utilidad neta antes de impuestos	68.747	0,079	0,238	-26,484	22,895
Exportaciones (porcentaje de activos)	Expo. anual / activos totales	68.747	0,080	0,748	0,000	64,940
Exportaciones (porcentaje de ventas)	Expo. anual / ing. operacionales	78.503	0,040	0,147	0,000	1,099
<i>Stock</i> capital rezagado ^{a/}	(k_{t-1})	68.747	0,200	0,383	0,000	74,768

Nota: todas las variables contables están normalizadas por los activos totales rezagados.

a/ Corresponde a terrenos, obras de construcción en curso, propiedad, planta y equipo neto y otros activos.

Fuentes: Superintendencia de Sociedades, DIAN, DANE y Banco de la República; cálculos propios.

Para explorar la relación entre inversión y exposición cambiaria, controlamos por una serie de determinantes adicionales de la inversión de la firma. El primero de estos determinantes son los ingresos netos de operación más gastos de depreciación del capital (Ebitda). Dado que buscamos identificar los efectos de la deuda, en particular de la deuda en dólares sobre la inversión, seguimos a Lang *et al.* (1996), y utilizamos una medida de ingresos que no depende de la elección de la deuda de la firma. Esta medida de flujo de caja también excluye las ganancias (o pérdidas) por variaciones del tipo de cambio, lo que nos permite aislar los efectos de las fluctuaciones del tipo de cambio sobre ingresos y costos, de los efectos por revalorización de activos y pasivos.

La información de la posición de derivados cambiarios de las firmas es más difícil de construir. Solo recientemente los reguladores y los inversionistas han comenzado a exigir datos sistemáticos de estas transacciones financieras. La fuente proviene de las operaciones de derivados de moneda extranjera de los bancos establecidos en Colombia (F^*). Se tomaron *forward* de tipo de cambio, los cuales representan la mayor proporción de operaciones de derivados en Colombia. Finalmente, incorporamos a la base información de la estructura de propiedad de la firma. La muestra excluye todas aquellas empresas directamente relacionadas con la intermediación financiera, como bancos, fondos de pensiones, compañías de seguros, administradores de fondos mutuos, administradores de fondos de inversión y corredores de bolsa.

Para las estimaciones, se modificó la información contable original de la siguiente manera:

1. Se expresó toda la información contable en pesos de 2008, usando los valores del IPC de diciembre de cada año.
2. Se eliminaron todas las observaciones donde la información contable no es internamente coherente. En particular, excluimos las observaciones donde las siguientes razones exceden los rangos: deuda en dólares sobre deuda total $(-0,01, 1,1)$, activos en dólares sobre activos totales $(-1,01, 1,01)$ y exportaciones sobre ventas $(0, 1,1)$.
3. Finalmente, excluimos de la muestra valores extremos de nuestras principales variables endógenas. Para ello, construimos un *z-score* utilizando la media y desviación estándar muestral, y descartamos las observaciones con $|z| > 2$.

Dado que en este estudio nos interesan los efectos de una devaluación sobre las firmas que mantienen deuda en dólares, en el análisis posterior hacemos interactuar D^* , A^* y F^* con las variaciones del tipo de cambio real esperado, Δe . Nuestra definición de e (tipo de cambio nominal esperado contra dólar estadounidense deflactado por el IPC) es coherente con los ajustes inflacionarios descritos. En todas las especificaciones reportadas, medimos Δe como el cambio en logaritmos del tipo de cambio real entre los diciembre de años sucesivos.

2.2 Caracterización de las firmas y descalce cambiario

2.2.1 Características de las firmas

En esta sección se analizará un promedio anual de 2.712 empresas privadas del sector real (3.386 en el año 2012) que entre 2005 y 2012 informaron endeudamiento en moneda extranjera (ME) al Banco de la República y que suministraron estados financieros a la Supersociedades¹. Esta información se complementó con reportes administrativos de aduanas relativos a importaciones y exportaciones y con contratos de derivados

1 La muestra corresponde a un panel no balanceado de firmas.

financieros reportados por los intermediarios financieros a la Superintendencia Financiera de Colombia y al Banco de la República.

Del total reportado a la Supersociedades al término de 2012, el conjunto de empresas analizadas representaron el 13% en cuanto a número y el 38% del valor de los activos. El 85% de estas firmas participaron en el comercio internacional, concentraron el 78% del valor de las exportaciones de servicios y bienes no mineros y el 54% de las importaciones reembolsables y responden por el 53% (USD19.026 millones [m]), del saldo estimado de endeudamiento en moneda extranjera (ME) del sector real colombiano². A diciembre de 2012 los acreedores extranjeros poseían el 82% de ese endeudamiento y los bancos nacionales el 18%.

El endeudamiento en ME está concentrado en pocas empresas, en particular en las más grandes (el 75% lo adeudan cien empresas). La concentración de esta deuda en pocas empresas está asociada con las restricciones que enfrentan la gran mayoría de las firmas al acceso de fuente de financiación, en particular la que proviene del mercado internacional, ya que requiere contar con una infraestructura profesional y reconocimiento internacional. Por otro lado, la distribución del saldo de la deuda en ME por tamaño de activos de las empresas indica que el 96% está a cargo de las firmas grandes (42% del número total que en su mayoría registran operaciones de comercio exterior), y por el restante 4% responden las empresas medianas y pequeñas (58% del número total).

Sectorialmente, del endeudamiento en ME de las firmas analizadas, el 27% está a cargo de empresas del sector de derivados minerales y productos químicos (principalmente empresas de refinación y cementeras), el 16% en firmas de la actividad del comercio, el 12% está en manos de empresas del sector transporte y el 9% en el de telecomunicaciones. Por empresa (deuda del sector con respecto al número de empresas), los sectores de transporte y el de telecomunicaciones tradicionalmente han sido los más endeudados, en especial mediante operaciones de arrendamiento financiero de aeronaves y equipos. Por otra parte, del número de firmas con endeudamiento en ME, el 38% tienen participación de capital extranjero, las cuales responden por el 84% del endeudamiento en ME de las firmas aquí analizadas.

2.2.2 Definición e indicadores de descalce cambiario

Para la firma el descalce cambiario es la diferencia entre activos y pasivos en ME, o entre ingresos y egresos en ME, o una combinación de las anteriores. Para las firmas con operaciones en monedas distintas a la local, un descalce cambiario implica enfrentar un riesgo financiero, ya que períodos de excesiva volatilidad del peso frente a otras monedas afectan la valoración de la hoja de balance, el flujo de caja, las utilidades y, muy probablemente, su inversión y crecimiento. Si los pasivos o egresos en ME superan a los activos o ingresos en ME, una depreciación del peso afectaría negativamente a la firma. En caso contrario, una revaluación del peso la afectaría de manera positiva.

2 El restante 47% corresponde a empresas que reportaron estados financieros a otras superintendencias; entre ellas, firmas del sector aeronáutico, operadores portuarios, patrimonios autónomos administrados por sociedades fiduciarias y empresas de servicios públicos.

La experiencia de las economías emergentes muestra que la incertidumbre sobre el comportamiento futuro de corto y mediano plazos de la tasa de cambio, originada por el abandono del régimen de bandas cambiarias, por la dolarización de activos y pasivos financieros en algunos países o, más recientemente, por entornos con volatilidad cambiaria, ha promovido el desarrollo de mercados de instrumentos financieros derivados de tasa de cambio.

Un descalce cambiario puede ser compensado mediante la compra de un derivado financiero, mecanismo mediante el cual las firmas acuerdan por anticipado la tasa de cambio a la cual pagarán sus futuras obligaciones en ME y así neutralizan total o parcialmente las variaciones del tipo de cambio sobre la hoja de balance, en particular en lo concerniente a operaciones que se realizarán en un horizonte que por lo general no supera los doce meses.

Dependiendo del propósito, el descalce cambiario puede medirse en términos absolutos o relativos. Aquí lo mediremos de esta última forma, pues así suministra información de su magnitud con respecto a otras cuentas de la hoja de balance y del estado de resultados, tales como el total de activos, total de pasivos, derivados financieros, ingresos operacionales y exportaciones, entre otros. Solo abordaremos el caso de su exposición cambiaria de las firmas frente a una devaluación, dejando de lado, por no ser de nuestro objetivo, la exposición frente a una revaluación. Los indicadores de descalce que se construyeron tienen en cuenta esta consideración. Los indicadores de descalce medidos en términos de flujos del estado de resultados permiten diferenciar las firmas con similar nivel de descalce medido en términos de saldos de balance y, a la vez, cuantificar la exposición, la cual depende de la participación de los ingresos en ME dentro de los ingresos operacionales.

Se construyeron varios indicadores de descalce que muestran la evolución y el grado de exposición cambiaria, tanto en saldos como en flujos, así como el efecto que tendría una devaluación del peso sobre el balance de las empresas. Estos indicadores son:

- *Deuda en ME³ / total activo (pesos + ME)*: mide la capacidad del activo para cubrir las obligaciones en moneda extranjera.
- *(Activos ME⁴ – pasivos ME) / total activo*: mide la capacidad del activo total para cubrir el descalce neto. Es el indicador más utilizado en la literatura.
- *Deuda en ME / total pasivo*: Mide el grado de dolarización de los pasivos. Usualmente una razón elevada de este indicador está asociada con elevados niveles de descalce.
- *Deuda en ME / ingresos operacionales*: mide la capacidad de los ingresos operacionales para cubrir las obligaciones en moneda extranjera.
- *Deuda en ME / exportaciones*: mide la capacidad de las ventas en moneda extranjera para cubrir obligaciones en la misma divisa.

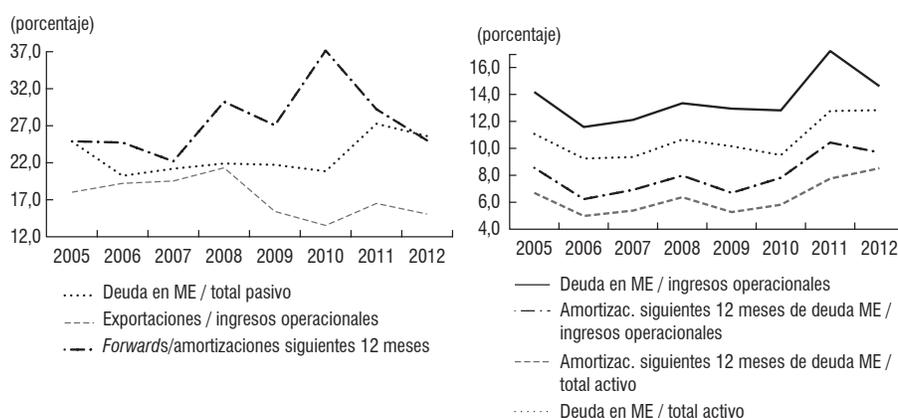
3 Corresponde únicamente a deuda financiera (préstamos bancarios, crédito con proveedores y bonos).

4 Corresponde a préstamos, *overnight*, inversiones de cartera, depósitos e inversiones directas en el exterior.

- *Deuda de corto plazo con vencimiento residual⁵ / ingresos operacionales*: capacidad de los ingresos operacionales de un año para cubrir amortizaciones de ME en los próximos doce meses.
- *Exportaciones / ingresos operacionales*: mide qué tanto los ingresos operacionales dependen de las exportaciones.
- *Forwards / deuda en ME*: mide qué tanto de las obligaciones financieras en moneda extranjera tienen coberturas cambiarias. No se dispone de coberturas cambiarias realizadas por firmas colombianas con contrapartes del extranjero.

En el Gráfico 1 se observa la tendencia histórica desde 2005 de estos indicadores, destacándose el aumento de todos ellos durante los últimos dos años y la reducción en las transacciones de coberturas con *forwards* con respecto a las obligaciones por pagar en ME en los próximos doce meses (vencimiento residual de corto plazo). Lo anterior se explica, por un lado, por el mayor incremento de los pasivos en ME frente a lo ocurrido con los activos en ME. Durante el período 2010-2012 el endeudamiento en ME con acreedores internacionales y con bancos locales aumentó, en su orden, 31% y 76%⁶. Esta dinámica elevó la relación de pasivos en ME al total de pasivos de 20% al 25%. Por otro lado, el menor uso de coberturas cambiarias mediante *forwards* podría explicarse por la reducción de la volatilidad de la tasa de cambio (desincentiva el uso de derivados) y porque una buena parte del endeudamiento en ME está en cabeza de firmas con capital extranjero, siendo probable que sus casas matrices tomen directamente en el exterior las coberturas cambiarias.

Gráfico 1
Indicadores de descalce cambiario 2005–2012



Fuente: cálculos de los autores.

5 Se considera deuda de corto plazo aquella con vencimiento contractual menor a doce meses.

6 Las bajas tasas de interés en los mercados internacionales, el endeudamiento externo para adquirir empresas locales, la adquisición de empresas en el exterior por parte de colombianos y la necesidad de financiamiento para ampliar infraestructura, fueron factores que contribuyeron a incrementar el endeudamiento en ME, especialmente el de las firmas pertenecientes a los sectores de transporte, telecomunicaciones y minero-energético.

El Cuadro 2 muestra los indicadores de descalce por tamaño de activos de las empresas. Las firmas grandes y pequeñas tienen indicadores de descalce similares, salvo para las relaciones de deuda en ME y deuda neta en ME frente al total de activos, en las que fueron muy superiores para las empresas pequeñas. Las compañías pequeñas son las más descalzadas con respecto al total de sus activos, especialmente mineras y compañías que prestan servicios a la industria petrolera. En su conjunto adeudan USD98 m y, salvo una de ellas, ninguna adeuda más de USD10 m. Por tratarse de empresas concentradas en el mercado interno, sus exportaciones son solo el 15% de sus ingresos operacionales, pero también su deuda en ME es relativamente baja frente a aquellos.

Cuadro 2
Indicadores de descalce cambiario 2005-2012: clasificación por tamaño de la firma

Indicadores de descalce	Grande	Mediana	Pequeña	Total
	(porcentaje)			
Deuda en ME / total activo	10,8	10,3	18,7	10,8
Deuda en ME-activos en ME) / total pasivo	7,0	8,4	17,8	7,1
Deuda en ME / total pasivo	23,4	16,7	26,7	23,1
Deuda en ME / ingresos operacionales	14,2	7,6	13,4	13,8
Deuda en ME / exportaciones	87,9	39,3	91,3	84,1
Deuda en ME corto plazo vencimiento residual / ingresos operacionales totales	8,3	5,7	9,0	8,2
Exportaciones / ingresos operacionales	16,1	19,4	14,7	16,3
Forwards / deuda en ME	28,2	17,7	3,6	27,6

Fuente: Supersociedades, Banco de la República, DIAN y DANE; cálculos de los autores.

Por su parte, las empresas medianas son las menos descalzadas en casi todos los indicadores. Las empresas que usan más derivados de tasa de cambio con respecto a sus obligaciones en ME son las grandes (28%), mientras que las pequeñas tienen cubierto apenas un 4% de su endeudamiento en ME.

También, se evidencia que cada vez es mayor la proporción de los ingresos operacionales anuales destinados a cubrir las obligaciones en ME que deben amortizarse durante el siguiente año (vencimiento residual de corto plazo), al pasar de 6% en 2006 al 10% promedio en los últimos dos años. Para 2012, el Cuadro 3 muestra el número de firmas y el endeudamiento en ME, según rangos de este indicador de descalce. Los principales resultados son:

Cuadro 3

Relación vencimiento residual de la deuda de corto plazo sobre el total ingresos operacionales, según tamaño y participación en el comercio internacional, 2012

Tamaño de la firma y rango de la relación	Número de firmas	Monto en USD millones
Grande	1.363	18.272
Entre 0% y 20%	1.206	8.438
Entre 21% y 50%	107	5.078
Entre 51% y 100%	22	4.110
Más de 100%	28	647
Mediana	1.479	655
Entre 0% y 20%	1.412	525
Entre 21% y 50%	47	73
Entre 51% y 100%	16	42
Más de 100%	4	15
Pequeña	544	98
Entre 0% y 20%	541	72
Entre 21% y 50%	3	26
Total	3.386	19.026

Fuente: Supersociedades, Banco de la República, DIAN y DANE; cálculos de los autores.

- Para la mayoría de las firmas (93% del total) este indicador no supera el 20%, las cuales respondían en 2012 por el 47% del saldo de la deuda en ME de la muestra analizada.
- Para las empresas grandes, cuyo descalce se ubicó entre el 51% y el 100%, solo 22 de ellas responden por USD4.110 m de endeudamiento (22% del saldo de la muestra), donde casi la mitad de ellas son netamente importadoras y 4 de ellas, netamente exportadoras (que adeudan USD3.468 m).
- Son pocas las firmas (28 grandes y 4 medianas, en su mayoría, del sector servicios, que no participan del comercio internacional) para las que el indicador de descalce en cuestión supera el 100%, las cuales adeudan en ME COP662 m. Buena parte de estas firmas grandes poseen inversiones directas en el exterior.

En los párrafos siguientes se describirán los indicadores de descalce según su participación en el comercio internacional, por el componente de capital extranjero en la estructura accionaria de la firma y por sector económico.

Si el conjunto de empresas se discrimina según su participación en el comercio internacional (Cuadro 4), las que participan son las más descalzadas, en particular las pequeñas netamente exportadoras del sector servicios y telecomunicaciones. Casi la mitad de los ingresos operacionales de las empresas netamente exportadoras proviene de sus ventas al exterior, y la deuda de corto plazo (vencimiento residual) representa el 11% de sus ingresos operacionales. En términos de flujo, las más descalzadas son las que no participan en

el comercio internacional, para las cuales el 27% de los ingresos operacionales se destinaría a cubrir obligaciones de endeudamiento en ME. Los mayores deudores son entidades financieras no bancarias y grupos de inversión que recientemente han adquirido empresas en el exterior.

Cuadro 4
Indicadores de descalce cambiario, 2005-2012, según participación en el comercio internacional

Indicadores de descalce	Exportadora	Importadora	(porcentaje)		Total
			Ambos	No participa	
Deuda en ME / total activo	13,85	9,64	9,41	11,14	10,78
Deuda en ME-activos en ME) / total pasivo	10,88	5,91	5,10	6,92	7,11
Deuda en ME / total pasivo	30,48	19,00	21,90	32,23	23,08
Deuda en ME / ingresos operacionales	16,56	10,93	11,39	43,68	13,75
Deuda en ME corto plazo vencimiento residual / ingresos operacionales totales	11,33	5,87	6,66	26,62	8,17
Deuda en ME / exportaciones	34,26	305,79	45,13		84,14
Exportaciones / ingresos operacionales	48,34	3,57	25,23	0,00	16,35

Fuente: Supersociedades, Banco de la República, DIAN y DANE; cálculos de los autores.

Las empresas con inversión extranjera directa (aquellas que superan el 10% del capital accionario de la empresa), presentan el mayor grado de descalce si las comparamos con las que no tienen este tipo de inversión. En efecto, la relación deuda en ME a total de los activos es de 13% para las empresas con capital extranjero, mientras que es del 8% para las restantes. Las empresas pequeñas con inversión extranjera son las más descalzadas con relación a sus activos totales, 43%, y anualmente comprometen algo más de la quinta parte de sus ingresos operacionales para cancelar obligaciones en ME (vencimiento residual de corto plazo). Este grupo la conforman 170 empresas que adeudan USD62 m.

El descalce cambiario no solo es relevante con la presencia de endeudamiento en ME, ya que las empresas netamente importadoras sin este tipo de deuda podrían ser igualmente afectadas por devaluaciones de la tasa de cambio. Un indicador de descalce apropiado para empresas con estas características es la relación importaciones a ingresos operacionales, como se muestra en el Cuadro 5. En promedio, son cerca de 4.600 firmas por año (5.077 en 2012) que reportaron balances a la Superfinanciera y que no reportaron deuda en ME. El 80% son firmas medianas y pequeñas cuyas importaciones representan la quinta parte de sus ingresos operacionales (40% para firmas grandes del sector metalmecánico y autopartes) y con muy baja cultura en el uso de coberturas cambiarias. Vale la pena destacar que para las microempresas de la muestra, principalmente firmas comercializadoras y

de servicios técnicos, las importaciones representan el 61% de sus ingresos operacionales y no poseen coberturas cambiarias.

Cuadro 5
Empresas netamente importadoras sin endeudamiento en ME

Tamaño de la firma	Concentración del número de firmas	Importaciones / ingresos operacionales (porcentaje)	Forward comprados / importaciones
Grande	19,82	20,01	3,33
Mediana	41,83	18,12	1,37
Micro	1,53	61,06	0,00
Pequeña	36,82	20,30	0,23
Subtotal	100,00	19,73	2,95

Fuentes: Supersociedades y Banco de la República; cálculos propios.

El Cuadro 6 muestra los resultados por sector económico. Las empresas que operan en las actividades del transporte son las que registran los mayores indicadores de descalce y el nivel de sus operaciones de coberturas cambiarias son bajos (3% de sus obligaciones en ME). Hay que resaltar que los pagos anuales de la deuda en ME de estas firmas representaron en promedio no más de la cuarta parte sus ingresos operacionales y que sus ventas externas fueron del 24% de dichos ingresos. Allí se encuentran principalmente empresas de transporte aéreo que se han endeudado con entidades financieras extranjeras para adquirir aeronaves mediante contratos de arrendamiento financiero, cuyo colateral es usualmente el mismo bien. La larga duración de estos contratos (por lo general a más de cinco años) y el hecho de que sus ingresos en ME compensen los pagos de sus deudas en ME, son dos de las razones por la cuales sea bajo el uso de *forwards* en este sector.

El segundo sector más descalzado es el de telecomunicaciones, en particular las empresas que prestan servicios de telefonía celular. Para este sector los pasivos en ME representan el 13% del total de sus activos y la cuarta parte del total de sus pasivos, mientras que su descalce neto (activos menos pasivos en ME) es del 7%. A diferencia del sector de transporte, este prácticamente no cuenta con ingresos en ME que contrarresten los pagos de endeudamiento en ME; en cambio, cuenta con nutridos recursos en moneda local que superan ampliamente el pago de obligaciones en ME de corto plazo. Además, es un sector que genera los mayores ingresos operacionales por empresa (dos de esas compañías están dentro de las cinco primeras empresas del sector real que más reportan ingresos operacionales). La propiedad accionaria de estas firmas, que poseen una posición de oligopolio en el mercado interno, son mayoritariamente de inversionistas extranjeros.

Otro sector que vale la pena destacar es el de metalmecánica y autopartes. Si bien su endeudamiento no representa mucho de sus activos totales (9%), sí representa algo más de la quinta parte de sus pasivos. Por tener el 30% de sus ingresos operacionales provenientes de ventas al exterior, por destinar solo el 9% de estos al pago de obligaciones en ME y por participar activamente del comercio internacional, es un sector que tiene cobertura natural de su endeudamiento en ME.

Cuadro 6
Indicadores de descalce cambiario, 2005-2012, clasificación por sector económico

Indicadores de descalce	Transporte	Telecomunicaciones	Metalmecánica y autopartes	Confecciones en tela y cuero	Resto	Total
Deuda en ME / total activo	30,74	12,80	11,17	8,83	11,75	10,78
Deuda en ME-activos en ME) / total activo	28,72	7,38	6,52	4,86	8,86	7,11
Deuda en ME / total pasivo	58,24	23,51	22,14	17,93	23,55	23,08
Deuda en ME / ingresos operacionales	65,47	20,88	11,93	10,54	20,42	13,75
Deuda en ME / exportaciones	275,40	1.527,54	39,59	39,85	1.049,54	84,14
Exportaciones / ingresos operacionales	22,80	7,57	8,62	8,19	11,21	8,17
Deuda en ME corto plazo vencimiento residual / ingresos operacionales totales	23,77	1,37	30,13	26,45	18,40	16,35
Forwards / deuda en ME	8,99	50,45	29,47	24,16	22,94	27,59

Fuente: estados financieros de empresas, informes de deuda en ME reportados al Banco de la República y reportes aduaneros.

Una forma sencilla de evaluar el impacto de una devaluación sobre la hoja de balance es haciendo una prueba de estrés que revalore las cuentas en ME de los balances contables de nuestra muestra con una tasa mayor a la del cierre de 2012, para luego calcular nuevamente el indicador de deuda en ME con respecto al total del activo. El anterior ejercicio muestra que frente a un aumento de 10 puntos porcentuales (pp) en la tasa de cambio, la relación deuda en ME a total de los activos aumentaría 1,2 pp para el conjunto de empresas, 2,9 pp para el sector de transporte y 1,4 pp para el sector de comunicaciones. El efecto sería de 4 pp para las pequeñas firmas con capital extranjero. Si suponemos una devaluación del 30% y hacemos el mismo ejercicio con el patrimonio de la empresa, el 63% de las firmas registrarían una desvalorización del patrimonio no superior al 10% y para el 13% de las firmas presentarían una desvalorización del patrimonio superior al 40%.

En resumen, existe un par de sectores económicos para los cuales los pasivos en ME son una proporción no despreciable de sus activos totales y de sus pasivos, pero estos descalces son compensados parcialmente con coberturas naturales, ya que cuentan con

ingresos en ME que les permiten cubrir sus obligaciones en ME de corto plazo. Algunas de las que no cuentan con esta clase de ingresos realizan *forwards* de tipo de cambio y, en casos excepcionales, sus ingresos operacionales en pesos son lo suficientemente grandes para cubrirse frente a una eventual devaluación del peso. Firmas grandes que no participan del comercio internacional, que registran descalces significativos y que no se encuentran en los anteriores sectores, poseen inversiones directas en el extranjero. Sin embargo, existe un grupo de pequeñas empresas con endeudamiento en ME y con capital extranjero, y otro grupo sin este tipo de endeudamiento pero netamente importadoras, que por no contar con coberturas cambiarias y registrar descalces, podrían ser vulnerables frente a una fuerte devaluación en el tipo de cambio. La prueba de estrés muestra que, frente a una significativa devaluación de la tasa de cambio, los sectores de transporte y telecomunicaciones serían los más afectados, y una proporción no despreciable de las firmas presentarían una significativa desvalorización del patrimonio. Cabe advertir que para las pruebas de estrés solo se revaloraron la porción en ME de los activos y pasivos, y no se tuvo en cuenta los efectos de esa devaluación sobre el estado de pérdidas y ganancias.

3. METODOLOGÍA

3.1 Estrategia empírica

La estrategia empírica por seguir estará basada en la usada por Cowan *et al.* (2005), con la diferencia de que aquí se estima un panel dinámico, según Arellano y Bond (1991), Arellano y Bover (1995), Blundell y Bond (1998). Disponemos de una base de datos que se ajusta a esta metodología: 1) pocos períodos y muchos individuos; 2) una relación funcional lineal; 3) una variable dependiente dinámica, que es explicada por sus realizaciones pasadas; 4) variables independientes que no son estrictamente exógenas, lo que significa que están correlacionadas con realizaciones pasadas (y posiblemente contemporáneas) del error; 5) efectos fijos individuales, y 6) heteroscedasticidad y autocorrelación entre individuos, pero no a través de ellos.

El modelo general del proceso generador de datos es el siguiente:

$$y_{it} = \sum_{j=1}^p \alpha_j y_{i,t-j} + x'_{it} \beta_1 + w_{it} \beta_2 + \vartheta_i + \varepsilon_{it} \quad i = 1, \dots, N, t = 1, \dots, T_i \quad (1)$$

donde x'_{it} : es un vector $1 \times k_1$ de covariables estrictamente exógenas;

β_1 : es un vector $k_1 \times 1$ de parámetros a ser estimados;

w_{it} : es un vector $1 \times k_2$ de covariables predeterminadas o endógenas;

β_2 : es un vector $k_2 \times 1$ de parámetros a ser estimados;

ϑ_i : efectos panel (que pueden estar correlacionados con las covariables);

ε_{it} : término de perturbación i.i.d (independiente e idénticamente distribuidos) sobre toda la muestra con varianza σ_ε^2 .

Basándonos en este modelo general, queremos explicar el efecto que tiene el impacto de un choque inesperado de la tasa de cambio sobre el nivel de activos y pasivos en

moneda extranjera, así como en sus exportaciones netas y coberturas cambiarias en la inversión en capital fijo de la firma.

Se estimaron dos versiones de (1) para la muestra de firmas en el período 2005-2012. El primer modelo estimado es el siguiente:

$$I_{it} = \sum_{j=1}^3 \alpha_j I_{i,t-j} + x'_{it} \beta_1 + w_{it} \beta_2 + \vartheta_i + \varepsilon_{it} \quad i = 1, \dots, N, t = 1, \dots, 8 \quad (2)$$

donde x'_{it} : *dummies* por año, que son exógenas;

w_{it} :

- Variables predeterminadas: interacción entre el nivel de deuda en dólares del período anterior y el cambio en logaritmos del tipo de cambio real esperado⁷, $(D_{t-1}^* \Delta e_t)$; la interacción entre el nivel de activos en dólares del período anterior y la variación en logaritmos del tipo de cambio real esperado, $(A_{t-1}^* \Delta e_t)$; interacción entre exportaciones netas y tipo de cambio real esperado, $(XN_t \Delta e_t)$; la interacción entre el nivel de *forwards* de tasa de cambio en dólares del período anterior, y el cambio en logaritmos del tipo de cambio real esperado $(F_{t-1}^* \Delta e_t)$.
- Variables endógenas: deuda en dólares rezagada, D_{t-1}^* ; total pasivos financieros rezagados, P_{t-1} ; activos en dólares rezagados, A_{t-1}^* ; exportaciones netas, XN_t ; flujo de caja, FC_t , y *forwards* de tipo de cambio en dólares, F_{t-1}^* .
 ϑ_i : efectos panel (que pueden estar correlacionados con las covariables).
 ε_{it} : término de perturbación i.i.d sobre toda la muestra con varianza σ_{ε}^2 .

Nuestra variable independiente clave es la interacción entre el nivel de deuda en dólares del período anterior y la variación en logaritmos del tipo de cambio real esperado, $D_{t-1}^* \Delta e_t$. Para controlar por el tamaño de la firma, se normalizaron todas las variables contables por los activos totales del período anterior⁸.

Además de la interacción, $(D_{t-1}^* \Delta e_t)$, se incluye la deuda en dólares del período anterior para controlar por cualquier diferencia previa entre dos firmas con distinto nivel de endeudamiento en dólares. Tales diferencias podrían haber prevalecido aún en caso de que no hubiesen existido movimientos en el tipo de cambio real: por ejemplo, si firmas en expansión fueran más propensas a emitir deuda en dólares. También, se adiciona una *dummy* para cada año (y_t), y un efecto fijo específico a la firma (ϑ_i). Las *dummies* por

7 La tasa de cambio esperada se tomó de la *Encuesta mensual de expectativas* que efectúa el Banco de la República.

8 Esto soluciona el problema de la medición del descalce en términos de valores absolutos, ya que no es lo mismo que una empresa tenga deuda en dólares por USD100 millones, ningún activo ni ingresos en dólares (exposición = USD100 millones), pero su nivel de activos totales es de USD10.000 millones; frente a una empresa con el mismo monto de deuda en dólares, activos en dólares por USD30 millones, ingresos por exportaciones de USD 10 millones (exposición = USD60 millones), y un nivel de activos totales de solo USD500 millones. Es claro que la primera firma tiene un monto mayor de descalce, pero en proporción a su tamaño es muy inferior a la segunda, así esta tenga activos e ingresos que compensen el monto de su descalce.

año capturan los choques agregados comunes a todas las firmas de la muestra, incluso variaciones del tipo de cambio. El efecto específico en cada firma captura las diferencias entre firmas en el nivel de *stock* de capital óptimo, que no varía en el tiempo.

Ajustamos el modelo usando el método generalizado de momentos en dos etapas y reportando errores estándar robustos. Las variables *dummy* por año (estrictamente exógenas) aparecen como regresores regulares. A su vez, las variables endógenas y predeterminadas son dadas como opciones, con restricciones sobre el número de instrumentos actualmente utilizados. La variable dependiente aparece con tres rezagos y en el mismo número se limita el uso de rezagos como instrumentos. Por ejemplo, cuando $t = 7$, los instrumentos son I_{i5}, I_{i4}, I_{i3} . La opción *pre* $\left(D_{t-1}^* \Delta e_t, A_{t-1}^* \Delta e_t, XN_t \Delta e_t, F_{t-1}^* \Delta e_t, \text{lag}(1, 2)\right)$ se especifica de tal forma que $D_{t-1}^* \Delta e_t, A_{t-1}^* \Delta e_t, XN_t \Delta e_t$ y $F_{t-1}^* \Delta e_t$ junto con sus primeros rezagos son incluidos como regresores, y solo dos rezagos adicionales son usados como instrumentos. La opción *endogenous* $\left(D_{t-1}^* P_{t-1} A_{t-1}^* XN_t FC_t, F_{t-1}^*, \text{lag}(0, 3)\right)$ es usada para indicar que las variables $D_{t-1}^* P_{t-1} A_{t-1}^* XN_t FC_t$ y F_{t-1}^* aparezcan como regresores contemporáneos, y que a lo sumo tres rezagos sean usados como instrumentos.

El segundo modelo estimado se diferencia del primero en que se incluye una medida contable de descalce de monedas (E^*), igual a la deuda en dólares neta de los activos en dólares y de la posición de derivados, $E^* = D^* - A^* - F^*$. De esta forma, el modelo estimado tiene la misma estructura que el anterior, pero se diferencia en el set de variables predeterminadas y endógenas:

- Variables predeterminadas: solo se incluye la interacción entre el nivel de exposición en dólares del período anterior y el cambio en logaritmos del tipo de cambio real esperado⁹ $\left(E_{t-1}^* \Delta e_t\right)$,
- Variables endógenas: exposición en dólares rezagada E_{t-1}^* , total pasivos financieros rezagados P_{t-1} , y flujo de caja FC_t .

La estructura de rezagos y de instrumentos es acorde con el primer modelo, donde la variable dependiente aparece con tres rezagos y en el mismo número se limita el uso de rezagos como instrumentos. La opción *pre* $\left(E_{t-1}^* \Delta e_t, \text{lag}(1, 2)\right)$ se especifica de tal forma que $E_{t-1}^* \Delta e_t$, junto con su primer rezago, son incluidos como regresores, y solo dos rezagos adicionales son usados como instrumentos. La opción *endogenous* $\left(E_{t-1}^* P_{t-1} FC_t, \text{lag}(0, 3)\right)$ es usada para indicar que las variables $E_{t-1}^* P_{t-1} FC_t$, aparezcan como regresores contemporáneos, y que a lo sumo tres rezagos sean usados como instrumentos.

En el Anexo (Cuadro A.1 y Cuadro A.2) se muestran los resultados de las pruebas de Arellano-Bond de cero autocorrelación en primeras diferencias del error y la prueba de Sargan de sobreidentificación de restricciones para ambos modelos. Todas las pruebas presentaron resultados esperados para ambos modelos.

9 La tasa de cambio esperada se tomó de la encuesta de expectativas que aplica mensualmente el Banco de la República.

4. PRINCIPALES RESULTADOS

El objetivo de esta sección es tratar de explicar el comportamiento de la inversión si se tiene una deuda en dólares durante una depreciación. La variable clave es la interacción entre la deuda en dólares en $t - 1$ y la variación del logaritmo del tipo de cambio real, normalizada por los activos totales. Esta interacción va a indicar si las firmas más endeudadas en dólares, en términos relativos a su tamaño, invierten relativamente menos en el período posterior a una depreciación frente a aquellas que mantienen deuda en moneda local.

El período que cubre la muestra (2005-2012) se caracterizó por presentar una tendencia de apreciación real del tipo de cambio. Únicamente se presentó un período de depreciación, de aproximadamente 8% en términos reales en 2009. Dado que existe una considerable varianza en los niveles de deuda en dólares entre firmas, será posible identificar diferentes respuestas de las empresas a apreciaciones (o depreciaciones) cambiarias. Siguiendo la ecuación (1) incluimos como controles adicionales el monto de deuda en dólares del período anterior para controlar por diferencias previas entre firmas con diferente grado de dolarización. La deuda total del período anterior se incluye como un control adicional.

Según los resultados presentados en el Cuadro 7, panel A, el coeficiente estimado para la interacción entre la deuda en dólares y la variación del tipo de cambio real ($D_{t-1}^* \Delta e_t$) es negativo: firmas con más deuda en dólares invierten relativamente menos en los períodos que siguen a una depreciación. Cabe resaltar que solo el primer rezago de esta variable es significativo al 5%. De igual forma, el coeficiente estimado para el nivel de deuda total del período anterior es negativo y significativo al 10%, lo que sugiere la presencia de un efecto de balance que se origina en los contratos de deuda previamente establecidos.

Como era de esperarse, el coeficiente estimado para la interacción entre los activos en dólares y la variación del tipo de cambio real ($A_{t-1}^* \Delta e_t$) es positivo: firmas con activos financieros en dólares invierten relativamente más en los períodos que siguen a una depreciación. Es evidente que si la firma tiene también activos denominados en dólares, ya sean inversiones financieras líquidas o activos reales en el exterior, el incremento de valor en moneda local de estas fuentes de ingresos luego de una devaluación puede compensar el efecto negativo de los pasivos en dólares. Cabe resaltar que tanto los coeficientes para el efecto contemporáneo como el rezago de esta variable no son significativos a ningún nivel usual de significancia. La hipótesis que subyace a este resultado es que, a pesar de que en promedio el 16% de las empresas de la muestra mantienen activos en dólares, estos solo representan el 0,6% de sus activos totales.

El flujo de caja generado por la operación de la firma se introduce en la ecuación con el fin de capturar potenciales diferencias entre firmas no identificadas con las interacciones. El coeficiente del flujo de caja es positivo y significativo, y muestra efectos de liquidez o cambios en la productividad marginal del capital.

Los coeficientes para las exportaciones netas y para la cobertura en derivados financieros no son significativos a ningún nivel de significancia convencional.

Los anteriores resultados nos muestran que:

- En primer lugar, las firmas no calzan en su totalidad la composición por monedas de sus pasivos con la de sus activos e ingresos. En consecuencia, aquellas que tienen deuda en dólares durante una depreciación no ven crecer el valor de sus activos e ingresos de forma proporcional con el valor de sus pasivos; por tanto, el efecto de balance negativo generado por las fluctuaciones del tipo de cambio sobre la deuda no alcanza a ser compensado por el efecto de balance positivo del tipo de cambio sobre los activos e ingresos.
- En segundo lugar, los resultados sugieren que los efectos de balance son cuantitativamente importantes: incrementos exógenos de la deuda total, generados por el aumento del valor en moneda local de la deuda en dólares pueden tener efectos significativos en la inversión. De acuerdo con nuestra estimación, una depreciación de 10% del tipo de cambio real, similar a la ocurrida en Colombia en 1999, provoca una reducción de 1% en la tasa de inversión en activos fijos de aquellas firmas con la mitad de su deuda en dólares comparadas con aquellas que tienen cero, todo lo demás constante. Esta diferencia es significativa si consideramos que la tasa media de acumulación de activos en las empresas de la muestra es de 2%.

Después de haber analizado por componentes del desbalance en moneda extranjera (deuda, activos, exportaciones netas y derivados netos), se introduce la medida contable de descalce de monedas (E^*), explicada anteriormente.

En el Cuadro 7, panel B, se estima el modelo incluyendo una interacción entre la exposición cambiaria y el tipo de cambio real ($E^* \Delta e$). Como era de esperarse, el coeficiente estimado de la interacción ($E^* \Delta e$) es negativo, pero solamente significativo para el primer rezago al 5% de confianza. El coeficiente estimado implica que si se tiene una exposición del 50% respecto a los activos totales, al depreciarse la moneda un 20% las empresas invertirán un 0,5% menos en activos fijos. De las variables endógenas utilizadas solo la exposición rezagada entre los activos en $t - 1$ es significativa, aunque tanto para el total de pasivos, como para la variable de flujo de caja, los coeficientes presentan los signos esperados.

Construyendo una base de datos con información por firma, donde se incluyen variables del balance y del estado de resultados; complementando con registros cambiarios, aduaneros y de coberturas cambiarias, se determina la estructura de la composición por monedas tanto de la hoja de balance como del flujo de ingresos y egresos para una muestra significativa de empresas no financieras colombianas. Con los resultados obtenidos se trata de contribuir a la literatura empírica sobre el efecto en la hoja de balance de fluctuaciones en la tasa de cambio.

Cuadro 7

A. Efectos de la exposición cambiaria sobre la inversión, 2005-2012

Variable dependiente: inversión en capital fijo						
				Número de observaciones:	3.444	
				Número de grupos:	1.234	
				Observaciones por grupo:	mínimo	1
					promedio	2,7909
					máximo	4
				Wald chi2(20):	51,89	
				Prob > chi2:	0,0001	
Número de instrumentos: 111						
Inversión en capital fijo	Coefficiente	WC-Robust error estándar	z	P > z	[Intervalo de confianza del 95%]	
I_t						
L1	0,0876962	0,039787	2,20	0,028	0,0097150	0,1656773
L2	0,0490987	0,0465088	1,06	0,291	-0,0420568	0,1402542
L3	0,0022142	0,0008277	2,68	0,007	0,0005919	0,0038364
$D_{t-1}^* \Delta e_t$						
--.	-0,0825623	0,1194403	-0,69	0,489	-0,3166609	0,1515364
L1	-0,2096898	0,0873362	-2,40	0,016	-0,3808657	-0,0385140
$A_{t-1}^* \Delta e_t$						
--.	0,0393060	0,3280093	0,12	0,905	-0,6035803	0,6821924
L1	0,0573900	0,1976924	0,29	0,772	-0,3300801	0,4448600
$XN_t \Delta e_t$						
--.	-0,0086093	0,0369805	-0,23	0,816	-0,0810897	0,0638711
L1	0,0086722	0,0216491	0,40	0,689	-0,0337592	0,0511037
$F_{t-1}^* \Delta e_t$						
--.	2,2119110	4762221	0,05	0,963	-911259	9554972
L1	-7,9529040	1990399	-0,40	0,689	-46964	3105819
D_{t-1}^*	-0,0324299	0,0174386	-1,86	0,063	-0,0666089	0,0017491
P_{t-1}^*	0,0162260	0,014204	1,14	0,253	-0,0116134	0,0440654
A_{t-1}^{*-j}	0,0167163	0,0421479	0,40	0,692	-0,0658921	0,0993246
XN_{t-1}^{*-j}	0,0017693	0,0043934	0,40	0,687	-0,0068417	0,0103802
FC_t	0,1066670	0,0395085	2,70	0,007	0,0292317	0,1841022
F_{t-1}^*	-5943291	6622545	-0,90	0,369	-1892324	7036659
cons	-(0,0152732	0,0074358	-2,05	0,04	-0,0298471	-0,0006993

Nota: Este cuadro reporta estimaciones GMM de variantes de la ecuación (1) en el texto. La información contable fue obtenida de la Supersociedades ,como es descrito en el texto. Los datos macro son obtenidos de varias fuentes.
Fuente: cálculos de los autores.

Cuadro 7

B. Efectos de la exposición cambiaria sobre la inversión 2005-2012

Variable dependiente: inversión en capital fijo						
				Número de observaciones:	3444	
				Número de grupos:	1234	
				Observaciones por grupo:	mínimo	1
					promedio	2,7909
					máximo	4
				Wald chi2(20):	37,88	
				Prob > chi2:	0,0001	
Número de instrumentos: 60						

Cuadro 7 (continuación)

B. Efectos de la exposición cambiaria sobre inversión 2005-2012

Inversión en capital fijo	Coefficiente	WC-Robust error estándar	z	$P > z $	[Intervalo de confianza del 95%]	
I_{it}						
L1	0,1077450	0,0453540	2,38	0,018	0,0188527	0,1966373
L2	0,0543451	0,0453083	1,20	0,230	-0,0344576	0,1431478
L3	0,0020504	0,0007031	2,92	0,004	0,0006725	0,0034284
$E_{t-1}^* \Delta e_t$						
--	-0,0458568	0,0867187	-0,53	0,597	-0,2158224	0,1241087
L1	-0,1336503	0,0658714	-2,03	0,042	-0,2627559	-0,0045447
E_{t-1}^*	-0,0341116	0,0164836	-2,07	0,039	-0,0664189	-0,0018042
P_{t-1}^*	0,0139473	0,0132293	1,05	0,292	-0,0119817	0,0398763
FC_t	0,0738763	0,0511076	1,45	0,148	-0,0262928	0,1740453
_cons	-0,0097643	0,0074331	-1,31	0,189	-0,0243328	0,0048043

Nota: Este cuadro reporta estimaciones GMM de variantes de la ecuación (1) en el texto. La información contable fue obtenida de la Supersociedades, como es descrito en el texto. Los datos macro son obtenidos de varias fuentes.

Fuente: cálculos de los autores.

5. CONCLUSIONES

Construyendo una base de datos con información por firma, donde se incluyen variables del balance y del estado de resultados; complementándola con registros cambiarios, aduaneros y de coberturas cambiarias, se determina la estructura de la composición por monedas tanto de la hoja de balance como del flujo de ingresos y egresos para una muestra significativa de empresas no financieras colombianas. Con los resultados obtenidos se trata de contribuir a la literatura empírica sobre el efecto en la hoja de balance de fluctuaciones en la tasa de cambio.

Según lo observado en los hechos estilizados, de acuerdo con el indicador de deuda en ME con respecto a los saldos del total de activos y total de pasivos, o con respecto a los ingresos operacionales, los descalces se han incrementado durante los últimos dos años como consecuencia de la financiación requerida para la expansión de negocios e infraestructura dentro y fuera del país. Los mayores descalces los ostentan los sectores de transporte y telecomunicaciones, cuyas firmas se caracterizan por pertenecer en su mayoría a conglomerados transnacionales y por poseer un alto grado de dolarización de sus pasivos. El sector transporte tiene una cobertura natural de su descalce, ya que cuenta con suficientes ingresos en ME para cubrir sus obligaciones de deuda en ME, mientras que el de telecomunicaciones no cuenta con esta cobertura, pero sí cuenta con *forwards* y con nutridos recursos en moneda local que superan varias veces sus amortizaciones de doce meses de endeudamiento en ME.

Por lo general, las firmas exportadoras tienen descálces que se cubren parcialmente con sus ingresos en ME. En términos de saldo y de flujo, las firmas más descalzadas y las que serían más vulnerables frente a fuertes devaluaciones de la tasa de cambio son las pequeñas, en particular las que cuentan con inversión extranjera y que no participan del comercio internacional o son netamente importadoras, para las cuales una parte no despreciable de los ingresos operacionales se destinarían a cubrir obligaciones de endeudamiento en ME y poseen bajos niveles de coberturas cambiarias. Frente a una devaluación, estas firmas, por estar concentradas en el mercado interno, tendrían la posibilidad de transferir los mayores costos mediante mayores precios de venta.

Las firmas sin endeudamiento en ME, particularmente las microempresas de servicios técnicos y comercializadoras, serían las más vulnerables cambiariamente. Por otro lado, las coberturas cambiarias son utilizadas principalmente por empresas grandes que tienen la capacidad de asimilar los costos asociados de mantener un programa de coberturas.

Los resultados de las estimaciones econométricas muestran que las firmas no calzan en su totalidad la composición por monedas de sus pasivos con la de sus activos e ingresos. En consecuencia, las que tienen deuda en dólares durante una depreciación no ven crecer el valor de sus activos e ingresos de forma proporcional con el valor de sus pasivos. Por tanto, el efecto de balance negativo generado por las fluctuaciones del tipo de cambio sobre la deuda no alcanza a ser compensado por el efecto de balance positivo del tipo de cambio sobre los activos e ingresos. Un resultado importante es que a medida que las empresas aumentan su *stock* de activos en dólares, mayor es su propensión a endeudarse en ME y a tener un mayor grado de dolarización de la deuda. Adicionalmente, los resultados sugieren que los efectos de balance son cuantitativamente importantes: incrementos exógenos de la deuda total, generados por el aumento del valor en moneda local de la deuda en dólares pueden tener efectos importantes en la inversión.

REFERENCIAS

- Aguiar, M. (2002). "Investment, Devaluation, and Foreign Currency Exposure: The Case of Mexico" (mimeo), Chicago, University of Chicago, Graduate School of Business.
- Allayannis, G.; Brown, G.; Klapper, L. (2001). "Exchange Risk Management: Evidence from East Asia", Policy Research Working Paper, núm. 2606, Washington, D. C., Banco Mundial.
- Allayannis, G.; Mozumbdar, A. (2001). "The Investment-Cash Flow Sensitivity Puzzle: Can Negative Cash Flow Observations Explain It?", Charlottesville, University of Virginia, Darden Graduate School of Business Administration.
- Allayannis, G.; Ofek, E. (2001). "Exchange Rate Exposure, Hedging, and the Use of Foreign Currency Derivatives", *Journal of International Money and Finance*, núm. 20, pp. 273-296.
- Allayannis, G.; Weston, J., (2001). "The Use of Foreign Currency Derivatives and Firm Market Value", *Review of Financial Studies*, vol. 14, núm. 1, pp. 243-276.

- Arbeláez, M. A.; Steiner, R.; Salamanca, A., (2010). “Investment and Exposure to Exchange rate Changes in Colombia”, Documento Fedesarrollo.
- Arellano, M.; Bond, S., (1991). “Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations”, *Review of Economic Studies*, núm. 58, pp. 277–297.
- Arellano, M.; Bover, O. (1995). “Another Look at the Instrumental Variable Estimation of Error-Components Models”, *Journal of Econometrics*, núm. 68, pp. 29-51.
- Banco de la República (2011) Recuadro 11 “Endeudamiento en moneda extranjera de las empresas colombianas”. *Reporte de Estabilidad Financiera*, septiembre.
- Bartram, S.; Brown, G.; Fhele, F., (2004). “International Evidence on Financial Derivatives Usage”, (mimeo), Chapel Hill, University of North Carolina, Kenan-Flagler Business School.
- Bernanke, B. S.; Gertler, M. (1995). “Inside the Black Box: The Credit Channel of Monetary Policy Transmission”, working papers, núm. 5146, National Bureau of Economic Research, Inc.
- Benavente, J. M.; Johnson, C.; Morandé, F. (2003). “Debt Composition and Balance Sheet Effects of Exchange Rate Depreciations: A Firm-Level Analysis for Chile”, *Emerging Markets Review*, vol. 4, pp. 397-416.
- Bleakley, H.; Cowan; K. (2008). “Dollar Debt and Devaluations: Much Ado About Nothing?”, *The Review Economics and Statistics*, vol. 90 núm. 4, pp. 612-626.
- Blundell, R.; Bond, S. (1998). “Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models”, *Journal of Econometrics*, núm. 87, pp. 115-143.
- Bonomo, M.; Martins, B.; Pinto, R. (2003). “Debt Composition and Exchange Rate Balance Sheet Effect in Brazil: A Firm-Level Analysis”, *Emerging Markets Review*, núm. 4, pp 368-396.
- Calvo, G.; Izquierdo A.; Mejía L. F. (2004). “On the Empirics of Sudden Stops: The Relevance of Balance-Sheet Effects”, working paper, núm. 509. Research Department, Inter-American Development Bank.
- Céspedes, L. F.; Chang, R.; Velasco, A. (2000). “Balance Sheets and Exchange Rate Policy”, *NBER Working Paper*, núm. 7840. Cambridge: National Bureau of Economic Research.
- Cowan, K.; Hansen, E.; Herrera, L. (2005). “Currency Mismatches, Balance-Sheet Effects and Hedging in Chilean Non-Financial Corporations”, *Research Department Working Paper*, núm. 521, Washington, D. C., Banco Interamericano de Desarrollo.
- Echavarría, J. J.; Arbeláez, M. A. (2005). “Tasa de cambio y crecimiento económico en Colombia durante la última década”, Borradores de Economía, núm. 338, Banco de la República.
- Endresz, M.; Gyongyosi; Gyozo; Harasztosi, Peter (2012). “Currency Mismatch and the Sub Prime Crisis Hungary”, MNB, Working Paper, núm. 8.
- Echeverry, J. C.; Fergusson, L.; Steiner, R.; Aguilar, C. (2003). “Dollar Debt in Colombian Firms: Are Sinners Punished During Devaluations”, *Emerging Markets Review*, núm. 4, pp. 417-449.
- Froot, K.; Sharfstein, D.; Stein, J. (1993). “Risk Management: Coordinating Corporate Investment and Financing Policies”, *Journal of Finance*, vol. 48, núm. 5, pp. 1629-1658.

- Galindo, A.; Panizza, U.; Schiantarelli, F. (2003). "Debt Composition and Balance Sheet Effects of Currency Depreciation: a Summary of the Micro Evidence", *Emerging Markets Review*, núm. 4, pp. 330-339.
- Geczy, C.; Minton, B.; Schrand, C. (1997). "Why Firms Use Currency Derivatives", *Journal of Finance*, vol. 52, núm. 4, pp. 1323-1354.
- Goldstein, M.; Turner, P. (2004). *Controlling Currency Mismatches in Emerging Markets*, Washington, D. C., Institute for International Economics Publisher.
- Hubbard, G. (1998). "Capital-Market Imperfections and Investment" *Journal of Economic Literature*, American Economic Association, vol. 36, núm. 1, pp. 193-225, marzo.
- Kamil, H. (2012). "How do Exchange Rate Regimes Affect Firms Incentives to Hedge Currency Risk?: Micro evidence for Latin America. Washington", D. C., Fondo Monetario Internacional.
- Kandilov, I. T.; Leblebicioğlu, A. (2011): "The Impact of Exchange Rate Volatility on Plant-Level Investment: Evidence from Colombia", *Journal of Development Economics*, núm. 94.
- Krugman, P. (1999). "Balance Sheets, the Transfer Problem, and Financial Crises", *International Tax and Public Finance*, vol. 6, núm. 4, pp. 459-72.
- Lang, L.; Ofek, E.; Stulz, R. M. (1996). "Leverage, Investment, and Firm Growth", *Journal of Financial Economics*, vol. 40, núm. 1, pp. 3-29.
- Luengnaruemitchai, P. (2004). "The Asian Crises and the Mystery of the Missing Balance Sheet Effect", Berkeley, University of California, Department of Economics.
- McKinnon, R. I.; Pill, H. (1998). "The Overborrowing Syndrome: Are East Asian Economies Different?", en R. Glick, editor. *Managing Capital Flows and Exchange Rates: Perspectives from the Pacific Basin*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Myers, S. (1977). "Determinants of Corporate Borrowing", *Journal of Financial Economics*, núm. 5, pp. 147-175.
- Pratap, S.; Lobato, I.; Somuano, A. (2003). "Debt Composition and Balance Sheet Effects of Exchange Rate Volatility in Mexico: A Firm-level Analysis", *Emerging Markets Review*, vol. 4, núm. 4, pp. 450-471.
- Rancière, R.; Tornell, A.; Vamvakidis, A. (2010), "Currency mismatch, Systemic Risk and Growth in Emerging Europe", pp. 597-658.
- Rodríguez Martínez, P. C. J. (2003). "Currency mismatches in Emerging Markets: causes and implications for firms' investment during currency crises", PH. D. Faculty of the Graduate School of the University of Maryland, College Park.
- Zettelmeyer, J.; Nagy, P. M.; Jeffrey, S. (2010). "Addressing Private Sector Currency Mismatches in Emerging Europe", European Bank for Reconstruction and Development.

APÉNDICE DE RESULTADOS

Cuadro A.1
Test de Arellano-Bond de cero autocorrelación en primeras diferencias del error (modelo 1)

Modelo 1			Modelo 2		
Orden	<i>z</i>	Prob > <i>z</i>	Orden	<i>z</i>	Prob > <i>z</i>
1	-3,1074	0,0019	1	-3,0744	0,0021
2	-0,2885	0,7729	2	-0,2610	0,7941
<i>H</i> ₀ : no autocorrelación			<i>H</i> ₀ : no autocorrelación		

Fuente: cálculos de los autores.

Cuadro A.2
Test de Sargan de sobreidentificación de restricciones (modelo 1)

<i>H</i> ₀ : restricciones sobreidentificadas son válidas	
Modelo 1:	
chi2(90) =	78,92041
Prob > chi2 =	0,7916
Modelo 2:	
chi2(48) =	50,41457
Prob > chi2 =	0,3782

Fuente: cálculos de los autores.

En el modelo 1 se usaron 111 instrumentos para estimar 18 parámetros, así que hay 93 restricciones sobreidentificadas. A su vez, en el modelo 2 se usaron 60 instrumentos para estimar 9 parámetros (51 restricciones sobreidentificadas). Este test no se puede correr al haber estimado el modelo con errores estándar robustos ya que se requiere que los errores sean independientes e idénticamente distribuidos. Luego, se requiere correr este test sin la opción de robustez en los errores¹⁰.

En ambos modelos se acepta la hipótesis nula de validez en la sobreidentificación de restricciones.

10 Los resultados de las estimaciones presentadas sí fueron realizadas con la opción que garantiza errores estándar robustos.