

# Exchange Rate Depreciation, Dollarization and Investment

An empirical study at the firm level with panel data techniques (\*)

José María Cabrera <sup>a</sup>

Juan Carlos Munyo <sup>b</sup>

October 30, 2007

## Abstract

Firm's liability dollarization, without an appropriate exchange rate hedge, generates instant capital losses in the event of a depreciation of the exchange rate, known as *the balance sheet effect*. In this paper, relying on panel data techniques, we study the effect of an exchange rate depreciation on the level of investment of uruguayan firms with different degrees of liability dollarization, for the period 2001-2004. The positive effect of the competitiveness gains due to the reduction of domestic costs expressed in dollars is also considered. The results, that seem robust to different controls which also consider firm and sectoral variables, show that those firms with a greater portion of dollar debt invested relatively less in periods of exchange rate depreciation. This result is not evident at first glance given that firms more heavily indebted in dollars were also the ones that invested more during the complete period under analysis, due to the extremely high dollarization of the credit supply. This paper aims to show one aspect of the financial vulnerability of firms, namely liability dollarization in periods of exchange rate depreciation.

**JEL:** E22, F31, G31

**Keywords:** Uruguay, investment, exchange rate, balance sheet effects, currency mismatches, panel data.

(\*) This is a short version, with some extensions, of our BA Thesis submitted as part of the requirements for our degree in Economics at the Universidad de la República, Uruguay. We are deeply indebted to Ignacio Munyo for encouraging us to undertake this project and sharing part of his database; we are also indebted to Néstor Gandelman, our thesis primary advisor, for his guidance during the development of the project and his thorough comments; Gerardo Licandro and Ricardo Pascale, members of the oral Dissertation Defence Committee, also provided us with valuable suggestions; Miguel Mello advised on the use of STATA; and José Tomás Varela provided us with able research assistance. Special thanks are given to the personnel at the Mercado de Valores department at the Uruguayan Central Bank (BCU), especially to Silvia Fregosi for her kindness and patience with us during several hours while we photocopied balance sheets in their archive.

We also received feedback from the participants in an internal seminar held at the BCU.

Needless to say, any remaining errors that may still remain are solely of our own responsibility.

- a. Consultant at the Banking Supervision and Regulation Department (Uruguayan Central Bank). Can be contacted at [jcabrera@bcu.gub.uy](mailto:jcabrera@bcu.gub.uy) or [jm Cabrera@adinet.com.uy](mailto:jm Cabrera@adinet.com.uy)
- b. CSS, JPMorgan, Ginebra. Can be contacted at [juanmunyo@yahoo.com](mailto:juanmunyo@yahoo.com)

# Depreciación Cambiaria, Dolarización e Inversión

Un análisis empírico con datos de panel al nivel de empresa (\*)

José María Cabrera <sup>a</sup>

Juan Carlos Munyo <sup>b</sup>

30 de Octubre 2007

## Resumen

La dolarización de los pasivos sin una apropiada cobertura cambiaria genera pérdidas patrimoniales instantáneas ante una depreciación del tipo de cambio, lo que se ha denominado *balance sheet effect*. En este trabajo, mediante técnicas de datos de panel, se analiza el efecto de una depreciación cambiaria en la inversión de empresas uruguayas con distinto grado de dolarización de sus pasivos, en el período 2001-2004. Se considera asimismo el efecto positivo que tiene el aumento de competitividad que se genera al abaratare los costos domésticos. Los resultados, que se mantienen robustos para diversos controles con variables firma y sectoriales, muestran que aquellas empresas más endeudadas en dólares invirtieron relativamente menos en períodos de depreciación cambiaria. El resultado no es evidente de por sí, ya que las empresas más endeudadas en dólares fueron asimismo las que más invirtieron en todo el período, dada la alta dolarización del crédito. Este trabajo muestra un aspecto de la vulnerabilidad de las empresas que surge de la dolarización de los pasivos en períodos de depreciación cambiaria.

**JEL:** E22, F31, G31

**Keywords:** Uruguay, investment, exchange rate, balance sheet effects, currency mismatches, panel data.

(\*) Esta es una versión resumida, con algunas ampliaciones, de nuestra tesis de grado. Agradecemos a Ignacio Munyo por su impulso para llevar adelante esta investigación y compartir parte de su base de datos; a Néstor Gandelman, nuestro tutor, por la orientación en el desarrollo de este trabajo y sus valiosos comentarios; a Gerardo Licandro y Ricardo Pascale, integrantes del Tribunal de Evaluación, por sus oportunas sugerencias; a Miguel Mello por su explicaciones en el uso de Stata; a José Tomás Varela por su ayuda con el procesamiento manual de los datos; y al personal del departamento de Mercado de Valores del BCU, en especial a Silvia Fregosi, por la amabilidad y paciencia con nosotros durante las muchas horas de fotocopiado de balances.

Agradecemos también el intercambio mantenido con los participantes de un seminario interno del BCU. Como es evidente, cualquier error que pueda existir es de exclusiva responsabilidad de los autores.

- a. Consultor contratado por la Superintendencia de Instituciones de Intermediación Financiera del Banco Central del Uruguay. Contacto: jcabrera@bcu.gub.uy o jmcabrera@adinet.com.uy
- b. CSS, JPMorgan, Ginebra. Contacto: juanmunyo@yahoo.com

## 1. INTRODUCCIÓN E HIPÓTESIS

*¿Cuál es el efecto de una depreciación cambiaria sobre la actividad económica?*

Esta pregunta ha generado una variedad de respuestas en la literatura económica reciente y, como señalan Galindo *et al* (2003), únicamente con modelos teóricos no se pueden realizar afirmaciones concluyentes: la respuesta se debe basar en la evidencia de trabajos empíricos. Estos trabajos empíricos, de difícil implementación porque se requiere información contable al nivel de empresas, han comenzado a surgir en los últimos años para muchos países desarrollados y de América Latina. El análisis de las hojas de balance de los diversos sectores de la economía es un elemento que ha ido creciendo en importancia a la hora de analizar la vulnerabilidad de una economía y de explicar las crisis en los países emergentes (IMF, 2004 y 2005). Sin embargo, en Uruguay las investigaciones en este sentido son incipientes.

Desde el punto de vista de la teoría económica, el modelo clásico de Mundell-Fleming establece que una devaluación tiene efectos expansivos sobre la actividad económica derivados del aumento del sector transable, así como de sus mayores ingresos corrientes y futuros en moneda doméstica. Sin embargo, Krugman (1999), entre otros, destaca que una depreciación cambiaria provoca un efecto negativo sobre el nivel patrimonial de aquellas empresas endeudadas en moneda extranjera, que se ve amplificado por las imperfecciones del mercado de capitales que reducen las posibilidades de acceso a financiamiento de aquellas empresas con una situación financiera frágil. En el modelo de Bernanke y Gertler (1989) el empeoramiento del patrimonio de las empresas hace que aumenten los costos de agencia al solicitar un crédito, con lo que las características financieras de las empresas son una fuente de la dinámica del producto.

Por lo tanto, el efecto de una depreciación sobre la inversión es incierto y depende de diversos factores a nivel microeconómico. En este sentido se pueden definir dos grandes canales por los cuales el aumento del tipo de cambio real influye sobre el nivel de inversión y ventas al nivel de la firma: el "*Competitiveness Channel*" y el "*Balance Sheet Effect*".

El *Competitiveness Channel* tiene, en principio, un efecto expansivo luego de una devaluación, por dos motivos. Las empresas exportadoras ven aumentada su competitividad, al disminuir sus costos de insumos nacionales medidos en dólares. El aumento de la competitividad se puede traducir en un incremento de las ventas al exterior. Por otra parte, se puede iniciar un proceso de sustitución de productos importados por su encarecimiento en términos de pesos, con lo que las empresas que compiten en estos sectores (transables domésticos) verán aumentadas sus ventas. Sin embargo, este efecto competitividad debe tener en cuenta el impacto negativo que tiene el encarecimiento de los insumos importados que se utilizan para la producción.

El *Balance Sheet Effect* hace referencia al efecto contractivo que genera una depreciación del tipo de cambio real sobre el nivel de inversión y ventas de la firma en aquellas empresas con descalces cambiarios (que presenten niveles superiores de pasivos en dólares<sup>1</sup> en relación a

---

<sup>1</sup> Cuando a lo largo de este trabajo se haga referencia a "dólares" se entienden todas las monedas distintas del peso uruguayo.

los activos en dicha moneda). Al depreciarse el tipo de cambio nominal, disminuye instantáneamente el valor patrimonial de estas empresas, influyendo negativamente sobre sus posibilidades de acceso al crédito, afectando, por tanto, los niveles de inversión y otras medidas de actividad. A su vez, al generalizarse este efecto para un conjunto de empresas de la economía, resulta afectado el nivel de demanda por productos domésticos generando menores niveles de ventas.

En el caso uruguayo, el *blance sheet effect* de una depreciación sobre la inversión es de especial interés dado que la dolarización del crédito al sector privado en el período (2001-2004) se encontraba en el entorno del 90%, representando un porcentaje muy elevado en comparación incluso con otros países de América Latina<sup>2</sup>. Esta situación se encuentra agravada por el hecho de que no se contaba con un mercado desarrollado de instrumentos de cobertura financiera, estando las firmas que no eran capaces de generar un flujo de ingresos en moneda extranjera sumamente expuestas a la pérdida patrimonial que implica una depreciación: la dolarización del pasivo en la muestra es de más del 70%, mientras que la dolarización del activo era del 25%, generándose un *currency mismatch* equivalente a más del 20% del activo total de la empresa promedio.

El presente trabajo buscará realizar un aporte al estudio de las finanzas de empresas en el país, dado que no se conoce que existan investigaciones sobre la relevancia de los *balance sheet effects* durante una depreciación cambiaria. El objetivo se centra en analizar el efecto de la depreciación del tipo de cambio real sobre el nivel de inversión de las firmas a partir de una muestra de empresas de la economía uruguaya para los años 2001-2004. La base de datos, elaborada para esta investigación, consiste en una muestra de empresas que registraron sus estados contables (con información en dólares) en la Auditoría Interna de la Nación (70% de las observaciones), así como aquellas empresas que cotizan en la Bolsa. Se buscará analizar, a partir de la información contenida en estos balances, si la depreciación del tipo de cambio real se tradujo en un efecto expansivo o contractivo del nivel de inversión, dependiendo de la dolarización de los pasivos. Por lo tanto, este trabajo pretende arrojar luz sobre los efectos de la dolarización a nivel microeconómico en Uruguay.

Por otra parte, se estudiará en qué medida se amortigua dicho efecto patrimonial si se tienen en cuenta el carácter exportador de una empresa (*competitiveness channel*): es decir, la posibilidad de generar un flujo de ingresos en moneda extranjera que minimice el posible efecto negativo del *mismatch*. Esta medida de “cobertura operativa” se ampliará considerando asimismo si exportaba a la región o extraregión. Esta información contenida en la base de Exportaciones, también elaborada para el presente estudio sobre la base de datos de Aduanas, contiene información sobre el destino geográfico de las ventas, lo que permite realizar dicha desagregación.

Por último, se destaca la técnica econométrica utilizada, ya que la relación inversión-dolarización puede estar afectada de manera importante por ciertas características propias de las empresas que no pueden ser observadas por el investigador (heterogeneidad individual inobservable). El hecho de no considerar estos *efectos inobservables firma* puede llevar a

---

<sup>2</sup> Cfr. Rennhack y Nozaki (2004). Para ver un análisis de las principales explicaciones de la dolarización nos remitimos a Rennhack y Nozaki (2004) o BID (2004, cap.4).

conclusiones erróneas. Los sesgos de variables individuales omitidas se pueden solucionar si se utilizan técnicas de **datos de panel**, las que han sido empleadas en la sección empírica de esta investigación.

Como señalan Galindo, Panizza y Schiantarelli (2003), “el hecho de que exista un número relativamente pequeño de investigaciones sobre los efectos de hoja de balance (*balance sheet effect*) de una depreciación de la moneda en los países en vías de desarrollo, no se debe a la falta de interés en la materia que, por el contrario, ha estado en el centro del debate reciente en las finanzas internacionales. Se debe sobre todo a la dificultad de encontrar datos sobre la composición por monedas de los pasivos de las empresas. Esta información existe muy a menudo, pero no está disponible en formato electrónico y su recolección requiere o bien comprar costosas bases de datos, o poder tener acceso a información confidencial mantenida por instituciones supervisoras, o bien recolectar balances en papel e ingresar manualmente la información”. Esto es efectivamente lo que ocurrió en el caso de este proyecto para Uruguay.

Del análisis efectuado de la literatura (Sección 2) así como del estudio de las características de las empresas de la muestra (Sección 3), surgen como hipótesis a ser testeadas para el caso uruguayo las siguientes:

- H.1.) Las empresas que presentaban un mayor nivel de dolarización de sus pasivos invirtieron relativamente menos en períodos de depreciación cambiaria, a causa del *balance sheet effect*.
- H.2.) Las empresas con mayor ratio exportaciones tienden a amortiguar el efecto negativo del *balance sheet effect* por las ganancias de competitividad luego de una depreciación.
- H.3.) Las empresas que presentaban un mayor ratio de exportaciones extra-región, incrementaron relativamente más su inversión luego de la devaluación, dado que el efecto competitividad de la hipótesis anterior se puede haber visto atenuado por la crisis regional.

El trabajo se estructura de la siguiente forma. En la Sección 2 se plantea el marco teórico. En la Sección 3 se presentan las fuentes de datos y se brinda una descripción de los mismos. Las estimaciones del modelo planteado y una discusión de controles de *robustez* se encuentran en las Secciones 4 a 6. Para finalizar, se concluye en la Sección 7.

## 2. MARCO TEÓRICO

Nos aproximaremos a la relación entre la estructura financiera de las empresas (con énfasis en la dolarización de los pasivos), la variación del tipo de cambio y la inversión reseñando tres líneas de investigación teórica diferentes, aunque relacionadas: la relevancia de la estructura financiera de las empresas, los canales de transmisión de la política monetaria y los modelos de crisis cambiaria de tercera generación. Además se comentarán diversos trabajos empíricos que estudian los *balance sheet effects* en América Latina.

La teoría de Modigliani-Miller (1958) sugiere una separación entre la parte financiera y la economía real. Desarrollos posteriores sobre la teoría de la agencia, información asimétrica, signalling, daño moral y selección adversa, entre otros, hicieron que la teoría se aproximara más al funcionamiento de la economía real, en particular, mostraron que la estructura y posición financiera tienen una importancia considerable en el comportamiento de las empresas y en la dinámica del producto<sup>3</sup>.

Asimismo, existe evidencia empírica que muestra que las empresas son sensibles a las variaciones del tipo de cambio (la estructura financiera no es irrelevante). En efecto, muchas empresas de los países desarrollados (y más aún para las empresas de mercados emergentes) presentan una *exposición al riesgo de tipo de cambio*, entendido como la sensibilidad del valor de mercado de las empresas (o de un portafolio de inversiones) ante variaciones en los tipos de cambio<sup>4</sup>. Por este motivo, hay empresas que utilizan contratos para disminuir el riesgo cambiario (forward o futuros, swaps de tasas de interés, opciones sobre el tipo de cambio, etc.)<sup>5</sup>. La existencia de estos costos de cobertura muestra que la estructura financiera no es irrelevante. Asimismo, variaciones en el régimen cambiario pueden llevar a variaciones en la estructura financiera de las empresas<sup>6</sup>.

Las consideraciones sobre la importancia de la estructura financiera de las empresas han sido incorporadas en los **canales de transmisión de la política monetaria**, para enriquecer la visión tradicional del canal (keynesiano) de la tasa de interés. Estos canales, y algunas extensiones, se encuentran explicados de manera esquemática en Mishkin (1995). En particular, destacamos la existencia de un **canal del crédito** por el cual la variación de la tasa de interés afecta el costo y la disponibilidad de crédito más que lo explicado únicamente por la variación de la tasa de interés libre de riesgo. Este canal se ha dividido en varios componentes<sup>7</sup>, que se basan en la existencia de imperfecciones en el mercado financiero (principalmente, información asimétrica<sup>8</sup>) y dan lugar a contracciones en la oferta final. La

---

<sup>3</sup> Cfr. Jensen y Meckling (1976) y especialmente Bernanke y Gertler (1989), Bernanke y Gertler (1990), Greenwald y Stiglitz (1990) y Delli Gatti, Gallegati, Greenwald y Stiglitz (2007).

<sup>4</sup> En este sentido, ver por ejemplo los trabajos de Jorion (1990), Bartov y Bodnar (1994) y Dominguez y Tesar (2001), entre otros, de una rama de la literatura económica que analiza el *exchange rate exposure*.

<sup>5</sup> Estas ideas se pueden ver con más profundidad en Becker y Fabbro (2006).

<sup>6</sup> Kamil (2006) encuentra con datos a nivel de empresa para 7 países de América Latina en el período 1992-2005 que la adopción de un régimen de flotación lleva a la empresa a ser más concientes del riesgo de tipo de cambio y por tanto a disminuir su exposición cambiaria y su vulnerabilidad cerrando la posición en moneda extranjera del balance.

<sup>7</sup> Cfr. Bernanke y Gertler (1995) y Mishkin (2005), capítulo 26.

<sup>8</sup> La información asimétrica hace que exista una *external finance premium (efp)* que se define como la diferencia entre el costo de recurrir a financiamiento externo en relación con el costo de oportunidad de los fondos internos

disminución de la inversión puede no darse, como en el canal tradicional, por la rentabilidad relativa del proyecto, sino de acuerdo al acceso de la empresa al crédito.

Existe asimismo un canal denominado **del tipo de cambio**, que tiene una estrecha relación con el *competitiveness channel*. El canal del tipo de cambio se centra en el efecto de la política monetaria que opera a través de las exportaciones netas. Una expansión monetaria conlleva una caída de la tasa de interés doméstica; los depósitos en moneda local resultan relativamente menos atractivos que aquellos en moneda extranjera, llevando a una disminución del valor de estos depósitos, es decir, a una depreciación del peso. La depreciación de la moneda local hace que la producción doméstica sea más barata que la del resto del mundo, llevando a un aumento en las exportaciones netas y a una expansión en la demanda agregada.

La relación que existe entre la posición financiera de las empresas y el producto ha sido incorporada también en los **modelos de crisis cambiarias**. Los modelos de primera generación se basan principalmente en el análisis de Krugman (1979) (refinado por Flood y Garber (1984)). Entre los modelos de segunda generación, encontramos el de Obstfeld (1994)<sup>9</sup>. Las crisis financieras de varios países emergentes a fines de los 90' han cuestionado la antigua visión de que las causas de las crisis financieras son puramente macroeconómicas, sin tener en cuenta la estructura financiera de las empresas.

En este sentido, surgen nuevos modelos denominados de “tercera generación” en los que, debido a las imperfecciones de los mercados financieros y a debilidades en las “hojas de balance” de las empresas, las inversiones de las mismas se ven negativamente afectadas por los efectos patrimoniales que genera una devaluación. Entre los modelos de tercera generación, que surgen por la incapacidad de los anteriores para explicar la crisis asiática de 1997, encontramos el de Krugman (1999), Céspedes, Chang y Velasco (2000) y los de Aghion, Bacchetta, y Banarjee (2001, 2004).

Por otra parte, en cuanto a las devaluaciones contractivas, Edwards (1986) cuestionaba la visión tradicional (Mundell–Fleming: una depreciación real tiene efectos expansivos al cambiar la demanda externa hacia la producción doméstica) señalando los posibles efectos contractivos de una depreciación (aunque en el largo plazo es neutral). Las devaluaciones o depreciaciones son expansivas en general para los países desarrollados (y por eso fueron modelizadas anteriormente), y contractivas para los países en vías de desarrollo (Ahmed et al (2002)). Calvo y Reinhart (2002) señalan la dolarización de los pasivos como una de las causas, tal vez la principal, del *fear of floating*: los países emergentes no toleran demasiadas variaciones en el tipo de cambio.

### **Estudios empíricos para América Latina**

Bleakley y Cowan (2002) utilizando una muestra de 480 empresas en el período 1991–1999, para 5 países latinoamericanos, no encontraron evidencia de *balance sheet effects* negativos

---

(usar *cash flow* generado internamente o aportar fondos). Si empeora el patrimonio de una empresa, el *eff* aumenta ya que aumenten los problemas de selección adversa y de riesgo moral.

<sup>9</sup> Por un resumen de los 3 tipos de modelos de crisis cambiaria, ver Chiodo y Owyang (2002).

durante la depreciación cambiaria<sup>10</sup>. El efecto expansivo derivado de un incremento en la competitividad predominó sobre el efecto patrimonial negativo provocado por el incremento de los pasivos en dólares expresados en moneda nacional. Señalan que las empresas tendieron a calzar la composición cambiaria de su deuda con respecto a la sensibilidad *ex-ante* de sus ganancias respecto a variaciones del tipo de cambio: las firmas orientadas al mercado externo tienden a poseer una proporción mayor de deuda en moneda extranjera en relación a aquellas que venden en el mercado doméstico<sup>11</sup>.

Para profundizar en el análisis de B&C, en el año 2002 el Banco Interamericano de Desarrollo realizó un concurso para proyectos de investigación sobre los determinantes de la composición de la deuda a nivel de la firma y el efecto del endeudamiento en moneda extranjera sobre el desempeño de las empresas en períodos de depreciación cambiaria. Con este financiamiento, se efectuaron estudios para los siguientes países: Argentina, Brasil, Chile, México, Colombia y Perú<sup>12</sup>. Los resultados de estas investigaciones se presentan en el cuadro A, destacándose que, a diferencia de B&C, el efecto de una depreciación sobre la inversión, considerando la dolarización de los pasivos, tuvo generalmente un efecto negativo (con distinto grado de significación).

### **Literatura relevante para el caso uruguayo**

Es de notar que no sabemos que exista un análisis similar para el caso uruguayo, que analice la inversión de empresas (muchas de las cuales no cotizan en bolsa) considerando la dolarización de los pasivos, y con un panel de datos.

En Pascale (1978, 1982 y 1994) y en Robledo (1994) se presentan descripciones de la estructura financiera de empresas (muy) grandes, principalmente del sector manufacturero. Munyo (2003) analiza la estructura financiera de las empresas uruguayas a partir de una muestra de 500 empresas representativa del universo de las empresas registradas en la AIN, para 2001. Con las empresas que cotizan en Bolsa, Bentancor (1999) estudia los determinantes del endeudamiento para 45 de esas empresas (cross-section, 1996-1997); Larzábal y Melazzi (2002) analizan los efectos de la devaluación de 1982 sobre los determinantes de la inversión de 24 empresas, para el período 1976-1997, pero no toman en cuenta información en moneda extranjera; Monteserín y Chiaporin (2004) analizan los determinantes del leverage para el período 1985-2001.

En De Brun, Gandelman y Barbieri (2002) se analizan 3 especificaciones diferentes de una ecuación de inversión para un panel desbalanceado de 56 empresas uruguayas con al menos 5 años consecutivos de información en el período 1995-2000. Encuentran que existen restricciones financieras en las decisiones de inversión (señalamos que no consideran la influencia de la dolarización del pasivo de las empresas). Por otra parte, De Brun,

---

<sup>10</sup> Otros estudios a destacar serían los de Harvey y Roper (1999) para la crisis asiática; Forbes (2002) en 12 casos de depreciaciones en países emergentes; o Aguiar (2002) para México.

<sup>11</sup> Bleakley y Cowan actualizan en 2005 su investigación, incorporando algunas de las críticas formuladas en los trabajos financiados por el BID, y no encuentran que las empresas más endeudadas en dólares hayan invertido relativamente menos luego de una devaluación.

<sup>12</sup> Galiani, Levy Yeyati y Schargrodsky (2003), Bonomo, Martins y Pinto (2003), Benavente, Johnson y Morandé (2003), Pratap, Lobato y Somuano (2003), Echeverry, Fergusson, Steiner y Aguilar (2003), Carranza, Cayo y Galdón (2003a), respectivamente.

Gandelman, Kamil y Porzecanski (2006) analizan el desarrollo y los obstáculos del financiamiento de las empresas a través del mercado de capitales. El análisis que presentan estos autores muestra que, comparadas con otros países latinoamericanos, las empresas uruguayas presentan la mayor dolarización de pasivos. Este hecho está asociado, asimismo, con una estructura muy concentrada en el corto plazo. La base de datos utilizada incluye 463 empresas con datos de dolarización para 2004, siendo la mayor base de datos con esta característica disponible para Uruguay; la limitación consiste en que es un estudio de cross-section y que, como surge de una encuesta del INE que se basa en el secreto estadístico, la base de datos no se puede empalmar con otras bases para otros años al no contar con el nombre de cada empresa.

Por último, comentamos que existen dos tesis de grado (FCCEE, UdelaR) que tienen una relación con este trabajo ya que en ambas se utiliza información contable de empresas con información sobre dolarización. Sin embargo, ambas tienen otro objeto de estudio (no el efecto de la depreciación sobre la inversión para empresas con distinto grado de dolarización de los pasivos) y en ambas la base de datos utilizada es más limitada que la de este estudio. Madueño y Ponce de León (2005) muestran el papel que desempeñó el descalce cambiario (de las deudas bancarias y comercial) para explicar la quiebra de empresas en el año 2002. A estos efectos, utilizan una muestra de 80 empresas de AIN obtenidas de manera aleatoria entre 1259 balances y comparan su estructura financiera con una muestra de 80 empresas que quebraron (entre las 163 que quebraron entre junio 2002 y junio 2003). No utilizan un panel de datos porque tienen información sólo para un año (y además no contaban con el nombre de cada empresa). Por otra parte, Ibáñez (2006) analiza la fragilidad financiera de las empresas (exclusivamente que cotizan en Bolsa, en promedio 30 entre 1998 y 2003). Entiende por fragilidad el incumplimiento del pago de intereses o amortización de la deuda en el plazo previsto, o la homologación de un concordato (resultando 12 empresas frágiles). Estima un modelo probit para datos de panel, con 26 variables, entre las que se incluyen medidas de dolarización. Entre los determinantes de la fragilidad financiera se encuentra el ratio corto de dolarización.

### **Movimientos del Tipo de Cambio e Inversión**

Siguiendo a Bleakley y Cowan (2005), señalamos que se pueden identificar tres mecanismos principales que afectan la inversión de la empresa luego de un movimiento en el tipo de cambio:

1. El valor en pesos de la deuda en dólares cambiará, modificándose por tanto el **valor de la deuda total**.
2. Los **fondos internos disponibles** para financiar inversiones se modificarán debido a posibles cambios en los ingresos corrientes; y
3. Cambios en los precios relativos modificarán el **valor del producto marginal** del capital.

Los primeros dos mecanismos afectarán de manera inmediata el **patrimonio** de la empresa y, en presencia de fricciones financieras, afectarán la inversión al alterar el costo del crédito. El tercer mecanismo afectará la demanda de capital al modificar los ingresos marginales, presentes y futuros, de las inversiones. El efecto conjunto de estos 3 mecanismos es

ambiguo<sup>13</sup> y dependerá del volumen de deuda en dólares heredada del período anterior, de la sensibilidad de la prima de riesgo por fondos externos ante cambios en el leverage de la empresa, y del impacto de la variación del tipo de cambio real sobre los ingresos corrientes y futuros.

Llamaremos *balance sheet effect* al impacto del tipo de cambio real en la deuda en dólares (primer mecanismo). Un aumento del tipo de cambio, con el consiguiente incremento del valor en pesos de la deuda en dólares, deteriora el patrimonio de la empresa y por lo tanto dificulta su acceso al financiamiento externo (por aumento de la tasa de interés, en este modelo, o por una restricción crediticia en volumen de crédito<sup>14</sup>).

El segundo y tercer mecanismo son parte de lo que se llamará *competitiveness effect*, que es el efecto del tipo de cambio en los resultados actuales y futuros (ingresos por ventas). La variación en los ingresos corrientes que se produce debido a este canal afecta el patrimonio de la empresa.

Por lo tanto, el patrimonio de las empresas se verá afectado tanto por el *balance sheet effect* como, a través de los resultados corrientes, por el *competitiveness effect*. Llamaremos a estos dos efectos *net worth channel*, reservando por tanto el *competitiveness channel* para el efecto de la variación del tipo de cambio sobre los ingresos futuros.

Ante una devaluación o depreciación del tipo de cambio, el resultado neto de estos efectos es **ambiguo**. Por una parte, las empresas relativamente más endeudadas en dólares, verán disminuido su patrimonio e inversión debido al *balance sheet effect*. Sin embargo, puede suceder que esas empresas sean las que tengan mayor elasticidad de sus ingresos a variaciones del tipo de cambio, viendo aumentados sus ventas luego de una devaluación (*competitiveness channel*). Es de esperar que las empresas exportadoras (quienes pueden conseguir una cobertura operativa al calzar su deuda en dólares con el flujo de ingresos) sean las que relativamente estén más endeudadas en dólares pero, al mismo tiempo, se vean favorecidas por el aumento de la competitividad. En este caso, con los conceptos vertidos anteriormente, el *competitiveness channel* puede igualar o superar el efecto del *net worth channel* sobre la inversión.

La interacción de estos tres mecanismos, se encuentra explicada en Cabrera y Munyo (2007) sección 4, donde se desarrollan con detalle los lineamientos del modelo propuesto en Bleakley y Cowan (2002), que busca formalizar la relación compleja que existe entre la variación del tipo de cambio y la inversión de las empresas, dependiendo de su endeudamiento en dólares.

---

<sup>13</sup> Existen otros canales, además de estos 3, que condicionan la inversión de las empresas luego que varían los tipos de cambio: p.e., variaciones en el tipo de cambio real puede influenciar el precio relativo de todos los insumos utilizados por los competidores y el precio relativo de toda la producción comprada por consumidores en el mundo (Cfr. Levich (1998)). Modelizar todos los efectos sería sumamente complejo.

<sup>14</sup> Carranza, Cayo y Galdón (2003) introducen en su modelo una restricción crediticia, considerando que los bancos prestarán a las empresas como máximo un porcentaje del patrimonio de las mismas, con lo que la tasa de interés no ingresa en el problema de maximización.

### 3. BASE DE DATOS Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

La base de empresas con información contable que se utiliza en la parte empírica consta de 2 fuentes principales de datos: Auditoría Interna de la Nación (AIN) y Área de Mercado de Valores del BCU (Merval). Asimismo, se utiliza información de Aduanas para los registros de exportaciones. Los ajustes a la información contable se presentan en el anexo 1.

**AIN.** Como primera fuente de datos se obtuvieron balances registrados en la AIN, provenientes de un relevamiento efectuado por Munyo (2003). Se seleccionó una muestra de 500 empresas representativas de las 1669 empresas registradas en AIN en 2001 que cumplen determinados criterios (empresas no financieras, por ejemplo). De estas 500 empresas se extrajeron aquellas que presentan información en moneda extranjera, siendo un total de 122 empresas para el año 2001. Destacamos que a priori no existía forma de obtener una muestra de entre aquellos balances que presentaban notas a los estados contables con la posición en moneda extranjera. Por tanto, la muestra extraída fue la más representativa que se podía lograr de aquellas empresas con información en dólares. Para este grupo de empresas se obtuvieron, en los casos que estuvieran disponibles, -y procesaron “a mano”- los balances para los años siguientes (2002 a 2004), partiendo siempre de esa muestra representativa. Por más detalles, ver Anexo 1.

**MERVAL.** A la base de AIN se agregaron todas las empresas que cotizaron (ONs o acciones) en el Mercado de Valores y por tanto debían hacer públicos sus balances al registrarlos en el Banco Central del Uruguay<sup>15</sup>. Esta información es en papel, habiéndose realizado para esta investigación el trabajo de digitalizarla. Las empresas que se incorporaron a partir de esta fuente de datos, son un total de 33 empresas para el año 2001 y son en promedio más grandes que las de la base de AIN.

Como datos ilustrativos del tamaño agregado de la base (AIN+BCU) con la que se realizarán las estimaciones, la suma de los ingresos operativos netos equivale a aprox. us\$ 5.600 millones (en la tabla 5.2.1 vemos su distribución por año). El endeudamiento total que se recoge en las observaciones de la muestra equivale a us\$ 1.342 millones para el año 2001, con una dolarización de cerca del 70% del pasivo, sumando deuda comercial, financiera y diversas.

**ADUANAS.** La información obtenida de los balances de las empresas fue completada con información de exportaciones, con datos provenientes de Dirección Nacional de Aduanas. La información incluye el detalle de cada operación de comercio exterior efectuado por todas las empresas exportadoras de la base, incorporando, entre otros, el destino de exportación y el valor FOB, así como la fecha de cada operación (totalizando 47.000 registros para el período 01.01.2000 al 31.12.2004). La incorporación de esta base de datos tiene como objetivo poder analizar el efecto de la depreciación en la inversión a través del *competitiveness channel*, tal como se expuso en la sección 2. De manera informativa, los datos agregados de esta base de exportaciones muestran que las exportaciones totales que realizaron -de manera directa- las

---

<sup>15</sup> De forma consistente con los ajustes realizados a la base de AIN tampoco se incluyen las Zonas Francas ni las instituciones financieras. De manera adicional, se eliminaron de la base aquellas empresas con participación estatal (a marzo de 2007 eran 27 registradas en el BCU).

empresas de la base, suman en el período un total de 1.525 millones de dólares. Su evolución en el período de análisis se puede ver en el gráfico 4 (caída en 2002 y recuperación).

### Sesgos y su posible dirección

Por construcción de la muestra, existe un sesgo hacia empresas medianas y grandes debido a las fuentes de información, siendo esta una característica de la mayoría de los trabajos empíricos en finanzas de empresas debido a la dificultad para acceder a la información contable de empresas chicas<sup>16</sup>. Sin embargo, destacamos que en la base de datos existen empresas de todos los tamaños, como se presenta en la siguiente sección. Existen motivos que nos llevan a pensar que las estimaciones presentadas pueden ser **conservadoras** ya que las empresas más chicas de la muestra presentaban una situación más vulnerable<sup>17</sup>.

En segundo lugar, el panel con que se trabaja no es completo: es un panel no balanceado. Una pregunta importante para hacer en estos casos es: *¿por qué hay observaciones faltantes?* En efecto, la ausencia de observaciones puede estar asociada al comportamiento bajo análisis: empresas seriamente afectadas por el *balance sheet effect* que luego de la depreciación pudieran dejar de informar a AIN o al BCU, o incluso dejar de operar<sup>18</sup>, lo que puede implicar sesgos en las estimaciones.

Wooldridge (2002) señala que si la salida (*attrition*) del panel se produce de manera aleatoria lo único que sucede es una pérdida de información con la consiguiente disminución en la eficiencia de las estimaciones; en cambio si la salida debe a alguna razón sistemática (hay una diferencia sistemática entre las empresa que permanecen en el panel de aquellas que salen), entonces se produce el sesgo de selección (*sample selection bias*), al igual que en estudios de *cross-section*. En el caso del presente estudio, si la salida de las empresas se debe a problemas asociados a la dolarización de las mismas (las más endeudadas en dólares salen del panel después de la depreciación), entonces el sesgo implicaría que los resultados de este estudio son conservadores: se toman en consideración sólo las empresas más exitosas, por lo

---

<sup>16</sup> Las empresas que cotizan en Bolsa son empresas grandes, en parte por los costos que existen para realizar una emisión (Cfr. De Brun, Gandelman, Kamil y Porzecanski (2006)), mientras que en la Auditoría Interna de la Nación registran sus balances, como ya se indicó, las empresa cuyos activos totales al cierre de cada ejercicio anual superen las 30.000 UR o que registren ingresos operativos netos durante el mismo período que superen las 100.000 UR.

<sup>17</sup> En particular, este grupo posee, en la muestra, una mayor dolarización del pasivo (78% vs 71% del promedio de las empresas medianas y grandes) y un mayor descalce cambiario (equivalente al 55% del activo, frente a un 21% del resto de las empresas). El problema del descalce se agrava dado que las empresa micro y pequeñas no tienen, en general, acceso a los mercados del exterior, ya sea por razones de economías de escala, costos fijos de exportar, entre otros, con lo que no pueden enfrentar el descalce mediante un flujo de ingresos en moneda extranjera provenientes de operaciones de comercio exterior (las exportaciones equivalen, en la muestra, a un 1,4% de sus ingresos operativos netos frente a un 19% del resto). Por último, las empresas más chicas muestran en general mayores restricciones para financiar el nivel deseado de inversión (Cfr. De Brun, Gandelman y Barbieri (2002)).

Las consideraciones que se realizan para estas empresas (micro y pequeñas, clasificadas en función de los ingresos operativos netos), deben contar con la salvedad de que el número de observaciones de este grupo es pequeño (16), por lo que queda abierta una línea de investigación en este sentido para profundizar el análisis de este sector de la economía. La información de este tipo de empresas es difícil de conseguir.

<sup>18</sup> Se comenta que, principalmente en el caso de los balances obtenidos de AIN, la falta de una observación empresa-año se puede deber a que dejaron de presentar las notas con la posición en dólares o también se dieron algunos casos en los que se dispuso de balances (la empresa operaba) pero no fue posible acceder por problemas técnicos a las notas contables.

que los problemas asociados a la dolarización que se desprenden de la sección empírica serían aún más negativos que los reportados.

Este problema de no tener un panel balanceado, *composition effect*, parece ser el principal problema de la base de datos. Sin embargo, además de las consideraciones de los párrafos anteriores, destacamos que se ha realizado el siguiente control: se repitieron las estimaciones de las ecuaciones básicas utilizando únicamente las empresas sobrevivientes (en total, 56 empresas que llegan al 2004 en la muestra). Si bien se pierde eficiencia en las estimaciones, el coeficiente central del análisis ( $\Delta e \times D^*_{i,t}$ ) mantiene siempre su signo negativo y en las ecuaciones principales permanece significativo<sup>19</sup>.

## DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

La muestra se compone de un total de 157 empresas y 380 observaciones empresa-año (es un panel desbalanceado, con un promedio de 2.4 observaciones por empresa); de esas observaciones, el 69% corresponden a empresas registradas en AIN y el resto en Merval (Tabla 1). Se destaca que el período considerado contiene el año previo a la crisis económico-financiera del 2002, el año de crisis más profunda (con la depreciación cambiaria) y los 2 años posteriores donde comenzó la reactivación económica. La distribución por año y por sector de actividad económica se pueden ver la Tabla 2, destacándose que la muestra tiene una mayor proporción de balances para el año 2001 y para los sectores de actividad industrial (D) y comercio (G). Sin embargo, se cuenta con todo tipo de empresas, tanto agropecuarias, como hoteleras, de servicios médicos o de transporte, entre otras. Asimismo, es relevante señalar que en cuanto al tamaño, para el año 2001, el 2% son micro, el 3% pequeñas, el 51% medianas y el 44% son empresas grandes<sup>20</sup>.

Para un análisis detallado de la estructura financiera de las empresas de la muestra, su similitud o no con otros trabajos previos, las diferencias sectoriales, una discusión sobre cómo construir una *empresa resumen* en base a utilizar promedios simples o ponderados (empresa representativa o promedio), nos remitimos a la sección 6.4 de Cabrera y Munyo (2007). Aquí presentaremos únicamente 3 aspectos de particular relevancia: el descalce de plazos, la dolarización del pasivo (y el descalce de monedas) y la evolución de la inversión de la empresa promedio de la muestra.

**Descalce de plazos.** Las empresas de la muestra muestran alta concentración de su pasivo total en el corto plazo, con un ratio de 79% promedio para todo el período. En cuanto al mismatch de plazos (considerado como la diferencia entre activos y pasivos corrientes, ponderada por el activo total) vemos en la Tabla 3 que los activos de corto plazo son, en promedio, superiores a los pasivos de corto plazo en un 11% del activo total, por lo que no se observa un problema de liquidez (es de notar que éste análisis de mismatch es en pesos, y en el apartado siguiente mostraremos que la situación en moneda extranjera es más grave).

**Descalce por monedas.** Consideraremos en primer lugar dolarización del pasivo ( $D^*$ ) que es la variable principal del análisis de la Sección 4. En este sentido, se puede apreciar (Tabla 4)

---

<sup>19</sup> Estas estimaciones no se presentan y están disponibles solicitándolas a los autores.

<sup>20</sup> Clasificadas según los ingresos operativos netos según el artículo 8 del Decreto N° 54/992.

que las empresas de la muestra tenían, en promedio, un 71% del pasivo en moneda extranjera (la media es aun mayor: 82%). Esta es una cifra sumamente alta, si la consideramos en el contexto internacional y aun en el de América del Sur que ha tendido a la dolarización debido, entre otras causas, a la experiencia inflacionaria y la pérdida de valor de la moneda doméstica. En particular, la dolarización del pasivo de este estudio es mayor que la de los estudios reseñados para 6 países en Galindo, Panizza y Schiantarelli (2003).

El problema de dolarización de pasivos es extendido entre los diversos sectores (Tabla 4). Esto se debe, en gran medida, a la dolarización de los créditos, que en el período representó el 90% para los sectores considerados (Tabla 5)<sup>21</sup>. En particular, la dolarización del pasivo de la empresa promedio del sector NT<sup>22</sup> en el período analizado es del 64%. De esta forma, se generan potenciales problemas frente a una depreciación del tipo de cambio, principalmente para las empresas que generan sus ingresos en moneda nacional o no tienen cobertura cambiaria<sup>23</sup>. Las empresas del sector NT, además del problema inherente a cualquier empresa debido a la pérdida patrimonial por la depreciación abrupta del tipo de cambio, se suma el hecho de la recesión que sufrió la economía nacional, con la consiguiente caída en la demanda.

Particularmente relevante en el caso del presente estudio es analizar la relación que existe entre la dolarización del pasivo y el carácter exportador de una empresa. Se observa en la muestra que las empresas exportadoras tienen, para todos los años, una mayor dolarización del pasivo (83%, frente a un 68% de las no exportadoras)<sup>24</sup>. Es decir, las empresas exportadoras (que se verían beneficiadas con una depreciación) son asimismo las que tienen, en la muestra, mayor dolarización de sus pasivos (efecto negativo).

La **dolarización del activo** proporciona una cierta cobertura al riesgo de depreciación. El activo en dólares representa un 24% del activo total, para la empresa promedio en el período considerado. El **descalce financiero**<sup>25</sup> o *currency mismatch* es un problema<sup>26</sup> importante para las empresas uruguayas, ya que representa el 22% del activo para la empresa promedio de la muestra. Es decir, que con este descalce financiero una depreciación de la moneda local del

---

<sup>21</sup> Esta información fue obtenida en una solicitud especial formulada a la S.I.I.F. del BCU para el presente estudio. La diferencia entre la dolarización de las empresas de la muestra (tabla 4) y del crédito sectorial (tabla 5) se debe a un tema de cobertura de las distintas fuentes de datos, así como de construcción ya que el pasivo de cada empresa de la tabla 4 está integrado por pasivos bancarios y también por otros pasivos, entre los que se encuentra el crédito de proveedores.

Por otra parte, la dolarización de las emisiones para aquellas (pocas) empresas que obtuvieron financiamiento en el mercado de valores, es de más del 90% (cfr. De Brun, Gandelman, Kamil y Porzecanski (2006)).

<sup>22</sup> Por dolarización del pasivo se entiende el ratio Pasivo en ME / Pasivo Total. Por sector Transable se consideran los sectores: A, B, C, D y H; por NT el resto.

<sup>23</sup> De Brun, Gandelman, Kamil y Porzecanski (2007) señalan que “el 93% de las empresas que no cuentan con una cobertura cambiaria natural, no compran protección a través de hedging financieros”.

<sup>24</sup> Por empresa exportadora se entiende toda aquella que exportó más del 5% de su ingreso operativo en un año determinado.

<sup>25</sup> Considerado como la diferencia de los pasivos y activos en dólares, ponderados por el activo total.

<sup>26</sup> Es un “problema” si en caso que la empresa tenga una posición corta (vendida) en moneda extranjera en un período de depreciación de la moneda doméstica, ya que en caso de tener más pasivos que activos en moneda extranjera en un período de apreciación (como la que ocurrió en 2004-2007) se genera una ganancia por diferencia de cambio.

50%<sup>27</sup> implica, *ceteris paribus*, una pérdida patrimonial instantánea, por diferencia de cambio, equivalente al 30% del patrimonio, dada la dolarización del pasivo y el nivel patrimonial promedio de la muestra en 2001.

**Desempeño de la inversión.** Por último describiremos la evolución de la inversión, que es la principal variable explicada (ecuación #1). Como se aprecia en la gráfica 1, la inversión experimentó una fuerte caída en el 2002 con una posterior recuperación. La evolución de la inversión en la muestra tiene un comportamiento similar a la del conjunto de las empresas del país; por lo que si bien la muestra es relativamente pequeña, refleja de manera adecuada el comportamiento de la inversión en el período de análisis (gráfica 2).

La inversión de la empresa promedio corresponde al 14% de los Bs. de Uso<sup>28</sup>. Las empresas exportadoras presentan un salto en la inversión, comparadas con las no exportadoras, luego de la depreciación, (se puede deber al efecto competitividad (gráfico 3).

#### 4. MODELO A ESTIMAR Y DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES

En primer lugar se procederá a estimar la ecuación base (#1), que es consistente con las consideraciones teóricas planteadas en la sección 4, y que busca determinar el impacto de la dolarización de las empresas sobre las decisiones de inversión, en períodos de depreciación cambiaria. Esta ecuación es la misma que plantearon Bleakley y Cowan (2002):

$$\frac{I_{i,t}}{K_{i,t}} = \beta_0 + \beta_1 \Delta e \times D^*_{i,t} + \beta_2 D^*_{i,t} + \beta_3 \Delta e + \beta_4 D_{i,t} + \alpha_i + \varepsilon_{i,t} \quad \# 1$$

Siendo la inversión de la empresa  $i$  en el período  $t$  ( $I_{i,t}/K_{i,t}$ ), función de: (i) la interacción entre la variación del tipo de cambio real y la deuda en dólares,  $\Delta e_i \times D^*_{i,t}$ ; (ii) la dolarización del pasivo,  $D^*_{i,t}$ ; (iii) la variación del tipo de cambio real,  $\Delta e_i$ ; y (iv) el leverage,  $D_{i,t}$ . Se incorporan también los efectos individuales que recogen la heterogeneidad individual inobservable, a través del término  $\alpha_i$ .

**Inversión:** Se utiliza como inversión la medida “alta de bienes de uso”<sup>29</sup>. La ventaja es que está libre de posibles alteraciones contables que se podrían introducir en los Bienes de Uso Netos a través de las amortizaciones, revaluaciones o cambios en los criterios contables. Se la pondera entre el Capital, entendido como Bienes de Uso.

**(i) Interacción entre tipo de cambio real y la dolarización de los pasivos.** Para determinar el efecto conjunto de una depreciación del tipo de cambio real dado un nivel de pasivos en

<sup>27</sup> La depreciación entre junio y diciembre de 2002 fue de un 53% (considerando el promedio mensual del tipo de cambio venta en ambos meses publicado por el BCU).

<sup>28</sup> Si se pondera la inversión entre el activo, claramente genera ratios de inversión mayores al ser menor el denominador. La evolución no es demasiado distinta, salvo por una cuestión de escala: la inversión promedio es de 2,9% en este caso (frente a una inversión promedio del 14% de los bienes de uso). Aunque el ponderador es relevante si se analizan subgrupos de la muestra, como puede ser el sector Transable o No Transable. Para esta análisis nos remitimos a Cabrera y Munyo (2007) sección 6.6.

<sup>29</sup> Ver anexo 1 “Procesamiento de la información de balance” para la construcción de esta variable.

dólares, se incluye un término de interacción en la regresión que se construye mediante la multiplicación de ambas variables ( $\Delta e \times D^*_{i,t}$ ). Esta es la variable explicativa principal, por lo que nos detendremos en exponerla. La no inclusión del este término implicaría suponer que el efecto de un aumento del tipo de cambio real sobre la Inversión no varía para empresas con distintos niveles de endeudamiento en dólares. Johnston y Di Nardo (2001) sugiere incluir una especificación que incorpore efectos de interacción, de forma que los *efectos marginales de un aumento del tipo de cambio varíen de acuerdo al nivel de deuda en dólares*. Para mostrar lo antedicho, se plantea la derivada parcial de la inversión esperada en función de la variación del tipo de cambio, considerando al resto de las variables explicativas como dadas:

$$\frac{\partial E \left[ \frac{I_{i,t}}{K_{i,t}} \mid D^*_{i,t}, D_{1,t} \right]}{\partial \Delta e} = \beta_1 D^*_{i,t} + \beta_3$$

Notar que de no incluir el término de interacción  $\Delta e \times D^*_{i,t}$ , entonces el efecto marginal de la variación del tipo de cambio sobre la inversión sería constante para empresas con distinto nivel de dolarización  $D^*$  (igual a  $\beta_3$ )<sup>30</sup>.

Bleakley y Cowan (2002), así como la mayoría de los autores de los trabajos del Proyecto BID (2002), incorporan el término de interacción a su modelo para determinar cuál de los dos Canales, *competitiveness channel* o *balance sheet channel*, tuvo un mayor impacto relativo sobre la inversión en períodos de depreciación. La lectura de un *signo significativo y negativo en el coeficiente del término de interacción  $\Delta e \times D^*_{i,t}$*  es la siguiente: *“aquellas empresas más endeudadas en dólares invirtieron relativamente menos que sus contrapartes en períodos de depreciación cambiaria”*. Los coeficientes del resto de los términos se interpretan como efectos directos.

**(ii) Dolarización del pasivo ( $D^*_{i,t}$ ):** entendida como el cociente entre los Pasivos en dólares y los Pasivos Totales de cada empresa. Se consideran los pasivos comerciales, financieros y diversos en todas las monedas extranjeras arbitradas al dólar.

**(iii) Variación del Tipo de cambio Real ( $\Delta e$ ):** Como medida del tipo de cambio real utilizamos el índice de Tipo de Cambio Real Efectivo con EEUU proporcionado por el Banco Central del Uruguay.<sup>31</sup> Se calculó como la variación del logaritmo del valor promedio anual a fecha de cierre del balance<sup>32</sup>. La inclusión de la variable  $\Delta e$  por fuera del término de interacción incorpora el efecto de la variación de los precios relativos que afecta a todas las empresas, con independencia de la dolarización de sus pasivos.

<sup>30</sup> Si se permite que  $D^*_{i,t}$  varíe, entonces el efecto de una depreciación sobre la inversión incluiría también el *balance sheet effect*: el impacto negativo sobre la inversión de la variación del tipo de cambio debido al aumento de la deuda en dólares expresada en pesos.

<sup>31</sup> El índice de tipo de cambio real efectivo se encuentra definido como la relación entre el índice de precios al consumo de EEUU con respecto al IPC de nuestra economía, expresados en una misma moneda.

<sup>32</sup> Otros trabajos, como Cowan, Hansen y Herrera 2005; Bleakley y Cowan 2004 calculan  $e$  como el cociente entre el tipo de cambio nominal y el IPC doméstico, tanto a fin de período como promedio del mismo. Si se utiliza  $e=E/IPC$  los resultados básicos no se alteran.

(iv) **Deuda Total** ( $D_{i,t}$ ): Esta medida del leverage de cada empresa se calcula como el cociente entre los Pasivos Totales y los Activo Totales. Se incluye en la regresión base de forma de controlar en cierta medida por la estructura financiera de las empresas. Por ejemplo, una empresa con una alta dolarización de los pasivos ( $D^*_{i,t}$ ), puede tener un bajo leverage (una mayor proporción de patrimonio, por tanto), situación que es muy distinta a tener una alta dolarización con un leverage elevado.

(v) **Efecto específico inobservable** ( $\alpha_i$ ). Siguiendo a Hsiao (2006), al especificar el modelo se deben considerar no sólo las variables a incluir explícitamente en la regresión, sino también el efecto inobservable (o las variables omitidas). Se incluyen efectos específicos de cada firma que no varían en el tiempo y que influyen en la inversión (como ser: eficiencia empresarial, calidad de gestión o diferencias tecnológicas, de ser el caso)<sup>33</sup>.

**Variabes de control.** En una segunda etapa, se incorporaran a la ecuación original (#1) variables de control adicionales para analizar en qué medida varían los resultados alcanzados y su explicación desde el punto de vista económico. En la Tabla (A) se presentan las estadísticas descriptivas y signos esperados de las principales variables.

## 5. ESTIMACIÓN Y RESULTADOS

### a. Método econométrico

Para la estimación de las variables de estudio contamos con un panel de datos (no balanceado, contando con un promedio de 2,4 observaciones empresa-año), con información contable (también en dólares) para 157 empresas para el período comprendido entre los años 2001-2004, que incluye el período pre y post crisis.

La estimación del modelo a través de técnicas de **datos de panel** tiene varias ventajas (cfr. Hsiao (2005)). De manera meramente enunciativa se destaca que esta técnica aprovecha la información de las diferencias entre individuos (*between*) y de la dinámica de cada individuo (*within*), a diferencia del análisis de series de tiempo o cross-section, generándose, entre otras, las siguientes ventajas: (a) Una inferencia más precisa y eficiente de los parámetros; (b) Una mayor capacidad para capturar comportamientos complejos de las unidades bajo análisis; (c) Controlar de mejor forma la influencia de variables omitidas.

Todas las estimaciones se realizarán en base al siguiente esquema hasta seleccionar las técnicas de estimación que mejor se adecuen a los datos concretos: (a) *Pooled OLS vs Random Effects*, (b) *Pooled OLS vs Fixed Effects*, (c) *Random Effects vs Fixed Effects*, (d) *Consideración de posible autocorrelación -correlación serial- o heteroscedasticidad*; y (e) *PCSE (OLS con errores estándar corregidos Prais-Winsten)*<sup>34</sup>.

---

<sup>33</sup> Si en el modelo de **datos de panel** se consideran además efectos temporales (afectan a todas las empresas y que varían en el tiempo (riesgo político, características macroeconómicas, etc.), estaríamos ante el denominado *Two-Way Model* (ver Baltagi (1995)). Se los incluyó en la regresión con controles macroeconómicos.

<sup>34</sup> Se podrían haber utilizado también modelos dinámicos, que incluyen entre las variables explicativas a la variable explicativa rezagada de forma de incorporar un componente inercial. En estos casos, se incluiría a la

## b. Resultados preliminares

En primer lugar, al igual que B&C (2002), se comienza estimando por el método MCO usual (*Pooled OLS*) que omite la dimensión espacio-temporal de los datos. Se estima la ecuación (#1) sin incluir efectos específicos firma ( $\alpha_i$ ).

El resultado de la regresión con datos agrupados se presenta en la columna A de la Tabla 1. El término de interacción  $\Delta e_t \times D_{i,t}^*$  es significativo al 5% y con coeficiente negativo, por lo que, a diferencia de B&C (2002) y en línea con muchos trabajos reseñados para América Latina, se observa en esta primera aproximación que **las empresas más endeudadas en dólares fueron las que invirtieron relativamente menos en el período de depreciación cambiaria**. Del resto de las variables incorporadas en el análisis, el efecto directo del leverage ( $D$ ) sobre la inversión es significativo al 12% y con signo positivo (empresas más endeudadas invirtieron relativamente más).

La ecuación recién estimada no considera el carácter “individual” de cada empresa. Los modelos de efectos fijos o aleatorios consideran la heterogeneidad individual de forma explícita. En primer lugar, se puede suponer que el efecto específico de cada firma ( $\alpha_i$ ) es fijo o aleatorio, o más propiamente: que se encuentra correlacionado (o no) con las variables explicativas:  $E(x_{i,t} \alpha_i) \neq 0$ . En el modelo de efectos fijos (*fixed effects model*), se supone que existe correlación entre el efecto que captura la heterogeneidad individual inobservable  $\alpha_i$  y las variables explicativas  $x_{i,t}$ . Para el caso del modelo de efectos aleatorios (*random effects model*) se supone que no existe tal correlación, por lo que el efecto  $\alpha_i$  aleatorio se puede incluir en el término de error. El primer modelo se puede estimar mediante la regresión OLS (MCO) sobre un modelo transformado, mientras que el segundo se debe estimar por GLS debido a que el efecto aleatorio fue incorporado en el término de error.

Se constató que tanto la estimación por efectos fijos (within) o aleatorios es conveniente a una estimación MCO<sup>35</sup>. Debemos por tanto utilizar una especificación que incluya efectos individuales. Para elegir entre estimar con un modelo de *fixed effects* o *random effects*, recurrimos al Test de Hausman. Antes de presentar el resultado de este test, señalamos que la elección entre un estimador por RE o por FE no es clara a priori. La estimación por RE requiera el supuesto de que no existe correlación entre el efecto que captura la

---

ecuación base la inversión del período anterior como variable explicativa rezagada. Las técnicas de estimación en este caso (GMM) hubiera permitido efectuar mejores controles, por ejemplo de endogeneidad. Como en el caso del presente estudio se cuenta con un período de tiempo reducido (4 años), lo que sumado al panel desbalanceado, hace que con esta técnica se utilicen sólo 89 observaciones y no se obtienen resultados robustos.

<sup>35</sup> Entre *Pooled OLS* y *Random Effect* decidimos en base al test Breusch y Pagan del Multiplicador de Lagrange para datos de panel. Si la varianza de los efectos individuales  $\alpha_i$  es distinta de cero, entonces existe diferencia con una ecuación que no los incorpore (*Pooled OLS*). Rechazamos  $H_0: \sigma_\alpha^2 = 0$  (con un estadístico  $\chi^2(1) = 22.40$ ), lo que implica que los efectos individuales son relevantes, y es preferible estimar por efectos aleatorios.

Entre *Pooled OLS* y *Fixed Effects* decidimos en base a una prueba F. En este sentido, el modelo de efectos fijos considera que cada empresa tiene un término de intersección  $\beta_0$  diferente (que refleja las características individuales no observadas) a diferencia de un único en el caso de *Pooled OLS*. Para testear la relevancia de los efectos individuales se utiliza una prueba F en la cual la hipótesis nula es que los efectos individuales son cero. Un valor del estadístico  $F(149, 190) = 2.40$  permite rechazar que todos los términos de intersección sean iguales a cero, por lo que no es conveniente utilizar los datos agregados sino considerar efectos fijos individuales.

heterogeneidad individual inobservable  $\alpha_i$  y las variables explicativas  $x_{i,t}$ . En el presente estudio, se incluyen pocas variables explicativas dado que se pretende analizar el impacto sobre la inversión del *balance sheet effect* que enfrentan las empresas endeudadas en dólares durante la depreciación (y no, por ejemplo, todos los *determinantes* de la inversión). Estas variables explicativas ( $\Delta e$ ,  $D^*$ ,  $D$ ) no necesariamente se encuentran correlacionadas con las características inobservables  $\alpha_i$  de las empresas, como se discute en Cabrera y Munyo (2007, sección 8.2.1).

El Test de Hausman que habitualmente se utiliza para elegir entre estimar por *FE* o *RE*, muestra que en este caso es preferible la estimación con efectos aleatorios<sup>36</sup>. Se estima por tanto la ecuación base #1, por RE y los resultados se plantean en la columna C de la Tabla 1.

Pasaremos a comentar los resultados de la primera estimación de esta ecuación, realizada mediante efectos aleatorios que bajo  $H_0$ ) cierta, como verificamos anteriormente, son más eficientes que los estimadores de efectos fijos. En primer lugar, el término de interacción  $\Delta e_i \times D^*_{i,t}$  es significativo al 10%. El coeficiente del término de interacción es *negativo* lo que implica que las decisiones de inversión de las empresas más endeudadas en dólares fueron afectadas negativamente por la depreciación del tipo de cambio real. El signo es el esperado en la Hipótesis 1: **las empresas más endeudadas en dólares fueron las que invirtieron relativamente menos en períodos de depreciación cambiaria**. El coeficiente de la Deuda Total ( $D_{i,t}$ ) es significativo al 5%, y positivo, lo cual implica que las empresas relativamente más endeudadas son las que más invirtieron.

Por último notamos que si bien las estimaciones por *Pooled OLS* y *FE* no fueron preferidas frente a *RE*, el término de interacción  $\Delta e_i \times D^*_{i,t}$  fue también en estos casos significativo y con signo negativo.

### Errores no esféricos

Las estimaciones previas no tuvieron en cuenta los problemas de *autocorrelación* (*correlación serial*) y de *heteroscedasticidad*<sup>37</sup>. De acuerdo a los supuestos de Gauss-Markov, los estimadores de *OLS* son los Mejores Estimadores Lineales Insesgados (*MELI* o *BLUE* por su sigla en inglés) siempre y cuando los errores  $\varepsilon_{i,t}$  sean *iid* con varianza constante  $\sigma^2$ . La independencia no se cumple cuando los errores dentro de cada unidad  $i$  se correlacionan temporalmente (correlación serial) o cuando los errores de diferentes unidades están correlacionados para un mismo  $t$  (correlación contemporánea), o ambos. A su vez la distribución “idéntica” de los errores no se cumple cuando la varianza de los errores no es constante (heteroscedasticidad).

<sup>36</sup> La  $H_0$ ) es que no existe correlación entre los regresores y los efectos inobservables  $H_0 : Cov(\alpha_i | x_i) = 0$ ; o lo que es lo mismo: que la diferencia entre los coeficientes estimados por ambos métodos es cero. El estimador de efectos aleatorios es eficiente siempre, y consistente únicamente bajo la hipótesis nula e inconsistente bajo la hipótesis alternativa, mientras que el estimador de efectos fijos es consistente bajo ambas hipótesis.

<sup>37</sup> Un tercer problema es la posible existencia de correlación contemporánea, esto que los errores de ciertas unidades de corte transversal se encuentren correlacionadas con los errores de otras unidades en el mismo período de tiempo, no cumpliéndose por tanto el supuesto de que  $Corr[\varepsilon_{i,t}, \varepsilon_{j,t}] = 0$  siendo  $i \neq j$ . Dada la estructura desbalanceada de nuestro panel nos fue imposible aplicar un test como el de Ver De Hoyos y Sarafidis (2006).

En nuestro caso, es muy probable que la inversión de la empresa  $i$  en el año  $t$  esté asociada al nivel de inversión de  $t-1$ . Un test de Wooldrige, cuya hipótesis nula es que no existe autocorrelación, nos revela la existencia de este problema<sup>38</sup>.

El segundo problema planteado con la regresión estimada es la posible *heteroscedasticidad*, que consiste en que la varianza de los errores no es única. El supuesto habitual de la estimación por efectos fijos es que los errores son homoscedásticos, es decir, que la varianza de los errores de cada una de las distintas unidades de corte transversal es constante, aunque, sin embargo, en datos de panel es plausible que existan varianzas de los errores específicas para cada unidad (por un tema de escala, el tamaño de la empresa puede hacer que aquellas empresas más grandes tengan errores estándar más grandes). Rechazamos la existencia de homoscedasticidad para un modelo de efectos fijos usando un test (modificado) de Wald<sup>39</sup>.

Plantearé primero el modelo *Pooled OLS* con los errores estándar calculados con diversas metodologías para tratar de corregir estos problemas de errores no esféricos. La primera estimación (Columna A de la Tabla 1) incluía la tradicional corrección por heteroscedasticidad de Huber/White. Sin embargo, estos errores estándar no son correctos en el contexto de datos de panel ya que sólo ajustan por heteroscedasticidad, pero en la práctica en un contexto de panel es mucho más importante corregir por la correlación en los errores de los individuos<sup>40</sup>. Por este motivo, se presentan también una estimación robusta para paneles de la matriz de varianzas asintóticas del estimador *Pooled OLS*, que controla tanto por correlación serial como por heteroscedasticidad. Una manera alternativa de conseguir errores estándar robustos para paneles es con el método del Bootstrap, que en este caso lo aplicamos con mil repeticiones, con muestreo con reposición sobre la variable empresas ( $i$ ). El objetivo que nos planteamos con estas metodologías diversas es poder presentar errores estándar robustos que permitan efectuar una correcta inferencia de la influencia de la dolarización y de la depreciación cambiaria en la inversión de las empresas de la muestra.

En el caso de la estimación por RE, presentamos en la columna C de la Tabla 2 la estimación con los errores estándar robustos calculados con Bootstrap. Vemos que el término de interacción se torna significativo al 1%.

Por otra parte, otra posible solución al problema de correlación serial es estimar por RE a través de un modelo con un término autorregresivo de grado 1 (AR(1)) que controla por la dependencia de  $t$  con respecto a  $t-1$ . El modelo a testear<sup>41</sup> será:

$$\frac{I_{i,t}}{K_{i,t}} = \beta_0 + \beta_1 \Delta e \times D^*_{i,t} + \beta_2 D^*_{i,t} + \beta_3 \Delta e + \beta_4 D_{i,t} + \alpha_i + e_{i,t} \quad \# 2$$

con  $e_{i,t} = \rho e_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t}$  siendo  $|\rho| < 1$  y  $\varepsilon_{i,t}$  iid  $(0, \sigma_\varepsilon^2)$ .

<sup>38</sup> Estadístico de prueba:  $F(1,54)=31.354$ ;  $Prob>F=0.0000$ .

<sup>39</sup> Siguiendo a Greene (2003, p.315). El test tiene como  $H_0$   $\sigma_i^2 = \sigma^2 \quad \forall i = 1, 2, \dots, N$  (siendo  $N$  el número de empresas), lo que implica que existe homoscedasticidad. Rechazamos la hipótesis nula de varianza constante con un estadístico de prueba  $chi2(150)=6.9e+34$ ;  $Prob>chi2=0.0000$ .

<sup>40</sup> Ver Cameron y Trivedi (2005) sección 21.2.3 (Panel-Robust Statistical Inference), para una descripción de las correcciones que se plantean en esta instancia para el cálculo de los errores estándar robustos.

<sup>41</sup> El modelo que se estima implementa los métodos de Baltagi y Wu (1999) y sirve tanto para modelos de efectos fijos o aleatorios, así como para paneles desbalanceados (cfr. Stata).

Imponiendo una estructura AR(1) a los errores, los resultados mejoran con relación a la estimación original, siendo la significación del término de interacción  $\Delta e_t \times D^*_{i,t}$  de 5% (Columna D de la Tabla 2).

Por último, planteamos otra metodología para contemplar tanto la estructura correlación serial como la heteroscedasticidad. En la columna E de la Tabla 2 se presenta una estimación de un modelo con parámetros estimados *Prais-Winsten OLS* con errores estándar corregidos para datos de panel (*PCSE*)<sup>42</sup>, incluyendo efectos inobservables individuales fijos por empresa. Aquí habría que destacar que el signo del coeficiente de la dolarización de los pasivos es positivo (empresas más endeudadas en dólares invirtieron más), lo que a primera vista puede resultar contradictorio con lo que se explicó previamente: dado el signo del término de interacción  $\Delta e_t \times D^*_{i,t}$ , las empresas más endeudadas fueron las que invirtieron relativamente menos, pero esta conclusión es válida para aquellos períodos de depreciación cambiaria ( $\Delta e_t > 0$ ). El efecto directo positivo de la dolarización de los pasivos sobre la inversión se puede entender por el hecho de que oferta de crédito es extremadamente dolarizada (90% para el crédito bancario a empresas en el período) por lo que una mayor tasa de inversión podría estar asociada a una mayor proporción de pasivos en dólares.

**Como conclusión de esta primera regresión estimada por distintos métodos, en todos los casos se ha mantenido el resultado de que el término de interacción  $\Delta e_t \times D^*_{i,t}$  es significativo y con coeficiente negativo, implicando que aquellas empresas más endeudadas en dólares invirtieron relativamente menos en períodos de depreciación cambiaria.**<sup>43</sup>

### Canal de Competitividad

Se incorpora el Canal de Competitividad a las regresiones mediante la inclusión de variables de exportaciones, con el fin de determinar en qué medida el aumento de la competitividad puede haber compensado la pérdida patrimonial, luego de la depreciación, de las empresas que mantenían deudas en dólares. Al igual que Bonomo, Martins y Pintos (2003), como proxy del efecto Competitividad, se incorpora el término de interacción entre el TCRMultilateral<sup>44</sup> y las Exportaciones de cada empresa<sup>45</sup>.

<sup>42</sup> Ver Greene (2003, p 323). Técnica desarrollada por Beck y Katz (1995).

<sup>43</sup> Como señalan Jenkins y Siedler (2007), dada la complejidad del proceso que lleva a un determinado resultado (a un aumento de la inversión, en este caso), no existe una manera única de determinar el 'verdadero' efecto causal. "Existen diferentes técnicas estadísticas disponibles y cada una utiliza un set de supuestos diferentes. Si cada método indica los mismos resultados, entonces el investigador puede proclamar una cierta robustez en la conclusión global; si los resultados son distintos, se aprende que el set de supuestos sobre el modelo es crítico para obtener conclusiones".

<sup>44</sup> Utilizamos la serie del Índice de TCR Efectivo Global proporcionado por el BCU. El mismo se encuentra definido como la relación entre los índices de precios al consumo de nuestros principales socios comerciales con respecto a la economía doméstica, expresados en una misma moneda. Como medida de "e" se calculó el promedio anual de dicho índice entre las fechas de cierre de balance.

<sup>45</sup> La variable *Exportaciones* está definida como exportaciones registradas en la información de Aduana ponderadas por los ingresos operativos de la empresa en ese año. Es por tanto el % de las ventas que se generan en el exterior. Las exportaciones se consideran, en una primera etapa, entre las fechas del balance y se multiplican por el tipo de cambio promedio del período. Los resultados no se alteran si, en lugar de considerar las exportaciones registradas en la base de Aduanas entre las fechas del balance, se utilizan las exportaciones

En la columna B de la Tabla 3 se presenta la estimación por efectos aleatorios considerando perturbaciones AR(1), que muestra que el término de interacción (*Δeg x Exportaciones*) resulta no significativo, al igual que lo que ocurrió en la estimación de Bonomo, Martins y Pintos (2003). Comparando con la ecuación base (columna D de la Tabla 2), se mantiene el nivel de significación al 5% para el término de interacción  $\Delta e_t \times D_{it}^*$ .

Por tanto la incorporación de la variable Exportaciones como control del *Competitiveness Effect* no modifica el resultado de que las empresas más endeudadas en dólares invierten relativamente menos durante la depreciación cambiaria (no existe evidencia de que un aumento de la exportaciones haya amortiguado la pérdida patrimonial derivada de la depreciación cambiaria).

Dado que existen problemas de heteroscedasticidad y correlación serial, se estimó también por efectos fijos con PCSE, cuyo resultado se presenta en la columna C de la Tabla 3. Se observa que para el término de interacción  $\Delta e_t \times D_{it}^*$  el coeficiente se mantiene prácticamente incambiado y mantiene el nivel de significación. Salvo los controles por el efecto competitividad, que no resultan significativos, el resto de las variables son significativas, mejorando con respecto a la estimación por RE.

### Exportaciones Extra Región

Para el caso de Uruguay, en el período de estudio, parece relevante diferenciar entre aquellas exportaciones realizadas fuera de la región con relación a las que tuvieron un destino regional, debido a la crisis experimentada por los países vecinos<sup>46</sup>. Es por esto que consideramos relevante testear el impacto de las exportaciones extra-región. Por este motivo, sustituimos en la regresión anterior la variable *exportaciones* por la variable *extraregión*, que se construye como el cociente entre las exportaciones extra regionales sobre las exportaciones totales de las empresas. De esta forma, intentaremos ver si exportar relativamente más fuera de la región tuvo un impacto positivo en la inversión.

Con esta nueva regresión, tampoco encontramos que las empresas que exportaron relativamente más al resto del mundo hayan tenido un mejor desempeño en cuanto a la inversión. Estos resultados se mantienen tanto estimando por RE como por PCSE. Los resultados se presentan en las columnas E y F de la Tabla 3<sup>47</sup>. Destacamos que el término

---

rezagadas 6 meses, de forma de considerar una posible diferencia entre la fecha de la exportación y la recepción de los fondos en moneda extranjera procedentes del exterior.

Tampoco se modifican sustancialmente los resultados si en lugar de considerar el monto exportado se tiene en cuenta si la empresa pertenece a un sector Transable o No Transable (se incluye una variable dummy=1 si la empresa pertenece a los sectores (A,B,C,D,H), considerados transables. Sin embargo no se profundiza en este análisis porque es en términos muy agregados y porque poseemos información concreta sobre montos exportados. De hecho ocurre que empresas que estarían clasificadas como NT en base a la clasificación CIU, sin embargo exportan.

<sup>46</sup> En el gráfico 5 se aprecia la caída constante entre el 2000 y el 2002 de la participación relativa de las exportaciones a la región en el total para las empresas de la muestra. Posteriormente se recuperan hasta alcanzar en el 2004 una participación del 50% en la muestra.

<sup>47</sup> Las conclusiones se mantienen si se considera un rezago de 6 meses en las exportaciones (p.e., para un balance que cierra el 31.12.2001 se consideran los registros de exportaciones con fecha de salida del país entre el 30.06.2000 y 30.06.2001). Se planteó también otra regresión con variable dummy que toma el valor 1 si la

interacción  $\Delta e_i \times D^*_{i,t}$  sigue manteniendo su significación y coeficiente en ambos métodos de estimación, y el efecto de exportar extra-región no es significativamente distinto de 0 para explicar la inversión.

Como resumen, para ninguna de las dos especificaciones del *competitiveness channel* (con *export totales* y con *extra región*), se encuentra evidencia clara de que la mejora en la competitividad haya compensado el *balance sheet effect* negativo que presentaron las empresas endeudadas en dólares durante la depreciación cambiaria<sup>48</sup>.

## 6. CONTROLES

Se analizó si el resultado principal es sensible a la inclusión de otras características de las empresas. Por la explicación de la relevancia teórica de cada uno de los **controles** incluidos, así como para un análisis detallado de los resultados, nos remitimos a la sección 9 de Cabrera y Munyo (2007).

Aquí señalaremos que la inclusión de **controles firma** (medidas de flujo de caja, ventas, tamaño o el *maturity* de la deuda en dólares), no alteran el resultado principal: el término de interacción  $\Delta e_i \times D^*_{i,t}$  sigue siendo estadísticamente significativo y mantiene su signo negativo, implicando que las empresas más endeudadas en dólares son las que invirtieron relativamente menos en períodos de depreciación cambiaria (tablas 4 y 5).

La inclusión de **controles de cobertura cambiaria** (ya que el endeudamiento en dólares puede estar compensado por un nivel similar de activo en dólares, de forma que el nivel patrimonial no se vea afectado durante una depreciación cambiaria) tampoco altera los resultados iniciales (tabla 6). Asimismo se incluyeron controles con **variables sectoriales** (crédito y tasa de interés), o **variables macroeconómicas** (la depreciación esperada y variables dummy año)<sup>49</sup>.

### Un modelo Tobit

Como un control adicional, se presenta la salida de la ecuación base estimada por un modelo Tobit (con efectos aleatorios), ya que la variable dependiente está censurada en cero. Esto implica que la inversión efectivamente observada en la muestra puede ser o bien positiva o bien igual a cero en caso que la empresa haya tomado la decisión de no aumentar sus bienes de uso, pero por la forma en que está definida (*alta de bienes de uso*) en ningún caso puede ser

---

empresa Exporta y 0 si la empresa No Exporta. Con esta variable buscamos evitar el problema que surge cuando la variable Exportaciones Extra Región / Exp Tot es igual a 0, y no se puede determinar si este valor refleja que la empresa no exporta fuera de la región o que vende totalmente al mercado doméstico. Sin embargo, esta variable dummy no resulta significativa y no altera las estimaciones previas.

<sup>48</sup> Para el análisis de las exportaciones otro dato a considerar, además del destino de las mismas, sería la **diversificación** de mercados y por lo tanto el grado de cobertura (*hedging operativo*) que se puede lograr. Es por este motivo que se construyó un **indicador de concentración de exportaciones**, en base a la información de Aduanas, mediante un índice de Hirschman–Herfindhal (HHI). Sin embargo, a diferencia de lo que se esperaba previamente, esta variable no resultó significativa en ninguna de las especificaciones y no se alteran las conclusiones a las que se arribó en las secciones anteriores.

<sup>49</sup> No se presentan estas salidas, que están disponibles en Cabrera y Munyo (2007).

negativa<sup>50</sup>. La estimación de la ecuación base mediante un modelo Tobit no modifica lo planteado hasta el momento<sup>51</sup>. Ver Tabla 6.

## 7. CONCLUSIONES

La descripción presentada en la Sección 3 muestra una situación financiera de las empresas en el período 2001-2004 que es vulnerable a depreciaciones del tipo de cambio. Las empresas de la muestra tuvieron, en promedio, un 71% de su pasivo denominado en moneda extranjera (siendo la mediana aún mayor: 82%). Estos ratios son extremadamente elevados incluso en la comparación con otros países de América Latina. Por otra parte, el activo en dólares no logra compensar la posición pasiva en moneda extranjera y se genera un *currency mismatch* equivalente al 22% del activo para la empresa promedio.

En esta investigación se analizó el efecto de una depreciación del tipo de cambio sobre la inversión de las empresas dependiendo de la dolarización del pasivo (considerando tanto las deudas comerciales como las financieras y otras). El centro del análisis consistió en el término de interacción entre la dolarización del pasivo de la empresa y la variación del tipo de cambio real:  $\Delta e \times D^*_{i,t}$ . Este efecto es indeterminado *a priori* ya que en el resultado final intervienen diversos factores. El *balance sheet effect*, que incorpora la pérdida patrimonial de una devaluación, puede estar compensado por un *efecto competitividad* que implique generar un flujo de fondos en moneda extranjera. Si las empresas relativamente más endeudadas en dólares son las que más exportan, entonces la depreciación puede no tener un efecto contractivo. En particular, para la muestra utilizada, se observa que las empresas exportadoras tienen, para todos los años, una mayor dolarización del pasivo.

La conclusión principal de este estudio -para una muestra que busca ser representativa de empresas de Uruguay en el período 2001-2004-, es que las empresas más endeudadas en dólares presentaron relativamente menores niveles de inversión durante el período de depreciación del tipo de cambio real (no rechazamos la Hipótesis #1). El signo del término de interacción  $\Delta e \times D^*_{i,t}$  fue sistemáticamente negativo, y en casi todas las especificaciones significativo, a diferencia de lo reportado por Bleakley y Cowan (2002) para 5 países de América Latina. Este resultado se mantiene para diversas técnicas de estimación con datos de panel. La conclusión es robusta a la inclusión de diversas características de las empresas (resultados, ventas, tamaño, cobertura por la dolarización del activo, etc.), controles con variables sectoriales y macroeconómicas.

Puede sorprender, por lo dicho en el párrafo anterior, que el efecto directo de la dolarización de los pasivos ( $D^*$ ) en la inversión tenga signo positivo en algunas especificaciones, implicando para todo el período que un mayor nivel de deuda en dólares se traduce en una mayor inversión: las empresas más dolarizadas invirtieron relativamente más (aunque no en

---

<sup>50</sup> En las estimaciones por efectos fijos o aleatorios de las secciones anteriores podía ocurrir, y de hecho ocurría, que la inversión estimada fuera negativa (esto ocurre porque el valor estimado para una empresa que no invirtió está sujeto a un error, con lo que la inversión estimada puede resultar negativa:  $\hat{i}^*_{i,t} = \hat{i}_{i,t} + \varepsilon_{i,t} < 0$  en caso, por ejemplo, que  $\hat{i}_{i,t} = 0$  y  $\varepsilon_{i,t} < 0$ ).

<sup>51</sup> Hay 39 observaciones censuradas a la izquierda, esto es, que no tuvieron altas de bienes de uso en  $t$ .

períodos de depreciación cambiaria). Este resultado es lógico si se considera que el 90% del crédito bancario a las empresas en Uruguay estaba dolarizado en el período; lo mismo ocurre para aquellas (pocas) empresas que obtuvieron financiamiento en el mercado de valores, donde la dolarización de las emisiones es de más del 90%.

Por otra parte, con relación a las Hipótesis #2 y #3, no se encuentra evidencia robusta de que aquellas empresas con mayor ratio de exportaciones tendieran a amortiguar el efecto negativo del *balance sheet* a través de las ganancias de competitividad luego de una depreciación (por más que las exportaciones de las empresas de la muestra aumentaron después de 2002); ni tampoco que las que presentaban un mayor ratio de exportaciones extra-región incrementaran relativamente más su inversión. Por esto, podemos afirmar que el posible aumento de competitividad durante la depreciación cambiaria no logró compensar el efecto patrimonial negativo sobre la inversión que enfrentaron las empresas relativamente más endeudadas en dólares.

Posibles extensiones de este trabajo serían ampliar el período de análisis para años anteriores y siguientes de forma de abarcar mejor períodos de apreciación y depreciación cambiaria, procurar completar algunas observaciones faltantes, aumentar la cantidad de empresas, correr otras formas funcionales para la inversión, y analizar en mayor detalle la inversión en inventarios o la capacidad ociosa.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aghion, Philippe, Philippe Bacchetta y Abhijit Banerjee (2001)**, "Currency crises and monetary policy in an economy with credit constraints", *European Economic Review* 45 (7): 1121-1150.
- Aghion, Philippe, Philippe Bacchetta y Abhijit Banerjee (2004)**, "A corporate balance-sheet approach to currency crises", *Journal of Economic Theory*, 119: 6-30.
- Ahmed, Shaghil, Christopher Gust, Steven Kamin y Jonathan Huntley (2002)**, "Are Depreciations as Contractionary as Devaluations?" Board of Governors of the Federal Reserve System, International Finance Division, number 737.
- Aguilar, Mark (2002) y (2004)**, "Investment, Devaluation, and Foreign Currency Exposure: The Case of Mexico", mimeo, University of Chicago y Federal Reserve Bank of Boston.
- Baltagi, Badi (1995)**, *Econometric Analysis of Panel Data*, John Wiley eds., Reino Unido.
- Banco Interamericano de Desarrollo (2004)**, "Desencadenar el crédito. Cómo ampliar y estabilizar la banca", Washington DC, USA.
- Beck, Nathaniel y Jonathan Katz (1995)**, "What to do (and not to do) with Time-Series Cross-Sectional Data", *The American Political Science Review*, 89 (3): 634-647.
- Becker, Chris y Daniel Fabbro (2006)**, "Limiting Foreign Exchange Exposure through Hedging: The Australian Experience", RDP 2006-09, Reserve Bank of Australia.
- Benavente, José Miguel, Christian Johnson y Felipe Morandé (2003)**, "Debt Composition and Balance Sheet Effects of Exchange Rate: A Firm level Analysis for Chile", *Emerging Markets Review*, 4, 397-416.
- Bentancor, Andrea (1999)**, "Estructura Financiera de las Empresas en Uruguay", mimeo, presentado en las XIV Jornadas Anuales de Economía, Banco Central del Uruguay.
- Bernake, Ben y Mark Gertler (1989)**, "Agency Costs, Net Worth and Business Fluctuations." *American Economic Review*, 79 (1): 14-31.
- Bernanke, Ben y Mark Gertler (1990)**, "Financial Fragility and Economic Performance", *The Quarterly Journal of Economics*, 105 (1): 87-114.
- Bernanke, Ben y Mark Gertler (1995)**, "Inside the Black Box: The Credit Channel of Monetary Policy Transmission", *The Journal of Economic Perspectives*, 9 (4): 27-48.
- Bleakley, Hoyt y Kevin Cowan (2002)**, "Corporate Dollar Debt and Depreciations: Much Ado About Nothing?", Working Paper 02-5, Federal Reserve Bank of Boston.
- Bleakley, Hoyt y Kevin Cowan (2005)**, "Corporate Dollar Debt and Depreciations: Much Ado About Nothing?" Inter-American Development Bank, working paper #532.
- Bonomo, Marco, Betina Martins y Rodrigo Pinto (2003)**, "Debt Composition and Exchange Rate Balance Sheet Effects in Brazil: a Firm Level Analysis", *Emerging Markets Review*, 4, 368-396.
- Bartov, Eli y Gordon Bodnar (1994)**, "Firm Valuation, Earnings Expectations, and the Exchange-Rate Exposure Effect", *The Journal of Finance*, 49 (5): 1755-1785.
- Cabrera, José María y Juan Carlos Munyo (2007)**, "Depreciación Cambiaria, Dolarización e Inversión. Un análisis empírico con datos de panel al nivel de empresa.", Tesis de Grado FCCEE, UdelaR.
- Calvo, Guillermo y Carmen Reinhart (2002)**, "Fear of Floating", *The Quarterly Journal of Economics*, 67 (2): 329-408.
- Cameron, Colin y Pravin Trivedi (2005)**, *Microeconometrics. Methods and Applications*. Cambridge.
- Carranza, L., Juan Cayo y José Galdón (2003a)**, "Exchange Rate Volatility and Economic Performance in Peru: A Firm Level Analysis", *Emerging Markets Review*, 4, 472-496.
- Carranza, L., Juan Cayo y José Galdón (2003)**, "Exchange Rate Volatility and Economic Performance in Peru: A Firm Level Analysis", WP N° 12/03, Universidad de Navarra.
- Céspedes, Luis Felipe, Roberto Chang y Andrés Velasco (2000)**, "Balance Sheets and Exchange Rate Policy", NBER working paper N° 7840.
- Cowan, Kevin, Erwin Hansen and Luis Oscar Herrera (2005)**, "Currency Mismatches, Balance-Sheet Effects and Hedging in Chilean Non-Financial Corporations", Working Paper N° 521, BID.

- Chiodo, Avvigail y Michael Owyang (2002)**, "A Case Study of a Currency Crisis: The Russian Default of 1998" *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, Nov-Dic 2002.
- De Brun, Julio, Néstor Gandelman y Eduardo Barbieri (2002)**, "Investment Equations and Financial Restrictions at Firm Level: The Case of Uruguay", Research Network Working paper #R-462, Inter-American Development Bank.
- De Brun, Julio, Néstor Gandelman, Herman Kamil y Arturo Porzecanski (2006)**, "The Fixed-Income Market in Uruguay", mimeo, Universidad ORT Uruguay, IMF, American University y Columbia University.
- De Brun, Julio, Néstor Gandelman, Herman Kamil y Arturo Porzecanski (2007)**, "The Fixed-Income Market in Uruguay", forthcoming in *Building Bond Markets in Latin America*, MIT Press.
- De Hoyos, Rafael y Vasilis Sarafidis (2006)**, "Testing for cross-sectional dependence in panel-data models", *The Stata Journal*, 6 (4): 482-496.
- Delli Gatti, Domenico, Mauro Gallegati, Bruce Greenwald y Joseph Stiglitz (2007)**, "Net worth, exchange rates, and monetary policy: the effects of a devaluation in a financially fragile environment", NBER working paper N° 12344.
- Dominguez, Kathryn y Linda Tesar (2001)**, "A Reexamination of Exchange-Rate Exposure", *The American Economic Review*, 91 (2): 369-399.
- Echeverry, J. C., L. Fergusson, R. Steiner y C.Aguilar (2003)**, "Dollar debt in Colombian firms: are sinners punished during devaluations?", *Emerging Markets Review*, 4:417-449.
- Edwards, Sebastian (1986)**, "Are Devaluations Contractionary?" *The Review of Economics and Statistics*, 68 (3): 501-508.
- Flood, Robert y Peter Garber (1984)**, "Collapsing exchange rate regimes: some linear examples", *Journal of International Economics*, 17 (1-2):1-13.
- Forbes, K. (2002)**, "How Do Large Depreciations Affect Firm Performance?", NBER wp N° 9095.
- Galiani, S., E. Levy Yeyati y E. Schargrodsy (2003)**, "Financial dollarization and debt deflation under a currency board", *Emerging Markets Review*, 4: 340-367.
- Galindo, Arturo, Ugo Panizza y Fabio Schiantarelli (2003)** "Debt composition and balance sheet effects of currency depreciation: a summary of the micro evidence", *Emerging Markets Review*, 4: 330-339.
- Greene, William (2003)**, *Econometric Analysis*, 5<sup>th</sup> Edition, Prentice Hall, New Jersey.
- Greenwald, Bruce y Joseph Stiglitz (1990)**, "Asymmetric Information and the New Theory of the Firm: Financial Constraints and Risk Behavior", *The American Economic Review*, 80 (2): 160 – 165.
- Hsiao, Cheng (2003)**, *Analysis of Panel Data*, 2<sup>nd</sup> Edition, Cambridge University Press.
- Hsiao, Cheng (2005)**, "Why Panel Data?", WP 05.33, Institute of Economic Policy Research, University of Southern California.
- Hsiao, Cheng (2006)**, "Panel Data Analysis — Advantages and Challenges" ?, working paper 06.49, Institute of Economic Policy Research, University of Southern California.
- Ibáñez, María del Pilar (2006)**, "Fragilidad Financiera Empresarial: Determinantes para el Mercado de Valores Uruguayo", Tesis de Grado de la Facultad de CCEE, UdelaR.
- International Monetary Fund (2004)**, "Debt-Related Vulnerabilities and Financial Crises—An Application of the Balance Sheet Approach to Emerging Market Countries."
- International Monetary Fund (2005)**, *Global Financial Stability Report*, Chapter IV, Corporate Finance in Emerging Markets.
- Jenkins, Stephen y Thomas Siedler (2007)**, "Using household panel data to understand the intergenerational transmission of poverty", Discussion Paper 694, German Institute for Economic Research, DIW Berlin.
- Jensen, Michael y William Meckling (1976)**, "Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs, and Ownership Structure", *Journal of Financial Economics*, 3: 305-360.
- Jorion, Philippe (1990)**, "The Exchange-Rate Exposure of U.S. Multinationals", *The Journal of Business*, 63 (3): 331-345.

- Kamil, Herman (2006)**, "Does Moving to a Flexible Exchange Rate Regime Reduce Currency Mismatches in Firms' Balance Sheets?", mimeo, paper presented at the 7<sup>th</sup> Jacques Polak Annual Research Conference, International Monetary Fund.
- Krugman, Paul (1979)**, "A model of balance of payments crises", *Journal of Money, Credit and Banking*, 11 (3):311-325
- Krugman, Paul (1999)**, "Balance Sheets, the Transfer Problem, and Financial Crises", Paper prepared for the volume in honor of Robert Flood.
- Larzabal, Martín y Diego Melazzi (2002)**. "Decisiones de inversión a nivel de empresa en Uruguay: Efectos de la devaluación de 1982.", Universidad de la República.
- Levich, Richard (1998)**, *Internacional Financial Markets. Prices and Policies*, McGraw-Hill.
- Madueño, Juan Pablo y Nicolás Ponce de León (2005)**, "El Rol de la Dolarización en las Crisis Económicas y Bancarias en el Uruguay: un Análisis Empírico para el año 2002", Tesis de Grado de la Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Udelar.
- Mishkin, Frederic S. (1995)**, "Symposium of the Monetary Transmission Mechanism", *The Journal of Economic Perspectives*, 9(4): 3-10.
- Mishkin, Frederic S. (2005)**, *The Economics of Money, Banking and Financial Markets*, Addison-Wesley.
- Modigliani, Franco y Merton Miller (1958)**, "The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment", *The American Economic Review*, 48 (3): 261-297.
- Monteserín, Gustavo y Diego Chiappori (2004)**. "Dinámica de las decisiones de financiamiento. Un estudio a las empresas instaladas en Uruguay", mimeo, presentado en las XIX Jornadas Anuales de Economía, Banco Central del Uruguay.
- Munyo, Ignacio (2003)**. "La Estructura Financiera de las Empresas y sus Determinantes: Evidencia para el Caso Uruguayo." Tesis de Grado de la Facultad de CCEE, Udelar.
- Obstfeld, Maurice (1984)** "The logic of currency crises", *Cahiers Economiques et Monetaires* 43:189-213
- Pascale, Ricardo (1979)**, "Inversión, Financiamiento y Rentabilidad de la Industria Manufacturera Uruguaya", Facultad de CCEE, Udelar.
- Pascale, Ricardo (1982)**, "Comportamiento Financiero de la Industria Manufacturera Uruguaya (1977-1980)", Banco Central del Uruguay.
- Pascale, Ricardo (1994)**, "Finanzas de las Empresas Uruguayas. Contribución a la investigación de sus elementos caracterizantes", Banco Central del Uruguay.
- Pratap, Sangeeta, Ignacio Lobato y Alejandro Somuano (2003)**, "Debt Composition and Balance Sheet Effects of Exchange Rate Volatility in Mexico: A Firm Level Analysis", *Emerging Markets Review*, 4: 450-471.
- Rennhack, Robert y Masahiro Nozaki (2006)**, "Financial Dollarization in Latin America", Working Paper 06/7, International Monetary Fund.
- Robledo, Isabel (1994)**, "Estructura financiera de la empresa e inversión. El caso uruguayo", Documento de Trabajo N° 14, CERES.
- Wooldridge, Jeffrey (2002)**, *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, MIT.

## **ANEXO 1 – PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DE BALANCE.**

### **Base AIN.**

Conforme al Artículo 61 de la Ley 17.243, promulgada el 29 de junio de 2000, las sociedades cualquiera sea su forma, cuyos activos totales al cierre de cada ejercicio anual superen las 30.000 UR (aprox. 285.000 dólares, tomando valores promedios del período 2001-2004) o que registren ingresos operativos netos durante el mismo período que superen las 100.000 UR (aprox. 950.000 dólares tomando valores promedios del período 2001-2004), deberán registrar ante la AIN sus estados contables dentro de los 180 días siguientes a la finalización de su ejercicio económico.

De un total de 3758 balances se eliminaron las Sociedades Anónimas Financieras de Inversión (SAFI), las Sociedades Anónimas Usuarias de Zona Franca y las empresas del sector financiero. Luego se tomaron únicamente a las empresas del año 2001. Dichos ajustes implicaron que se cuente con una muestra de 1669 empresas privadas no financieras, de la cuál únicamente se podían obtener 500 empresas. Para componer una base representativa se aplicó un procedimiento de muestreo aleatorio estratificado buscando asegurar que cada uno de los grupos, definidos a priori, se encuentre presente en la muestra. Las variables disponibles para estratificar eran las relativas al tamaño (medido por el activo total) y el sector de actividad al que pertenecen las empresas. Luego que fueran definidos los estratos se aplicó el criterio de Asignación Óptima de Neyman de forma de obtener una muestra representativa. Por más detalles ver Munyo (2003).

También, por sus particularidades, se eliminaron los locales de *free-shop*.

### **Criterios generales.**

Los estados contables fueron procesados manualmente a partir de archivos .pdf (y otros formatos) y fotocopias del registro de Merval del BCU. La imputación manual de datos fue chequeada con diversos controles de fiabilidad de la misma para evitar errores (cumplimiento de todas las igualdades contables, verificación de valores atípicos, consistencia de diversos ratios, etc). Para definir el año calendario al que se asigna cada balance, aquellos con ejercicio económico que cierra antes del 30 de junio se asignan al año anterior, por lo que un balance que cierra, por ejemplo el 30 de junio de 2003 corresponde en la base al año 2002, así como el que cierra el 31 de julio de 2003 se asigna al 2003. Esta metodología es igual a la aplicada por Pascale 1978 y 1982, así como en Munyo (2003).

No consideramos necesario ajustar los balances (o ciertos rubros de los mismos) por la inflación, ya que en las regresiones que corremos utilizamos ratios que por construcción son comparables año a año, ya que las variables del numerador y del nominador, expresadas en las mismas unidades, eliminan el efecto monetario.

En caso de existir, se consideran los balances consolidados. Este criterio se mantiene consistente para cada empresa: si, por ejemplo, no se dispusiera de un balance consolidado para un año, habiéndose procesado para los períodos anteriores la información contable

consolidada de la empresa, se optó por omitir la observación de forma de evitar cambios espurios en el nivel de inversión.

Se considera Inversión la que se realiza en capital físico (Bienes de Uso: inmuebles, tierras y mejoras, maquinaria, equipos de transporte, equipos de computación, muebles y útiles y otros). No se considera el rubro Intangibles ya que, además de la dificultad o cierta discrecionalidad que puede existir para valorar este tipo de activos, en este rubro se computa, en general, el valor que surge de activar la pérdida por diferencia de cambio, según la Ley 17555. A su vez, en varios balances dicho ajuste se computa bajo otros intangibles, sin especificar que es la pérdida activada, distorsionando los resultados del análisis. La ventaja es que está libre de posibles alteraciones contables que se podrían introducir en los Bienes de Uso Netos a través de las amortizaciones, revaluaciones o cambios en los criterios contables<sup>52</sup>.

Para la posición por monedas, se arbitran a dólares a la fecha de balance aquellas monedas extranjeras distintas de esta. La posición no es, por tanto, únicamente pesos vs. dólares, sino pesos vs. monedas extranjeras, todas estas arbitradas al dólar. En el caso de aquellas empresas que utilizan el dólar estadounidense como moneda de medición, en las Notas a los estados contables la posición en moneda extranjera corresponde a los pesos uruguayos y otras monedas distintas al dólar. A estos efectos, se realizó el ajuste correspondiente para determinar la posición en dólares. En el activo en moneda extranjera se incluyeron las cuentas: disponibilidades, inversiones, créditos por ventas y otras a corto y largo plazo. En el pasivo en moneda extranjera fueron incluidas las deudas comerciales, financieras y diversas. Las cuentas de bienes de uso y bienes de cambio (valuadas en dólares) no fueron consideradas como parte del activo en moneda extranjera ya que se consideran únicamente los activos y pasivos monetarios.

### **Tratamiento de los outliers.**

El tratamiento de aquellas observaciones “atípicas” no presenta una forma única de solución<sup>53</sup>. En este caso se optó por eliminar aquellas observaciones en las cuales el ratio de una cierta empresa excede en más de 5 desvíos estándar el promedio de la muestra<sup>54</sup>.

---

<sup>52</sup> En efecto, se citan 2 notas a los estados contables de empresas de la base: “... en el ejercicio ... la empresa comenzó a aplicar las nuevas normas contables adecuadas ... El impacto de dicho cambio significó .. por la aplicación por primera vez del ajuste por inflación, un incremento de los bienes de cambio en (...) de la inversión a largo plazo en ..... (...)” En cuanto a cambios en los criterios de contabilización, ver por ejemplo la siguiente nota a un balance: “Tal como se menciona en la Nota 2.9 la empresa actualizó el valor de la totalidad de los padrones rurales los cuales se incluyen entre los bienes de uso. Ha utilizado el criterio de considerar tasaciones basadas en valores de realización inmediata de los mismos; este cambio de criterio implicó un incremento de los bienes de uso ... ” Destacamos que con este cambio de criterio la empresa triplicó los bienes de uso en concepto “Inmuebles-Terrenos”, pero si haber efectuado aumentos.

<sup>53</sup> Por una parte, las observaciones atípicas no son necesariamente inconsistentes (como sería el caso de observaciones con activo  $\neq$  pasivo + patrimonio), por lo que aportan información al análisis sobre las características de ciertas unidades, aunque su valor se distancie mucho del promedio de la muestra y tengan baja probabilidad de ocurrencia. De todas formas es imprescindible eliminar algunas observaciones, porque pueden sesgar las estimaciones de manera considerable.

<sup>54</sup> Se destaca que es un criterio “conservador” de eliminación de outliers, por el cual se eliminan, un total de 12 observaciones. Bleakley y Cowan (2002) utilizan el mismo criterio para eliminar outliers. Otros autores son más restrictivos, utilizando por ejemplo un desvío mayor a 3.

Como mecanismo de control se procedió a ser más restrictivos con la eliminación de los outliers mediante dos procedimientos, partiendo en ambos casos de una base de la que ya se eliminaron algunos outliers tal como están definidos arriba. Una primera forma consistió en eliminar aquellas observaciones en las cuales los errores para una unidad excedieron en 3 veces el desvío estándar de los errores estimados. De esta forma se eliminan 13 observaciones más. Al realizar las estimaciones base presentadas<sup>55</sup>, se mantienen las conclusiones a las que se había arribado antes, aunque la significación de los coeficientes varía (en algunas estimaciones mejora y en otras empeoran).

En segundo lugar se utiliza otra técnica para detectar las observaciones atípicas, en este caso un método para identificar outliers multivariantes<sup>56</sup>. Los resultados (que están disponibles a solicitud) no alteran las conclusiones presentadas hasta el momento (mejora la significación de algún coeficiente mientras que empeora la de otros) manteniéndose que las empresas más endeudadas en dólares invirtieron relativamente menos en períodos de depreciación cambiaria.

---

<sup>55</sup> Este análisis de *robustness* se efectuó únicamente para las regresiones base, ya que los coeficientes estimados mejoran su significación en algunos casos, mientras que en otros empeora; no se hizo por tanto para cada una de las regresiones planteadas ya que optamos por tomar una definición conservadora de outliers para todo el análisis.

<sup>56</sup> Ver la ayuda de Stata para el comando *hadimvo* que implementa el método desarrollado por Hadi (1992 y 1994). De esta forma se eliminan 6 observaciones más.

## ANEXO 2 – CUADROS Y TABLAS.

Año	AIN	Merval	Total
2001	122	33	155
2002	47	29	76
2003	61	30	91
2004	32	26	58
<b>Total</b>	<b>262</b>	<b>118</b>	<b>380</b>

Año	Otros					Total general
	Primario	Industria	Construcción	Comercio	Servicios	
2001	9	45	9	53	39	155
2002	5	29	3	21	18	76
2003	2	34	5	31	19	91
2004	1	26	2	14	15	58
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>134</b>	<b>19</b>	<b>119</b>	<b>91</b>	<b>380</b>

Año / Sector	Primario	Industria	Construcción	Comercio	Otros	Total
2001	7.68%	3.11%	19.70%	28.26%	0.77%	12.41%
2002	27.29%	-0.59%	13.02%	27.76%	-8.11%	7.83%
2003	15.36%	3.56%	23.53%	35.95%	-10.59%	13.00%
2004	5.16%	11.46%	29.43%	35.40%	-15.54%	10.77%
<b>Total</b>	<b>14.20%</b>	<b>4.05%</b>	<b>20.68%</b>	<b>31.01%</b>	<b>-6.05%</b>	<b>11.38%</b>

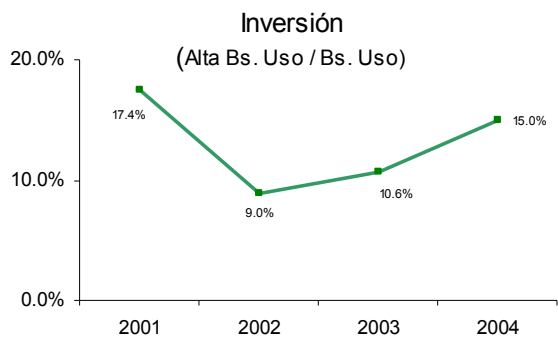
Nota: el mismatch de plazos se construye como (Activo CP – Pasivo CP) / Activo total

Año	Primario	Industria	Construcción	Comercio	Otros	Total
2001	93%	74%	53%	64%	68%	68.99%
2002	99%	79%	47%	71%	76%	75.41%
2003	98%	78%	44%	71%	69%	72.11%
2004	92%	79%	49%	70%	64%	72.32%
<b>Total</b>	<b>94.51%</b>	<b>77.15%</b>	<b>49.12%</b>	<b>67.55%</b>	<b>69.46%</b>	<b>71.48%</b>

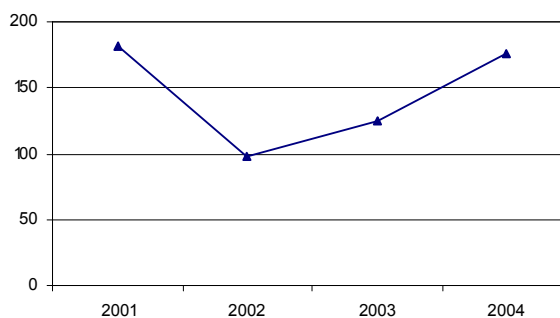
Año	Primario	Industria	Construcción	Comercio	Otros	Total
2001	86%	90%	89%	91%	88%	89%
2002	92%	96%	93%	97%	90%	93%
2003	94%	94%	96%	96%	88%	92%
2004	90%	92%	93%	89%	80%	88%
<b>Total</b>	<b>91%</b>	<b>93%</b>	<b>93%</b>	<b>93%</b>	<b>87%</b>	<b>90%</b>

Notas: Son créditos al sector privado residente otorgados por la Banca Privada y por el BROU a diciembre de cada año. No incluye créditos al sector público, ni a no residentes. Tampoco se incluyen los créditos a las familias, aunque se dispone de dicha información, ya que no son objeto de este estudio.

Gráfico 1 y 2

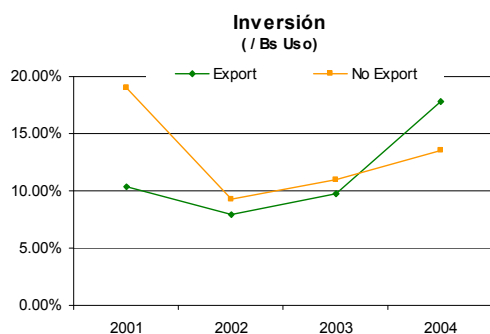


Inversión Cuentas Nacionales

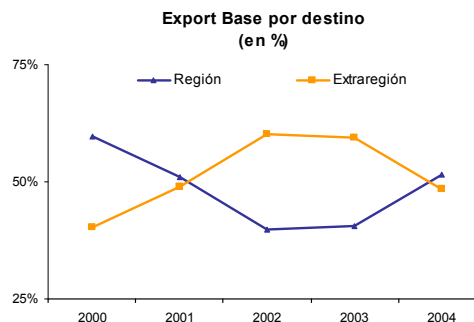
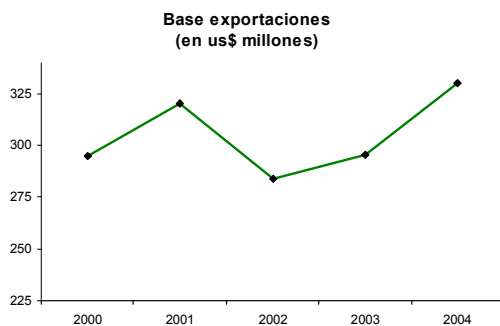


Nota: Por inversión se considera el Índice de Volumen Físico de la Formación Bruta de Capital Fijo del Sector Privado. Los valores son a diciembre de cada año.  
Fuente: Banco Central del Uruguay.

Gráfico 3



Gráficos 4 y 5



Cuadro A

**Estudios sobre Balance Sheet Effects para América Latina (proyecto BID)**

País	Número de empresas	Periodo	D*	Efecto sobre Inversión
Argentina	202	1993-2001	56.4	Significativo y negativo ( al interactuar dolarización con depreciación esperada)
Brasil	263	1990-2002	11.8	No significativo*
Chile	189	1994-2001	21.2	No significativo (coeficiente del termino de interacción inestable)
Mejico	202	1989-2000	34.6	Significativo y negativo
Colombia	6534	1995-2001	5.5	No significativo (significativo y negativo sobre el nivel de ganancias)
Perú	163	1994-2001	62.7	Negativo aunque significación varía según las distintas especificaciones

\* Únicamente significativo en que las empresas en industrias con mayor proporción de insumos importados invierten menos  
D\* = Dolarización de los pasivos (en %)

**TABLA (A) – Estadísticas descriptivas y signos esperados**

Variables	Notación	Media	Mediana	Signo esperado
<b>Dependiente</b>				
Alta de Bienes de Uso	altabsuso	0.139	0.049	
<b>Explicativas principales</b>				
Término interacción	$\Delta e \times D^*$	0.034	0.024	-
Dolarización pasivos	$D^*$	0.715	0.819	-
Variación TC	$\Delta e$	0.045	0.044	¿?
Leverage	D	0.606	0.602	-
<b>Controles</b>				
Exportaciones / lng Op	exp	0.103	0.000	+
Extra-región / Export	extra	0.166	0.000	+
HHI	hhi	0.663	0.660	-
EBITDA	ebitda	0.071	0.058	+
Ventas / Activo	vtas	1.128	0.820	+
Dummy Tamaño	size	0.500	0.500	+
Dolarización Pasivos de CP	$D^* cp$	0.683	0.781	-
Dolarización Pasivos de LP	$D^* lp$	0.460	0.000	-
Dolarización del Activo	actmeA	0.248	0.191	+
Mismatch	MFA	0.218	0.186	-
Crédito sectorial	cred	1.471	0.980	¿?
Tasa de interés sectorial	tasa	10.796	11.187	-
Depreciación esperada	dep_t1	31.074	17.944	-

**Tabla 1 - Regresión base**

	A Pooled OLS <sup>a</sup>	B FE	C RE
<b>Variable dependiente</b>			
Inversión			
<b>Variables independientes</b>			
$\Delta e$ Pasivo en U\$S	-0.853 **	-0.993 *	-0.889 *
Pasivo en U\$S	0.046	0.085	0.07
$\Delta e$	0.426	0.578	0.493
Deuda Total	0.065	0.231 **	0.101 **
Constante	0.08 **	-0.052	0.046
Efecto individuales (firma)	No	Si	Si
Nro de Observaciones	345	345	345

Notas:

Los parámetros estimados que sean significativamente distintos de cero al 1% se marcan con \*\*\*, al 5% con \*\* y al 10% con \*.

<sup>a</sup> Con errores estandar robustos a heteroscedasticidad de Huber/White.

**Tabla 2 - Regresión base (cont.)**

	A	B	C	D	E
	Pooled OLS <sup>a</sup>	FE	RE	RE <sup>b</sup>	PCSE <sup>c</sup>
<b>Variable dependiente: Inversión</b>					
<b>VARIABLES INDEPENDIENTES</b>					
$\Delta$ Pasivo en U\$S	-0.853	-0.993	-0.889	-0.932	-0.941
e.e.	[0.376] **	[0.534] *	[0.493] *	[0.468] **	[0.398] **
e.e. Bootstap <sup>d</sup>	{0.378} **	{0.313} ***	{0.273} ***		
Pasivo en U\$S	0.046	0.085	0.07	0.073	0.145
e.e.	[0.042]	[0.113]	[0.056]	[0.053]	[0.062] **
e.e. Bootstap <sup>d</sup>	{0.043}	{0.100}	{0.044}		
$\Delta$ e	0.426	0.578	0.493	0.468	0.585
e.e.	[0.302]	[0.424]	[0.392]	[0.371]	[0.299] *
e.e. Bootstap <sup>d</sup>	{0.306}	{0.250} **	{0.220} **		
Deuda Total	0.065	0.231	0.101	0.096	0.225
e.e.	[0.057]	[0.105] **	[0.050] **	[0.049] *	[0.078] ***
e.e. Bootstap <sup>d</sup>	{0.059}	{0.111} **	{0.0491} **		
Constante	0.08	-0.052	0.046	0.052	
e.e.	[0.039] **	[0.094]	[0.047]	[0.045]	
e.e. Bootstap <sup>d</sup>	{0.039} **	{0.0907}	{0.0353}		
Efecto individuales (firma)	No	Si	Si	Si	Si
Nro de Observaciones	345	345	345	345	345

Notas:

Los parámetros estimados que sean significativamente distintos de cero al 1% se marcan con \*\*\*, al 5% con \*\* y al 10% con \*

<sup>a</sup> Pooled OLS con errores estandar robustos a heteroscedasticidad y correlación serial.

<sup>b</sup> RE con estructura de errores AR(1).

<sup>c</sup> PCSE corrigiendo por heteroscedasticidad y correlación serial AR(1).

<sup>d</sup> Bootstap de los e.e. con 1000 replicaciones y muestreo con reposición sobre la variable empresas (i).

**Tabla 3 - Competitividad**

	A	B	C	D	E	F
	OLS <sup>a</sup>	RE <sup>b</sup>	PCSE <sup>c</sup>	OLS <sup>a</sup>	RE <sup>b</sup>	PCSE <sup>c</sup>
<b>Variable dependiente: Inversión</b>						
<b>VARIABLES INDEPENDIENTES</b>						
$\Delta$ Pasivo en U\$S	-0.907 **	-0.942 **	-0.978 **	-0.848 **	-0.909 **	-0.952 **
Pasivo en U\$S	0.074	0.078	0.126 **	0.048	0.076	0.157 **
$\Delta$ e	0.526	0.489	0.662 **	0.431	0.478	0.631 **
Deuda Total	0.102	0.097 **	0.229 ***	0.063	0.094 *	0.225 ***
<b>Controles de Competitividad</b>						
$\Delta$ e x Exportaciones	-0.461	-0.429	-0.514			
Exportaciones	-0.041	-0.04	-0.035			
$\Delta$ e x Extra Region				-0.238	-0.5	-0.644 *
Extra Región				-0.005	-0.022	0.011
Constante	0.046 *	0.052		0.081 **	0.056	
Efecto individuales (firma)	No	Si	Si		Si	Si
N° de Observaciones	344	344	344	345	345	345

Notas:

Los parámetros estimados que sean significativamente distintos de cero al 1% se marcan con \*\*\*, al 5% con \*\* y al 10% con \*

<sup>a</sup> Pooled OLS con errores estandar robustos a heteroscedasticidad y correlación serial mediante Bootstrap.

<sup>b</sup> RE con estructura de errores AR(1).

<sup>c</sup> PCSE corrigiendo por heteroscedasticidad y correlación serial AR(1).

<sup>d</sup> Bootstap de los errores estándar, con 1000 replicaciones y muestreo con reposición sobre la variable empresas (i).

**Tabla 4 - Variables Firma**

	A RE	B PCSE	C RE	D PCSE	E RE	F PCSE
<b>Variabe dependiente:</b> Inversión						
<b>Variables independientes</b>						
Δex Pasivo en U\$S	-0.94303 **	-0.94779 **	-0.98536 **	-0.92901 **	-1.02372 **	-1.00627 **
Pasivo en U\$S	0.07235	0.13440 **	0.07556	0.09938 *	0.09537 *	0.19885 ***
Δe	0.45402	0.57308 *	0.47279	0.59899 *	0.35423	0.54605 *
Deuda Total	0.09219 *	0.20435 **	0.09144 *	0.22973 ***	0.09005 *	0.22240 ***
<b>Controles con variables Firma</b>						
Δex EBITDA	0.51552	0.83551				
EBITDA	-0.05249	-0.12221				
Δeg x Ventas			0.02975	0.07726		
Ventas			0.00645	0.05176 **		
Δe x Tamaño					0.27743	0.13121
Tamaño					-0.08846 ***	-0.08085 *
Constante	0.05977		0.048721		0.08375 *	
N° de Observaciones	342	342	339	339	344	344

**Notas:**

Los parámetros estimados que sean significativamente distintos de cero al 1% se marcan con \*\*\*, al 5% con \*\* y al 10% con \*  
 RE con errores del tipo AR(1)  
 PCSE corregidos por heteroscedasticidad y autocorrelación con errores AR(1)  
 Todas las estimaciones incluyen efectos individuales firma  
 Cash Flow, EBITDA y Ventas están ponderados entre el Activo.

**Tabla 5 - Maturity Mismatch en ME**

	A RE	B PCSE	C RE	D PCSE
<b>Variabe dependiente:</b> Inversión				
<b>Variables independientes</b>				
Δex Pasivo en U\$S	-0.94505 **	-0.94099 **		
Pasivo en U\$S	0.07434	0.14431 **		
Δe x (Pasivo c.p. en U\$S / Pasivo c.p.) (Pasivo c.p. en U\$S / Pasivo c.p.)			-0.93675 *	-1.31202 ***
Δex (Pasivo l.p. en U\$S / Pasivo l.p.) (Pasivo l.p. en U\$S / Pasivo l.p.)			0.09012 *	0.10659 *
Δe	0.47367	0.58464 *	0.01425	0.17891
Deuda Total	0.09728 **	0.22597 ***	-0.01614	0.02052
			0.38879	0.68077 **
Constante	0.05122		0.10541 **	0.25681 ***
			0.04845	
N° de Observaciones	344	344	336	336

**Notas:**

Los parámetros estimados que sean significativamente distintos de cero al 1% se marcan con \*\*\*, al 5% con \*\* y al 10% con \*  
 RE con errores del tipo AR(1)  
 PCSE corregidos por heteroscedasticidad y autocorrelación con errores AR(1)  
 Todas las estimaciones incluyen efectos individuales firma

**Tabla 6 - Cobertura cambiaria**

	A RE	B PCSE	C RE	D PCSE
<b>Variable dependiente:</b> Inversión				
<b>Variables independientes</b>				
$\Delta e$ * Pasivo en U\$S	-0.76837	-0.75364 *		
Pasivo en U\$S	0.05908	0.13662 **		
$\Delta e$ * <i>Mismatch Financiero</i>			0.12535	0.15182
<i>Mismatch Financiero</i>			0.00386	0.07014
$\Delta e$	0.51719	0.69261 **	-0.26137 *	-0.15663
Deuda Total	0.09342 *	0.21855 ***	0.08818	0.18917 *
<b>Controles por Cobertura Cambiaria</b>				
$\Delta e$ * Activo en U\$S	-0.80124	-1.19037 *		
Activo en U\$S	0.10506	0.01457		
Constante	0.03890		0.10677 ***	
Nro de Observaciones	344	344	349	349

**Notas:**

Los parámetros estimados que sean significativamente distintos de cero al 1% se marcan con \*\*\*, al 5% con \*\* y al 10% con \* RE con errores del tipo AR(1)

PCSE corregidos por heteroscedasticidad y autocorrelación con errores AR(1)

Todas las estimaciones incluyen efectos individuales firma

$Activo\ en\ U\$S = Activo\ en\ ME / Activo\ Total$

$Mismatch\ Financiero = (Pasivo\ en\ ME - Activo\ en\ ME) / Activo\ Total$

**Tabla 7 - Modelo Tobit**

	A Tobit
<b>Variable dependiente:</b> Inversión	
<b>Variables independientes</b>	
$\Delta e$ x Pasivo en U\$S	-1.169 [0.568] **
Pasivo en U\$S	0.063 [0.059]
$\Delta e$	0.683 [0.448]
Deuda Total (leverage)	0.093 [0.052] *
Constante	0.036 [0.050]
Nro de Observaciones	345

**Notas:**

Los parámetros estimados que sean significativamente distintos de cero al 1% se marcan con \*\*\*, al 5% con \*\* y al 10% con \*.