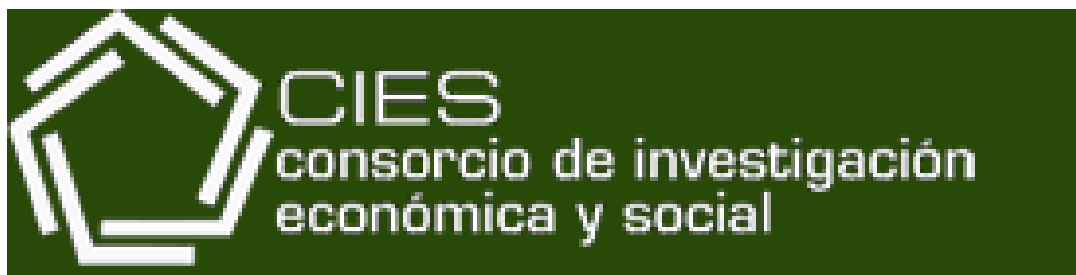




**PBA11-2009 INFORME FINAL**

**Decisiones de Inversión en Empresas con Dolarización Financiera:  
Un modelo Umbral del Efecto Hoja de Balance**

**Pablo Julio Azabache La Torre**



## Índice

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>2. MECANISMO DEL EFECTO HOJA DE BALANCE Y EVIDENCIA EMPÍRICA.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1. MECANISMO DE TRANSMISIÓN DEL TIPO DE CAMBIO EN EMPRESAS CON DOLARIZACIÓN FINANCIERA.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2. EVIDENCIA EMPÍRICA .....</b>	<b>9</b>
<b>3. MODELOS DEL EFECTO HOJA DE BALANCE Y ESPECIFICACIONES EMPÍRICAS ..</b>	<b>14</b>
<b>3.1. MODELO DE INVERSIÓN LINEAL.....</b>	<b>14</b>
<b>3.2. MODELO UMBRAL DE INVERSIÓN .....</b>	<b>19</b>
<b>4. DATOS Y CARACTERÍSTICAS FINANCIERAS DE LAS EMPRESAS PERUANAS .....</b>	<b>23</b>
<b>4.1. DATOS Y DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES.....</b>	<b>23</b>
<b>4.2. CARACTERÍSTICAS FINANCIERAS DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR REAL DE LA ECONOMÍA PERUANA.....</b>	<b>25</b>
<b>5. RESULTADOS .....</b>	<b>28</b>
<b>5.1. MODELO LINEAL: ANÁLISIS NO CONDICIONADO.....</b>	<b>28</b>
<b>5.2. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL MODELO NO CONDICIONADO.....</b>	<b>31</b>
<b>5.3. MODELO LINEAL: ANÁLISIS CONDICIONADO .....</b>	<b>31</b>
<b>5.4. MODELO UMBRAL DEL EFECTO HOJA DE BALANCE (ANÁLISIS NO CONDICIONADO).....</b>	<b>32</b>
<b>6. CONCLUSIONES .....</b>	<b>36</b>
<b>7. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>38</b>
<b>ANEXO 1 .....</b>	<b>40</b>
<b>ANEXO 2 .....</b>	<b>45</b>

# Decisiones de Inversión en Empresas con Dolarización Financiera: Un modelo Umbral del Efecto Hoja de Balance\*

Pablo J. Azabache La Torre<sup>‡</sup>

## Resumen

Son dos los objetivos de esta investigación. El primero, es evaluar el efecto hoja de balance en la economía peruana. El segundo objetivo, es evaluar si el efecto hoja de balance depende de los niveles de dolarización financiera de las empresas. Se utiliza información financiera, para el periodo 1998-2009, de 114 empresas del sector real. Para alcanzar el primer objetivo se utilizó un modelo de inversión lineal. En una primera etapa, sobre la base de este modelo lineal, se estimaron diversas especificaciones sin incluir variables que midan el efecto competitividad. Ello permitió determinar qué efecto es mayor: el efecto competitividad (positivo) o el efecto patrimonio (negativo). Se encuentra que el efecto patrimonio fue mayor al efecto competitividad (un efecto hoja de balance negativo). Es decir, después de una depreciación, las empresas que mantienen deuda en dólares invierten relativamente menos que las empresas que sólo mantienen deuda en moneda nacional. En una segunda etapa, se incluyó a la dolarización de activos como variable de control del efecto competitividad, esto permitió incluir al efecto patrimonio y al efecto competitividad en la ecuación de inversión y estimar el impacto individual de ambos efectos. Los resultados anteriores son robustos al método de estimación y a la inclusión de otros shocks agregados, diferentes al tipo de cambio. Finalmente, para alcanzar el segundo objetivo, se utilizó un modelo de inversión con cambio de régimen. Los resultados del modelo umbral dan evidencia que el impacto de las variaciones del tipo de cambio sobre la inversión depende de los niveles de dolarización del balance de las empresas.

**Palabras clave:** Efecto hoja de balance, inversión, modelo de datos de panel, modelo umbral de datos de panel.

---

\* Quiero agradecer al Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES) por financiar esta investigación y a Elmer Cuba (Macroconsult) por brindar su apoyo en su realización. Agradezco a Grey Sanjinez (Universidad de San Martín de Porres) y a Óscar Salazar (Universidad de Ciencias Aplicadas) por su excelente asistencia de investigación. Finalmente quiero agradecer a todas las personas que colaboraron en la construcción de la base de datos: Isaac Foinquinos (BBVA), Irving Azabache (Universidad San Marcos), Pablo Berrio (Universidad Nacional de Ingeniería) y Pilar Carbajal (Universidad del Pacífico). Los puntos de vista expresados en esta investigación corresponden a los del autor y no reflejan la posición del centro donde labora.

<sup>‡</sup> Dirección para correspondencia: Pablo Azabache, Banco Central de Reserva del Perú, Departamento de Análisis del Sistema Financiero, 441-445 Jr. Miró Quesada, Lima 1, Lima, Perú. Teléfono: +511-613-2000 (4429), Fax: +511-613-2517, Correo electrónico: pablo.azabache@bcrp.gob.pe

# **Investment Decision in Firms with Financial Dollarization: A Threshold Model of Balance Sheet Effect**

Pablo J. Azabache La Torre<sup>±</sup>

## **Abstract**

This paper has two goals: the first one is the assessment of the balance sheet effect for the Peruvian economy. The second goal is the appraisal of the relationship between the balance sheet effect and the dollarization levels of the financial statements of non-financial enterprises in Peru. In this regard, we analyzed 114 companies and used accounting information for the period 1998-2009. At the beginning, our estimates included different specifications excluding controls for the competitiveness effect in order to distinguish which effect has the most sizable impact: either the competitiveness effect (positive) or the net worth effect (negative). We found out that the latter one is statistically significant and has the strongest impact. According to this result, in the event of a depreciation of the exchange rate, the firms which hold liabilities denominated in a foreign currency will invest less than other firms whose liabilities are denominated in the national currency. In a second stage, our estimates included different controls for the competitiveness effect, which allow us to include both effects in the equation of investment in order to estimate their individual impacts in the same equation. Our results showed that both of them are statistically significant and have the expected signs. These results are robust to different techniques of estimation and to the inclusion of controls of aggregate shocks different from the exchange rate. Lastly, we estimated a regime switching model of investment which concludes that the balance sheet effect depends on the level of dollarization of the financial statements of non-financial enterprises.

Keywords: Balance Sheet Effect, Investment, Panel Data, Threshold Model.

---

<sup>±</sup> Address for Correspondence: Pablo Azabache, Banco Central de Reserva del Peru, Departamento de Análisis del Sistema Financiero, 441-445 Jr. Miró Quesada, Lima 1, Lima, Peru. Telephone: +511-613-2000 (4429), Fax: +511-613-2517, E-Mail address: pablo.azabache@bcrp.gob.pe

## 1. Introducción

Cuando las empresas toman sus decisiones de inversión también tienen que decidir cómo financiar este gasto. En economías emergentes, los empresarios además de decidir la estructura de financiamiento de la inversión, también tienen que decidir si la emisión de deuda es realizada en moneda nacional o en dólares. La dolarización de la deuda es importante, toda vez que expone a las empresas a las fluctuaciones del tipo de cambio. Para ser más específicos, un incremento del tipo de cambio aumenta el valor de la deuda en dólares en términos de la moneda nacional, de manera que el patrimonio de la empresa se reduce afectando negativamente las decisiones de inversión y producción. Esto es llamado efecto patrimonio.

Las crisis que enfrentaron los países emergentes a fines de la década de los 90's llevó a muchos investigadores a sugerir que el efecto patrimonio habría más que compensado el efecto expansivo de la depreciación del tipo de cambio (efecto competitividad). De manera que, las depreciaciones habrían generado un efecto hoja de balance negativo (efecto patrimonio más efecto competitividad) que redujo la inversión y la producción en estas economías.

Como resultado de un efecto hoja de balance negativo muchas veces se recomienda reducir la dolarización financiera, y así disminuir la exposición de las empresas a este riesgo. Además, ha dado una razón a los Bancos Centrales para intervenir en el mercado cambiario<sup>1</sup>.

Sin embargo, la evidencia empírica acerca del efecto hoja de balance no es del todo concluyente. Algunas investigaciones encuentran un efecto hoja de balance negativo, mientras que otro grupo de investigaciones encuentran un efecto hoja de balance positivo. En ambos casos los resultados son estadísticamente significativos.

Investigaciones realizadas para Perú son las de Carranza *et al.* (2003), Loveday *et al.* (2004), y, Saldaña y Velásquez (2007). En estas investigaciones se encuentra un efecto hoja de balance negativo y estadísticamente significativo. Sin embargo, estas investigaciones presentan problemas de identificación (Bleakley y Cowan, 2009) y utilizan una medida inadecuada de la inversión, que hace difícil la interpretación de sus resultados. Es así que el efecto hoja de balance en la economía peruana aún no se ha podido analizar debidamente desde una perspectiva empírica (Rossini y Vega, 2007).

---

<sup>1</sup> El Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) dirige sus intervenciones cambiarias a reducir la volatilidad del tipo de cambio, sin establecer alguna meta de esta variable, con el objetivo de evitar fuertes movimientos del tipo de cambio que deterioren aceleradamente los balances de los agentes económicos.

Son dos los objetivos de esta investigación. El primero, es evaluar el efecto hoja de balance en la economía peruana. El segundo objetivo, es determinar si el efecto hoja de balance depende de los niveles de dolarización financiera de las empresas. Para ello, se utilizó información contable, para el periodo 1998-2009, de 114 empresas del sector real de la economía peruana. Para el logro del primer objetivo se utilizó un modelo de datos de panel de inversión de forma reducida. Sobre la base de este modelo se realizó un análisis condicionado y un análisis no condicionado. El análisis no condicionado permitió determinar qué efecto fue mayor: el efecto patrimonio (negativo) o el efecto competitividad (positivo). Por el contrario, el análisis condicionado permitió estimar el efecto patrimonio y el efecto competitividad por separado. Para alcanzar el segundo objetivo se utilizó un modelo umbral de datos de panel en un contexto de análisis no condicionado. En este modelo, el efecto hoja de balance está condicionado a los niveles del ratio de posición de cambio de la empresa (medido como la diferencia entre los activos en dólares menos pasivos en dólares sobre el total de activos).

Los resultados del análisis no condicionado muestran fuerte evidencia de un efecto hoja de balance negativo y estadísticamente significativo. Ello indica que en la muestra de empresas el efecto patrimonio más que compensó al efecto competitividad. En otras palabras, después de una depreciación, las empresas que mantienen deuda en dólares invierten relativamente menos en comparación con las empresas que sólo mantienen deuda en moneda nacional. Estos resultados son robustos al método de estimación y a la inclusión de variables de control que miden el impacto de otros shocks macroeconómicos, alternativos al tipo de cambio. Los resultados del análisis condicionado muestran un efecto patrimonio negativo y un efecto competitividad positivo, ambos efectos estadísticamente significativos. Estos resultados van en línea con el mecanismo de transmisión de los efectos del tipo de cambio sobre las empresas con dolarización financiera.

El modelo umbral determina estadísticamente la existencia de tres ratios de posición de cambio (-10.4%, 4.3% y 26.2%) que dividen la muestra de empresas en cuatro regímenes o grupos. Se encuentra un efecto hoja de balance negativo en el grupo de empresas con una posición de cambio mayor, en valor absoluto, a -10.4%. En el grupo de empresas con una posición de cambio entre -10.4 y 4.3%, el efecto hoja de balance es negativo y estadísticamente no significativo. En el tercer régimen, empresas con una posición de cambio entre 4.3% y 26.2%, el efecto hoja de balance es negativo y estadísticamente significativo. Finalmente, en el cuarto grupo de empresas con una posición de cambio mayor a 26.2%, el efecto hoja de balance es positivo, aunque

estadísticamente no significativo. En concreto, los resultados del modelo de inversión umbral muestran evidencia que el impacto de las variaciones del tipo de cambio sobre la inversión de las empresas, dependería de sus niveles de dolarización financiera (de activos y pasivos).

El resto del documento es organizado de la siguiente manera. En la sección 2, se presenta el mecanismo a través del cual las variaciones del tipo de cambio pueden afectar a la inversión y producción de las empresas; además, se hace una revisión de literatura sobre el efecto hoja de balance. En la sección 3, se desarrollan los modelos empíricos de inversión (lineal y umbral). En la sección 4, se hace un análisis de las características financieras de la muestra de empresas. La sección 5, presenta los resultados. Finalmente, en la sección 6 se presentan las conclusiones de esta investigación.

## **2. Mecanismo del efecto hoja de balance y evidencia empírica**

### **2.1. Mecanismo de transmisión del tipo de cambio en empresas con dolarización financiera**

Cuando las empresas toman sus decisiones de inversión también tienen que decidir cómo financiar este gasto: con recursos internos, emisión de deuda, préstamo bancario, emisión de acciones o alguna combinación de las alternativas anteriores. Adicionalmente, en economías emergentes, los empresarios tienen que decidir si el financiamiento con deuda es tomado en moneda nacional o extranjera (en este documento el término moneda extranjera y dólares se usa de manera indistinta). Es en esta última decisión donde empieza a operar el mecanismo a través del cual las variaciones del tipo de cambio pueden afectar la capacidad de pago de las empresas frente a sus acreedores, así como sus decisiones de inversión y producción.

Para entender el mecanismo a través del cual las variaciones del tipo de cambio podrían afectar a las empresas, considere una empresa con dolarización en su hoja de balance. Se asume que los pasivos en dólares son mayores a los activos en dólares, y que parte de sus ingresos son generados en dólares. Es decir, la empresa presenta una posición de cambio negativa (también llamado descalce de monedas).

Bajo esta estructura financiera una depreciación de la moneda nacional (incremento del tipo de cambio) tendría los siguientes efectos sobre la empresa (ver gráfico 1):

1. Una reducción de los recursos disponibles (flujo de caja), debido a que la empresa presenta una posición de cambio negativa.
2. Un incremento en el costo de los insumos importados expresados en moneda nacional.
3. Un deterioro de la posición financiera. Ello, debido al aumento del ratio de apalancamiento y a la reducción del patrimonio.
4. Una reducción en el flujo esperado de los ingresos.
5. Una reducción en los precios relativos de los bienes exportables.

El primer y segundo efecto reducen los recursos disponibles de la empresa para hacer frente a sus obligaciones financieras. Para un nivel dado de posición de cambio negativo, los problemas de liquidez se agudizan mientras mayor sea la depreciación. En este contexto, si el nivel de descalce es muy alto y/o los incrementos del tipo de cambio son muy grandes, las empresas podrían dejar de cumplir con sus obligaciones financieras. Esto se vería reflejado en el incremento de la cartera morosa de los bancos<sup>2</sup>. Es decir, el riesgo cambiario de las empresas se convierte en el riesgo de crédito de los bancos. El efecto del tipo de cambio sobre la cartera en mora de los bancos es llamado riesgo cambiario crediticio<sup>3</sup>.

El tercer y cuarto efecto aumentan los problemas de información asimétrica de la empresa. En este contexto, la empresa enfrentará una prima de financiamiento mayor e incluso podría enfrentar restricciones de crédito. Esto lleva a que las decisiones de inversión de la empresa sean más sensibles a su disponibilidad de recursos internos. En términos agregados, los cuatro efectos anteriores indican que una depreciación tendría un efecto negativo sobre las decisiones de inversión y producción de las empresas.

Finalmente, el quinto efecto beneficia a la empresa. Este es el canal tradicional llamado efecto competitividad. La disminución del precio relativo de los bienes transables aumenta la demanda de estos bienes (mayores exportaciones), lo que induce a las empresas a aumentar su inversión y producción.

---

<sup>2</sup> Azabache (2011) utiliza un modelo umbral para proyectar el ratio de morosidad del sistema bancario peruano. Encuentra que las variaciones del tipo de cambio es un factor importante en la proyección del riesgo de crédito.

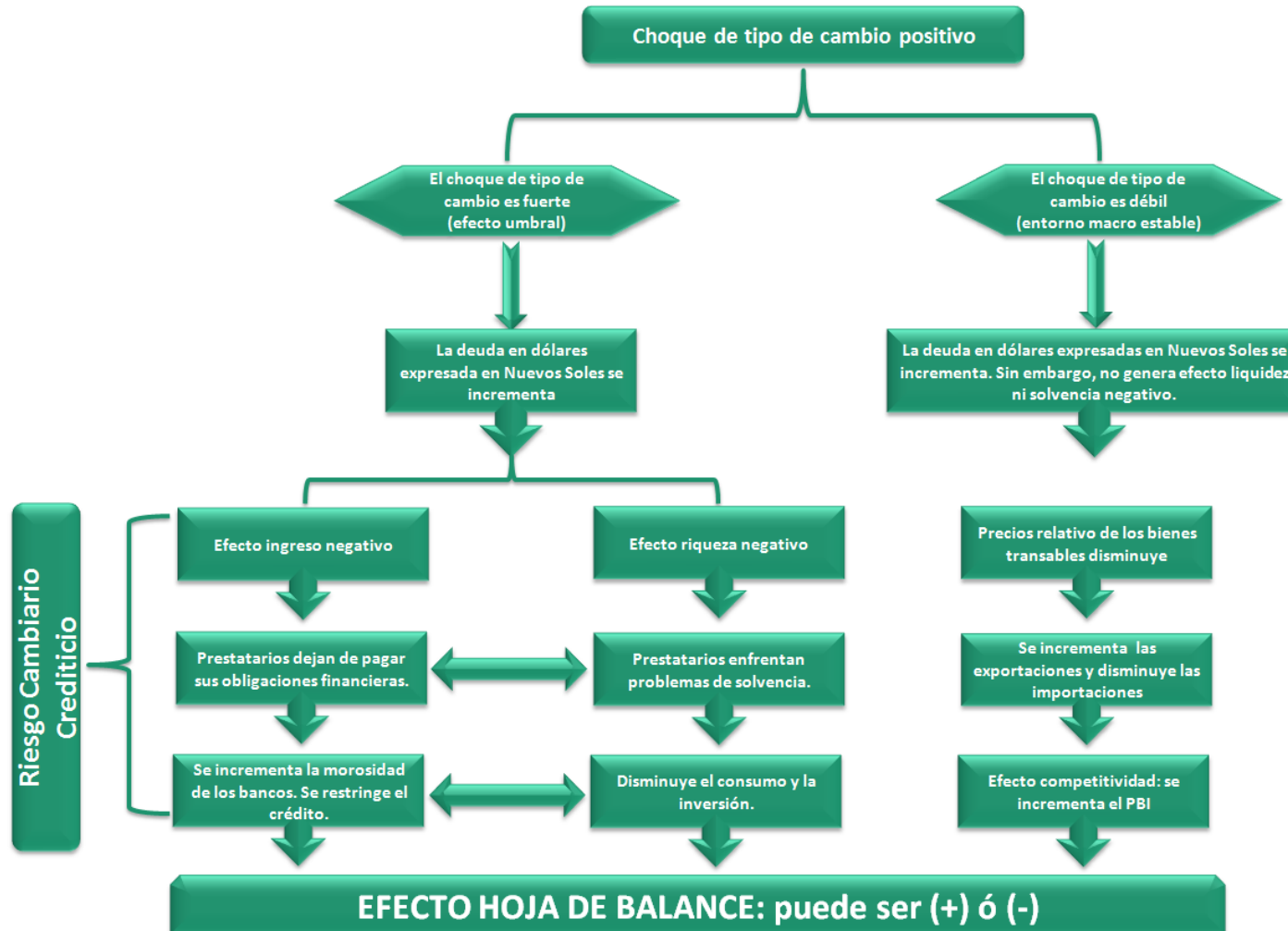
<sup>3</sup> Jiménez (2004), expone bajo qué condiciones se genera el riesgo cambiario crediticio y estima un modelo VAR para analizar el impacto de los shocks de tipo de cambio sobre el ratio de morosidad. Azabache (2005) estudia el riesgo cambiario crediticio para el sistema bancario de Perú y Bolivia. El autor, estima un modelo de datos de panel para cada país, y encuentra que el sistema bancario de Bolivia es más sensible a los shocks de tipo de cambio. En un segundo trabajo, Azabache (2009), mediante el uso de un modelo umbral, encuentra que existe una relación asimétrica entre los shocks de tipo de cambio y el riesgo cambiario crediticio; y que el umbral de depreciación a partir del cual se activa el mecanismo de transmisión de este riesgo es de 15,1%.



Una conclusión importante de lo anterior es que, en un contexto de posición de cambio negativa, el incremento del tipo de cambio tiene un efecto positivo (efecto competitividad) y un efecto negativo (efecto patrimonio) sobre las empresas. Es así que el impacto final de un incremento del tipo de cambio dependerá de cuál de los efectos es mayor. Si el efecto patrimonio es mayor al efecto competitividad (efecto hoja de balance negativo), un incremento del tipo de cambio incrementará la probabilidad de impago y reducirá la producción e inversión de las empresas que mantienen un descalce de monedas. Sin embargo, si el efecto competitividad compensa al efecto patrimonio, se tendrá un efecto hoja de balance positivo. Esto propiciaría que las empresas con descalce de monedas vean incrementar su producción e inversión como resultado de los incrementos del tipo de cambio. Un tercer escenario es aquel donde ambos efectos, competitividad y patrimonio, se compensan mutuamente, derivando en un efecto hoja de balance nulo o poco significativo.

En esta investigación se considera al efecto hoja de balance como el efecto neto entre el efecto competitividad y el efecto patrimonio.

**Gráfico 1: Mecanismo a través del cual las variaciones del tipo de cambio afectan a las empresas**



## 2.2. Evidencia empírica

Las crisis que enfrentaron los países emergentes a fines de la década de los 90's llevó a muchos investigadores, teóricos y aplicados, a sugerir que el efecto patrimonio, generado por la dolarización de la deuda de las empresas, habría más que compensado el efecto expansivo de la depreciación del tipo de cambio (efecto competitividad).

En el plano teórico, esta hipótesis no ha sido aceptada de manera concluyente. Por ejemplo, Krugman (1999a), Aghion *et al.* (2001, 2003) y Céspedes *et al.* (2002) muestran que en un contexto donde las empresas mantienen deuda en dólares, las depreciaciones de la moneda nacional pueden contraer el producto agregado de la economía. Por el contrario, Céspedes *et al.* (2002) encuentran que la dolarización de la deuda de las empresas no necesariamente conlleva a tales resultados; y que esto sólo ocurriría si las empresas mantienen un alto nivel de dolarización de su deuda y los mercados de capitales internacionales fueran imperfectos.

Debido a que no hubo consenso en los resultados de los modelos teóricos, el estudio del efecto de la depreciación sobre las decisiones de inversión pasó al terreno empírico. En el mismo, destacan los estudios a nivel microeconómico que utilizan información de empresas que mantienen deuda en dólares. El objetivo principal de estas investigaciones es evaluar si las empresas que mantienen deuda en dólares invierten relativamente menos después de una depreciación. Desde un punto de vista econométrico, este efecto es medido por el coeficiente del término de interacción entre la deuda en dólares y la variación del tipo de cambio real ( $D_{t-1}^* \times \Delta e$ ). En esta investigación, el coeficiente del término de interacción es denotado por  $\gamma$ .

En general, los resultados de estas investigaciones son mixtos y van desde un coeficiente negativo hasta uno positivo, ambos significativos.

En una investigación reciente Bleakley y Cowan (2009) sustentan que estos resultados no son contradictorios y son por el contrario, consistentes. La aparente contradicción en los resultados se explicaría por la inadecuada interpretación del coeficiente  $\gamma$  que mide el efecto hoja de balance. Los autores argumentan que la interpretación de este coeficiente depende de las variables de control que se incluyan en el modelo. Si el modelo incluye alguna variable que mide el efecto competitividad, entonces el coeficiente  $\gamma$  del término interacción ( $D_{t-1}^* \times \Delta e$ ) mide el efecto patrimonio. Por ende, se argumente que estos modelos hacen un análisis condicionado. Sin embargo, si el

modelo no incluye variables de control del efecto competitividad, el coeficiente  $\gamma$  mide el efecto hoja de balance neto. Estos modelos realizan un análisis no condicionado.

A continuación se presentan los resultados de los estudios que han investigado el efecto hoja de balance utilizando información a nivel de empresas. Investigaciones que realizan un análisis no condicionado son las de Bonomo *et al.* (2003) para Brasil, Benavente *et al.* (2003) para Chile, Pratap *et al.* (2003) para México, Echeverry *et al.* (2003) para Colombia, Carranza *et al.* (2003) para Perú, y Cowan *et al.* (2005) para Chile. La tabla 1 presenta algunos resultados de estas investigaciones.

Bonomo *et al.* (2003) utilizan una muestra promedio de 263 empresas brasileras para el periodo 1990-2002. Los autores estiman diferentes especificaciones para la ecuación de forma reducida de la inversión. En general, en la mayoría de sus especificaciones encontraron un efecto hoja de balance positivo pero estadísticamente no significativo. Controlando por imperfecciones de mercado y oportunidades de crecimiento, encuentran un efecto hoja de balance negativo aunque no significativo. El único resultado robusto que pudieron encontrar fue que las empresas de las industrias con mayor proporción de insumos importados tienden a invertir menos cuando el tipo de cambio se deprecia.

Benavente *et al.* (2003) utilizan una muestra de 213 empresas de la economía chilena, para el periodo 1994-2001. En la especificación econométrica se controla por efectos principales (deuda total y deuda en moneda extranjera); se incluye el rezago de la inversión y una *dummy* que indica si la empresa pertenece al sector transable o no transable. Adicionalmente, se incluye el rezago del término de interacción y de los efectos principales para controlar por la dinámica de la deuda. En la mayoría de las especificaciones encuentran un coeficiente negativo del término de interacción, entre la depreciación y la deuda en dólares; sin embargo, en todos los casos es estadísticamente no significativo.

Para México, Pratap *et al.* (2003) utilizan una muestra de 202 empresas para el periodo 1989-2000. Los autores realizan un análisis condicionado y no condicionado. En el análisis no condicionado encuentran que las depreciaciones no son acompañadas por un incremento en la inversión; es decir, existe un efecto hoja de balance negativo. Sin embargo, Bleakley y Cowan (2009) argumentan que este resultado sería derivado de la omisión del término de interacción entre el total de la deuda y la variación del tipo de cambio.

Para Colombia, Echeverry *et al.* (2003), utilizan un muestra de 8 246 empresas para el periodo 1995-2001. Los resultados de su modelo no condicionado no muestran evidencia de un efecto hoja de balance negativo; en particular, el coeficiente del término de interacción es negativo pero estadísticamente no significativo<sup>4</sup>.

Para la economía peruana, una investigación relevante es la de Carranza *et al.* (2003). Los autores evalúan el impacto de la volatilidad del tipo de cambio sobre la inversión de las empresas del sector real de la economía peruana. Encuentran que la decisión de inversión, de las empresas que mantienen deuda en dólares, es afectada negativamente por la depreciación del tipo de cambio real. Cabe mencionar que, según Bleakley y Cowan (2009), estos resultados podrían tener algunos problemas en su interpretación debido a que no se incluyen los efectos principales del término de interacción.

Cowan *et al.* (2005) utilizan una muestra de alrededor de 160 empresas de la economía chilena para el periodo 1995-2003. En su análisis no condicionado encuentran un efecto hoja de balance positivo, pero estadísticamente no significativo.

Investigaciones que realizan un análisis condicionado (incluyen variables de control del efecto competitividad) son las de Pratap *et al.* (2003), Echeverry *et al.* (2003), y Cowan *et al.* (2005). La tabla 2 presenta algunos resultados de estas investigaciones.

Pratap *et al.* (2003) controlan por exportaciones (efecto competitividad), así como por ganancias y ventas. Los autores encuentran un efecto patrimonio negativo y un efecto competitividad positivo, ambos estadísticamente significativos. Sin embargo, el coeficiente de la variable exportaciones es negativo y significativo. Esto último se debería a la alta volatilidad en el ambiente económico que enfrentaron los exportadores.

Echeverry *et al.* (2003) utilizan las exportaciones e importaciones, así como la interacción de estas variables con la variación del tipo de cambio real para controlar por el efecto competitividad. En todas las variantes de su modelo condicionado encuentran un efecto patrimonio no significativo.

Cowan *et al.* (2005) controlan por la posición de derivados y de activos en dólares. Los autores encuentran un efecto patrimonio negativo y estadísticamente significativo.

---

<sup>4</sup> Sin embargo, cuando analizan el impacto de la depreciación sobre la rentabilidad de las empresas, encuentran que las empresas con mayor deuda en moneda extranjera tienen una mayor reducción en la rentabilidad seguida de una depreciación.

Tabla 1: Estudios no condicionados del efecto hoja de balance

Estudio	País	Definición de inversión	Efectos principales	VARIABLES DE CONTROL	Técnica econométrica	Coefficiente del efecto interacción y error estándar
Bonomo <i>et al.</i> (2003) <sup>5</sup>	Brasil	Cambio en propiedades y equipo neto más depreciación dividido por el stock de capital. Donde el stock de capital es medido como la propiedad y equipo. Se ajusta por el nivel de precios de la inversión (índice de precios de la inversión).	Deuda en moneda extranjera y deuda total.	Rezago de la inversión, Ventas, Flujo de caja, Q de Tobin y <i>dummy</i> de tiempo.	GMM Diferencia	$\gamma = -0.202$ <i>s.e.</i> = 0.166
Benavente <i>et al.</i> (2003)	Chile	Cambio en capital fijo o en inmueble maquinaria y equipo.	Deuda en moneda extranjera y deuda total.	Rezago de la inversión, variable <i>dummy</i> para indicar si la empresa pertenece al sector exportador.	GMM Sistema	$\gamma = -1.794$ <i>s.e.</i> = 6.857
					GMM Diferencia	$\gamma = -2.970$ <i>s.e.</i> = 5.475
Pratap <i>et al.</i> (2003)	México	Diferencia entre el valor bruto del stock de capital al final del periodo t y el valor bruto del stock de capital al inicio del periodo t. El stock de capital es definido como el valor de la propiedad, planta y equipo, más la depreciación y la amortización acumulada. Los datos no incluyen revaluaciones.	Deuda en moneda extranjera y total de la deuda.	Rezago de la inversión y <i>dummy</i> de tiempo.	MCO	$\gamma = -0.049$ <i>s.e.</i> = 0.090
					Efectos fijos	$\gamma = -0.034$ <i>s.e.</i> = 0.088
					GMM Diferencia	$\gamma = -0.086$ <i>s.e.</i> = 0.041
					GMM Sistema	$\gamma = 0.011$ <i>s.e.</i> = 0.018
Carranza <i>et al.</i> (2003) <sup>6</sup>	Perú	Diferencia entre el valor bruto del stock de capital al final del periodo t y el valor bruto del stock de capital al inicio del periodo t.	Ratio de la deuda en dólares y ratio de la deuda total	Ventas, ratio de deuda de corto plazo, tamaño de la empresa, EBITDA.	GMM Diferencia	$\gamma = -0.674$ <i>s.e.</i> = 0.394
Echeverry <i>et al.</i> (2003)	Colombia	Compras netas de activo fijo (propiedad, planta y equipo) extraído del flujo de caja.	Deuda en moneda extranjera, total de la deuda y variación del tipo de cambio real.	PBI sectorial	Efectos fijos	$\gamma = -0.07$ <i>s.e.</i> = 0.30

<sup>5</sup> Se reporta el coeficiente de la Tabla 8, columna 3. Esta ecuación controla por imperfecciones de mercado, por oportunidades de crecimiento y por efectos principales. En general, la mayoría de especificaciones determinaron un efecto hoja de balance positivo pero no significativo; y en pocas un efecto hoja de balance negativo pero no significativo estadísticamente.

<sup>6</sup> Se reporta el coeficiente del término de interacción entre la deuda en dólares y la variación del tipo de cambio real de la ecuación (8), tabla N° 4.

Tabla 2: Estudios condicionados del efecto hoja de balance

Estudio	País	Definición de inversión	Efectos principales	Variables de control	Técnica econométrica	Coefficiente del efecto interacción y error estándar
Echeverry <i>et al.</i> (2003) <sup>7</sup>	Colombia	Compras netas de activo fijo (propiedad, planta y equipo) extraído del flujo de caja.	Deuda en moneda extranjera, total de la deuda y variación del tipo de cambio real.	Exportaciones, importaciones, términos de interacción de las exportaciones e importaciones con la variación del tipo de cambio real, y el PBI sectorial.	Efectos fijos	$\gamma = -0.002$ <i>s.e.</i> = 0.003
					GMM Diferencia	$\gamma = 0.0002$ <i>s.e.</i> = 0.002
					GMM Sistema	$\gamma = -0.001$ <i>s.e.</i> = 0.001
Pratap <i>et al.</i> (2003)	México	Diferencia entre el valor bruto del stock de capital al final del periodo t y el valor bruto del stock de capital al inicio del periodo t. Donde el stock de capital es definido como el valor de la propiedad, planta y equipo, más la depreciación y la amortización acumulada. Los datos no incluyen revaluaciones.	Deuda en moneda extranjera y total de la deuda.	Rezago de la inversión, exportaciones, interacción entre la variación del tipo de cambio y las exportaciones, ganancias, ventas y <i>dummy</i> de tiempo. También incluye términos de interacción entre la deuda en dólares y exportaciones con <i>dummy</i> de tiempo.	GMM Diferencia	$\gamma = -0.121$ <i>s.e.</i> = 0.035
					GMM Sistema	$\gamma = -0.071$ <i>s.e.</i> = 0.012
Cowan <i>et al.</i> (2005)	Chile	Cambio de activos fijos	Deuda en dólares, deuda total.	Activos en dólares, interacción entre activos en dólares y variación del tipo de cambio. Flujo de caja. Posición larga de derivados y su interacción con el tipo de cambio.	Efectos fijos	$\gamma = -0.353$ <i>s.e.</i> = 0.164

<sup>7</sup> Coeficientes de las columnas 5, 6 y 7 de la tabla 7 (modelo en niveles). También estima en primera diferencia, pero todos los coeficientes son positivos y estadísticamente no significativos.

### 3. Modelos del efecto hoja de balance y especificaciones empíricas

En esta sección se presentan los modelos empíricos que se utilizan para evaluar el efecto hoja de balance. El primer modelo es una extensión del modelo de Bleakley y Cowan (2009), y el segundo es una extensión del modelo umbral de inversión planteado por Azabache (2010).

#### 3.1. Modelo de inversión lineal

El objetivo de Bleakley y Cowan (2009) es determinar el comportamiento de la inversión de las empresas que mantienen deuda en dólares inmediatamente después de que el tipo de cambio se deprecia. Para ello, construyen un modelo en el que es óptimo para las empresas mantener deuda en dólares.

El modelo asume que la tasa de interés de la deuda en moneda extranjera es más barata que la tasa de interés de la deuda en moneda nacional<sup>8</sup>. Además, las empresas son adversas al riesgo y enfrentan un mercado de crédito con fricciones. Estos supuestos implican que el pago total de la deuda es una función convexa del monto del préstamo; y que las empresas tienen incentivos para protegerse contra las fluctuaciones del tipo de cambio, reduciendo la varianza de su riqueza. En el modelo, la estrategia para protegerse contra el riesgo cambiario es calzar la composición de la deuda por monedas con la sensibilidad de los ingresos a las variaciones del tipo de cambio. Esto último, determina que aquellas empresas cuyos ingresos están más correlacionados con el tipo de cambio también serán aquellas que mantengan una mayor fracción de su deuda en dólares.

El modelo es de 3 periodos ( $t=0$ ,  $t=1$  y  $t=2$ ). Se producen bienes transables y no transables. El inversionista inicia su vida con un nivel de riqueza de  $w_0$ . La inversión se financia con recursos propios y con emisión de deuda, que puede ser en moneda nacional o en dólares.

En el periodo cero, el inversionista emite deuda, elige la composición por monedas de la deuda y elige el stock de capital que utilizará en la producción<sup>9</sup>. En  $t=1$ , se realiza la

---

<sup>8</sup> Es decir, no se cumple la paridad no cubierta de tasas de interés.

<sup>9</sup> La elección del stock de capital y la composición de su deuda, en  $t=0$ , se realiza maximizando la combinación ponderada entre el valor esperado y la varianza de su riqueza, en una función de preferencias de media-varianza:  $\max_{k, \beta} [(1 - \theta)E(w_1) - \theta var(w_1)]$ . Donde,  $E(w_1)$  es el valor esperado de la riqueza, y  $var(w_1)$  es la varianza de la riqueza, expresada como:  $var(w_1) = E[w_1 - E(w_1)]^2 = [\alpha f(k) - \beta(1 + r^*)L]^2 \sigma_e^2$ . Se observa que la varianza es cero cuando la deuda en dólares,  $\beta(1 + r^*)L$ , calza perfectamente con los ingresos en dólares,  $\alpha f(k)$ . Finalmente,  $\theta$  representa el peso de la varianza de la riqueza en la función de preferencias.



producción, se efectúa el shock del tipo de cambio y el inversionista paga sus deudas. Así, la riqueza en  $t=1$  es expresada como:

$$w_1 = [\alpha e_1 + (1 - \alpha)]f(k) - [\beta e_1(1 + r^*) + (1 - \beta)(1 + r)]L \quad (1.a)$$

En la ecuación (1.a),  $f(k)$  representa la producción total,  $\alpha$  representa el porcentaje de la producción de bienes transables,  $e_1$  representa el tipo de cambio en  $t=1$ ,  $\beta$  representa el porcentaje de la deuda en dólares,  $L$  representa el total de la deuda. Además,  $r$  y  $r^*$  representan las tasa de interés de la deuda en moneda nacional y en dólares, respectivamente. Así, el primer elemento del lado izquierdo de (1.a),  $[\alpha e_1 + (1 - \alpha)]f(k)$ , representa el total de ingresos, y el segundo elemento,  $[\beta e_1(1 + r^*) + (1 - \beta)(1 + r)]L$ , representa el pago del total de la deuda.

En el periodo  $t=2$ , la empresa produce  $f(k_2)$ , paga sus deudas, y el modelo termina. Así, la riqueza en  $t=2$  es dada por:

$$w_2 = [\alpha e_2 + (1 - \alpha)]f(k_2) - R(w_1)L \quad (2.a)$$

En la ecuación (2.a) el término  $R(w_1)$  representa el costo de la deuda. Este costo incluye una prima de riesgo y es una función convexa en  $t=1$ , del patrimonio de la empresa  $w_1$ .

Luego, en el periodo  $t=2$ , la empresa elige el stock de capital que maximiza (2.a). Por ello, el nivel óptimo de capital  $k_2^*$ , puede ser expresado como una función del tipo de cambio corriente y del patrimonio de la empresa, el cual a su vez también depende del tipo de cambio.

$$k_2^* = \check{k}(e_1, R(w_1(e_1))) \quad (3.a)$$

La ecuación (3.a) muestra el nivel óptimo de capital como una función del tipo de cambio. Por lo tanto, la derivada de  $k_2^*$  respecto a  $e_1$  permite responder a la siguiente

pregunta: ¿Cuál es el efecto de una variación del tipo de cambio sobre la inversión? A continuación se presenta esta derivada (para un mayor detalle ver el trabajo de Bleakley y Cowan, 2009):

$$\frac{\partial \tilde{k}_2}{\partial e_1} = \alpha u'(e_1) \varphi_2 + \gamma_1 [\alpha f(k_1) - \beta L_1] \quad (4.a)$$

La derivada del stock de capital respecto al tipo de cambio presenta dos elementos. El primero  $\alpha u'(e_1) \varphi_2$ , representa el canal competitividad<sup>10</sup>. Si la empresa recibe parte de sus ingresos en dólares  $\alpha > 0$ , la inversión responderá positivamente a la depreciación de la moneda doméstica.

El segundo término  $\gamma_1 [\alpha f(k_1) - \beta L_1]$ , representa el canal del patrimonio. Este canal tiene dos componentes. El primero  $\gamma_1 \geq 0$ , representa la respuesta de la inversión a cambios en el patrimonio y se asume que es mayor que cero. El segundo componente, representa la posición de cambio de la empresa (ingresos en dólares menos gastos en dólares). Siendo  $\gamma_1 > 0$ , el signo del canal del patrimonio dependerá de la posición de cambio que presente la empresa. Se tienen los siguientes casos:

- a. Si la posición de cambio de la empresa es cero ( $\beta = \alpha f(k_1)/L_1$ ), el patrimonio no es afectado por las variaciones del tipo de cambio y la inversión no responderá a las variaciones del tipo de cambio.
- b. Si la empresa mantiene una posición de cambio positiva ( $\beta < \alpha f(k_1)/L_1$ ), la inversión se incrementa por la mayor demanda de capital y por una mejor posición del balance.
- c. Si la empresa presenta una posición de cambio negativa ( $\beta > \alpha f(k_1)/L_1$ ), una depreciación reducirá la inversión debido a la reducción de los beneficios corrientes y al incremento del costo de financiamiento.

Lo anterior muestra que existen dos canales a través de los cuales el tipo de cambio puede afectar a la inversión de las empresas. El primero es el canal de competitividad y el segundo es el canal del patrimonio. Debido a que ambos canales tienen efectos

---

<sup>10</sup> El término  $u'(e_1)$  es la ecuación de movimiento del tipo de cambio,  $\varphi_2$  es asumido para ser mayor que cero y depende del producto marginal del capital (PMK) y del valor del cambio del PMK.

contrarios, el impacto final de una depreciación sobre la inversión puede ser positivo<sup>11</sup>, negativo o cero.

La especificación empírica del modelo de Bleakley y Cowan (2009) puede se escrita como:

$$\frac{I_{i,t}}{ACT_{i,t-1}} = c + \gamma \frac{D_{i,t-1}^*}{PAS_{i,t-1}} \times \Delta e_t + \delta_1 \frac{D_{i,t-1}^*}{PAS_{i,t-1}} + \delta_2 \Delta e_t + X_{i,t-j} \Gamma_1 + X_{i,t-j} \times \Delta e_t \Gamma_2 + u_{i,t} \quad (5.a)$$

$$u_{i,t} = \mu_i + v_{i,t}$$

La ecuación (5.a) es un modelo de datos de panel y las variables se definen de la siguiente manera:

- La variable  $I_{i,t}$  mide la inversión de la empresa  $i$  en el periodo  $t$ ;  $ACT_{i,t-1}$  es el total de activos de la empresa  $i$  en el periodo  $t - 1$ . La inversión es medida por el gasto en inmuebles, maquinaria y equipo neto de la venta de activos fijos.
- La variable  $D_{i,t-1}^*$  es la deuda en moneda extranjera de la empresa  $i$  en el periodo  $t - 1$ ; la variable  $PAS_{i,t-1}$  es el total de pasivos de la empresa  $i$  en el periodo  $t - 1$ . Así, el ratio entre estas variables representa la dolarización de la deuda.
- La variable  $\Delta e_t$  es la variación del tipo de cambio real. El tipo de cambio real es medido como el ratio del tipo de cambio nominal entre el índice de precios al consumidor.
- Luego,  $X_{i,t-j}$  es un vector de variables de control para la empresa  $i$  en el periodo  $t - j$ . Donde,  $j$  indica si la variable de control es contemporánea ( $j = 0$ ) o entra en el modelo con algún rezago ( $j > 0$ ). En algunos casos también se incluye el término de interacción entre las variables de control y la variación del tipo de cambio real.
- El término  $u_{i,t}$  está compuesto por los efectos específicos de la empresa  $\mu_i$ , y por el término de error  $v_{i,t}$ .
- El término  $c$  es la constante.

En (5.a) se ha incluido por separado a la deuda en dólares  $D_{i,t-1}^*/PAS_{i,t-1}$ , y a la variación del tipo de cambio real  $\Delta e_t$ ; ambos son llamados efectos principales. La inclusión de la deuda en dólares permite considerar en el modelo las diferencias en el

<sup>11</sup> Si la empresa presenta una posición de cambio negativa y en consecuencia un efecto patrimonio negativo, es posible que la inversión se incremente. Esto se da cuando el efecto competitividad supera el efecto negativo del patrimonio; es decir cuando:  $\beta \geq \alpha f(k_1)/L_1 - \alpha u' \varphi_2 / \gamma_1$ .

grado de dolarización de la deuda entre las empresas. La variación del tipo de cambio real captura el impacto de los cambios en los precios relativos sobre la inversión que afectan a todas las empresas de la economía, sin tomar en cuenta la composición por monedas de su deuda.

La cuestión principal es cómo las variaciones del tipo de cambio interactúan con la deuda en dólares para afectar las decisiones de inversión de las empresas. Por lo tanto, el coeficiente clave en la ecuación (5.a) es el parámetro del término de interacción entre la deuda en dólares y la variación del tipo de cambio real  $D_{i,t-1}^*/PAS_{i,t-1} \times \Delta e_t$ . De ahí que, la adecuada interpretación del parámetro  $\gamma$  es muy importante para evaluar el efecto hoja de balance. En la sección 2.1 y en el modelo de Bleakley y Cowan (2009), se explicó que existen dos canales a través del cual las variaciones del tipo de cambio afectan las decisiones de inversión (el canal competitividad y el canal del patrimonio). Por esto, el parámetro  $\gamma$  puede medir dos cosas:

- a. Si en la ecuación (5.a) se incluye alguna variable que mida el efecto competitividad (tal como los activos e ingresos en dólares y un término de interacción de estas variables con el tipo de cambio real) entonces el parámetro  $\gamma$  mide el efecto patrimonio. Es decir, la ecuación (5.a) realiza un análisis condicionado.
- b. Por el contrario, si en (5.a) no se incluye alguna variable de control del efecto competitividad, entonces el parámetro  $\gamma$  mide el efecto hoja de balance neto; es decir, el efecto competitividad más el efecto patrimonio. Por ello, si  $\gamma$  es negativo, entonces se dice que el efecto patrimonio compensó al efecto patrimonio. Si  $\gamma$  es positivo, se dice que el efecto competitividad ha sido superior al efecto patrimonio. Un tercer caso, es cuando este parámetro es estadísticamente no significativo, sin importar el signo del coeficiente, en cuyo caso se podría decir que ambos efectos se compensaron mutuamente. Bajo esta estructura se dice que (5.a) realiza un análisis no condicionado.

Otra cuestión importante que ha sido poco discutida en las investigaciones empíricas que evalúan el efecto hoja de balance, es la inclusión de variables que permitan controlar por las oportunidades de crecimiento de la empresa. A continuación se presenta una mayor explicación.

Diversas investigaciones empíricas han encontrado que el nivel de apalancamiento afecta negativamente la inversión de las empresas. Este efecto negativo es generado por restricciones de crédito o por problemas de agencia entre los acreedores, los

accionistas y los directivos de las empresas. En particular, mayores niveles de deuda incrementan los problemas de información asimétrica y de agencia, por lo que las empresas enfrentan mayores primas de financiamiento que inhiben sus inversiones futuras. Sin embargo, para poder capturar el impacto de la mayor deuda sobre las decisiones de inversión hay que controlar por las oportunidades de crecimiento que tiene la empresa. De no incluirse estas variables de control, se generaría un sesgo hacia arriba en el coeficiente de la medida de apalancamiento. En lo que respecta al efecto hoja de balance, podría generarse un sesgo hacia arriba en el coeficiente  $\gamma$ . Para una mayor discusión sobre esto, ver las investigaciones de Lang *et al.* (1996), Koninngs *et al.* (2003), Aivazian *et al.* (2005), y Audretsch y Weigan (2005).

En esta investigación se incluyen como variables de control de las oportunidades de crecimiento a las siguientes variables:

- El crecimiento real de las ventas sobre el total de activos:  $\Delta Vtas_{i,t}/ACT_{i,t-1}$ . Donde la variable  $\Delta Vtas_{i,t}$  es la variación real de las ventas de la empresa  $i$  en el periodo  $t$ .
- El crecimiento real del capital de trabajo sobre el total de activos  $\Delta CapT_{i,t}/ACT_{i,t-1}$ . Donde la variable  $\Delta CapT_{i,t}$  es la variación real del capital de trabajo de la empresa  $i$  en el periodo  $t$ .

Finalmente, para una mejor especificación, se incluyen el flujo de caja de la empresa  $CF_{i,t}/ACT_{i,t-1}$ ; el tamaño de la empresa  $TAM_{i,t}$ , el ratio de apalancamiento de la empresa  $PAS_{i,t}/PAT_{i,t-1}$ , y el término de interacción entre la variación del tipo de cambio real y el apalancamiento.

### 3.2. Modelo umbral de inversión

El objetivo principal de Azabache (2010) es evaluar si los niveles de deuda y los shocks externos pueden afectar la inversión de las empresas a través de sus condiciones financieras. Para ello, el autor utiliza un modelo umbral de inversión cuyo principal supuesto asume una relación asimétrica entre el ratio de apalancamiento y la prima de financiamiento que enfrentan las empresas. Esta relación se muestra en el gráfico 2.

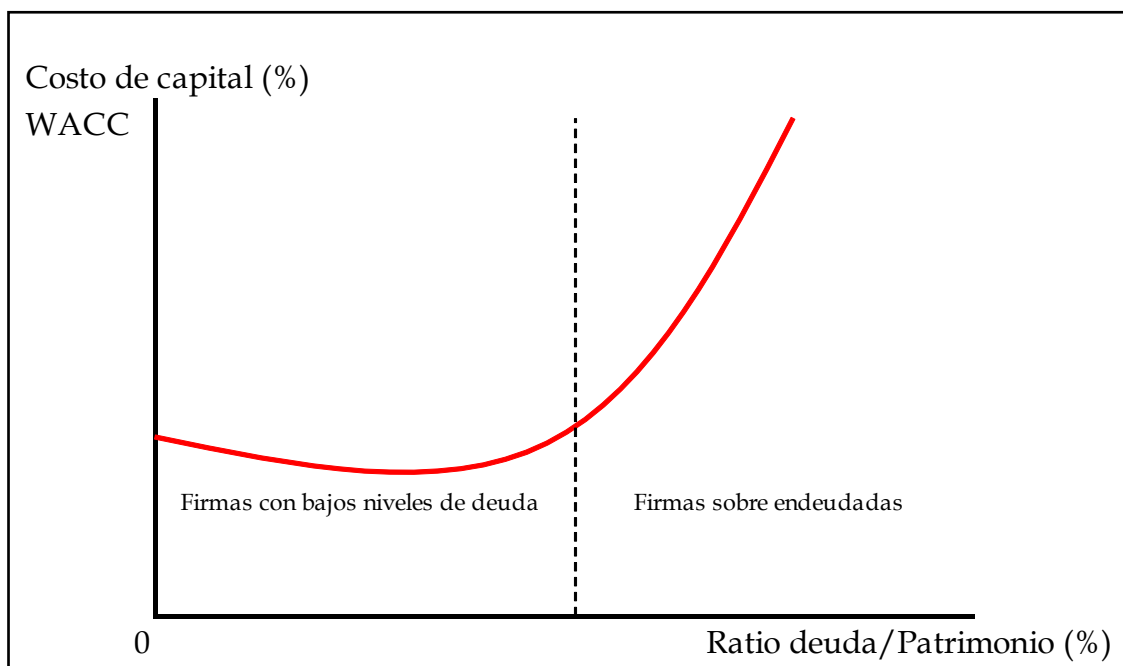
En particular, los problemas de información asimétrica y los costos de realización de contratos hacen que las empresas enfrenten una prima de financiamiento<sup>12</sup>. Además,

---

<sup>12</sup> En un marco de información asimétrica, Stiglitz y Weiss (1981) argumentan que la presencia de selección adversa y riesgo moral (problema principal-agente) hace que la evaluación y monitoreo de los

esta prima de financiamiento es una función convexa del grado de información asimétrica y de las condiciones financieras de las empresas, tal como su ratio de apalancamiento. Como resultado, mayores niveles de apalancamiento llevan a mayores primas de financiamiento<sup>13</sup> cuyos incrementos son cada vez mayores<sup>14</sup>.

**Gráfico 2: Apalancamiento y costo promedio del capital (WACC)\***



\* La línea discontinua separa a las empresas clasificadas como sobre endeudadas de las empresas con bajos niveles de apalancamiento. La clave del incremento exponencial del costo de la deuda es su relación con la prima de financiamiento que depende de las condiciones financieras y de los problemas de información asimétrica.

Sobre la base de esta relación no-lineal, entre los niveles de apalancamiento y el costo de financiamiento, el autor plantea el siguiente modelo empírico:

$$\frac{I_{i,t}}{ACT_{i,t-1}} = \begin{cases} \beta^1 \frac{CF_{i,t}}{ACT_{i,t-1}} + \delta^1 \left( \frac{PAS_{i,t}}{PAT_{i,t-1}} \right) + \theta^1 \left( \frac{PAS_{i,t}}{PAT_{i,t-1}} PM_t \right) + X_t \Gamma + c + u_i, & AP_{i,t} \leq \lambda \\ \beta^2 \frac{CF_{i,t}}{ACT_{i,t-1}} + \delta^2 \left( \frac{PAS_{i,t}}{PAT_{i,t-1}} \right) + \theta^2 \left( \frac{PAS_{i,t}}{PAT_{i,t-1}} PM_t \right) + X_t \Gamma + c + u_i, & AP_{i,t} > \lambda \end{cases} \quad (1.b)$$

prestamistas sea costoso, por lo que los prestatarios cargarán una mayor tasa de interés a los créditos para compensar el riesgo potencial de incumplimiento.

<sup>13</sup> Molina (2005) estudia el impacto del apalancamiento sobre la probabilidad de impago, medido por la clasificación de riesgo de las empresas. Controlando por problemas de endogeneidad, inherente entre estas dos variables, encuentra que un mayor apalancamiento disminuye la clasificación de deuda de las empresas.

<sup>14</sup> Bernanke y Gertler (1989), muestran que las empresas con altos niveles de patrimonio estarán en mejor posición para acceder a financiamiento externo a bajas tasas de interés. Este concepto, también conocido como la teoría del acelerador financiero, explica la alta volatilidad de la inversión a lo largo de los ciclos económicos.

En la ecuación (1.b) el término  $PM_t$  es una medida de la posición de la política monetaria (medida por el cambio de la tasa de interés de referencia del BCRP), el término  $AP_{i,t} = PAS_{i,t}/PAT_{i,t}$  es el ratio de apalancamiento. El parámetro  $\lambda$  es el umbral del ratio de apalancamiento que clasifica a las empresas como sobre endeudadas o con bajos niveles de deuda. El resto de variables tienen la misma definición del modelo empírico de inversión lineal, ecuación (5.a).

La ecuación (1.b) indica que el impacto sobre la inversión del shock del flujo de caja, del ratio de apalancamiento y del término de interacción entre la deuda y el shock de política monetaria, depende del nivel de deuda de la empresa<sup>15</sup>. Luego, decimos que la empresa está muy endeudada si su nivel de apalancamiento es mayor que  $\lambda$  (es decir, cuando  $AP_{i,t} > \lambda$ ). Así, para este grupo de empresas los coeficientes  $\beta^2$ ,  $\delta^2$  y  $\theta^2$  medirán el impacto del flujo de caja, el ratio de apalancamiento y de la política monetaria en las empresas con altos niveles de deuda. Por el contrario,  $\beta^1$ ,  $\delta^1$  y  $\theta^1$  miden el impacto de estos shocks en el grupo de empresas con bajos niveles de deuda (es decir,  $AP_{i,t} \leq \lambda$ ). Obsérvese que el vector de coeficientes de las variables de control, denotado por  $\Gamma$ , no presenta supra índice. Ello indica que el efecto de estas variables sobre la inversión no depende del nivel de deuda que presenta la empresa (este es un supuesto que no afecta los resultados principales).

El modelo (1.b) no considera que las empresas puedan tener dolarización financiera en su estructura de balance. A continuación, relajamos este supuesto y consideramos que las empresas pueden emitir deuda en dólares y que parte de sus ingresos pueden ser generados en esta moneda. Para una mejor comprensión seguimos con la nomenclatura adoptada en el modelo de inversión de Bleakley y Cowan (2009).

En (1.b), la variable umbral es el ratio entre el total de la deuda sobre el patrimonio:

$$AP = \frac{\text{Deuda total}}{\text{Patrimonio}}$$

Sin embargo, desde que las empresas pueden emitir deuda en dólares y en moneda nacional este ratio puede ser expresado como:

---

<sup>15</sup> Esta mide las condiciones financieras de la empresa. Para más detalle ver Bernanke y Gertler (1989) y Hu y Shiantarelli (1998).

$$\frac{\text{Deuda total}}{\text{Patrimonio}} = \frac{\beta L + (1 - \beta)L}{PAT}$$

El modelo umbral indica que las condiciones financieras de la empresa afectan sus decisiones de inversión cuando el ratio de apalancamiento supera un umbral de apalancamiento. Es decir, cuando:

$$\frac{\beta L + (1 - \beta)L}{PAT} > \lambda \quad (2.b)$$

En (2.b) se observa que las variaciones del tipo de cambio pueden aumentar o disminuir el ratio de apalancamiento de la empresa a través de su efecto sobre el valor de la deuda en moneda extranjera en términos de la moneda nacional, lo que nos lleva al efecto patrimonio. Sin embargo, si las empresas mantienen activos en dólares, las variaciones del tipo de cambio también pueden afectar su ratio de apalancamiento a través de su efecto sobre el valor de los activos en dólares en términos de la moneda nacional.

Restando en ambos lados el ratio de ingresos en moneda extranjera sobre el patrimonio ( $\alpha f(k)/PAT$ ), y pasando al lado izquierdo la parte de la deuda en moneda nacional, tenemos el descalce cambiario en el lado derecho de la ecuación. Así, bajo el contexto de dolarización financiera, la variable umbral relevante es el grado de descalce cambiario.

$$Des = \frac{\beta L + \alpha f(k)}{PAT} > \lambda - \frac{[(1 - \beta)L + \alpha f(k)]}{PAT} = \lambda^* \quad (3.b)$$

Luego, como ahora la empresa puede emitir deuda en dólares sus decisiones de inversión pueden ser afectadas por las variaciones del tipo de cambio. Por lo mismo, se incluye el término de interacción entre la deuda en dólares y la variación del tipo de cambio.

En un sentido amplio, cabe resaltar que el efecto hoja de balance se da por la existencia de la posición de cambio de la empresa, sea ésta positiva o negativa. Si la



empresa mantiene una posición de cambio negativa, pasivos en dólares mayores que los activos en dólares, una depreciación incrementa la carga de la deuda con respecto al total de activos, en tanto que una apreciación la disminuye. Lo contrario ocurre bajo una posición de cambio positiva. Es decir el efecto hoja de balance ocurre en ambos contextos. El signo de este efecto en última instancia, también dependería de la dirección de la variación del tipo de cambio.

De ahí que, podrían existir dos umbrales de descalce cambiario, uno positivo y uno negativo. Ello, sugiere la existencia de tres regímenes en el modelo umbral. El modelo umbral con dos umbrales es el siguiente:

$$\frac{I_{i,t}}{ACT_{i,t-1}} = \begin{cases} c + \gamma^1 \frac{D_{i,t-1}^*}{PAS_{i,t-1}} \times \Delta e_t + \delta_1^1 \frac{D_{i,t-1}^*}{PAS_{i,t-1}} + \delta_2^1 \Delta e_t + X_{i,t-j} \Gamma_1 + X_{i,t-j} \times \Delta e_t \Gamma_2 + u_{i,t}, & Des_{i,t} \leq \lambda^1 \\ c + \gamma^2 \frac{D_{i,t-1}^*}{PAS_{i,t-1}} \times \Delta e_t + \delta_1^2 \frac{D_{i,t-1}^*}{PAS_{i,t-1}} + \delta_2^2 \Delta e_t + X_{i,t-j} \Gamma_1 + X_{i,t-j} \times \Delta e_t \Gamma_2 + u_{i,t}, & \lambda^1 < Des_{i,t} \leq \lambda^2 \\ c + \gamma^3 \frac{D_{i,t-1}^*}{PAS_{i,t-1}} \times \Delta e_t + \delta_1^3 \frac{D_{i,t-1}^*}{PAS_{i,t-1}} + \delta_2^3 \Delta e_t + X_{i,t-j} \Gamma_1 + X_{i,t-j} \times \Delta e_t \Gamma_2 + u_{i,t}, & \lambda^2 < Des_{i,t} \end{cases} \quad (4.b)$$

Lo nuevo en (4.b) es el hecho de que el coeficiente  $\gamma$  y los coeficientes de los efectos principales ahora dependen del nivel de la posición de cambio de la empresa; medida por la variable  $Des$ . Esta ecuación indica que habrá un efecto hoja de balance distinto de cero para niveles de posición de cambio ( $Des_{i,t}$ ) menor a  $\lambda^1$  y mayor  $\lambda^2$ . Entre estos dos niveles de posición de cambio,  $\lambda^1 < Des_{i,t} \leq \lambda^2$ , el efecto patrimonio se compensará con el efecto competitividad y las variaciones del tipo de cambio no afectaran la inversión de las empresas. Nuevamente, el signo de  $\gamma^1$  y  $\gamma^3$  puede ser positivo o negativo; ello dependerá de cuál de los efectos, competitividad o patrimonio, sea mayor.

#### 4. Datos y características financieras de las empresas peruanas

##### 4.1. Datos y definición de las variables

Se utiliza información de los estados financieros, para el periodo 1998-2009, de 114 empresas del sector real de la economía peruana. La principal fuente de información son los Estados Financieros Auditados que estas empresas presentan a la Superintendencia del Mercado de Valores (SMV). Los datos no están disponibles en formato electrónico y fueron digitalizados de forma manual.

Investigaciones anteriores para la economía peruana han utilizado la variación del saldo de la cuenta “inmueble, maquinaria y equipo bruto<sup>16</sup>” como medida de inversión. Sin embargo, esta medida resulta inadecuada, toda vez que las normas contables permiten la valuación de activos; lo que conlleva a sobreestimar la inversión de las empresas<sup>17</sup>. Para evitar aquello, se utiliza el gasto en inmueble maquinaria y equipo neto de la venta de activo fijo; registrado en el Estado de Flujo de Efectivo. Los activos y pasivos en dólares de las empresas fueron extraídos de las notas a los estados financieros de las empresas. En la siguiente tabla se presenta la definición de las variables. Para la estimación, todas las variables fueron deflactadas por el Índice de Precios al Consumidor y están a precios del año 2009.

Tabla 3: Definición de las variables

Variable	Definición
$I_t/ACT_{t-1}$ = inversión	Flujo de inversión del periodo sobre el total de activos del final del periodo anterior. Donde la inversión es el gasto en inmueble maquinaria y equipo neto de la venta de activo fijo.
$D_{t-1}^*/PAS_{t-1}$ = deuda en dólares	Total pasivos en moneda extranjera expresado en moneda nacional sobre el total de pasivos.
$PAS_{t-1}/PAT_{t-1}$ = apalancamiento	Total pasivos sobre total patrimonio.
$\Delta e_t$	Variación del tipo de cambio real. Donde el tipo de cambio real es el tipo de cambio nominal sobre el Índice de Precios al consumidor.
$CF_t/ACT_{t-1}$ = flujo de caja	Flujo de caja sobre el total de activos
$\Delta Vtas_t/ACT_{t-1}$ = ventas	Crecimiento real de las ventas sobre total de activos.
$\Delta CapT_t/ACT_{t-1}$ = capital de trabajo	activos corrientes-pasivos corrientes sobre total de activos
$TAM_t$ = tamaño de la empresa	Logaritmo de las ventas totales
$Des_{it}$ = posición de cambio o descalce	(activos en moneda extranjera expresado en Nuevos Soles-pasivos en moneda extranjera expresado en Nuevos Soles)/Total de activos

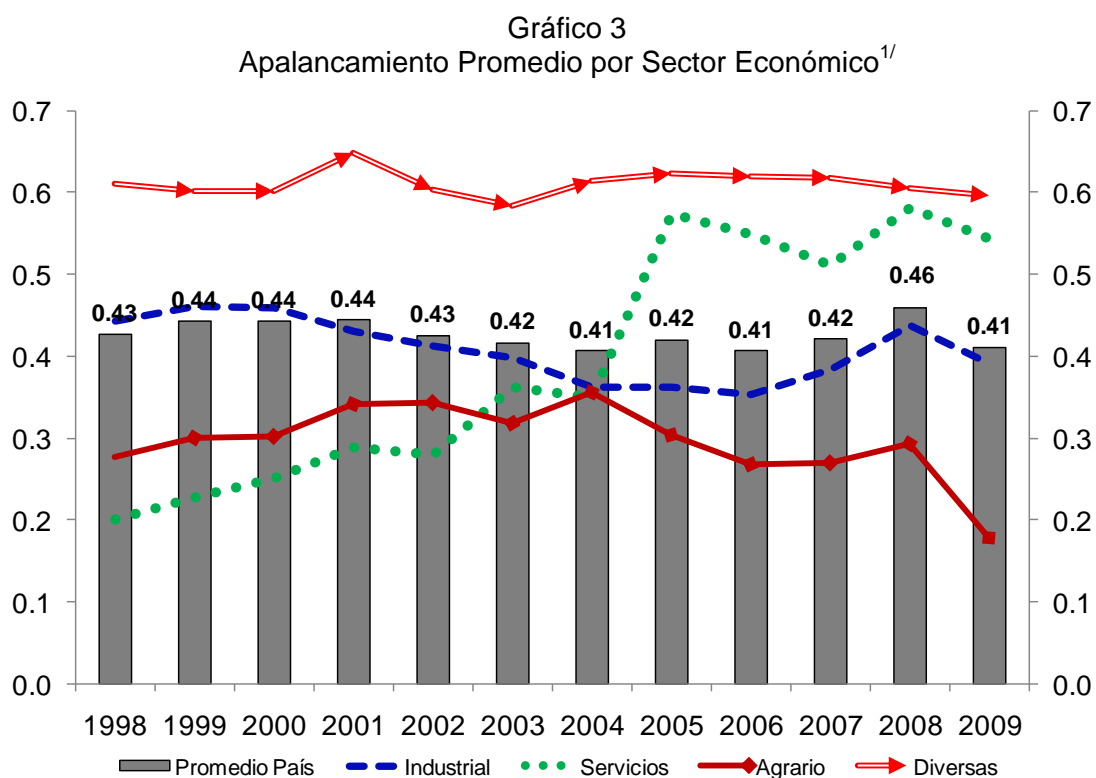
<sup>16</sup> Esta cuenta contiene: terrenos, edificios, maquinaria y equipo, unidades de transporte, muebles y enseres, equipos de cómputo, equipos diversos, unidades de reemplazo, trabajos en curso, etc.

<sup>17</sup> El siguiente ejemplo sirve para mostrar por qué esta medida es inadecuada. Entre los años 2000 y 2001, el saldo de la cuenta “inmuebles, maquinaria y equipo” de la empresa AGRO INDUSTRIAL PARAMONGA S.A.A. creció en 25,2%. Sin embargo, como se menciona en la nota N° 10 a sus estados financieros: “al 31 de diciembre del 2001, el costo de terrenos, edificios y maquinaria y equipo incluye revaluaciones voluntarias”. Luego, en esta nota y en el estado de flujo de efectivo se indica que durante el año 2001, sólo se realizaron adiciones por S/. 3,3 millones. Es decir, la inversión de la empresa sólo creció en 0,5% en lugar de 25,2%.

## 4.2. Características financieras de las empresas del sector real de la economía peruana

En esta sección se presentan las principales características financieras de la muestra de empresas utilizadas en la investigación.

El gráfico 3 muestra la evolución del ratio de apalancamiento promedio por sector económico. Se observa un comportamiento heterogéneo en los niveles de deuda por sector económico. En particular, las empresas del sector Diversas presentan los mayores niveles de deuda. También se observa que, a partir del año 2005, las empresas del sector industria y servicios han venido incrementando fuertemente sus niveles de apalancamiento.



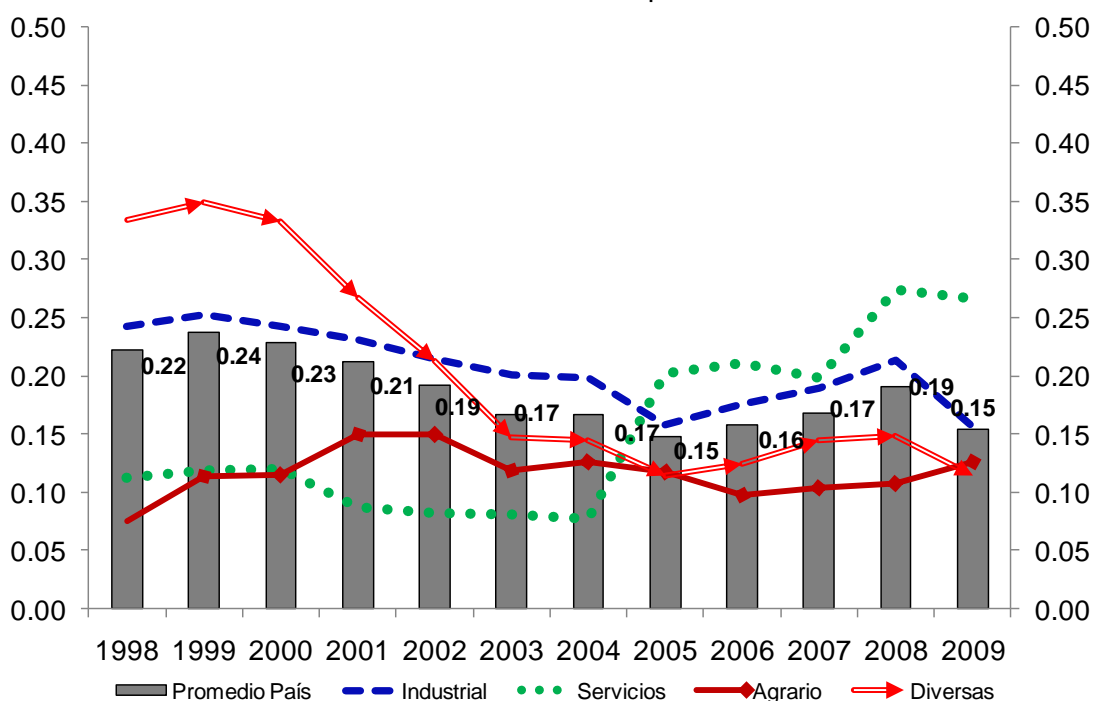
1/ Total pasivos sobre Total activos  
Fuente: Estados Financieros de Empresas (SMV)

Conocer los niveles de apalancamiento de las empresas es importante por dos razones. La primera, es que el nivel de apalancamiento tiene un efecto negativo sobre la inversión futura de las empresas. La segunda razón, es que el apalancamiento es el medio a través del cual los shocks externos pueden trasladarse al sector real de la economía. Por ejemplo, Hu (2005), encuentra que

una política monetaria contractiva reduce en mayor magnitud el crecimiento de la inversión de las empresas con altos niveles de apalancamiento en comparación con las empresas que mantienen bajos niveles de apalancamiento.

Se puede distinguir tres etapas en la evolución de la dolarización de la deuda de las empresas (ver gráfico 4). En la primera etapa, entre 1998 y 2000, las empresas presentaron los mayores niveles de dolarización en sus pasivos. En la segunda, desde el 2001 hasta el 2004, las empresas se caracterizaron por reducir su deuda en dólares. Finalmente, en la tercera etapa, se observa una estabilidad en los niveles de dolarización de la deuda (excepto en el año 2008). Por sector económico, cabe resaltar el fuerte incremento de la dolarización de la deuda de las empresas del sector servicios. Ello contrasta con el comportamiento a reducir la deuda en dólares en el resto de sectores.

Gráfico 4  
Dolarización Promedio de Pasivos por Sector Económico

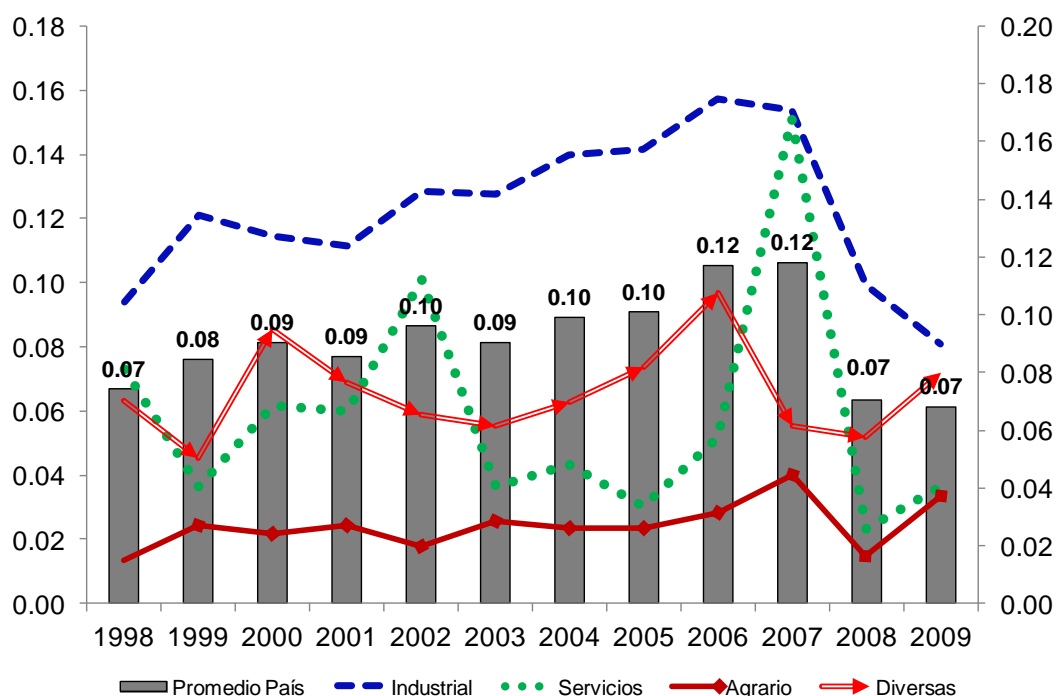


1/ Pasivos en dólares expresados en Nuevos Soles/Total Activos  
Fuente: Estados Financieros de Empresas (SMV)

En diversas investigaciones se atribuye a la deuda en dólares como la variable clave a través de la cual las variaciones del tipo de cambio afectan a las empresas. Sin embargo, esta no es una medida adecuada para medir la vulnerabilidad financiera de las empresas a los shocks de tipo de cambio. Si las empresas calzan

su deuda en dólares con sus activos e ingresos en dólares, las variaciones del tipo de cambio no afectaran su capacidad de pago ni sus decisiones de inversión y producción. El gráfico 5 presenta la evolución de la dolarización promedio de los activos. Se observa que hasta el año 2007, las empresas mantuvieron una tendencia a incrementar su posición de activos en dólares, comportamiento que se revirtió a partir del año 2008. Este comportamiento de las empresas por reducir sus activos en moneda extranjera, es consistente con la fuerte apreciación del Nuevo Sol ocurrida desde el año 2008.

Gráfico 5  
Dolarización Promedio de Activos por Sector Económico<sup>1/</sup>

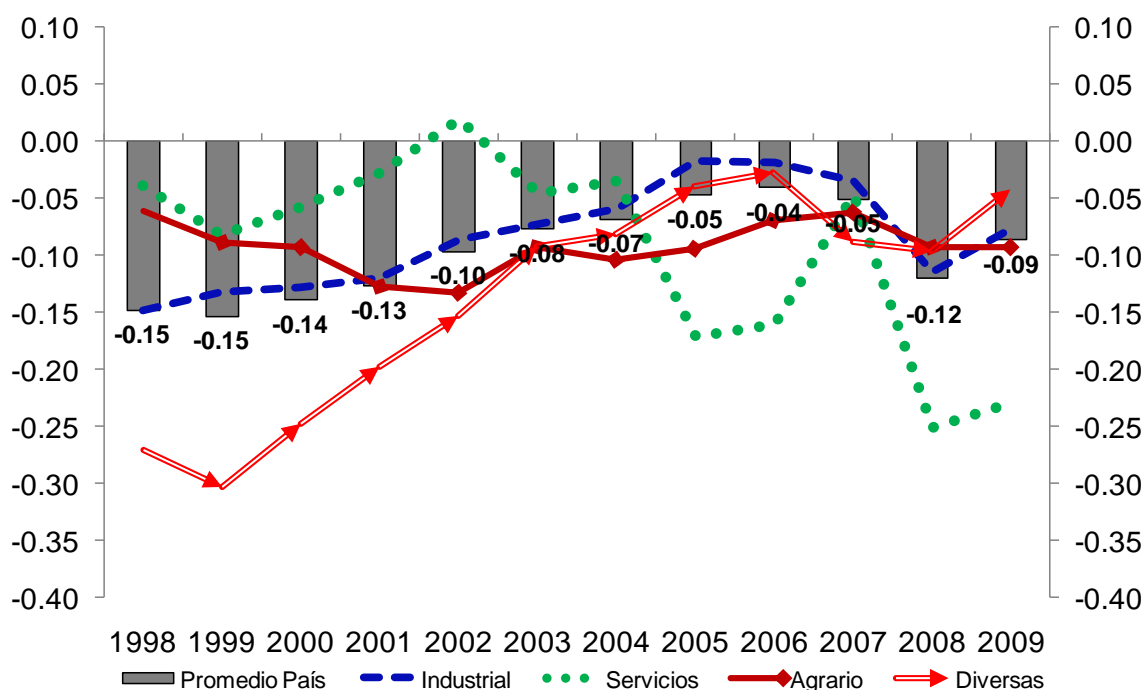


1/ Activos en dólares expresados en Nuevos Soles/Total Activos  
Fuente: Estados Financieros de Empresas (SMV)

En el gráfico 6, se presenta la evolución de la posición de cambio. Esta variable, es la medida adecuada para analizar la evolución de la vulnerabilidad financiera de las empresas a las variaciones del tipo de cambio. En promedio, las empresas registran una posición de cambio negativa. Se observa que la mayor exposición a los incrementos del tipo de cambio sucedió entre los años 1998 y 2001. A partir del año 2002, las empresas han venido reduciendo su posición de cambio negativa y con ello su vulnerabilidad a las variaciones del tipo de cambio. Sin embargo, en el año 2008 la incrementaron de manera importante. Esto último muestra que la exposición de las

empresas a las variaciones del tipo de cambio puede variar de un periodo a otro, por lo que su monitoreo es importante.

Gráfico 6  
Posición de Cambio Promedio por Sector Económico<sup>1/</sup>



1/ (Activos en dólares expresados en Nuevos Soles – Pasivos en dólares expresados en Nuevos Soles)/Total Activos

Fuente: Estados Financieros de Empresas (SMV)

Cabe mencionar que esto no es un hecho aislado de la economía peruana. En un estudio reciente, Kamil (2008)<sup>18</sup> presenta estadísticas de descalce cambiario y dolarización de pasivos y activos para una muestra de empresas no financieras de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México, Perú y Uruguay. Así pues, encuentra que en los últimos años, estas empresas han ido cubriendo un alto porcentaje de su deuda en dólares con mayores ingresos en esa moneda.

## 5. Resultados

### 5.1. Modelo lineal: análisis no condicionado

Las tablas 4, 5 y 6 reportan las estimaciones de tres especificaciones del modelo de inversión lineal, pero en ninguna de éstas se incluyen variables de control del efecto

<sup>18</sup>Kamil (2008). "How Do Exchange Rate Regimes Affect Firms' Incentives to Hedge Exchange Rate Risk?". Mimeo. Fondo Monetario Internacional.

competitividad (ver anexo 1). Cada especificación ha sido estimada con los siguientes métodos: pool, efectos fijos, efectos aleatorios, GMM-Diferencia y GMM-Sistema.

Puesto que ninguna de las especificaciones incluye variables de control del efecto competitividad, los resultados corresponden a un análisis no condicionado. Así, el coeficiente  $\gamma$  del término de interacción entre el rezago de la deuda en dólares y la variación del tipo de cambio real ( $D_{t-1}^*/PAS_{t-1} \times \Delta e_t$ ) mide el efecto hoja de balance. Por ello, el signo de este coeficiente indica cuál de los efectos domina: el efecto competitividad o el efecto patrimonio.

En las tres especificaciones se controla por el tamaño de la empresa, su flujo de caja y por las oportunidades de crecimiento (crecimiento real de las ventas y crecimiento real del capital de trabajo). Incluir estas variables permite reducir el sesgo en los coeficientes de las medidas de deuda y de cualquier término de interacción con la deuda, que podría ocurrir por omitir algún determinante de la inversión.

La tabla 4 reporta los resultados de la primera especificación. En ésta sólo se incluye el término de interacción, entre la deuda en dólares y la variación del tipo de cambio real, y los efectos principales (deuda en dólares y variación del tipo de cambio). Se encuentra que el coeficiente del término de interacción es negativo y estadísticamente significativo, en todos los métodos de estimación.

En vista de que el ratio de apalancamiento tiene efectos negativos sobre la inversión, es probable que su omisión genere un sesgo sobre los coeficientes del término de interacción y del ratio de deuda en dólares (coeficiente que mide el efecto hoja de balance neto). La tabla 5 muestra los resultados de incluir sólo el ratio de apalancamiento, mientras que la tabla 6 muestra los resultados de incluir tanto el ratio de apalancamiento como el término de interacción entre la variación del tipo de cambio real y el ratio de apalancamiento. Para las dos especificaciones y para todos los métodos de estimación, el coeficiente del efecto hoja de balance  $\gamma$  es negativo y estadísticamente significativo.

Puesto que el análisis es no condicionado, el signo negativo del coeficiente del término de interacción indica que el efecto patrimonio (negativo) más que compensó al efecto competitividad (positivo). En definitiva, los resultados dan fuerte evidencia de un efecto hoja de balance negativo en la muestra de empresas. Así, inmediatamente después de una depreciación, las empresas que mantuvieron deuda en dólares invirtieron relativamente menos en comparación a las empresas que sólo mantenían deuda en moneda nacional.

Estos resultados contrastan con los encontrados por Bleakley y Cowan (2009). Para una muestra de empresas de 5 países de Latinoamérica y de 5 países del Este de Asia, bajo un análisis no condicionado, encuentran un efecto hoja de balance positivo y estadísticamente significativo. Asimismo realizan estimaciones por países y encuentran que para la economía peruana el coeficiente del efecto hoja de balance es negativo, pero estadísticamente no significativo. En esta investigación se plantean 5 especificaciones y se estiman por mínimos cuadrados ordinarios (tabla 2, pag. 33). Sin embargo, en las especificaciones no se controla por las oportunidades de crecimiento de las empresas. Esto podría sesgar hacia arriba el coeficiente que mide el efecto hoja de balance.

En la tabla 7, se presentan las estimaciones del coeficiente del efecto hoja de balance para las cinco especificaciones planteadas en la investigación de Bleakley y Cowan (2009), y se estiman por el método cuadrado ordinarios, conforme lo hacen los autores. A continuación se incluyen variables de control de las oportunidades de crecimiento de la empresa y luego se estiman los modelos por efectos fijos (con y sin las variables de control). Esto permite analizar la robustez de los resultados a la inclusión de variables de control y al cambio de método de estimación.

Siguiendo las mismas especificaciones y utilizando el mismo método de estimación, se encuentra que el coeficiente del término de interacción es negativo en todas las especificaciones, siendo sólo es estadísticamente significativo en la quinta especificación (que incluye el rezago del ratio de inversión). Ello da una primera diferencia con los resultados de Bleakley y Cowan (2009), quienes encuentran que el coeficiente es estadísticamente no significativo. Cuando se incluyen las variables de control de las oportunidades de crecimiento de la empresa (fila tres), los resultados muestran un incremento en el tamaño del coeficiente del efecto hoja de balance en todas las especificaciones.

Cabe mencionar que el método de estimación utilizado por los autores asume que el efecto individual de las empresas es cero. Sin embargo, este supuesto es muy fuerte debido que existe una heterogeneidad en la decisiones de inversión a través de las empresas. Un método de estimación que controla por esta heterogeneidad es el método de efectos fijos. La estimación por efectos fijos excluyendo las oportunidades de crecimiento (fila 4), da como resultado un incremento en el tamaño de los coeficientes y ahora el modelo 4 también es estadísticamente significativo. Posteriormente, al incorporar las oportunidades de crecimiento y estimando por efectos fijos, se encuentra que en todas las especificaciones el efecto hoja de balance



es negativo y estadísticamente significativo. Estos resultados muestran la importancia de realizar una adecuada especificación del modelo econométrico y la adecuada elección del método de estimación.

## **5.2. Análisis de sensibilidad del modelo no condicionado**

Una crítica importante sobre las investigaciones que encontraron un efecto hoja de balance negativo, es que estos resultados habrían sido derivados por la omisión de alguna variable que controle por otros tipos de shocks agregados.

El modelo de inversión (5.a) toma como único shock externo a la variación de tipo de cambio. Sin embargo, no se puede obviar que las variaciones del tipo de cambio pueden haber ocurrido simultáneamente con la existencia de otros shocks agregados, como por ejemplo, un shock de restricción de crédito.

La tabla 8 (anexo 1) presenta los resultados del modelo de inversión después de controlar por los siguientes shocks agregados: restricción crediticia, actividad económica, flujo de capitales externos e inflación.

En todos los modelos estimados el coeficiente  $\gamma$  sigue siendo negativo y estadísticamente significativo. Además, los resultados se mantienen para todos los métodos de estimación. Estos resultados refuerzan la conclusión de un efecto hoja de balance negativo en las empresas de la economía peruana que mantienen deuda en dólares.

## **5.3. Modelo lineal: análisis condicionado**

La mayoría de investigaciones que evalúan el efecto hoja de balance, sólo se centran en la dolarización de la deuda como el único mecanismo a través del cual las variaciones del tipo de cambio pueden afectar la hoja de balance de las empresas, y por ende sus decisiones de inversión. Sin embargo, la realidad muestra que las empresas también generan ingresos en dólares y mantienen activos en dólares. Por ello, una depreciación también tendrá un impacto positivo sobre la posición del balance de las empresas. Esto, en conjunto con la disminución de los precios relativos, podría más que compensar los efectos negativos del incremento de la deuda en dólares en términos de la moneda doméstica. En consecuencia, empresas que

mantiene deuda en dólares no necesariamente reducirían su inversión después de una depreciación.

En esta investigación, para controlar por el efecto competitividad, se incluyen la dolarización de los activos y la interacción entre la variación del tipo de cambio y la dolarización de activos. Así, las estimaciones realizan un análisis condicionado; y el coeficiente  $\gamma$ , del término de interacción  $D_{t-1}^*/PAS_{t-1} \times \Delta e_t$ , ahora mide el efecto patrimonio puro.

Los resultados del análisis condicionado se presentan en la tabla 9. Para todos los métodos de estimación utilizados, el coeficiente del término de interacción entre la variación del tipo de cambio real y la dolarización de activos es positivo y estadísticamente significativo. El mismo resultado se encuentra para el coeficiente de la dolarización de activos (positivo y estadísticamente significativo).

Los resultados muestran que después de condicionar el modelo por el efecto competitividad, el signo del coeficiente del término de interacción ( $D_{t-1}^*/PAS_{t-1} \times \Delta e_t$ ) que ahora mide el efecto patrimonio puro, se vuelve más negativo y, en algunas especificaciones, su significancia estadística se incrementa. Ello refuerza la noción del sesgo hacia abajo sobre el coeficiente  $\gamma$  cuando no se controla por el efecto competitividad.

Estos resultados respaldan la noción de Bleakley y Cowan (2009) acerca de la manera en que se debe de interpretar el coeficiente del término de interacción  $D_{t-1}^*/PAS_{t-1} \times \Delta e_t$ , en los modelos de inversión que analizan el efecto hoja de balance. Si se desea saber qué efecto es mayor (efecto patrimonio o efecto competitividad) lo ideal es realizar un análisis no condicionado; pero si se desea evaluar el efecto patrimonio, el análisis condicionado es la solución.

#### **5.4. Modelo umbral del efecto hoja de balance (análisis no condicionado)**

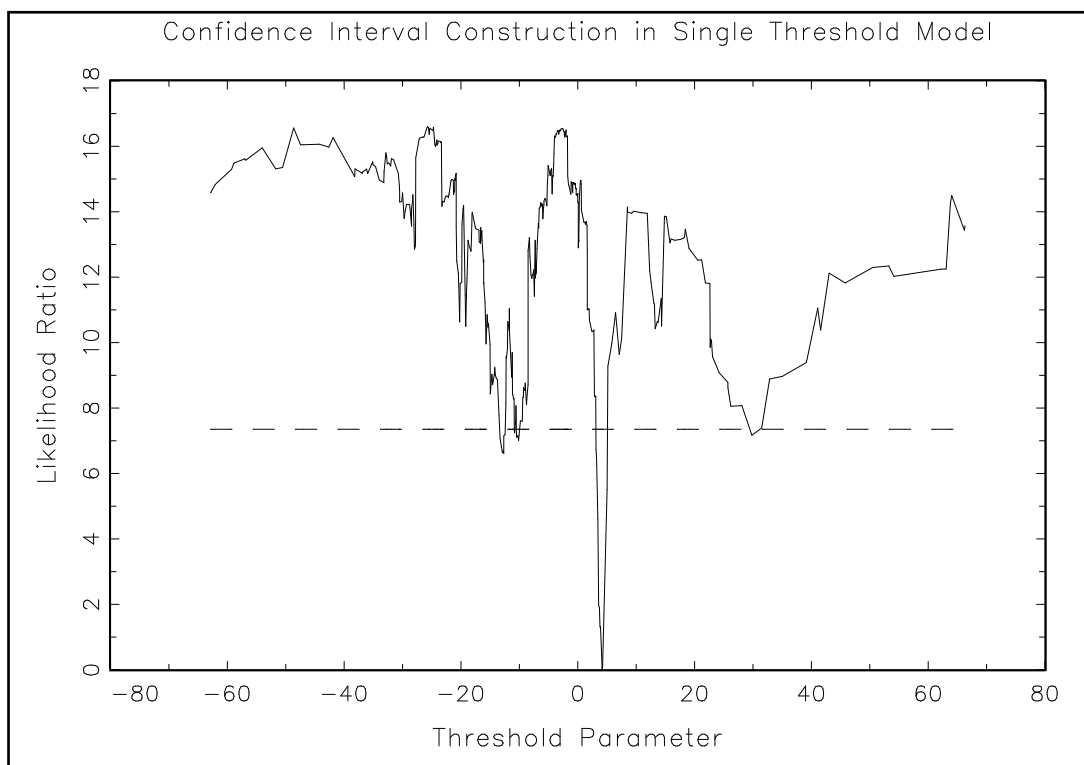
El modelo (4.b) sólo considera la existencia de 2 umbrales. Por el contrario, debido a que los umbrales se estiman de manera endógena dentro del modelo, y desde que los resultados responden en última instancia a la muestra de datos que se dispone, muchas veces se recomienda dejar que los datos determinen el número de umbrales.

Para generalizar el modelo y dejar que los datos determinen el número de umbrales, se ha considerado la existencia de 3 umbrales en el modelo. En última instancia, las

pruebas estadísticas determinarán el número de umbrales. La estimación del modelo umbral, sin variables que midan el efecto competitividad, utiliza el método de efectos fijos<sup>19</sup>; y permite secuencialmente la existencia de cero, uno, dos y tres umbrales.

En la primera etapa se considera la existencia de un único umbral. El gráfico 7, muestra los valores que toma el ratio de verosimilitud para distintos niveles de posición de cambio. Gráficamente el umbral de posición de cambio es el valor para el cual el ratio de verosimilitud es igual a cero, y esto ocurre para una posición de cambio de  $\hat{\lambda}^1 = 4.18$ . El gráfico 7, también muestra que el ratio de verosimilitud cruza el valor crítico en otros dos puntos situados alrededor de un nivel de posición de cambio de -13% y 30%. De ahí que, la secuencia del ratio de verosimilitud en esta primera etapa sugiere la existencia de 3 umbrales.

Gráfico 7

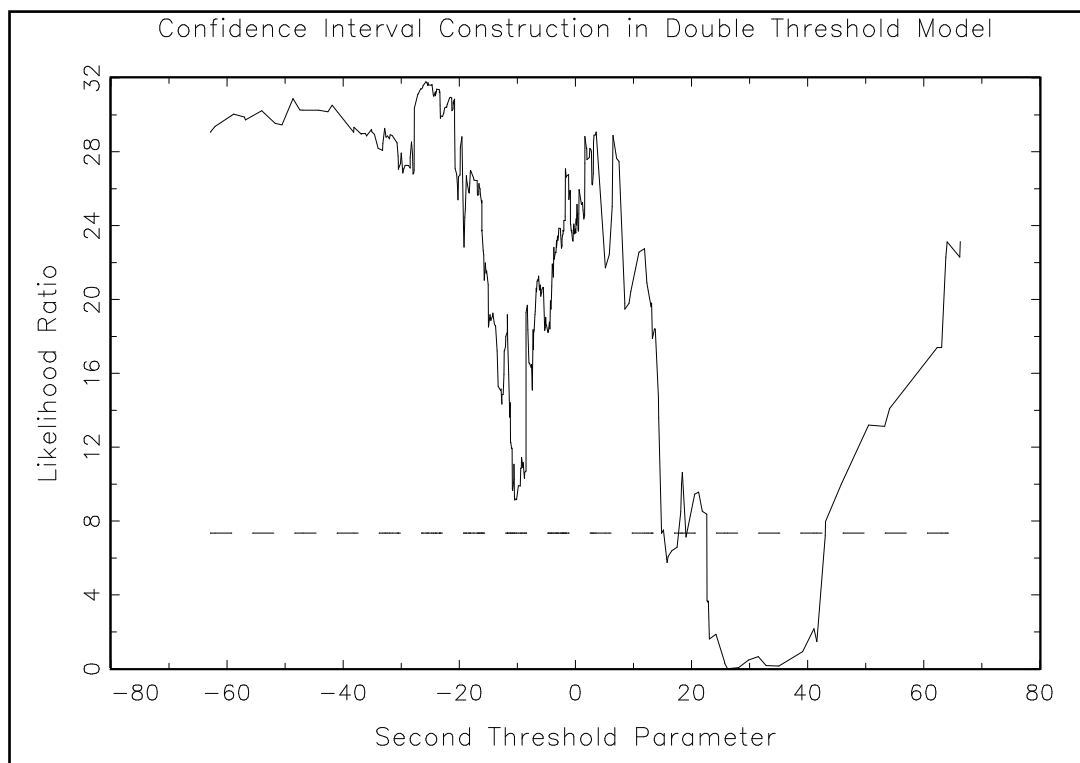


La segunda etapa asume la existencia de dos umbrales, pero uno de ellos se asume conocido. De esta manera, para estimar el segundo umbral se mantiene fijo al umbral estimado en la primera etapa ( $\hat{\lambda}^1 = 4.18$ ). La secuencia del ratio de verosimilitud indica

<sup>19</sup> El método de estimación es de efectos fijos para datos de panel umbral no dinámico desarrollado por Hansen (1999).

que el segundo umbral es  $\hat{\lambda}^2 = 26.22$  (gráfico 8). Si bien, el segundo umbral es asintóticamente eficiente; el primer umbral  $\hat{\lambda}^1$  no lo es, ello desde que su estimación no consideró la existencia de un segundo umbral. Por lo tanto, se vuelve a estimar el primer umbral manteniendo fijo el segundo umbral. La secuencia del ratio de verosimilitud da indicios de la existencia del tercer umbral.

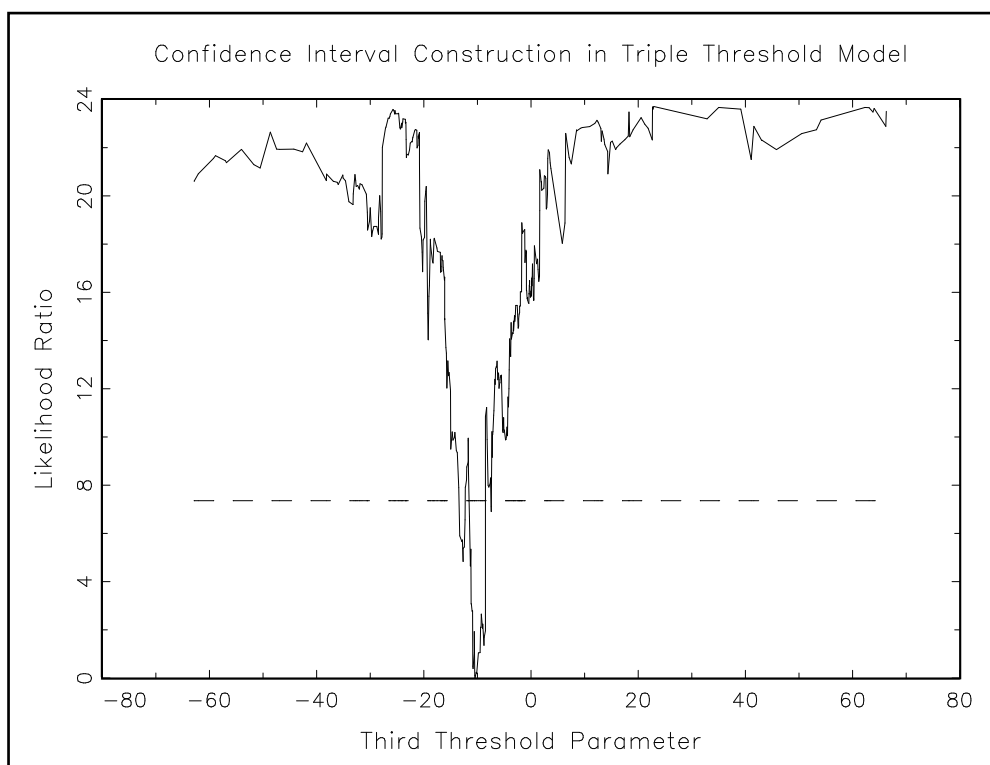
Gráfico 8



Para estimar el tercer umbral se mantienen fijos los dos umbrales estimados en las etapas previas y se procede a estimar el tercer umbral. El gráfico 9 muestra la secuencia del ratio de verosimilitud, que indica un umbral de  $\hat{\lambda}^2 = -10.43$ .

Los umbrales estimados por el modelo son  $\hat{\lambda}^1 = -10.4$ ,  $\hat{\lambda}^2 = 4.3$  y  $\hat{\lambda}^3 = 26.2$ . Así, la muestra de empresas es dividida en 4 grupos o regímenes. Luego, con estos umbrales se divide la muestra en regímenes. Posteriormente, en cada uno de ellos se estima el modelo de inversión lineal.

Gráfico 9



La tabla 11 (anexo 2) presenta las estimaciones del modelo umbral con tres umbrales. En la estimación no se incluyen variables de control del efecto competitividad, por lo que el análisis es no condicionado.

El primer régimen, corresponde al grupo de empresas con un nivel de posición de cambio negativa menor a -10.4%. Este grupo de empresas se caracteriza por mantener altos niveles de deuda en dólares y bajos ingresos en dólares, por lo que presentan un fuerte descalce cambiario negativo. La estimación del coeficiente del efecto hoja de balance se presenta en la segunda columna de la tabla 11 (fila 3). Para este grupo de empresas el coeficiente del efecto hoja de balance es negativo y estadísticamente significativo al 99% de confianza. Asimismo, se encuentra que el coeficiente de la deuda en dólares y de la variación del tipo de cambio es negativo y estadísticamente significativo. Ello indicaría que futuros incrementos en la deuda en dólares tienen un impacto negativo sobre la inversión; y, que las variaciones del tipo de cambio por sí solas afectan negativamente a la inversión.

El segundo régimen está conformado por empresas con una posición de cambio entre -10.4% y 4.3% ( $-10.4 < Des_{i,t} \leq 4.3$ ). Estas empresas mantienen bajos niveles de descalce de monedas (positivos y negativos). Los resultados muestran que, en este

grupo de empresas el efecto hoja de balance es negativo pero estadísticamente no significativo (ver la fila 3, columna 3 de la tabla 11). Ello indica que en este grupo de empresas el efecto patrimonio se compensa con el efecto competitividad.

Las empresas del régimen tres mantienen una posición de cambio positiva pero no muy grande ( $4.3 < Des_{i,t} \leq 26.2$ ). Se encuentra un signo negativo y estadísticamente significativo del efecto hoja de balance. Este resultado indicaría que la elasticidad del ingreso a las variaciones del tipo de cambio es baja en este grupo de empresas; y que el efecto combinado del incremento de la deuda y las restricciones de crédito son fuertes.

El último grupo, está conformado por las empresas con una posición de cambio positiva superior a 26.2%. En este grupo de empresas el efecto competitividad compensa al efecto patrimonio. Además, el tipo de cambio tiene un impacto directo positivo. Sin embargo, el efecto hoja de balance no es estadísticamente significativo.

Finalmente, para determinar si el efecto umbral es estadísticamente significativo, en la tabla 10 (ver anexo 2) se presentan los estadísticos  $F_1$ ,  $F_2$  y  $F_3$  junto con sus respectivos “*p-values*”. Se encuentra que los estadísticos de los test  $F_2$ , para dos umbrales, y del test  $F_3$ , para tres umbrales, son estadísticamente significativos con “*p-values*” de 0.003 y 0.03, respectivamente. A partir de ello, estadísticamente se acepta la existencia de 3 umbrales.

En conclusión, los resultados del modelo umbral sugieren que el efecto de las variaciones del tipo de cambio sobre la inversión depende de los niveles de dolarización financiera que presenten las empresas en sus balances.

## 6. Conclusiones

En esta investigación se evaluó el efecto hoja de balance en la economía peruana. Se realizó un análisis no condicionado y un análisis condicionado. Los resultados del análisis no condicionado muestran fuerte evidencia de un efecto hoja de balance neto negativo. Ello indica que en la muestra de empresas el efecto patrimonio (negativo) más que compensó al efecto competitividad (positivo). En otras palabras, posterior a una depreciación, las empresas que mantienen deuda en dólares invierten relativamente menos en comparación con las empresas que sólo mantienen deuda en moneda nacional.

Para evaluar la robustez de estos resultados se estimaron los modelos utilizando diferentes métodos de estimación: pool, efectos fijos, efectos aleatorios, GMM-Diferencia y GMM-Sistema. Para todos los métodos de estimación se encontró un efecto hoja de balance negativo y estadísticamente significativo. También se evaluó la robustez de los resultados a la inclusión de otros shocks agregados (crédito, PBI, flujo de capitales externos e inflación). Nuevamente, los resultados fueron robustos a la inclusión de estos shocks agregados, diferentes al tipo de cambio.

Los resultados del análisis condicionado muestran un efecto patrimonio negativo y un efecto competitividad positivo, ambos efectos estadísticamente significativos. Estos resultados van en línea con el mecanismo de transmisión de los efectos del tipo de cambio sobre las empresas con dolarización financiera.

Se evaluó si el efecto hoja de balance depende de las condiciones de dolarización financiera de la empresa. En particular, se analizó si el efecto hoja de balance depende del nivel de posición de cambio de la empresa, sea esta positiva o negativa. Se encontró que en el grupo de empresas con altos niveles de descalce cambiario, posición de cambio negativa, el efecto patrimonio compensa al efecto competitividad. En empresas con bajos niveles de posición de cambio, negativa o positiva, el efecto competitividad se compensa con el efecto patrimonio, por lo que las variaciones del tipo de cambio no afectan la inversión de estas empresas. Un resultado que llama la atención es que empresas con una moderada posición de cambio positiva (entre 4.3% y 26.2%) son afectadas de manera negativa por las variaciones del tipo de cambio. Finalmente, se encontró que en el grupo de empresas con una alta posición de cambio positiva, el efecto competitividad es mayor al efecto patrimonio; aunque no es estadísticamente significativa.

Estos resultados son muy importantes en tanto otorgan evidencia de que la dolarización financiera podría tener un efecto pernicioso sobre la economía en su conjunto. Desde un punto de vista de manejo macroeconómico, la dolarización de la deuda sin cobertura, resta potencia a la política monetaria; ello desde que el efecto expansivo de la reducción de la tasa de política y de la depreciación que lo acompaña se ven reducidos por el efecto hoja de balance. La dolarización financiera también tiene efectos negativos sobre la estabilidad del sistema financiero. Ello desde que los problemas de liquidez y solvencia generados por el efecto hoja de balance negativo podrían afectar la estabilidad financiera a través del incremento de la morosidad de los bancos.

## 7. Bibliografía

1. Aghion, P., P. Bacchetta y A. Banerjee (2001) "Currency Crises and Monetary Policy in an Economy with Credit Constraints" *European Economic Review*, Volume 4, Issue 7, pp. 1121-1150
2. Aghion P, Bacchetta P, Banerjee A. A Corporate Balance-Sheet Approach to Currency Crises, Mimeo, 2003.
3. Audretsch, D.B. and J. Weigand. "Do Knowledge Conditions Make a Difference? Investment, Finance and Ownership in German Industries." *Research Policy* 34 (2005), 595-613.
4. Aivazian, Varouj A. & Ge, Ying & Qiu, Jiaping, 2005. The impact of leverage on firm investment: Canadian Evidence. *Journal of Corporate Finance*, Elsevier, vol. 11(1-2), pages 277-291, March.
5. Azabache, Pablo (2005). "Aproximando la importancia del riesgo cambiario crediticio en sistemas bancarios parcialmente dolarizados". Lima: Ministerio de Economía y Finanzas del Perú.
6. Azabache, Pablo, 2009. "Efectos No-Lineales de las Variaciones del Tipo de Cambio Sobre el Riesgo Cambiario-Crediticio. Evidencia Empírica para Perú," *Revista Estudios Económicos*, Banco Central de Reserva del Perú, issue 18, pages 41-59.
7. Azabache, Pablo (2010). "Efecto del Apalancamiento sobre las decisiones de inversión de las empresas. Un modelo umbral de datos de panel aplicado a empresas del sector real de Perú". Mimeo Banco Central de Reserva del Perú.
8. Azabache, Pablo (2010). "Riesgo de Crédito y Ciclo Económico: Proyección No-Linear con Incertidumbre". Mimeo Banco Central de Reserva del Perú.
9. Bernanke, Ben & Gertler, Mark, 1989. "Agency Costs, Net Worth, and Business Fluctuations," *American Economic Review*, American Economic Association, vol. 79(1), pages 14-31, March.
10. Benavente J, Johnson C, Morande F. Debt composition and balance-sheet effects of exchange rate: a firm level analysis for Chile, *emerging markets review*. This issue, 2003.
11. Bleakley, C. Hoyt and Cowan, Kevin, Mishmash on Mismatch? Balance-Sheet Effects and Emerging-Markets Crises (May 18, 2009). Chicago Booth Research Paper No. 09-19.
12. Bonomo, M., B. Martins y R. Pinto (2003) "Debt composition and exchange rate balance sheet effect in Brazil: A Firm Level Analysis" *Emerging Markets Review*, Volume 4, Issue 4, pp. 368-396.
13. Carlos A. Molina, 2005. "Are Firms Underleveraged? An Examination of the Effect of Leverage on Default Probabilities," *Journal of Finance*, American Finance Association, vol. 60(3), pages 1427-1459, 06.
14. Carranza, L., J. Cayo y J. Galdón-Sánchez (2003) "Exchange Rate Volatility and Economic Performance in Peru: A Firm Level Analysis", *Emerging Markets Review*, Volume 4, Issue 4, pp. 472-496.



15. Charles X. Hu, 1999. "Leverage, monetary policy, and firm investment," *Economic Review*, Federal Reserve Bank of San Francisco, pages 32-39.
16. Cowan, K., E. Hansen y L.O. Herrera (2005) "Currency Mismatches, Balance-Sheet Effects and Hedging in Chilean Non-Financial Corporations", Inter-American Development Bank, Working Paper 521.
17. Céspedes L, Chang R, Velasco A. IS-LM-BP in the Pampas, National Bureau of Economic Research, Working paper 9337, 2002.
18. Echeverry J, Fergusson L, Steiner R, Aguilar C, 'Dollar' debt in Colombian firms: are sinners punished during devaluations?, *emerging markets review*. This issue, 2003.
19. Hansen, Bruce, 1999. Threshold effects in non-dynamic panels: Estimation, testing, and inference. *Journal of Econometrics* 93, 345–368.
20. Hu, X., Schiantarelli. F., 1998. Investment and Capital Market Imperfections: A Switching Regression Approach using Firm Panel Data. *The Review of Economics and Statistics*, 53, 466-479.
21. Jiménez Sotelo, Renzo, 2003. "Riesgo crediticio derivado del riesgo cambiario: Perspectiva de una Economía Latinoamericana Parcialmente Dolarizada" MPRA Paper 26836, University Library of Munich, Germany.
22. Kamil (2008). "How Do Exchange Rate Regimes Affect Firms' Incentives to Hedge Exchange Rate Risk?. Mimeo. Fondo Monetario Internacional.
23. Krugman, P., 1999a. Balance sheet effects, the transfer problem and financial crises. In: Isard, P., Razin, A., Rose, A. (Eds.), *International Finance and Financial Crises*. Kluwer Academic Publisher.
24. Konings, J., M. Rizov and H.Vandenbussche. Investment and Financial Constraints in Transition Economies: Micro-Evidence from Poland, the Czech Republic, Bulgaria and Romania." *Economics Letters* 78 (2003), 253-258.
25. Lang, L, R.M. Stulz and E. Ofek. "Leverage, Investment and Firm Growth." *Journal of Financial Economics* 40 (1996), 3-29.
26. Loveday L., James & Molina C., Oswaldo & Rivas-Llosa M., Roddy, 2004. "Mecanismos de transmisión de la política monetaria y el impacto de una devaluación en el nivel de las firmas," *Revista Estudios Económicos*, Banco Central de Reserva del Perú, issue 12.
27. Luis Saldaña & Mario Velásquez, 2007. "Impacto del tipo de cambio en las decisiones de inversión de las empresas peruana entre 1994 y el 2005," *Documentos de Trabajo* 2007-254, Departamento de Economía - Pontificia Universidad Católica del Perú.
28. Pratab S, Lobato I, Somuano A. Debt composition and balance sheet effects of exchange rate volatility in Mexico: a firm level analysis, *emerging market review*. This issue, 2003.
29. Rossini, Renzo & Vega, Marco, 2007. "El mecanismo de transmisión de la política monetaria en un entorno de dolarización financiera: El caso del Perú entre 1996 y 2006," *Revista Estudios Económicos*, Banco Central de Reserva del Perú, issue 14, pages 11-32.

30. Stiglitz, J. y A. Weiss (1981) "Credit Rationing in Markets with Imperfect Information", American Economic Review, Volume 71, Issue 3, pp. 393-410.

## Anexo 1

Tabla 4: Variable dependiente:  $I_t/ACT_{t-1}$

Explicativas	Pooling1	Pooling2	Efectos Fijos	Efectos Aleatorios	GMM Diferencia	GMM Sistema
$\frac{I_{t-1}}{ACT_{t-2}}$		0.330081* [0.081798]			0.197173 [0.106003]	0.293084* [0.014076]
<b>Interacciones</b>						
$\frac{D_{t-1}^*}{PAS_{t-1}} \times \Delta e_t$	-0.001353 [0.001028]	-0.001539*** [0.000937]	-0.001949** [0.000837]	-0.001705*** [0.000927]	-0.002125** [0.000937]	-0.001526* [0.000166]
<b>Efectos Principales</b>						
$\Delta e_t$	0.078376 [0.055756]	0.082090*** [0.050037]	0.099352** [0.041856]	0.084333*** [0.052695]	0.133407** [0.052812]	0.082351* [0.013208]
$\frac{D_{t-1}^*}{PAS_{t-1}}$	-0.011573*** [0.007027]	-0.011235*** [0.006634]	-0.019061*** [0.009735]	-0.016289** [0.007831]	-0.008215 [0.018069]	-0.013823 [0.003360]
<b>Controles</b>						
$\frac{CF_t}{ACT_{t-1}}$	0.075243* [0.010254]	0.053568* [0.013864]	0.022674** [0.010519]	0.044801* [0.012751]	0.034052 [0.022146]	0.049189 [0.003681]
$\frac{\Delta Vtas_t}{ACT_{t-1}}$	0.026713** [0.011720]	0.012682 [0.011428]	0.016490 [0.011573]	0.022102** [0.010107]	-0.022146 [0.004251]	0.006615* [0.001084]
$\frac{\Delta CapT_t}{ACT_{t-1}}$	-0.002379 [0.013618]	0.014460 [0.014385]	0.001510 [0.010035]	0.000439 [0.011562]	0.016622 [0.012171]	0.028680* [0.002899]
$TAM_t$	0.156339*** [0.085395]	0.077465 [0.108525]	1.464376*** [0.876966]	0.238292*** [0.145809]	1.843997** [0.949910]	0.149966* [0.059493]
<b>Información regresión</b>						
Test LM (p-value)			270.5(79) (0.0)			
Test Hausman				1.0		
Test Sargan (p-value)					0.005	0.001
Test Hansen					0.443	0.99
Test AR(1)					0.00	0.025
Test AR(2)					0.745	0.260
Observaciones	800	800	800	800	720	800
N° empresas	80	80	80	80	80	80
R <sup>2</sup> ajustados	0.07	0.16	0.33	0.04		

Entre paréntesis se reportan errores estándar robustos a heterocedasticidad. Un asterisco denota significancia estadística al 99% de confianza, doble al 95% y triple al 90%.

Tabla 5: Variable dependiente:  $I_t/ACT_{t-1}$

Explicativas	Pooling1	Pooling2	Efectos Fijos	Efectos Aleatorios	GMM Diferencia	GMM Sistema
$\frac{I_{t-1}}{ACT_{t-2}}$		0.329008* [0.081521]			0.036518 [0.073494]	0.249449* [0.010564]
<b>Interacciones</b>						
$\frac{D_{t-1}^*}{PAS_{t-1}} \times \Delta e_t$	-0.001442 [0.001031]	-0.001593*** [0.000939]	-0.001982** [0.000845]	-0.001768*** [0.000931]	-0.002524* [0.000823]	-0.001180* [0.00030]
<b>Efectos Principales</b>						
$\Delta e_t$	0.079827 [0.055906]	0.082980*** [0.050176]	0.099773 [0.041798]	0.085358 [0.052706]	0.140549* [0.046134]	0.058067* [0.021323]
$\frac{D_{t-1}^*}{PAS_{t-1}}$	-0.010833 [0.007030]	-0.010776*** [0.006633]	-0.018956*** [0.009660]	-0.015903** [0.007797]	-0.005365 [0.016034]	-0.006230*** [0.003449]
$\frac{PAS_{t-1}}{PAT_{t-1}}$	-0.000688*** [0.000387]	-0.000428*** [0.000239]	-0.000296 [0.000207]	-0.000518*** [0.000288]	-0.001430* [0.000465]	-0.000909* [0.000108]
<b>Controles</b>						
$\frac{CF_t}{ACT_{t-1}}$	0.074464* [0.010317]	0.053155* [0.013961]	0.022596** [0.010528]	0.044257* [0.012750]	0.028863*** [0.017153]	0.073971* [0.003138]
$\frac{\Delta Vtas_t}{ACT_{t-1}}$	0.026507* [0.011631]	0.012599 [0.011369]	0.016488 [0.011586]	0.021960** [0.010072]	0.003186 [0.003312]	0.004509* [0.001341]
$\frac{\Delta CapT_t}{ACT_{t-1}}$	-0.003104 [0.013527]	0.013955 [0.014376]	0.001190 [0.010162]	-8.75E-05 [0.011520]	0.015102*** 0.009029	0.026920* [0.002338]
$TAM_t$	0.170822** [0.084218]	0.086720 [0.107327]	1.448791*** [0.878549]	0.247427*** [0.146143]	2.978168 [0.696507]	0.151736 [0.033586]
<b>Información regresión</b>						
Test LM (p-value)			269.6(79)			
Test Hausman				1.0		
Test Sargan (p-value)					0.005	0.028
Test Hansen					0.534	0.304
Test AR(1)					0.006	0.205
Test AR(2)					0.568	0.238
Observaciones	800	800	800	800	720	800
N° empresas	80	80	80	80	80	80
R <sup>2</sup> ajustados	0.07	0.18	0.33	0.04		

Entre paréntesis se reportan errores estándar robustos a heterocedasticidad. Un asterisco denota significancia estadística al 99% de confianza, doble al 95% y triple al 90%.

Tabla 6: Variable dependiente:  $I_t/ACT_{t-1}$

Explicativas	Pooling1	Pooling2	Efectos Fijos	Efectos Aleatorios	GMM Diferencia	GMM Sistema
$\frac{I_{t-1}}{ACT_{t-2}}$		0.331652* [0.081112]			0.073017 [0.051537]	0.273818* [0.015610]
<b>Interacciones</b>						
$\frac{D_{t-1}^*}{PAS_{t-1}} \times \Delta e_t$	-0.001839 [0.001217]	-0.002111** [0.001015]	-0.002751** [0.001096]	-0.002427** [0.001167]	-0.002696* [0.000747]	-0.001531* [0.00028]
$\frac{PAS_{t-1}}{ACT_{t-1}} \times \Delta e_t$	0.002337*** [0.001421]	0.003043** [0.001323]	0.004346** [0.001880]	0.003768** [0.001498]	0.002296* [0.000753]	0.002749* [0.000366]
<b>Efectos Principales</b>						
$\Delta e_t$	0.006139 [0.064368]	-0.012928 [0.072514]	-0.035741 [0.068638]	-0.032366 [0.062735]	0.041518 [0.045218]	-0.025276** [0.012477]
$\frac{D_{t-1}^*}{PAS_{t-1}}$	-0.010795 [0.007219]	-0.010727 [0.006832]	-0.021240** [0.010570]	-0.016696** [0.008329]	0.000885 [0.012418]	-0.007987* [0.002501]
$\frac{PAS_{t-1}}{PAT_{t-1}}$	-0.000342 [0.000327]	2.49E-05 [0.000220]	0.000136 [0.000191]	-6.52E-05 [0.000193]	-0.000843* [0.000200]	-0.000033 [0.000039]
<b>Controles</b>						
$\frac{CF_t}{ACT_{t-1}}$	0.073835* [0.010333]	0.052164* [0.013620]	0.023504** [0.009756]	0.043884* [0.012214]	0.042814* [0.014548]	0.084182* [0.004770]
$\frac{\Delta Vtas_t}{ACT_{t-1}}$	0.027631** [0.011134]	0.013951 [0.010925]	0.018397*** [0.011146]	0.023459** [0.009634]	0.003713 [0.003142]	0.004819* [0.001812]
$\frac{\Delta CapT_t}{ACT_{t-1}}$	-0.004786 [0.013144]	0.011903 [0.014308]	-0.001098 [0.010223]	-0.002165 [0.011328]	0.021647* [0.007628]	0.023677* [0.003637]
$TAM_t$	0.199960** [0.086506]	0.123978 [0.110998]	1.387774*** [0.827703]	0.289037*** [0.150074]	2.60465* [0.647013]	0.21402* [0.038863]
<b>Información regresión</b>						
Test LM (p-value)			273.76(79) (0.0)			
Test Hausman				1.0		
Test Sargan (p-value)					0.60	0.461
Test Hansen					0.608	0.736
Test AR(1)					0.009	0.023
Test AR(2)					0.655	0.213
Observaciones	800	800	800	800	720	800
N° empresas	80	80	80	80	80	80
R <sup>2</sup> ajustados	0.07	0.17	0.33	0.43		

Entre paréntesis se reportan errores estándar robustos a heterocedasticidad. Un asterisco denota significancia estadística al 99% de confianza, doble al 95% y triple al 90%.

Tabla 7: Especificaciones utilizando las especificaciones de Bleakley y Cowan (2009)

Variable dependiente:  $I_t/ACT_{t-1}$

Métodos	Modelo1	Modelo2	Modelo3	Modelo4	Modelo5
MCO	-0.000651 [0.001091]	-0.000729 [0.000573]	-0.000729 [0.000562]	-0.001042 [0.000718]	-0.001443** [0.000678]
MCO con variables de control	-0.001088 [0.001110]	-0.001174 [0.001111]	-0.001171 [0.001118]	-0.001572 [0.001355]	-0.001996*** [0.001224]
Efectos Fijos	-0.000901 [0.000619]	-0.000954 [0.000618]	-0.000941 [0.000636]	-0.001439*** [0.000784]	-0.001552** [0.000743]
Efectos fijos con variables de control	-0.001751*** [0.000960]	-0.001780*** [0.000969]	-0.001779*** [0.000989]	-0.002459** [0.001230]	-0.002507** [0.001188]

Esta tabla reporta el coeficiente del término de interacción entre la deuda en dólares y la variación del tipo de cambio real, de los cinco modelos estimados por Bleakley y Cowan (2009), para la muestra de empresas de esta investigación. Entre paréntesis se reportan errores estándar robustos a heterocedasticidad. Un asterisco denota significancia estadística al 99% de confianza, doble al 95% y triple al 90%.

Tabla 8: Análisis de sensibilidad

Variable dependiente:  $I_t/ACT_{t-1}$

Método de estimación	Crecimiento del PBI	Crecimiento del Crédito	Flujo de inversión extranjera directa	Efecto de la inflación
Efectos fijos	-0.002517** [0.001232]	-0.002504** [0.001234]	-0.002508** [0.001217]	-0.002459** [0.001230]
Efectos aleatorios	-0.002179*** [0.001242]	-0.002171*** [0.001236]	-0.002160*** [0.001239]	-0.002135*** [0.001268]
GMM-Diferencia	-0.002629** [0.001041]	-0.002987* [0.001034]	-0.002181* [0.000394]	-0.001714* [0.000316]
GMM-Sistema	-0.0008138** [0.000350]	-0.001696* [0.000469]	-0.001697* [0.000518]	-0.001023* [0.000341]

Cada celda reporta el coeficiente del término de interacción entre la deuda en dólares y la variación del tipo de cambio real para diferentes especificaciones. La especificación base es el modelo 3 de esta investigación (ver tabla 6). Al modelo base se le ha incluido el término de interacción entre el total de la deuda y el shock agregado. Además, cada fila reporta un método de estimación diferente. Entre paréntesis se reportan errores estándar robustos a heterocedasticidad. Un asterisco denota significancia estadística al 99% de confianza, doble al 95% y triple al 90%.

Tabla 9: Análisis condicionado. Variable dependiente:  $I_t/ACT_{t-1}$

Explicativas	Pooling1	Pooling2	Efectos Fijos	Efectos Aleatorios	GMM Diferencia	GMM Sistema
$\frac{I_{t-1}}{ACT_{t-2}}$		0.331326* [0.080739]			0.038100 [0.051793]	0.281251* [0.017209]
<b>Interacciones</b>						
$\frac{D_{t-1}^*}{PAS_{t-1}} \times \Delta e_t$	-0.002730*** [0.001533]	-0.003056** [0.001313]	-0.003605* [0.001381]	-0.003206** [0.001439]	-0.003482* [0.000800]	-0.002216* [0.000337]
$\frac{AME_{t-1}^*}{ACT_{t-1}} \times \Delta e_t$	0.004226** [0.001800]	0.004802* [0.001730]	0.004545* [0.001764]	0.004299** [0.001787]	0.003801* [0.000962]	0.004412* [0.000240]
$\frac{PAS_{t-1}}{ACT_{t-1}} \times \Delta e_t$	0.002994*** [0.001610]	0.003676* [0.001438]	0.005027** [0.001991]	0.004258* [0.001663]	0.002299** [0.000896]	0.003403* [0.000442]
<b>Efectos Principales</b>						
$\Delta e_t$	-0.040071 [0.075419]	-0.064449 [0.079889]	-0.090688 [0.077205]	-0.078519 [0.075213]	0.032118 [0.046020]	-0.090724* [0.017772]
$\frac{D_{t-1}^*}{PAS_{t-1}}$	-0.010933 [0.007295]	-0.012108*** [0.007225]	-0.023699** [0.010313]	-0.018354** [0.008214]	-0.002786 [0.013289]	-0.009833* [0.002994]
$\frac{AME_{t-1}^*}{ACT_{t-1}}$	0.002392 [0.004278]	0.011695*** [0.006648]	0.033882* [0.013228]	0.018940* [0.007360]	0.031004** [0.013032]	0.019572* [0.003641]
$\frac{PAS_{t-1}}{PAT_{t-1}}$	-0.000329 [0.000303]	3.71E-05 [0.000203]	0.000142 [0.000205]	-7.73E-05 [0.000191]	-0.000658* [0.000166]	0.000078 [0.000058]
<b>Controles</b>						
$\frac{CF_t}{ACT_{t-1}}$	0.077757* [0.009188]	0.054580* [0.012686]	0.023540** [0.009755]	0.045980* [0.011583]	0.047052* [0.015611]	0.081336* [0.004479]
$\frac{\Delta Vtas_t}{ACT_{t-1}}$	0.031597* [0.008987]	0.017812** [0.008813]	0.020818** [0.010191]	0.026559* [0.008235]	0.004070 [0.003075]	0.007439* [0.002320]
$\frac{\Delta CapT_t}{ACT_{t-1}}$	-0.000261 [0.014262]	0.014968 [0.015044]	-0.002479 [0.009902]	-0.001442 [0.012369]	0.019587** [0.007807]	0.026514* [0.004019]
$TAM_t$	0.182039** [0.092010]	0.123002 [0.112482]	1.355331*** [0.836339]	0.299669** [0.138888]	2.575085* [0.675563]	0.214244* [0.061964]
<b>Información regresión</b>						
Test LM (p-value)			274.06(79) (0.0)			
Test Hausman				1.0		
Test Sargan (p-value)					0.101	0.518
Test Hansen					0.552	0.731
Test AR(1)					0.021	0.024
Test AR(2)					0.531	0.191
Observaciones			800	800		800
N° empresas			80	80		80
R <sup>2</sup> ajustados			0.34	0.05		

Entre paréntesis se reportan errores estándar robustos a heterocedasticidad. Un asterisco denota significancia estadística al 99% de confianza, doble al 95% y triple al 90%.

## Anexo 2

Tabla 10: Test para efectos umbrales

Test para un único umbral $F_1$ $P - value$ (valores criticos 10%, 5% y 1%)	17.29 0.823 (37.54, 42.36, 51.58)
Test para dos umbrales $F_1$ $P - value$ (valores criticos 10%, 5% y 1%)	32.31 0.003 (15.32, 18.62, 24.35)
Test para tres umbrales $F_1$ $P - value$ (valores criticos 10%, 5% y 1%)	24.09 0.033 (18.22, 20.77, 30.68)

Tabla 11: Estimaciones del modelo umbral

Variable dependiente:  $I_t/ACT_{t-1}$

Explicativas	Régimen 1 $Des_{i,t} \leq -10.4$	Régimen 2 $-10.4 < Des_{i,t} \leq 4.3$	Régimen 3 $4.3 < Des_{i,t} \leq 26.2$	Régimen 4 $26.2 < Des_{i,t}$
$\frac{D_{t-1}^*}{PAS_{t-1}} \times \Delta e_t$	-0.002051* [0.000604]	-0.012039 [0.007555]	-0.065378*** [0.036659]	0.000913 [0.000738]
$\frac{D_{t-1}^*}{PAS_{t-1}}$	-0.022675* [0.008142]	-0.057293 [0.037980]	-0.009111* [0.001867]	-0.042901* [0.013228]
$\Delta e_t$	-0.345731* [0.116632]	0.001044 [0.001096]	0.018309 [0.013002]	0.199280* [0.076574]
<b>Controles lineales</b>				
$\frac{PAS_{t-1}}{PAT_{t-1}}$			-0.000446 [0.000278]	
$\frac{CF_t}{ACT_{t-1}}$			0.055749* [0.014485]	
$\frac{\Delta Vtas_t}{ACT_{t-1}}$			-0.003023 [0.006004]	
$\frac{\Delta CapT_t}{ACT_{t-1}}$			0.006578 [0.010699]	
$TAM_t$			-0.029013 [0.415931]	

Entre paréntesis se reportan errores estándar robustos a heterocedasticidad. Un asterisco denota significancia estadística al 99% de confianza, doble al 95% y triple al 90%.