

El efecto de la volatilidad y del desalineamiento de la tasa de cambio real sobre la actividad de las empresas en Colombia

# Borradores de ECONOMÍA

Por: Ana María Iregui B.,  
Luis Fernando Melo V.,  
María Teresa Ramírez G.,  
Carmen Cecilia Delgado R.



Núm. 801  
2013



ta - Colombia - Bogotá - Colombia - Bogotá - Colombia - Bogotá - Colombia - Bogotá - Colombia - Bogotá - Colombia - Bogotá - Col



# El efecto de la volatilidad y del desalineamiento de la tasa de cambio real sobre la actividad de las empresas en Colombia<sup>\*</sup>

Ana María Iregui B.<sup>\*</sup>  
[airegubo@banrep.gov.co](mailto:airegubo@banrep.gov.co)  
Banco de la República

Luis Fernando Melo V.<sup>♦</sup>  
[lmelovel@banrep.gov.co](mailto:lmelovel@banrep.gov.co)  
Banco de la República

María Teresa Ramírez G.<sup>•</sup>  
[mramirgi@banrep.gov.co](mailto:mramirgi@banrep.gov.co)  
Banco de la República

Carmen Cecilia Delgado R.<sup>°</sup>  
[cdelgare@banrep.gov.co](mailto:cdelgare@banrep.gov.co)  
Banco de la República

## Resumen

En este artículo se explora empíricamente el vínculo entre la volatilidad y el desalineamiento de la tasa de cambio real (TCR) con la actividad de las empresas en Colombia durante el período 2000-2011. Se analiza su efecto sobre las ventas externas, la productividad, la inversión y las ganancias de 4.871 empresas. Los resultados sugieren que el efecto de la volatilidad de la tasa de cambio real sobre el desempeño de las firmas es mixto. En particular, este efecto es negativo en el caso de las ganancias, mientras que no tiene efecto sobre las ventas externas, el crecimiento de la productividad y la tasa de inversión de las empresas. Por otro lado, el desalineamiento tiene un efecto negativo y significativo sobre las ventas externas y las ganancias, lo que podría sugerir que desequilibrios macroeconómicos de largo plazo afectan la actividad económica de las firmas.

*Palabras claves:* Volatilidad de la tasa de cambio real, desalineamiento de la tasa de cambio real, inversión, productividad

*Clasificación JEL:* D22, E22, F31

---

<sup>\*</sup>Los autores agradecen de manera especial a Carolina Arteaga, Rocío Betancourt, Carolina Gómez, Jair Ojeda, Enrique López, Carlos Pombo, Jorge Toro, Hernando Vargas y al evaluador anónimo por sus sugerencias y comentarios. También agradecen a Andrés Eduardo Jiménez por su colaboración. Las opiniones expresadas en este documento son responsabilidad de los autores y no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

<sup>♦</sup>Investigadora principal de la Unidad de Investigaciones de la Gerencia Técnica del Banco de la República.

<sup>•</sup>Econometrista principal de la Unidad de Econometría de la Gerencia Técnica del Banco de la República.

<sup>•</sup>Investigadora principal de la Unidad de Investigaciones de la Gerencia Técnica del Banco de la República.

<sup>°</sup>Estudiante en práctica de la Unidad de Investigaciones de la Gerencia Técnica del Banco de la República.

## **I. Introducción**

Las fluctuaciones de la tasa de cambio real (TCR) pueden afectar el desempeño de las firmas, especialmente de aquellas involucradas en comercio internacional, con vínculos con entidades financieras del exterior y/o endeudadas en moneda extranjera. Teóricamente, estos resultados son ambiguos y dependerían del efecto que domine en la empresa: el competitivo o el de hoja de balance. Adicionalmente, la relación entre las fluctuaciones de la tasa de cambio y el resultado de las empresas también podría depender del nivel de acceso al mercado financiero que tengan las firmas.

Específicamente, Caglayan y Demir (2014) identifican cuatro canales a través de los cuales la incertidumbre de la tasa de cambio podría afectar a las firmas: i) alterando los costos relativos de producción; ii) reduciendo la disponibilidad de crédito del sistema bancario; iii) causando un efecto de hoja de balance negativo; y iv) a través de su interacción con otras variables claves, que podrían magnificar su efecto. Por lo tanto, para poder extraer conclusiones sobre esta relación se debe acudir a estudios empíricos, y en última instancia el efecto de la incertidumbre de la tasa de cambio real dependerá de características de las empresas.

En Colombia, la literatura que analiza la relación entre la tasa de cambio y el desempeño de las empresas ha sido relativamente escasa. En particular, Birchenall (1997) estudia la relación entre las decisiones de inversión de 300 empresas colombianas durante el período 1985-1995, y la incertidumbre ocasionada por variables macroeconómicas. El autor encuentra que la incertidumbre en la devaluación afecta positivamente la inversión, a través de su efecto sobre el precio del capital, debido a "... que las compras de capital les permite protegerse de la incertidumbre una vez han formado sus expectativas de devaluación (p.190)". Echeverry *et al.* (2003) examinan el efecto de las variaciones de la TCR sobre la inversión y las ganancias de las firmas endeudadas en dólares, así

como los determinantes del endeudamiento externo durante el período 1995-2001, para cerca de 8,000 firmas que reportan sus estados financieros a la Superintendencia de Sociedades. Los autores encuentran un efecto de hoja de balance negativo sobre la rentabilidad de las empresas. Además, el tamaño de las empresas es el determinante más significativo del endeudamiento en dólares.

Por su parte, Echavarría y Arbeláez (2005) evalúan el impacto de la devaluación sobre la inversión y el crecimiento en Colombia, utilizando una base de datos a nivel de firma para el período 1995-2002. Sus resultados sugieren que las devaluaciones reales posteriores a 1997 tuvieron efectos positivos sobre el desempeño y actividad de las firmas (inversión, ventas y utilidades). En particular, el efecto competitivo dominó el efecto riqueza negativo sobre el balance de las empresas endeudadas.

Arbeláez, Steiner y Salamanca (2010) estudian el efecto de la TCR sobre las ganancias e inversión de las empresas y los determinantes de la composición de la deuda de las mismas, durante el período 1997-2008. Los autores encuentran que variaciones en la TCR no tienen un efecto directo sobre la inversión. Sin embargo, las firmas se benefician de devaluaciones y son afectadas negativamente por una apreciación de la tasa de cambio real.

Finalmente, Kandilov y Leblebicioglu (2011) estiman el impacto de la incertidumbre de la TCR sobre la inversión de las empresas en la industria manufacturera colombiana durante el período 1981-1987, encontrando un efecto negativo entre estas dos variables. Los autores también muestran que este efecto es mitigado en establecimientos con un alto *mark-up* o exportaciones mientras que es exacerbado en aquellas plantas con bajo *mark-up* y un gran volumen de importaciones de bienes intermedios.

El objetivo de este artículo es explorar empíricamente el vínculo entre la volatilidad y el desalineamiento de la TCR con el desempeño de las empresas en Colombia durante el período 2000-2011. En particular, se analizará su efecto sobre las ventas externas, el crecimiento de la productividad, la inversión y las ganancias de 4.871 empresas que reportan sus estados financieros a la Superintendencia de Sociedades. Esta información se enriqueció con la base de datos de deuda en moneda extranjera, comercio internacional y coberturas cambiarias proveniente del Banco de la República.

A diferencia de los trabajos reseñados, en este documento se incluirá una medida de desalineamiento de la tasa de cambio real de su nivel de largo plazo, en lugar del nivel de la misma. Estos desalineamientos podrían reflejar la formación de desbalances macroeconómicos, los cuales afectarían negativamente la estabilidad económica (Véase Arteaga *et al.* 2013). Adicionalmente, con el fin de capturar la incertidumbre que pueden enfrentar los agentes y su efecto sobre el desempeño de las firmas, también incluiremos la volatilidad de la TCR, que ha sido poco explorada en los estudios para Colombia<sup>1</sup>. En general, los estudios mencionados utilizan como medidas de desempeño de las firmas principalmente la inversión y las utilidades. En este estudio, se considerarán también las ventas externas y el crecimiento de la productividad de las empresas.

Este artículo consta de tres secciones además de esta introducción. En la segunda se hace una descripción de la base de datos utilizada y se caracterizan las empresas incluidas en la muestra. En la tercera, se presentan las estimaciones y los resultados. La última sección presenta las principales conclusiones.

---

<sup>1</sup> Si bien Kandilov y Leblebicioglu (2011) consideran la volatilidad de la TCR como determinante de la inversión de las empresas, su muestra únicamente incluye la industria manufacturera y su período de análisis es 1981-1987. Por su parte, Birchenall (1997) considera la volatilidad de la devaluación, como determinante de la inversión de 300 empresas colombianas durante el periodo 1985-1995.

## II. Descripción de la base de datos y caracterización de las empresas

Recientemente, ha surgido la preocupación por el efecto que la tasa de cambio y sus movimientos puedan tener sobre el funcionamiento de la economía. En la literatura se ha reconocido que la tasa de cambio y su volatilidad pueden afectar el sector real de la economía a través de diferentes canales, bien sea por su efecto sobre las exportaciones, las importaciones, o sobre el costo de financiamiento de las firmas, entre otros. Además, la volatilidad se asocia a la noción de riesgo, por lo que su efecto sobre la actividad económica dependerá del grado de aversión al riesgo de los agentes<sup>2</sup>. Como lo mencionan Aghion *et al.* (2009), la extensa literatura empírica sobre tasa de cambio encuentra que el efecto de la volatilidad de ésta variable sobre la actividad real de la economía es pequeño o insignificante.

En esta investigación se utiliza una base de datos muy detallada para un gran número de firmas, que combina información proveniente de la Superintendencia de Sociedades y del Banco de la República para el período 2000-2011. En cuanto a la información de la Superintendencia, se utilizó el sistema de Información y Riesgo Empresarial (SIREM) que contiene información de balances, estados de resultados y flujo de efectivo de las empresas que están sometidas a inspección y vigilancia de esta superintendencia<sup>3</sup>. La información anterior se combinó con la base de datos a nivel de empresa del Banco de la República sobre comercio exterior, deuda en moneda extranjera y coberturas cambiarias. También se utilizó información macroeconómica como la tasa de cambio real proveniente del Banco de la República; el producto interno bruto (PIB) sectorial, calculado a partir del PIB por ramas de actividad económica que publica el DANE, y el PIB de los socios comerciales cuya fuente es el Fondo Monetario Internacional<sup>4</sup>.

---

<sup>2</sup> Para más detalles véase por ejemplo De Grauwe (1988), Arize (1999) y Caglayan y Muñoz (2011).

<sup>3</sup> Véase <http://sirem.supersociedades.gov.co/Sirem2/>.

<sup>4</sup> Para las estadísticas descriptivas, definición y fuentes de las variables utilizadas en las estimaciones véase Anexo 2.

La base de datos resultante consta de 4.871 empresas<sup>5</sup>, que tenían la información completa para todo el período de estudio<sup>6</sup>. Estas empresas pertenecen principalmente a los sectores de manufacturas (30,7%), comercio (27,5%) y agricultura (10,4%). Del total de empresas el 62,7% son grandes, 25,3% son medianas y el 12% restante son pequeñas<sup>7</sup>. Las firmas están registradas en Bogotá (57,5%), Medellín (12,9%), Cali (11,5%), Barranquilla (4,5%), y el 13,6% en el resto del país<sup>8</sup>. También vale la pena mencionar que el 43% de estas empresas son exportadoras, mientras que el 66% son importadoras.

En cuanto a las coberturas cambiarias, cerca del 30% de las empresas de la muestra alguna vez ha pactado contratos forward, bien sea de compra o de venta. Por otra parte, 28% de las empresas de la muestra tiene participación extranjera, que en promedio representa el 74% de su capital.

Otra variable que podría afectar el desempeño de las empresas es su endeudamiento, tanto en moneda extranjera como en moneda corriente. En promedio, para todas las empresas de la muestra, la deuda en moneda extranjera equivale a un 10% de su deuda total. Es importante mencionar que el 45% de las empresas consideradas ha tenido deuda en moneda extranjera durante el período de estudio; esta deuda representa, en promedio, el 36% de su deuda total. Adicionalmente, la deuda en moneda extranjera equivale, en promedio, al 2% de los activos totales de las empresas de toda la muestra. Este porcentaje asciende al 9.5% si se consideran únicamente aquellas empresas endeudadas en moneda extranjera.

---

<sup>5</sup> De la base resultante se excluyeron las microempresas, las empresas liquidadas y canceladas, las entidades del gobierno nacional, departamental y municipal y aquellas empresas que no tenían información completa para el período de estudio.

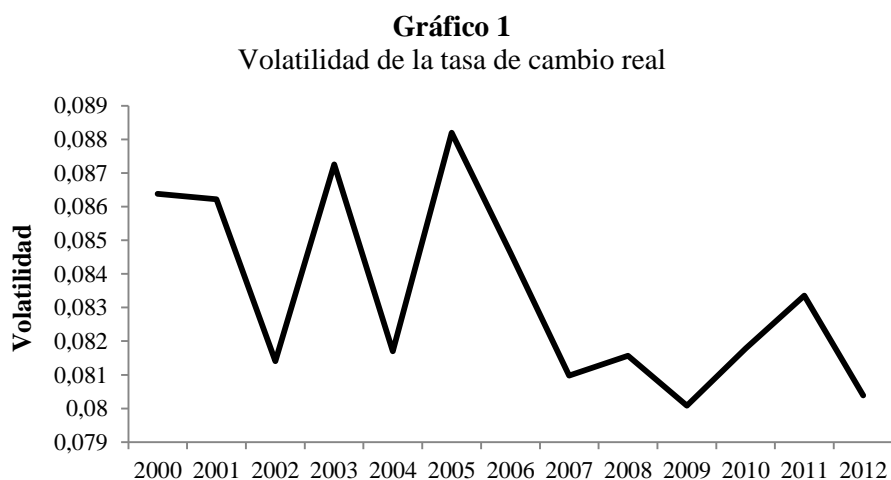
<sup>6</sup> Es importante mencionar que la base de datos incluye únicamente las empresas que sobreviven durante todo el período. Por lo tanto, los resultados solamente aplican a las empresas incluidas en la muestra.

<sup>7</sup> El tamaño de las firmas se determinó con base en el valor de sus activos, de acuerdo con la Ley 905 de 2004.

<sup>8</sup> Véase Anexo 1 para más detalles sobre la elaboración de la base de datos.

La estimación de la serie de la volatilidad de la tasa de cambio real se realizó a partir de un modelo GARCH(1,1) sobre el cambio logarítmico del índice de la tasa de cambio real (utilizando como deflactor el índice de precios al consumidor (IPC)) en frecuencia mensual. Posteriormente, siguiendo la metodología propuesta por Drost y Nijman (1995), la serie se agregó a frecuencia anual. Como prueba de robustez se utilizó una medida alternativa de volatilidad con base en la metodología *RiskMetrics* de Sbrana y Silvestrini (2013), para datos agregados temporalmente. Es de resaltar, que los resultados son cualitativamente similares<sup>9</sup>.

El Gráfico 1 ilustra la evolución de esta variable durante el período de análisis, observándose una reducción de la volatilidad a partir de la segunda mitad de la década.



Fuente: Cálculos de los autores.

Finalmente, el desalineamiento de la TCR, se tomó de una estimación interna del Banco de la República. Esta variable toma el valor de uno si la tasa de cambio se encuentra desalineada y cero cuando no hay desalineamiento.

---

<sup>9</sup> Los resultados no se reportan en el documento, pero están disponibles a petición. Adicionalmente, para las dos metodologías se utilizó como deflactor alternativo el índice de precios al productor; los resultados son cualitativamente similares.



### III. Estimaciones y resultados

En esta sección se estima el efecto del desalineamiento y de la volatilidad de la tasa de cambio real, así como de características propias de las empresas, sobre el desempeño de una muestra de firmas colombianas. Este desempeño se mide en términos de las ventas externas, el crecimiento de la productividad, la tasa de inversión y la tasa de ganancias de las empresas.

#### 1. Ventas externas

El análisis del impacto de la volatilidad de la tasa de cambio real sobre las exportaciones ha sido generalmente estudiado a nivel macroeconómico, encontrando que esta relación es ambigua. Algunos autores encuentran que la volatilidad de la tasa de cambio tiende a reducir las exportaciones (Véase por ejemplo, Pozo, 1992; Chowdhury, 1993; Sukar y Hassan, 2001; Mustafa y Nishat, 2004; Aurangzeb *et al.* 2005; Choudhry, 2005, Arize *et al.* 2008; Aliyu, 2010 y Chit *et al.*, 2010). Por el contrario, otros encuentran una relación positiva (McKenzie, 1998; Arize, 1999; Arize *et al.*, 2003 y Baum y Caglayan, 2006) mientras que en algunos trabajos se encuentra una relación débil o no significativa (Dell'Ariccia, 1999; Gonzaga y Terra, 1997; Baum y Caglayan, 2010; Serenis *et al.*, 2008 y Sauer y Bohara, 2001). Adicionalmente, Sekkat y Varoudakis (2000), Jongwanich (2009) y Nicita (2013) consideran, no solo la volatilidad de la tasa de cambio, sino también el efecto del desalineamiento de esta sobre las exportaciones; los autores encuentran que estas variables afectan negativamente las exportaciones.

En Colombia, los estudios que incorporan la volatilidad como determinante de las exportaciones no tradicionales no son concluyentes. Por un lado, Echavarría (1982), Caballero y Corbo (1989), Alonso (1993), Arize *et al.* (2003) y Arize *et al.* (2008) sugieren que volatilidad de la tasa de

cambio real tiene un efecto negativo sobre las exportaciones, aunque con un coeficiente pequeño. Por otro lado, para Steiner y Wüllner (1994) y Misas *et al.* (2001) la volatilidad de la tasa de cambio real no es un determinante de dichas exportaciones. Por último, Serenis (2013) encuentra una relación negativa y significativa entre la volatilidad de la tasa de cambio y las exportaciones totales.

A nivel de firma, los estudios que examinan el efecto de la volatilidad de la tasa de cambio real sobre las exportaciones son escasos, debido principalmente a la poca disponibilidad de información. Dentro de esta literatura se encuentran Héricourt y Poncet (2013), quienes exploran cómo las exportaciones de las empresas en China se ven afectadas por la volatilidad de la tasa de cambio real teniendo en cuenta la existencia de restricciones financieras. Los autores encuentran un efecto negativo de la volatilidad sobre las exportaciones, especialmente en aquellas empresas financieramente vulnerables. Por el contrario, los resultados de Solakoglu *et al.* (2008) para Turquía indican que la volatilidad de la tasa de cambio no tiene un efecto adverso sobre las exportaciones. Cheung y Sengupta (2013) examinan simultáneamente el efecto de la volatilidad y de las variaciones de la tasa de cambio real sobre la relación exportaciones/ventas de una muestra de empresas no financieras de la India, encontrando un efecto negativo de la volatilidad y de apreciaciones de la tasa de cambio. Para el caso de Colombia, no se encontraron estudios que explícitamente analicen esta relación a nivel de firma.

En esta sección se explora cómo las ventas externas de las firmas pueden ser afectadas por la volatilidad y el desalineamiento de la tasa de cambio real. Se analiza también si las firmas que se cubren de riesgo cambiario presentan mayores ventas externas. Con este fin se estiman las siguientes especificaciones, que además de incluir características propias de las firmas, incorporan variables utilizadas en modelos estándar de comercio internacional<sup>10</sup>. En particular, la primera especificación considera el efecto de la volatilidad de la tasa de cambio sobre las ventas externas; la

---

<sup>10</sup> Véase por ejemplo, Cheung and Sengupta (2013) y Héricourt y Poncet (2013).

segunda determina la incidencia del desalineamiento; la tercera incorpora simultáneamente las dos variables, incluyendo la interacción entre ambas, la interacción entre la deuda en moneda extranjera y el uso de coberturas cambiarias y la interacción entre la deuda en moneda extranjera y el desalineamiento de la tasa de cambio.

$$\begin{aligned}
 X_{i,t} = & \beta_0 + \beta_1 ITCR_t + \beta_2 e_t + \beta_3 PE_{i,t-1} + \beta_4 DD_{i,t-1} + \beta_5 DX_{i,t-1} + \beta_6 (DX_{i,t-1} * e_t) \\
 & + \beta_7 DH_{ventas\ i,t-1} + \beta_8 GPIBsocios_t + \beta_9 DSector_i + \beta_{10} DCiudad_i \\
 & + \beta_{11} DTamaño_i + \varepsilon_{i,t}
 \end{aligned} \tag{1}$$

$$\begin{aligned}
 X_{i,t} = & \beta_0 + \beta_1 ITCR_t + \beta_2 Dq_t + \beta_3 PE_{i,t-1} + \beta_4 DD_{i,t-1} + \beta_5 DX_{i,t-1} + \beta_6 DH_{ventas\ i,t-1} \\
 & + \beta_7 GPIBsocios_t + \beta_8 DSector_i + \beta_9 DCiudad_i + \beta_{10} DTamaño_i + \varepsilon_{i,t}
 \end{aligned} \tag{2}$$

$$\begin{aligned}
 X_{i,t} = & \beta_0 + \beta_1 ITCR_t + \beta_2 e_t + \beta_3 Dq_t + \beta_4 (e_t * Dq_t) + \beta_5 PE_{i,t-1} + \beta_6 DD_{i,t-1} \\
 & + \beta_7 DX_{i,t-1} + \beta_8 (DX_{i,t-1} * e_t) + \beta_9 (DX_{i,t-1} * DH_{ventas\ i,t-1}) \\
 & + \beta_{10} (DX_{i,t-1} * Dq_t) + \beta_{11} DH_{ventas\ i,t-1} + \beta_{12} GPIBsocios_t \\
 & + \beta_{13} DSector_i + \beta_{14} DCiudad_i + \beta_{15} DTamaño_i + \varepsilon_{i,t}
 \end{aligned} \tag{3}$$

Donde  $X_{i,t}$  corresponde a las ventas externas de las empresas sobre el total de activos;  $ITCR_t$  es el logaritmo de la tasa de cambio real;  $e_t$  es la volatilidad de la tasa de cambio real;  $Dq_t$  es el desalineamiento de la tasa de cambio real;  $PE_{i,t-1}$  es el porcentaje de participación extranjera en el capital de la empresa;  $DX_{i,t-1}$  y  $DD_{i,t-1}$  son la participación de la deuda en moneda extranjera y de la deuda en moneda corriente en el total de activos, respectivamente;  $DH_{ventas\ i,t-1}$  corresponde a una dummy que toma el valor de 1 en el año en que la firma  $i$  se encuentra cubierta de riesgo

cambiario<sup>11</sup>;  $GPIB_{socio_t}$  es el crecimiento del PIB de los socios comerciales de Colombia<sup>12</sup>, como proxy de la demanda externa. Por su parte,  $DSector_i$ ,  $DCiudad_i$  y  $DTamaño_i$  corresponden a las variables dicótomas de sector económico, ciudad y tamaño de cada empresa, respectivamente. Se introduce en las estimaciones la interacción entre la deuda en moneda extranjera y la volatilidad de la tasa de cambio real con el fin de determinar si esta última tiene un efecto adicional sobre las empresas que están endeudadas en moneda extranjera (Bleakley y Cowan, 2008).

El modelo se estima por medio de un panel con efectos aleatorios y errores estándar robustos. Es importante mencionar que en la tercera especificación (columna (3)), la interpretación de algunos coeficientes, se debe realizar a partir de una derivada parcial. Este cálculo es más complejo debido a las no linealidades generadas por la presencia de interacciones<sup>13</sup>. Las derivadas parciales de la variable dependiente con respecto a las independientes, que antes eran constantes (cuando no se consideraban interacciones), van a depender en este caso de otras variables. Esta derivada generalmente es evaluada en un valor, como la media o la mediana. Sin embargo, para ser más rigurosos, en lo posible, se evaluará a lo largo del rango observado de las variables.

Por ejemplo, en el caso de la volatilidad de la TCR, el efecto sobre las ventas externas sería calculado de la siguiente manera:

---

<sup>11</sup> Para abordar el problema de la posible endogeneidad entre el uso de coberturas y las ventas externas se optó por rezagar la variable

<sup>12</sup> La serie de crecimiento del PIB de Socios Comerciales se calcula con base en la ponderación de exportaciones no tradicionales de Colombia y representan el 91% de las exportaciones no tradicionales del país. Los socios comerciales son: Alemania, Antigua y Barbuda, Argentina, Bélgica, Belice, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Costa Rica, Dinamarca, Ecuador, El Salvador, España, Estados Unidos, Francia, Grecia, Guatemala, Guyana, Holanda (Países Bajos), Honduras, Irlanda (Eire), Italia, Jamaica, Japón, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Portugal, Reino Unido, República Popular de China, San Cristóbal y Nieves, San Vicente y Las Granadinas, Santa Lucía, Suecia, Suiza, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela.

<sup>13</sup> Este análisis debe hacerse considerando tanto las variables individuales como sus interacciones, y no debe interpretarse cada coeficiente por separado.

$$E \left[ \frac{\partial X_{i,t}}{\partial e_t} \middle| Dq_t, DX_{i,t-1} \right] = \beta_2 + \beta_4 Dq_t + \beta_8 DX_{i,t-1} \quad (4)$$

Este efecto dependería de los coeficientes asociados a la volatilidad de la TCR y a sus interacciones con el desalineamiento de la TCR y con la deuda en moneda extranjera. En este caso, ninguno de los coeficientes es significativo, lo que indica que no existe un efecto de la volatilidad de la TCR sobre las ventas externas. (Cuadro 1, columna (3)). Vale la pena mencionar, que en la especificación 1, cuando se considera únicamente la volatilidad, tampoco se encuentra un efecto sobre las ventas externas de las firmas (Cuadro 1, columna (1)).

Con respecto al desalineamiento de la TCR, su efecto se calculó teniendo en cuenta tanto su coeficiente como la interacción con la deuda en moneda extranjera<sup>14</sup>. Los resultados indican que este tiene un efecto negativo y significativo sobre las ventas externas<sup>15</sup>, lo cual podría explicarse por el efecto adverso que los desbalances macroeconómicos tendrían sobre el comercio. El efecto de la deuda en moneda extranjera sobre las ventas externas, que depende del desalineamiento de la TCR, es negativo y significativo. Además, en la especificación 2, cuando se considera únicamente el desalineamiento de la TCR se encuentra que este tiene un efecto negativo y significativo sobre las ventas externas de las firmas (Cuadro 1, columna (2)).

Adicionalmente, como era de esperarse, tanto el nivel de la tasa de cambio real como el crecimiento del PIB de los socios comerciales tienen un efecto positivo y significativo sobre las ventas externas.

Finalmente, no se encuentran diferencias importantes en ventas externas teniendo en cuenta el tamaño de las empresas. Sin embargo, los resultados muestran que las empresas que pertenecen al

---

<sup>14</sup> Se excluyó el efecto de la interacción de la volatilidad y del desalineamiento de la TCR ya que no resultó significativo.

<sup>15</sup> Este resultado se mantiene para cualquier nivel de deuda en moneda extranjera observado en la muestra considerada.

sector minero y las localizadas en Bogotá son las que tienen la mayor relación ventas externas / activos.

**Cuadro 1**  
Regresión de Ventas Externas: Panel con efectos aleatorios

Variables	(1)	(2)	(3)
<i>Constante</i>	0.0466 (0.081)	-0.0976 (0.090)	-0.0392 (0.086)
<i>ITCR<sub>t</sub></i>	0.0135 (0.016)	0.0456*** (0.015)	0.0447** (0.017)
<i>Volatilidad TCR<sub>t</sub></i>	0.0051 (0.456)		-0.6853 (0.627)
<i>Desalineamiento TCR<sub>t</sub></i>		-0.0180*** (0.003)	-0.0638 (0.100)
<i>Volatilidad TCR<sub>t</sub> * Desalineamiento TCR<sub>t</sub></i>			0.6262 (1.170)
<i>Participación extranjera<sub>t-1</sub></i>	0.0319 (0.022)	0.0328 (0.022)	0.0299 (0.022)
<i>Deuda en moneda corriente<sub>t-1</sub></i>	0.1576 (0.100)	0.1590 (0.101)	0.1515 (0.099)
<i>Deuda en moneda extranjera<sub>t-1</sub></i>	1.5289 (1.146)	0.0523 (0.121)	-1.3335 (1.167)
<i>Deuda en moneda extranjera<sub>t-1</sub> * Volatilidad TCR<sub>t</sub></i>	-17.5304 (13.573)		17.9289 (14.594)
<i>Deuda en moneda extranjera<sub>t-1</sub> * Coberturas cambiarias<sub>t-1</sub></i>			0.4353 (0.281)
<i>Deuda en moneda extranjera<sub>t-1</sub> * Desalineamiento TCR<sub>t</sub></i>			-0.3128** (0.142)
<i>Coberturas cambiarias<sub>t-1</sub></i>	0.0129 (0.014)	0.0132 (0.014)	-0.0127 (0.008)
<i>Crecimiento PIB Socios<sub>t</sub></i>	0.0016*** (0.001)	0.0019*** (0.001)	0.0021*** (0.001)
<i>Dummy sector (11)</i>	SI	SI	SI
<i>Dummy ciudad (8)</i>	SI	SI	SI
<i>Dummy tamaño (3)</i>	SI	SI	SI
Número de observaciones	53,565	53,565	53,565
Número de firmas	4,871	4,871	4,871

Errores estándar robustos entre paréntesis,

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

## 2. Crecimiento de la productividad

El efecto de la volatilidad de la tasa de cambio sobre el crecimiento de la productividad ha sido poco estudiado especialmente a nivel de firma. Aghion *et al.* (2009) encuentran, utilizando una muestra de 47 países para el período 1970-2000, que la volatilidad de la tasa de cambio reduce el crecimiento de la productividad en el sector manufacturero, especialmente en aquellos sub-sectores que requieren mayor liquidez. Similarmente, Caglayan y Demir (2014) encuentran que la volatilidad de la tasa de cambio afecta negativamente el crecimiento de la productividad de las firmas pertenecientes al sector manufacturero en Turquía.

Para estudiar el crecimiento de la productividad de las firmas se siguió la especificación estándar de crecimiento económico (Barro y Sala-i-Martin, 2003; Aghion y Howitt, 2008) y en el presente contexto se sigue a Levine *et al.* (2000), Aghion *et al.* (2009) y a Caglayan y Demir (2014)<sup>16</sup>. En particular, en esta sección se explora el efecto de la volatilidad y del desalineamiento de la tasa de cambio real sobre el crecimiento de la productividad de una muestra de empresas colombianas, a partir de las siguientes ecuaciones<sup>17</sup>:

$$\begin{aligned} \Delta A_{i,t} = & \beta_0 + (\beta_1 - 1)A_{i,t-1} + \beta_2 I_{i,t-1} + \beta_3 e_t + \beta_4 PE_{i,t-1} + \beta_5 DD_{i,t-1} \\ & + \beta_6 DX_{i,t-1} + \beta_7 (DX_{i,t-1} * e_t) + \beta_8 \Delta INR_t + \beta_9 \Delta V_{i,t-2} + \beta_{10} Tu_{i,t-2} \\ & + \beta_{11} DSector_i + \beta_{12} DCiudad_i + \beta_{13} DTamaño_i + \varepsilon_{i,t} \end{aligned} \quad (5)$$

---

<sup>16</sup> Adicionalmente, se incluyeron variables que podrían llegar a ser determinantes de la productividad en el caso de la industria colombiana. Véase Echavarría *et al.* (2006)

<sup>17</sup> Un determinante importante de la productividad de las empresas es la innovación y la inversión en investigación y desarrollo (I&D). Sin embargo, estas variables no se pudieron incluir debido a la falta de información para las empresas.

$$\begin{aligned}\Delta A_{i,t} = & \beta_0 + (\beta_1 - 1)A_{i,t-1} + \beta_2 I_{i,t-1} + \beta_3 Dq_t + \beta_4 PE_{i,t-1} + \beta_5 DD_{i,t-1} + \beta_6 DX_{i,t-1} \\ & + \beta_7 \Delta INR_t + \beta_8 \Delta V_{i,t-2} + \beta_9 Tu_{i,t-2} + \beta_{10} DSector_i + \beta_{11} DCiudad_i \\ & + \beta_{12} DTamaño_i + \varepsilon_{i,t}\end{aligned}\quad (6)$$

$$\begin{aligned}\Delta A_{i,t} = & \beta_0 + (\beta_1 - 1)A_{i,t-1} + \beta_2 I_{i,t-1} + \beta_3 e_t + \beta_4 Dq_t + \beta_5 (e_t * Dq_t) + \beta_6 PE_{i,t-1} \\ & + \beta_7 DD_{i,t-1} + \beta_8 DX_{i,t-1} + \beta_9 (DX_{i,t-1} * e_t) + \beta_{10} \Delta INR_t + \beta_{11} \Delta V_{i,t-2} \\ & + \beta_{12} Tu_{i,t-2} + \beta_{13} DSector_i + \beta_{14} DCiudad_i + \beta_{15} DTamaño_i + \varepsilon_{i,t}\end{aligned}\quad (7)$$

donde,  $A_{i,t-1}$  es el logaritmo de la productividad de la empresa  $i$  en el período  $t-1$ , definida como<sup>18</sup>:

$$A_{i,t-1} = \ln \left[ \frac{\text{Ingresos Operacionales}_{i,t-1}}{\text{Total Costo de Producción}_{i,t-1}} \right] \quad (8)$$

$\Delta A_{i,t}$  es el crecimiento en la productividad de la firma;  $I_{i,t}$  es la tasa de inversión de la empresa  $i$  en el período  $t$ , definida como:

$$I_{i,t} = \frac{\Delta PPE_{i,t}}{\text{Activos}_{i,t}} \quad (9)$$

$\Delta PPE_{i,t}$  corresponde al cambio en propiedad, planta y equipo neto de la empresa  $i$  en el período  $t$ ,  $\text{Activos}_{i,t}$  son los activos totales de la empresa  $i$  en el período  $t$ ,  $\Delta INR_t$  es el cambio en el ingreso

---

<sup>18</sup> En la literatura internacional se utiliza la productividad media del trabajo o se hace una estimación de la productividad total de los factores, cuando existe información disponible sobre acervo de capital a nivel de firma. Cuando no hay información disponible se emplean proxies de productividad parcial. En este artículo, inicialmente se consideró utilizar como variable dependiente la productividad media del trabajo. Sin embargo, dada la calidad de la información sobre el número de empleados reportada por las empresas, se decidió utilizar la relación entre ingresos operacionales y total costo de producción como proxy de productividad. La productividad se define como una relación entre producto e insumos. A nivel de empresas, el producto usualmente se mide por su valor, que puede ser aproximado por los ingresos operacionales. Con relación a los insumos, estos pueden ser aproximados por su costo. En este caso se utilizan los costos involucrados en la producción (véase Spring Singapore, 2011).



nacional real, que se incluyó como proxy de la demanda doméstica,  $\Delta V_{i,t-2}$  es el crecimiento de las ventas, y  $Tu_{i,t-2}$  corresponde a la relación impuestos / utilidades antes de impuestos.

La ecuación de crecimiento de la productividad se estima utilizando la metodología de panel dinámico de Arellano y Bond (1991) en dos etapas, con errores estándar robustos. Los resultados de las tres especificaciones, que se presentan en el Cuadro 2, indican que el nivel de la productividad rezagado un período, tiene un efecto negativo y significativo, lo que sugiere que las firmas menos productivas “catch up” rápidamente con sus contrapartes más productivas. Este hallazgo es consistente con la literatura, y a nivel de empresa Aghion *et al.* (2009) y Caglayan y Demir (2014) obtienen los mismos resultados, en donde se evidencia el proceso de convergencia de las empresas menos productivas. Por su parte, el coeficiente de la participación extranjera en el capital de las empresas es positivo y significativo, lo que implica que el crecimiento en la productividad de las firmas con capital extranjero es mayor que el de las firmas nacionales.

En cuanto a la volatilidad y al desalineamiento de la TCR, las estimaciones indican que ni la incertidumbre ni los desbalances macroeconómicos parecen tener efecto sobre el crecimiento de la productividad de las firmas. De forma similar, la deuda, tanto en moneda corriente como en moneda extranjera, no fue significativa en estas especificaciones.

Al igual que en el caso anterior, en las estimaciones se controló por sector económico, localización de la empresa y tamaño de la misma. En los sectores se encontró que el crecimiento de la productividad de las manufacturas, el comercio y la construcción es superior al de la minería, que es el sector de referencia. En el caso de la localización, el crecimiento de la productividad de las empresas ubicadas en Bogotá es superior al de las empresas ubicadas en el resto del país. Con respecto al tamaño, se encontró que las empresas grandes tienen un mayor crecimiento de la productividad.

**Cuadro 2**

Regresión del crecimiento de la productividad: Arellano-Bond en dos etapas

VARIABLES	(1)	(2)	(3)
<i>Constante</i>	0.3303*** (0.047)	0.2562*** (0.023)	0.3507*** (0.068)
<i>Ln Productividad</i> <sub>t-1</sub>	-0.6903*** (0.044)	-0.6919*** (0.045)	-0.6885*** (0.045)
<i>Inversión</i> <sub>t-1</sub>	0.0160 (0.034)	0.0112 (0.033)	0.0175 (0.034)
<i>Crecimiento en ventas</i> <sub>t-2</sub>	0.0061 (0.007)	0.0049 (0.007)	0.0057 (0.007)
<i>Impuestos a las utilidades</i> <sub>t-2</sub>	1.10e-05 (1.03e-05)	9.94e-06 (1.03e-05)	1.07e-05 (1.05e-05)
<i>Volatilidad TCR</i> <sub>t</sub>	-0.8311 (0.522)		-1.0581 (0.731)
<i>Desalineamiento TCR</i> <sub>t</sub>		0.0030 (0.005)	-0.0168 (0.090)
<i>Volatilidad TCR</i> <sub>t</sub> * <i>Desalineamiento TCR</i> <sub>t</sub>			0.1738 (1.050)
<i>Participación extranjera</i> <sub>t-1</sub>	0.0386* (0.022)	0.0384* (0.022)	0.0383* (0.022)
<i>Deuda en moneda corriente</i> <sub>t-1</sub>	0.0362 (0.026)	0.0380 (0.026)	0.0366 (0.026)
<i>Deuda en moneda extranjera</i> <sub>t-1</sub>	-0.4862 (0.398)	-0.3377 (0.381)	-0.4972 (0.400)
<i>Deuda en moneda extranjera</i> <sub>t-1</sub> * <i>Volatilidad TCR</i> <sub>t</sub>	6.1998 (4.787)	4.4093 (4.583)	6.3549 (4.814)
<i>Cambio en ingreso Nacional Real</i> <sub>t</sub>	-6.42e-08 (9.39e-08)	-5.76e-08 (9.50e-08)	-6.77e-08 (1.02e-07)
<i>Dummy sector</i> (11)	SI	SI	SI
<i>Dummy ciudad</i> (8)	SI	SI	SI
<i>Dummy tamaño</i> (3)	SI	SI	SI
Número de observaciones	31,279	31,279	31,279
Número de firmas	4,078	4,078	4,078
Prueba AR(1) (valor-p)	0	0	0
Prueba AR(2) (valor-p)	0.8808	0.8926	0.9027

Errores estándar robustos entre paréntesis,

\*\*\* p&lt;0.01, \*\* p&lt;0.05, \* p&lt;0.1

Nota: La prueba de Sargan no puede ser calculada al utilizar errores estándar robustos.

### 3. Inversión

La volatilidad y el desalineamiento de la TCR también podrían tener un efecto sobre la inversión de las firmas. Sin embargo, los estudios que analizan esta relación son escasos y la mayoría de ellos se concentra en el impacto que tienen las variaciones de la tasa de cambio, no la volatilidad ni el desalineamiento, sobre la inversión. Por ejemplo, Bleakley y Cowan (2008) analizan si las firmas con más deuda en moneda extranjera invierten menos después de una depreciación. Para esto utilizan información de más de 450 empresas de cinco países latinoamericanos. Los autores encuentran que, después de una depreciación, las firmas más endeudadas en moneda extranjera no invierten menos que las demás. Adicionalmente, Galindo *et al.* (2003) revisan la evidencia empírica para América Latina sobre los determinantes de la composición de monedas de la deuda y sobre el impacto de fluctuaciones de la tasa de cambio sobre la inversión de las empresas<sup>19</sup>. En general, estos estudios encuentran un efecto hoja de balance negativo sobre la inversión, resultado contrario al de Bleakley y Cowan (2008), quienes, para una muestra similar de países, obtienen un efecto de hoja de balance positivo y significativo.

En este documento se estima una ecuación de la tasa de inversión para la firma, tomando como referencia las ecuaciones utilizadas por Echeverry *et al.* (2003) y Arbeláez *et al.* (2010), quienes siguen la especificación básica de Bleakley y Cowan (2008). En nuestro modelo se utiliza como variable explicativa la volatilidad de la tasa de cambio en lugar de su variación. Al igual que en las dos secciones anteriores, se consideran tres especificaciones:

---

<sup>19</sup> Véase el volumen 4, número 4 de *Emerging Markets Review* (2003), que contiene los trabajos realizados para Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú.

$$\begin{aligned}
I_{i,t} = & \beta_0 + \beta_1 I_{i,t-1} + \beta_2 I_{i,t-2} + \beta_3 V_{i,t-1} + \beta_4 V_{i,t-2} + \beta_5 RecProp_{i,t-1} + \beta_6 e_t \\
& + \beta_7 Diver_{i,t-1} + \beta_8 PE_{i,t-1} + \beta_9 DD_{i,t-1} + \beta_{10} DX_{i,t-1} + \beta_{11} (DX_{i,t-1} * e_t) \quad (10) \\
& + \beta_{12} GPIBS_t + \beta_{13} DSector_i + \beta_{14} DCiudad_i + \beta_{15} DTamaño_i + \varepsilon_{i,t}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
I_{i,t} = & \beta_0 + \beta_1 I_{i,t-1} + \beta_2 I_{i,t-2} + \beta_3 V_{i,t-1} + \beta_4 V_{i,t-2} + \beta_5 RecProp_{i,t-1} + \beta_6 Dq_t \\
& + \beta_7 Diver_{i,t-1} + \beta_8 PE_{i,t-1} + \beta_9 DD_{i,t-1} + \beta_{10} DX_{i,t-1} + \beta_{11} GPIBS_t \quad (11) \\
& + \beta_{12} DSector_i + \beta_{13} DCiudad_i + \beta_{14} DTamaño_i + \varepsilon_{i,t}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
I_{i,t} = & \beta_0 + \beta_1 I_{i,t-1} + \beta_2 I_{i,t-2} + \beta_3 V_{i,t-1} + \beta_4 V_{i,t-2} + \beta_5 RecProp_{i,t-1} + \beta_6 e_t + \beta_7 Dq_t \\
& + \beta_8 (e_t * Dq_t) + \beta_9 Diver_{i,t-1} + \beta_{10} PE_{i,t-1} + \beta_{11} DD_{i,t-1} \\
& + \beta_{12} DX_{i,t-1} + \beta_{13} (DX_{i,t-1} * e_t) + \beta_{14} GPIBS_t + \beta_{15} DSector_i \quad (12) \\
& + \beta_{16} DCiudad_i + \beta_{17} DTamaño_i + \varepsilon_{i,t}
\end{aligned}$$

donde,  $V_{i,t-1}$ , representa las ventas de las firmas y se define como la relación entre ingresos operacionales y activos totales;  $RecProp_{i,t-1}$  son los recursos propios que tiene la empresa para financiar su inversión, calculados como la utilidad antes de impuestos sobre activos totales; la diversificación de la empresa ( $Diver_{i,t-1}$ ) se calcula como la participación de las ventas externas en el total de ingresos;  $GPIBS_t$  es el crecimiento del PIB sectorial. Esta ecuación incluye también la interacción entre la deuda en moneda extranjera y la volatilidad de la tasa de cambio real propuesta por Bleakley y Cowan (2008) para establecer si existe un efecto adicional sobre las empresas endeudadas en moneda extranjera<sup>20</sup>.

---

<sup>20</sup> Es de mencionar que Bleakley y Cowan (2008), Echeverry *et al.* (2003) y Arbeláez *et al.* (2010) utilizan la variación en el logaritmo de la tasa de cambio real y su interacción con la deuda en moneda extranjera.

En este caso, las ecuaciones se estimaron utilizando la metodología de panel dinámico de Arellano y Bond (1991) en dos etapas, con errores estándar robustos<sup>21</sup>. En el Cuadro 3 se presentan los resultados. La tasa de inversión rezagada, uno y dos períodos, tiene un efecto positivo y significativo sobre la tasa de inversión actual. De forma similar, las ventas, los recursos propios y el crecimiento del PIB sectorial tienen un efecto positivo y significativo sobre la inversión. Por el contrario, el efecto de la deuda en moneda corriente es negativo, lo que podría sugerir que estos recursos se destinan a financiar los gastos corrientes de las empresas o que las estas se encuentran sobre endeudadas. De otra parte, ni el endeudamiento en moneda extranjera ni su interacción con la volatilidad de la tasa de cambio real afectan la tasa de inversión. Este resultado es similar al de Echeverry *et al.* (2003), Echavarría y Arbeláez (2005) y Arbeláez *et al.* (2010) quienes no encuentran evidencia de un efecto diferencial de las variaciones en la tasa de cambio real sobre la inversión si se tiene en cuenta la exposición de las firmas a la deuda en moneda extranjera.

Nuestras estimaciones sugieren que ni el desalineamiento ni la volatilidad de la TCR ni su interacción tienen efecto sobre la inversión de las firmas. Este último resultado difiere de Kandilov y Leblebicioglu (2011) para el período 1981-1987, quienes encuentran que la volatilidad tiene un efecto negativo considerable sobre la inversión. Sin embargo, este efecto negativo es mitigado en firmas con un *markup* alto o en firmas exportadoras y es exacerbado en firmas con un *markup* bajo que importan un gran volumen de bienes intermedios. Por el contrario, Birchenall (1997), para el período 1985-1995, encuentra que la volatilidad de la devaluación tiene un efecto positivo, aunque pequeño, sobre la decisión de inversión de las firmas, quienes utilizan las compras de capital para cubrirse de la volatilidad de la tasa de cambio, una vez han formado sus expectativas de devaluación.

---

<sup>21</sup> Adicionalmente, se evaluó la posibilidad de utilizar la metodología de Arellano y Bover (1995) pero no resultó apropiada debido a que la variable dependiente presenta poca persistencia.

**Cuadro 3**  
Regresión de Inversión: Arellano-Bond en dos etapas

Variables	(1)	(2)	(3)
<i>Constante</i>	0.0106 (0.014)	-0.0016 (0.004)	0.0314* (0.019)
<i>Inversión<sub>t-1</sub></i>	0.0911*** (0.014)	0.0899*** (0.014)	0.0890*** (0.014)
<i>Inversión<sub>t-2</sub></i>	0.0394*** (0.010)	0.0381*** (0.010)	0.0362*** (0.010)
<i>Ventas<sub>t-1</sub></i>	0.0109*** (0.002)	0.0107*** (0.002)	0.0106*** (0.001)
<i>Ventas<sub>t-2</sub></i>	0.0055*** (0.001)	0.0054*** (0.001)	0.0053*** (0.001)
<i>Recursos Propios<sub>t-1</sub></i>	0.0160* (0.009)	0.0159* (0.009)	0.0159* (0.009)
<i>Volatilidad TCR<sub>t</sub></i>	-0.1747 (0.162)		-0.3190 (0.203)
<i>Desalineamiento TCR<sub>t</sub></i>		-0.0021 (0.001)	0.0293 (0.028)
<i>Volatilidad TCR<sub>t</sub> * Desalineamiento TCR<sub>t</sub></i>			-0.4069 (0.326)
<i>Diversificación<sub>t-1</sub></i>	-0.0003 (0.0002)	-0.0003 (0.0002)	-0.0003 (0.0002)
<i>Participación extranjera<sub>t-1</sub></i>	0.0079 (0.006)	0.0079 (0.006)	0.0079 (0.006)
<i>Deuda en moneda corriente<sub>t-1</sub></i>	-0.0566*** (0.009)	-0.0564*** (0.009)	-0.0567*** (0.009)
<i>Deuda en moneda extranjera<sub>t-1</sub></i>	-0.0607 (0.185)	0.0166 (0.014)	-0.0597 (0.183)
<i>Deuda en moneda extranjera<sub>t-1</sub> * Volatilidad TCR<sub>t</sub></i>	0.9404 (2.128)		0.9405 (2.107)
<i>PIB sectorial<sub>t</sub></i>	0.0282** (0.014)	0.0334** (0.014)	0.0279* (0.015)
<i>Dummy sector (11)</i>	SI	SI	SI
<i>Dummy ciudad (8)</i>	SI	SI	SI
<i>Dummy tamaño (3)</i>	SI	SI	SI
Número de observaciones	37,775	37,775	37,775
Número de firmas	4,766	4,766	4,766
Prueba AR(1) (valor-p)	0.0007	0.0007	0.0007
Prueba AR(2) (valor-p)	0.6889	0.6723	0.6297
Prueba AR(3) (valor-p)	0.6133	0.6467	0.6912

Errores estándar robustos entre paréntesis,

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Nota: La prueba de Sargan no puede ser calculada al utilizar errores estándar robustos.

Adicionalmente, en los estudios que utilizan las variaciones de la tasa de cambio, en lugar de la volatilidad, se encuentran resultados mixtos. Echeverry *et al* (2003) encuentran que la variación en la tasa de cambio real afecta negativamente la inversión de las empresas para el período 1995-2001. Por el contrario, Echavarría y Arbeláez (2005) reportan un impacto positivo de la tasa de cambio real sobre la inversión de las firmas para el período 1995-2002. De otra parte, Arbeláez *et al* (2010) no encuentran efectos de variaciones de la tasa de cambio real sobre la inversión, incluso cuando controlan por el sector al que pertenecen las empresas durante el período 1997-2008.

Por último, es importante mencionar que en las estimaciones se controló por sector económico, localización de la empresa y tamaño de la misma. Se encontró que las empresas que pertenecen al sector minero presentan una inversión más alta. En el caso del tamaño y de la localización no se encontraron diferencias significativas.

#### 4. Ganancias

Finalmente, en este documento también se investiga el efecto de la volatilidad y del desalineamiento de la tasa de cambio real sobre las ganancias de las empresas, por medio de las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned}
 G_{i,t} = & \beta_0 + \beta_1 V_{i,t-1} + \beta_2 e_t + \beta_3 Diver_{i,t-1} + \beta_4 PE_{i,t-1} + \beta_5 DD_{i,t-1} + \beta_6 DX_{i,t-1} \\
 & + \beta_7 (DX_{i,t-1} * e_t) + \beta_8 GPIBS_t + \beta_9 DSector_i + \beta_{10} DCiudad_i \\
 & + \beta_{11} DTamaño_i + \varepsilon_{i,t}
 \end{aligned} \tag{12}$$

$$\begin{aligned}
 G_{i,t} = & \beta_0 + \beta_1 V_{i,t-1} + \beta_2 Dq_t + \beta_3 Diver_{i,t-1} + \beta_4 PE_{i,t-1} + \beta_5 DD_{i,t-1} + \beta_6 DX_{i,t-1} \\
 & + \beta_7 GPIBS_t + \beta_8 DSector_i + \beta_9 DCiudad_i + \beta_{10} DTamaño_i + \varepsilon_{i,t}
 \end{aligned} \tag{13}$$

$$\begin{aligned}
G_{i,t} = & \beta_0 + \beta_1 V_{i,t-1} + \beta_2 e_t + \beta_3 Dq_t + \beta_4 Diver_{i,t-1} + \beta_5 (Diver_{i,t-1} * Dq_t) + \beta_6 PE_{i,t-1} \\
& + \beta_7 DD_{i,t-1} + \beta_8 DX_{i,t-1} + \beta_9 (DX_{i,t-1} * e_t) + \beta_{10} GPIBS_t + \beta_{11} DSector_i \quad (14) \\
& + \beta_{12} DCiudad_i + \beta_{13} DTamaño_i + \varepsilon_{i,t}
\end{aligned}$$

donde  $G_{i,t}$  está definida como utilidad operacional sobre activos totales.

Las ecuaciones se estiman por medio de un panel con efectos aleatorios y errores estándar robustos<sup>22</sup>. En el Cuadro 4 se presentan los resultados. Al considerar simultáneamente la volatilidad y el desalineamiento<sup>23</sup>, los resultados muestran que su efecto sobre las ganancias de las firmas es negativo y significativo (Columna (3)). Cuando estas variables son consideradas individualmente (Columnas (1) y (2)) se obtienen resultados similares.

El efecto del desalineamiento sobre las ganancias, que depende tanto de su coeficiente como del de la interacción con la diversificación (relación ventas externas / ingresos operacionales), es en general negativo, indicando que desequilibrios macroeconómicos podrían afectar la capacidad de generación de ingresos en el exterior y por consiguiente las utilidades. Por su parte, el efecto de la diversificación sobre las ganancias, que depende de su coeficiente y de la interacción con el desalineamiento, es positivo.

Los resultados sugieren que la interacción entre la deuda en moneda extranjera y la volatilidad no afecta las ganancias de las firmas. Es importante mencionar que, aunque no utilizan la volatilidad de la tasa de cambio sino la devaluación de la misma, Echeverry *et al.* (2003) encuentran que la interacción entre la deuda en dólares y las variaciones de la tasa de cambio tiene un efecto negativo

<sup>22</sup> La metodología de Arellano y Bond (1991) no fue utilizada debido a que las pruebas de especificación sobre los residuales de este modelo no arrojaron resultados apropiados.

<sup>23</sup> En la tercera especificación se excluyó la interacción entre la volatilidad de la TCR y el desalineamiento debido a que los resultados fueron contraintuitivos.



sobre las ganancias de las empresas mientras que Echavarría y Arbeláez (2005) y Arbeláez *et al.* (2010) no encuentran este efecto. No obstante, estos dos últimos estudios si encuentran un efecto positivo y significativo de una devaluación de la tasa de cambio real sobre las ganancias.

**Cuadro 4**  
Regresión de Ganancias: Panel con efectos aleatorios

Variables	(1)	(2)	(3)
<i>Constante</i>	0.1049*** (0.020)	0.0528*** (0.012)	0.0783*** (0.018)
<i>Ventas<sub>t-1</sub></i>	0.0151*** (0.002)	0.0151*** (0.002)	0.0151*** (0.002)
<i>Volatilidad TCR<sub>t</sub></i>	-0.6488*** (0.201)		-0.3162* (0.166)
<i>Desalineamiento TCR<sub>t</sub></i>		-0.0057*** (0.001)	-0.0060*** (0.001)
<i>Diversificación<sub>t-1</sub></i>	0.0007*** (0.0002)	0.0007*** (0.0002)	0.0006** (0.0003)
<i>Diversificación<sub>t-1</sub>* Desalineamiento TCR<sub>t</sub></i>			0.0174*** (0.006)
<i>Participación extranjera<sub>t-1</sub></i>	-0.0011 (0.004)	-0.0016 (0.004)	-0.0018 (0.004)
<i>Deuda en moneda corriente<sub>t-1</sub></i>	-0.0279*** (0.006)	-0.0283*** (0.006)	-0.0284*** (0.006)
<i>Deuda en moneda extranjera<sub>t-1</sub></i>	-0.0498 (0.183)	-0.0120 (0.013)	-0.0223 (0.187)
<i>Deuda en moneda extranjera<sub>t-1</sub>* Volatilidad TCR<sub>t</sub></i>	0.4429 (2.166)		0.1204 (2.222)
<i>Crecimiento PIB sectorial<sub>t</sub></i>	0.1490*** (0.023)	0.1451*** (0.022)	0.1460*** (0.023)
<i>Dummy sector (11)</i>	SI	SI	SI
<i>Dummy ciudad (8)</i>	SI	SI	SI
<i>Dummy tamaño (3)</i>	SI	SI	SI
Número de observaciones	53,411	53,411	53,411
Número de firmas	4,870	4,870	4,870

Errores estándar robustos entre paréntesis,

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

En el Cuadro 4 también se observa que las ventas y el crecimiento del PIB sectorial afectan de forma positiva y significativa las ganancias de las empresas, como era de esperarse. Por el contrario,

las firmas que se encuentran más endeudadas en moneda corriente presentan menores tasas de ganancias.

Los resultados indican que las empresas pertenecientes al sector petróleo presentan una tasa mayor de ganancias que la minería, el sector de referencia. Adicionalmente, las empresas grandes y aquellas localizadas en Bogotá son las que presentan mayores tasas de ganancias.

#### **IV. Conclusiones**

En este artículo se examinó empíricamente el efecto de la volatilidad y del desalineamiento de la tasa de cambio real sobre el desempeño de una muestra de firmas colombianas, para el período 2000-2011. En particular, se analizó el efecto sobre las ventas externas, el crecimiento de la productividad, la inversión y las ganancias de las firmas.

Los resultados sugieren que el efecto de la volatilidad de la tasa de cambio real sobre el desempeño de las firmas es mixto. En particular, este efecto es negativo en el caso de las ganancias, mientras que no tiene efecto sobre las ventas externas, el crecimiento de la productividad y la tasa de inversión de las empresas. Para el caso de las ganancias, la volatilidad podría considerarse como un incremento en el riesgo sistemático que estaría afectando el costo de financiación de la empresa en el corto plazo, lo que a su vez se ve reflejado en el resultado del año, es decir sobre las ganancias. También podría considerarse que las empresas suponen que la volatilidad de la TCR es un choque transitorio, por lo cual no lo transmiten totalmente a los precios, siendo entonces absorbido por las ganancias.

Por otro lado, el desalineamiento tiene un efecto negativo y significativo sobre las ventas externas y las ganancias, lo que podría sugerir que desequilibrios macroeconómicos de largo plazo afectan la actividad económica de las firmas.

Es de resaltar que la deuda en moneda extranjera tiene un efecto negativo sobre las ventas externas, mientras que la deuda en moneda corriente afecta negativamente las ganancias y la inversión de las empresas, lo que podría sugerir que estos recursos de crédito se destinan a financiar los gastos corrientes de las firmas o que estas se encuentran sobre endeudadas.

Con relación a los otros determinantes, se encontró, por ejemplo, que la inversión de períodos anteriores, las ventas, los recursos propios y el crecimiento del PIB sectorial afectan positivamente la tasa de inversión. Por su parte, el crecimiento del PIB de los socios comerciales, como proxy de la demanda externa, tiene un efecto positivo sobre las ventas externas. En cuanto al crecimiento de la productividad de las empresas, se encuentra que las firmas menos productivas “catch up” rápidamente con sus contrapartes más productivas y que el crecimiento en la productividad de las firmas con capital extranjero es mayor que el de las firmas nacionales. Finalmente, las ventas, la diversificación de los ingresos y el crecimiento del PIB sectorial afectan positivamente las ganancias de las empresas.

## Referencias

Aghion, P.; Bacchetta, P.; Rancièrè, R. y Rogoff, K. (2009). Exchange Rate Volatility and Productivity Growth: The Role of Financial Development. *Journal of Monetary Economics*, vol. 56, núm. 4, pp. 494-513.

Aghion, P. y Howitt, P.W. (2008). *The Economics of Growth*. The MIT Press, Cambridge.

Aliyu, S. (2010). Exchange Rate Volatility and Export Trade in Nigeria: An Empirical Investigation. *Applied Financial Economics*, vol.20, núm. 13, pp. 1071-1084.

Alonso, G. (1993). La oferta de exportaciones menores en Colombia, 1970 – 1992. *Coyuntura Económica*, vol. 3, pp. 75-99.

Arbeláez, M. A., Steiner, R. y Salamanca, A. (2010). Investment and Exposure to Exchange rate Changes in Colombia. Documento Fedesarrollo, disponible en: <http://www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/2011/08/Investment-and-exposure-to-exchange-rate-changes-in-Colombia-2010.pdf>, consultado el 14 de noviembre de 2012.

Arellano, M. y Bond, S. (1991). Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. *Review of Economic Studies*, vol. 58, núm. 2, pp. 277-297.

Arellano, M. y O. Bover, 1995. Another Look at the Instrumental Variable Estimation of Error-Components Models. *Journal of Econometrics*, vol. 68, núm. 1, pp. 29-51.

Arize, A. (1999). The Demand for LDC Exports: Estimates from Singapore. *The International Trade Journal*, vol. 13, núm 4, pp. 345-370.

Arize, A., Malindretos, J. y Kasibhatla, K. (2003). Does Exchange-Rate Volatility Depress Export Flows: The Case of LDCs. *IAER*, vol. 9, núm. 1, pp. 8-20.

Arize, A., Osang, T. y Slottje, D. (2008). Exchange-Rate Volatility in Latin America and its Impact on Foreign Trade. *International Review of Economics & Finance*, vol. 17, núm 1, pp. 33-44.

Arteaga, C., Huertas, C., y Olarte, S. (2013). Índice de desbalance macroeconómico. En H. Rincón y A.M. Velasco (eds.) *Flujos de capitales, choques externos y respuestas de política en países emergentes*, Banco de la República, Bogotá.

Aurangzeb, A., Stengos T., y Mohammad, A. (2005). Short-Run and Long-Run Effects of Exchange Rate Volatility on the Volume of Exports: A Case Study for Pakistan. *International Journal of Business and Economics*, vol. 4, núm. 3, pp. 209-222

Barro, R. y Sala-i-Martin, X. (2003). *Economic Growth*. The MIT Press, Cambridge, segunda edición.

Baum, C. y Caglayan, M. (2006). Effects of Exchange Rate Volatility on the Volume and Volatility of Bilateral Exports. Boston College working paper.

Baum, C. y Caglayan, M. (2010). On the Sensitivity of the Volume and Volatility of Bilateral Trade Flows to Exchange Rate Uncertainty. *Journal of International Money and Finance*, vol. 29, núm. 1, pp. 79-93.

Birchenall, J. (1997). Inversión,  $q$  de Tobin, e incertidumbre en la industria colombiana. *Revista Desarrollo y Sociedad*, núm. 39, pp. 149-207.

Bleakley, H. y Cowan, K. (2008). Corporate Dollar Debt and Depreciations: Much Ado About Nothing? *The Review of Economics and Statistics*, vol. 90, num. 4, pp. 612–626.

Caballero, R. y Corbo, V. (1989). The Effect of Real Exchange Rate Uncertainty on Exports: Empirical Evidence. *The World Bank Economic Review*, vol. 3, núm. 2, pp. 263-278.

Caglayan, M. y Muñoz, R. (2011). The Effect of the Exchange Rates on Investment in Mexican Manufacturing Industry. *Open Economies Review*, vol. 22, núm, 4, pp. 669-683.

Caglayan, M. y Demir, F. (2014). Firm Productivity, Exchange Rate Movements, Sources of Finance and Export Orientation. *World Development*, vol. 54, pp. 204-219.

Cheung, Y. W y Sengupta, R. (2013). Impact of Exchange Rate Movements on Exports: An Analysis of Indian Non-Financial Sector Firms. Bank of Finland Institute for Economies in Transition Discussion Papers 10.

Chit, M., Rizov, M. y Willenbockel, D. (2010). Exchange Rate Volatility and Exports: New Empirical Evidence from the Emerging East Asian Economies. *World Economy*, vol. 33, núm. 2, pp. 239-263.

Choudhry, T. (2005). Exchange Rate Volatility and the United States exports: Evidence from Canada and Japan. *Journal of Japanese and International Economics*, vol. 19, núm. 1, pp. 51-71.

Chowdhury, A. (1993). Does Exchange Rate Volatility Depress Trade Flows? Evidence from Error-Correction Models. *The Review of Economics and Statistics*, vol. 75, núm. 4, pp. 700-706.

De Grauwe, P. (1988). Exchange Rate Variability and the Slowdown in Growth of International Trade. *IMF Staff Papers*, vol. 35, núm. 1, pp. 63-84.

Dell'Ariccia, G. (1999). Exchange Rate Fluctuations and Trade Flows: Evidence from the European Union. *IMF Staff Papers*, vol. 46, núm. 3, pp. 315-334.

Demir, F. (2013). Growth under exchange rate volatility: Does access to foreign or domestic equity markets matter? *Journal of Development Economics*, vol. 100, núm. 1, pp. 74-88.

Drost, F.C. y Nijman, T.E. (1995). Temporal Aggregation of GARCH Processes. En R. F. Engle (ed.), *ARCH Selected Readings*, pp. 221-240, Oxford University Press.

Echavarría, J.J. (1982). La evolución de las exportaciones y sus determinantes: un análisis empírico. *Ensayos sobre Política Económica*, núm. 2, pp. 257-294.

Echavarría, J. J. y Arbeláez, M.A. (2005). Tasa de Cambio y crecimiento económico en Colombia durante la última década. Banco de la República, *Borradores de Economía*, 338.

Echavarría, J.J., Arbeláez, M.A., y Rosales M.F. (2006). La productividad y sus determinantes: el caso de la industria colombiana. *Desarrollo y Sociedad*, núm. 57, pp.77-122

Echeverry, J.C., Fergusson, L., Steiner, R., y Aguilar, C. (2003). Dollar Debt in Colombian Firms: are Sinners Punished during Devaluations? *Emerging Markets Review*, vol. 4, núm. 4, pp. 417-449.

Galindo, A.; Panizza, U. y Schiantarelli, F. (2003). Debt Composition and Balance Sheet Effects of Currency Depreciation: a Summary of the Micro Evidence, *Emerging Markets Review*, vol. 4, núm. 4, pp. 330-339.

Gonzaga, G. y Terra, M.C. (1997). Equilibrium Real Exchange Rate, Volatility, and Stabilization. *Journal of Development Economics*, vol. 54, núm. 1, pp. 77-100.

Héricourt, J. y Poncet, S. (2013). Exchange Rate Volatility, Financial Constraints and Trade: Empirical Evidence from Chinese Firms. FIW Working Paper series 112, FIW.

Jongwanich, J. (2009). Equilibrium Real Exchange Rate, Misalignment, and Export Performance in Developing Asia. Asian Development Bank Economics Working Paper Series No. 151, marzo.

Kandilov, I. T. y Leblebicioglu, A. (2011). The Impact of Exchange Rate Volatility on Plant-Level Investment: Evidence from Colombia. *Journal of Development Economics*, vol. 94, núm. 2, pp. 220-230.

Levine, R.; Loayza, N. y Beck, T. (2000). Financial intermediation and growth: Causality and causes. *Journal of Monetary Economics*, vol. 46, núm. 1, pp. 31-77.

McKenzie, M. (1998). The Impact of Exchange Rate Volatility on Australian Trade Flows. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, vol. 8, núm. 1, pp. 21-38.



Misas, M., Ramírez, M. T. y Silva, L. (2001). Exportaciones no tradicionales en Colombia y sus determinantes. *Ensayos sobre Política Económica*, núm. 39, pp. 73-114.

Mustafa, K. y Nishat, M. (2004). Volatility of Exchange Rate and Export Growth in Pakistan: The Structure and Interdependence in Regional Markets. *Pakistan Development Review*, vol. 43, núm. 4, pp. 813-824.

Nicita, A. (2013). Exchange rates, international trade and trade policies. *International Economics*, vol.135-136, pp. 47-61.

Pozo, S. (1992). Conditional Exchange-Rate Volatility and the Volume of International Trade: Evidence from the Early 1900s. *The Review of Economics and Statistics*, vol. 74, núm. 2, pp. 325-332.

Sala-i-Martin, X. (2000). *Apuntes de crecimiento económico*. Editorial Antoni Bosch, Barcelona, segunda edición.

Sauer, C. y Bohara, A. (2001). Exchange Rate Volatility and Exports: Regional Differences between Developing and Industrialized Countries. *Review of International Economics*, vol. 9, núm. 9, pp. 133–152.

Sbrana, G. y Silvestrini, A. (2013). Aggregation of exponential smoothing processes with an application to portfolio risk evaluation. *Journal of Banking & Finance*, vol. 37, núm. 5, pp. 1437-1450.

Sekkat, K. y Varoudakis, A. (2000). Exchange rate management and manufactured exports in Sub-Saharan Africa. *Journal of Development Economics*, vol. 61, núm. 1, pp. 237–253.

Serenis, D., Cameron, S. y Serenis, P. (2008). The Impact of Exchange Rate Volatility on Exports: A Cross Country Analysis (1973-2004). *Atlantic Economic Journal*, vol. 36, núm. 3, pp. 375-376.

Serenis, D. (2013). Does Exchange Rate Volatility Hinder Export Flows for South American countries? *Applied Economics Letters*, vol. 20, núm.5, pp.436-439, DOI: 10.1080/13504851.2012.709593

Solakoglu, M.N., Solakoglua, E.G. y Demirağ, T. (2008). Exchange Rate Volatility and Exports: a Firm-Level Analysis. *Applied Economics*, vol. 40, núm. 7, pp. 921-929.

SPRING Singapore (2011). A Guide to Productivity Measurement. Singapur.

Steiner, R. y Wüllner, A. (1994). Efecto de la volatilidad de la tasa de cambio en las exportaciones no tradicionales. *Coyuntura Económica*, vol. 24, pp. 139-153.

Sukar, A. y Hassan, S. (2001). US Exports and Time Varying Volatility of Real Exchange Rate. *Global Economic Journal*, vol. 12, núm. 1, pp.109-119.

## Anexo 1

Para la elaboración de la base de datos a nivel de firma se combinó información de la Superintendencia de Sociedades, el Banco de la República, el Dane y *Penn World Tables*, para el período 2000-2011. El objetivo era obtener un panel de empresas balanceado para todo el período de estudio.

Al ensamblar la base de datos se detectaron inconsistencias y vacíos en la información, que impedían que la base resultante fuera consistente y confiable. Por ejemplo, se encontraron pasivos que superaban el valor de los activos, ingresos operacionales negativos, activos fijos superiores a los activos totales, valores negativos de los activos y pasivos, activos corrientes superiores a activos totales, pasivos corrientes superiores a pasivos totales, niveles de activos demasiado bajos, problemas de unidades y valores atípicos. Se eliminaron las firmas que presentaban información inconsistente y, en la medida de lo posible, se completó la información faltante utilizando otras fuentes. Como resultado se obtuvo una base de datos final de 4.871 empresas.

Estas empresas se encuentran distribuidas en 11 sectores económicos, de acuerdo con la clasificación industrial internacional uniforme (CIIU), revisión 3 (Cuadro A.1), tres tamaños (Cuadro A.2) y ocho áreas de registro (Cuadro A.3)<sup>24</sup>.

---

<sup>24</sup> Las empresas se encuentran registradas en siete áreas metropolitanas y el resto del país: Bogotá y su área metropolitana (Bojacá, Cajicá, Chía, Cota, Facatativá, Funza, Gachancipá, La Calera, Madrid, Mosquera, Sibate, Soacha, Sopó, Tabio, Tenjo, Tocancipá, Zipaquirá), Bucaramanga y su área metropolitana (Floridablanca, Girón, Piedecuesta), Barranquilla y su área metropolitana (Galapa, Malambo, Puerto Colombia, Soledad), Cali y su área metropolitana (Candelaria, Jamundí, Palmira, Yumbo), Cartagena, Medellín y su área metropolitana (Barbosa, Bello, Caldas, Copacabana, Envigado, Girardota, Itagüí, La Estrella, Sabaneta), Manizales y su área metropolitana (Villa María), Pereira y su área metropolitana (Dos quebradas, La Virginia, y Santa Rosa de Cabal), y las empresas localizadas en otros municipios fueron agrupadas una categoría denominada resto del país.

**Cuadro A.1**  
**Distribución de las firmas por sector económico**

Sector	Número de firmas	% de firmas
Agricultura, caza, silvicultura y pesca	504	10.4%
Explotación de minas y canteras	36	0.7%
Industrias manufactureras	1,497	30.7%
Electricidad, gas y agua	5	0.1%
Construcción	396	8.1%
Comercio al por mayor y al por menor, restaurantes y hoteles	1,339	27.5%
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	141	2.9%
Servicios comunales, sociales y personales	101	2.1%
Petróleo	61	1.3%
Intermediación financiera	332	6.8%
Otros	459	9.4%
<b>Total</b>	<b>4,871</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Superintendencia de Sociedades. Cálculos de los autores.

**Cuadro A.2**  
**Distribución de firmas por tamaño**

Tamaño	Número de firmas	% de firmas
Pequeña	587	12.0%
Mediana	1,232	25.3%
Grande	3,052	62.7%
<b>Total</b>	<b>4,871</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Superintendencia de Sociedades. Cálculos de los autores con base en el valor de los activos.

**Cuadro A.3**  
**Distribución de firmas por ciudad de registro**

Ciudad	Número de firmas	% de firmas
Bogotá	2.800	57,5%
Medellín	627	12,9%
Barranquilla	218	4,5%
Cali	561	11,5%
Bucaramanga	130	2,7%
Manizales	67	1,4%
Pereira	58	1,1%
Resto de ciudades	410	8,4%
<b>Total</b>	<b>4.871</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Superintendencia de Sociedades. Cálculos de los autores.

**Anexo 2**  
**Estadísticas descriptivas, definición y fuentes de las variables utilizadas en las estimaciones**

**Cuadro A.2.1**  
**Definición y Fuentes**

Variable	Definición	Fuente
Inversión	Cambio en propiedad planta y equipo neto/ Activos totales	Supersociedades y cálculos propios
Productividad	Ingresos operacionales/Total costo de producción	Supersociedades y cálculos propios
Ventas externas	Exportaciones/Activos totales	Banco de la República, DANE, Supersociedades y cálculos propios
Ganancias	Utilidad operacional/Activos totales	Supersociedades y cálculos propios
Ventas	Ingresos operacionales/Activos totales	Supersociedades y cálculos propios
Recursos propios	Utilidad antes de impuestos/ Activos totales	Supersociedades y cálculos propios
Volatilidad de la tasa de cambio real	Modelo GARCH(1,1) sobre el cambio logarítmico del índice de la tasa de cambio real (utilizando como deflactor el índice de precios al consumidor (IPC))	Banco de la República y cálculos propios
Diversificación	Exportaciones/ Ingresos operacionales	Supersociedades y cálculos propios
Participación extranjera en el capital de la empresa	Porcentaje de participación extranjera en el capital total de la empresa	Supersociedades y cálculos propios
Crecimiento del PIB sectorial	Calculado a partir del PIB por ramas de actividad económica	DANE y cálculos propios
Crecimiento del PIB Socios comerciales	Crecimiento del PIB Socios comerciales	Banco de la República y cálculos propios
Deuda en moneda extranjera	Deuda en moneda extranjera / Activos totales	Banco República , Supersociedades y cálculos propios
Deuda en moneda corriente	Deuda en moneda corriente / Activos totales	Supersociedades y cálculos propios
Dummy desalineamiento de la TCR	Desviación de la TCR de su nivel de largo plazo. Toma el valor de 1 si se encuentra desalineada	Banco República y cálculos propios
Tamaño de las empresas	Calculado a partir de los activos totales con base en los criterios establecidos en la Ley 905 de 2004	Supersociedades
Dummy coberturas cambiarias	Contratos forwards de venta pactados por las empresas. Toma el valor de 1 en el año en el que la empresa se cubre	Banco República
Ingreso nacional real	Ingreso nacional deflactado por IPC, año base 2008	DANE y cálculos propios
Impuestos a las utilidades	Impuestos a las utilidades/ Utilidad antes de impuestos	Supersociedades y cálculos propios

**Cuadro A.2.2**  
**Estadísticas descriptivas**

Variables	Desviación			
	Promedio	Estándar	Min.	Max.
Inversión	0.0089	0.0784	-6.9462	0.9998
Crecimiento de la productividad	0.0008	0.2892	-5.0794	5.0437
Ventas externas	0.1015	0.7518	0	46.0914
Ganancias	0.0539	0.1328	-4.9526	2.3472
Ventas	1.224	1.2246	0.0001	37.0407
Utilidad antes de impuestos / Activos	0.0557	0.1070	-1.0084	0.9434
Volatilidad de la tasa de cambio real	0.0836	0.0026	0.0801	0.0881
Diversificación	0.0754	1.1783	0	101.7122
Participación extranjera en el capital de la empresa	0.1613	0.3434	0	1
Crecimiento del PIB sectorial	0.0429	0.0331	-0.1502	0.2247
Crecimiento del PIB socios comerciales	0.8417	3.2885	-2.8391	10.3872
Deuda en moneda extranjera	0.0194	0.0691	0	0.9957
Deuda en moneda corriente	0.1202	0.1491	0	0.9808
Ingreso nacional real (Miles de millones)	523,742.3	88,447.65	425,293.7	690,711.8
Impuestos a las utilidades	0.4427	30.2621	-1530.867	4956.886

Fuente: Superintendencia de Sociedades; registros de IED del Departamento de Cambios Internacionales del Banco de la República; Base de datos sobre comercio exterior del Banco de la República; base de datos de contratos forwards pactados del Departamento de Operaciones y Desarrollo de Mercados, Subgerencia Monetaria y de Reservas; DANE y Fondo Monetario Internacional. Cálculos de los autores.