

Universidad de la República

Departamento de Economía - Facultad de Ciencias Sociales

Maestría en Economía

El riesgo de crédito bancario y las condiciones crediticias en el ciclo económico

Autor: Dardo Curti

Director: Juan Pereyra

Montevideo - Uruguay

Julio de 2021

Resumen

La tesis analiza el efecto de la dolarización y las garantías de los créditos a lo largo del ciclo económico sobre el riesgo de crédito de los bancos. Para esto se identifican los determinantes del riesgo de crédito en el sistema bancario de Uruguay, se aporta evidencia que la dolarización es un problema en algunos segmentos de crédito, que el ciclo económico es un problema generalizado en el mercado de crédito y de gran relevancia y que el cambio en las exigencia de garantías a lo largo del ciclo afecta el fondeo de las empresas. De las estimaciones resulta que el ciclo económico aumenta la probabilidad de impago en todos los segmentos de crédito en la fase baja del ciclo y la reduce en la fase alta del ciclo. La dolarización de los créditos aumenta la probabilidad de impago en algunos segmentos de crédito pero lo reduce en otros. Las garantías también tienen resultados mixtos sobre la probabilidad de impago, en forma general esto depende de si no hay garantías o si las garantías de los créditos cubren a estos al menos en su totalidad.

Palabras clave: Riesgo de crédito; ciclo económico; garantías; dolarización; sector bancario.

La culpa, querido Bruto, no es de nuestra estrella, sino nuestra.

William Shakespeare, *Julio Cesar*

Agradezco a Leandro Zipitría y Fernando Borrás por sus comentarios en la revisión de la tesis.

También gracias a Pablo Rosselli y Álvaro Correa con quienes tuve largas conversaciones que mejoraron las versiones iniciales de este análisis, y muy especialmente a mi tutor, Juan Pereyra, por sus revisiones completas, exhaustivas y detalladas, cuyas preguntas y comentarios permitieron ir puliendo las sucesivas versiones de este trabajo a lo largo de estos meses.

A todos ellos un enorme muchas gracias en un período muy difícil para todos.

Gracias a Anna y Lill, por el tiempo robado que se ha ido.

1. Introducción

El principal riesgo que tienen los bancos es el *riesgo de crédito*. Para dar una idea de su importancia, el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (CSBB) estima que entre el 80 % y el 89 % del capital total requerido a los bancos por la regulación financiera es para cubrir el *riesgo de crédito*, (Basel Committee on Banking Supervision, 2017).

En Uruguay este requerimiento de capital por *riesgo de crédito* es del 83 % del total requerido por los diferentes riesgos, (Banco Central del Uruguay, 2020).¹ El ser el riesgo más importante significa que si el mismo se materializa en niveles vistos en las crisis financieras, tiene la capacidad para llevar a la quiebra a varias instituciones.

Las recurrentes crisis financieras, cambiarias y de deuda pública de Uruguay (1965, 1982, 2002 las tres últimas) son el motivo para profundizar en algunos de los aspectos de cómo el *riesgo de crédito* se genera y materializa a lo largo del ciclo económico y cómo esto afecta al sector real y al propio sector financiero. En particular interesa analizar la conducta de los bancos en las diferentes fases del ciclo económico.

Estas tres crisis han sido crisis financieras, en el sentido que han colapsado instituciones financieras de diverso tipo (bancos, casas financieras, casas cambiarias, entidades off-shore, cooperativas financieras, empresas administradoras de grupos de ahorro previo), si bien los bancos han sido especialmente golpeados en dichas crisis.

También han sido crisis cambiarias, pues el régimen cambiario no era el mismo en cada evento, y en todas ellas el tipo de cambio tuvo saltos bruscos que terminó afectando al sector real y al sector financiero, esto impactó notablemente en las dos últimas crisis financieras en que el sector financiero estaba altamente dolarizado.

Finalmente en los tres casos también ha habido una crisis de deuda pública, entre otros factores por los elevados déficits públicos que antecedieron a las crisis y que les siguieron debido a que el estado se hizo cargo de las carteras bancarias incobrables y por la caída en el nivel de actividad que terminó reduciendo los ingresos fiscales con un gasto público relativamente rígido.

¹Si se incluye el requerimiento por riesgo sistémico en el total, el requerimiento por *riesgo de crédito* sería del 75 % del total de capital requerido a los bancos.

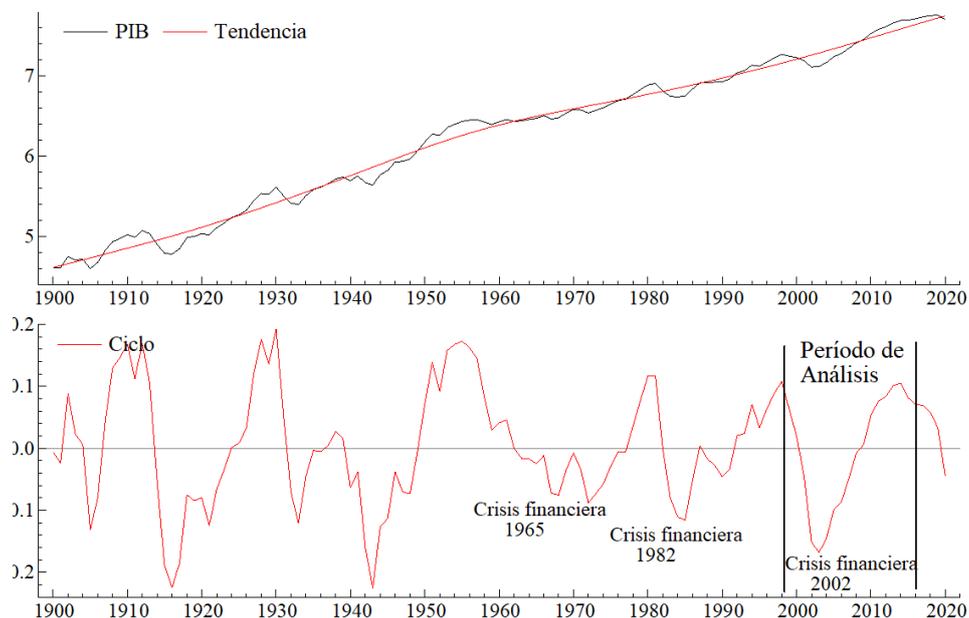


Figura 1

La estimación del ciclo² para el período 1900-2020, revela que Uruguay tiene un ciclo económico que dura aproximadamente 19 años en promedio, que incluye períodos de recesión con una duración promedio de 3 años y medio. Es un ciclo de mayor profundidad y duración que el de países desarrollados y con asimetrías (Figura 1), Blanchard y Watson (1984), Rand y Tarp (2002), Musso (2003), Giannone, Lenza y Reichlin (2008).

Uruguay es una economía financieramente dolarizada y con ciclos económicos profundos y duraderos, eso determina que la moneda de los créditos sea una condición crediticia relevante por sus efectos sobre el *riesgo de crédito* del sistema financiero. Cuando cambia la fase del ciclo económico se verifican cambios bruscos en el nivel de actividad, en el ingreso de los hogares y las empresas y en el tipo de cambio. En este contexto, el riesgo de tipo de cambio, que es un *riesgo de mercado*, se vuelve también un *riesgo de crédito*.

Como destaca Yeyati (2006) "La presencia de activos y pasivos en moneda extranjera en el portafolio de los residentes ("dolarización financiera") ha presuntamente influido la política monetaria en países en desarrollo y

²Para la estimación del ciclo se utiliza el PIB histórico de Bonino, Román y Willebald (2012), el que estima el PIB de Uruguay a precios constantes de 2005. En la gráfica el PIB se expresa en logaritmos naturales.

*causado la insolvencia de los deudores luego de fuertes depreciaciones en el tipo de cambio (el efecto "hoja de balance"). Esta abundante e influyente literatura sobre este tema, contrasta sin embargo, con la escasez de trabajo empírico que confirme o refute la misma."*³

La tesis tiene por objetivo analizar los efectos de la *dolarización de los créditos* y las *garantías* sobre el *riesgo de crédito* y como las mismas afectan dicho riesgo a lo largo del ciclo económico y su importancia relativa en los diferentes segmentos de crédito bancario. Es también un objetivo del análisis discriminar el efecto de cada una de estas dos condiciones crediticias del efecto del propio *ciclo económico* sobre el *riesgo de crédito*.

La definición más utilizada de *riesgo de crédito* lo define como la eventualidad que el tomador del préstamo o la contraparte no cumpla sus obligaciones en los términos acordados.

El CSBB considera que el *impago* ocurre con respecto a un deudor particular cuando alguno de los siguientes eventos tienen lugar, (Basel Committee on Banking Supervision, 2006):

- El acreedor considera que es improbable que el deudor pague sus obligaciones de crédito, sin alternativa para el banco a realizar ninguna acción, tal como vender el valor si es que lo posee.
- El deudor tiene vencida más de 90 días cualquier obligación de crédito con relación banco. Los sobregiros se consideran vencidos una vez que el deudor ha traspasado el límite establecido en acuerdo con banco o ha sido advertido que tiene un límite menor a los saldos vigentes adeudados.

En este trabajo se utiliza la *probabilidad de impago (PI)* para medir el *riesgo de crédito*, y para eso se estiman modelos cualitativos que identifican los determinantes de la PI a lo largo del ciclo económico en Uruguay.

Parte de la literatura sobre *riesgo de crédito* relaciona el mismo con el ciclo económico, Salas y Saurina (2002), y con las condiciones crediticias en que se otorgan los créditos, Jiménez y Saurina (2004). Este enfoque suele destacar que los bancos tienen políticas crediticias más laxas en las etapas de auge económico y que las mismas se vuelven más restrictivas cuando el *ciclo económico* entra en la fase de caída, Jiménez y Saurina (2005).

³Traducción propia del autor.

La garantía de los créditos es otra condición crediticia relevante, pero relativamente menos analizada en la literatura empírica. Existen modelos teóricos que hablan de su importancia y su relación con el ciclo económico, como la teoría del acelerador financiero, Bernanke (1981), Bernanke (1983), Bernanke y Gertler (1989), Bernanke, Gertler y Gilchrist (1996), Kiyotaki y Moore (1997).

Se aborda el *riesgo de crédito* de los bancos en Uruguay con una metodología de datos de panel, lo que permite introducir como variables explicativas en los modelos además de la moneda del crédito y las garantías a nivel de cada deudor, el ciclo económico como variable macroeconómica agregada.

Esto permite discriminar el efecto del ciclo económico sobre la PI del de otros factores como la moneda y las garantías, aspecto que trabajos anteriores como los de Delgado y Vallcorba (2006) y de Illanes, Pena y Sosa (2014) no hacen porque trabajan con variables agregadas.

Uno de los resultados obtenidos es que la dolarización de los créditos no aumenta el *riesgo de crédito* en todos los segmentos de crédito, y en algunos de ellos el crédito en dólares tiene menor PI respecto al de pesos, incluso cuando la comparación se hace en la fase baja del ciclo. Este resultado contrasta con los obtenidos por tres trabajos anteriores sobre el tema para Uruguay.

Otro hallazgo es que en la fase baja del ciclo los bancos aumentan los requerimientos de garantías, tanto a los créditos en dólares como en pesos, aunque en mayor medida a los créditos a empresas en dólares. En la fase de baja hay una contracción del crédito, lo que profundiza el ciclo real de negocios. A su vez en la fase de alza del ciclo se observa un aumento de los créditos sin garantías, fase en que prima la competencia entre los bancos para obtener clientes y aumentar su participación en el mercado.

La literatura sobre crisis financieras muestra que la retroalimentación entre el sector real y el financiero ha generado crisis más profundas, y una de las vías es que cuando la crisis alcanza al sector financiero genera una “*retracción del crédito*” bancario, lo que afecta aún más al sector real lo que a su vez vuelve a tener efectos negativos sobre el sector financiero (“*efectos de segunda vuelta*”), Basel Committee on Banking Supervision (2011).

El efecto sobre el sector real operaría a través del canal de *hoja de balance* por tres vías: i) las firmas tendrían menos capacidad para endeudarse, típicamente por una disminución de su patrimonio y de garantías para ofrecer; ii) el encarecimiento del crédito en circunstancias en que la prima de

riesgo estaría aumentando; iii) el racionamiento del crédito a deudores con insuficientes garantías.

La estimación de la PI en la fase alta y en la fase baja del ciclo por monedas, evidencia que el efecto del ciclo sobre la PI es mayor que el efecto de la moneda del crédito, resultado que los trabajos anteriores para Uruguay no reportan, lo que subraya la necesidad de políticas contracíclicas.

Considerando la importancia del efecto del ciclo económico, la dolarización del crédito y las garantías sobre el *riesgo de crédito*, estos aspectos se deben considerar para el diseño de políticas regulatorias macroprudenciales que mitiguen dicho riesgo, permitan absorber pérdidas en la etapa baja del ciclo y que eventualmente lo suavicen.

Este análisis sobre el *riesgo de crédito* en el ciclo económico está en sintonía con los lineamientos del nuevo marco regulatorio bancario del CSBB conocido como Basilea III, el que introduce dos colchones de capital contracíclicos, el colchón de conservación de capital y el colchón de capital contracíclico, Basel Committee on Banking Supervision (2010); Drehmann, Borio, Tsatsaronis (2011).

Ambos colchones están pensados para que los bancos acumulen fondos bajo la forma de capital en la fase expansiva del ciclo para absorber pérdidas en la fase baja cuando se materializan los riesgos. En este sentido los resultados del análisis sustentan la conveniencia de dichos colchones de capital contracíclicos.

2. Revisión de la literatura y motivación

El *riesgo de crédito* en un contexto de información imperfecta (asimétrica) y en el que hay costos de información implica que el prestamista enfrenta los problemas de selección adversa y riesgo moral frente a los deudores.

La selección adversa se genera porque ex-ante no todos los deudores tienen la misma PI. Dado que la rentabilidad del banco depende de la PI, entonces los bancos aplican mecanismos para diferenciar los buenos deudores de los malos. Uno de los mecanismos es que los deudores no reciben todo el crédito que solicitan, Jaffee y Russell (1976). Otro mecanismo es que algunos individuos no reciben crédito pero otros sí lo reciben, o que algunos grupos de individuos no reciben crédito, Stiglitz y Weiss (1981).

La tasa de interés y las garantías son dos mecanismos para diferenciar los deudores. Por un lado, aquellos dispuestos a pagar mayores tasas de interés y no dispuestos a entregar garantías serían los deudores más riesgosos, y ex-ante con mayor PI, lo que reduce la rentabilidad esperada de los bancos Bester (1985), Chan y Kanatas (1985). Por otra parte, aquellos deudores dispuestos a entregar más garantías y de calidad dan una señal que mitiga el problema de selección adversa debido a la información asimétrica.

El riesgo moral se genera si hay información asimétrica y por las condiciones crediticias requeridas por los acreedores, tales como la tasa de interés y las garantías, las que afectan la conducta de los deudores y a la propia naturaleza de la operación de crédito. Un aumento en las tasas de interés reduce los proyectos rentables e induce a los deudores a emprender proyectos con mayor riesgo, lo que termina reduciendo la rentabilidad esperada de los bancos, Stiglitz y Weiss (1981).

Un aumento en las garantías ayuda a alinear los incentivos de bancos y deudores, estos últimos tienen incentivos a evitar proyectos de mayor riesgo, y los bancos pueden racionar el crédito a aquellos deudores que no tienen suficientes garantías o limitar el monto del crédito, y de ese modo las garantías limitan el problema de riesgo moral que los bancos enfrentan.

El requerimiento de garantías es uno de los mecanismos usados por los bancos, tanto como señal del tipo de deudor como para alinear incentivos. La importancia de las garantías deriva de su influencia en el funcionamiento del mercado de créditos y hace de las mismas un factor determinante del *riesgo de crédito* y que los bancos pueden modificar en función del contexto económico.

La asimetría de información entre prestamistas y deudores implica que hay costos de agencia, los que se estiman por el premio por financiarse externamente (PFE), que se define como la diferencia entre el costo de financiarse externamente y el costo de oportunidad de los fondos internos de las empresas, Bernanke y Gertler (1989). La asimetría de información entre quienes hacen la inversión física y aquellos que proveen los fondos en un estado de verificación de la naturaleza costoso, hace inaplicable el teorema de Modigliani-Miller, Townsend (1979, 1988). Luego se abre la posibilidad de la interacción entre los factores reales y financieros, Bernanke (1983), Bernanke y Gertler (1989).

Un shock, por ejemplo un aumento en la productividad o en los precios de los commodities, mejora el flujo de caja y la riqueza neta⁴ de las empresas, lo que reduce el PFE. Un menor PFE lleva a las empresas a expandirse, ampliar el crédito y seguir invirtiendo, aún cuando el shock inicial se disipó, y esto vuelve a aumentar el valor de los activos. Este mecanismo del acelerador financiero se aplica a cualquier shock que afecte la riqueza neta y la liquidez, y en parte permite explicar la persistencia y amplitud del ciclo. Los shocks sobre la riqueza neta generan fluctuaciones en el nivel de actividad y la inversión, generando ciclos, Bernanke y Gertler (1989), Bernanke, Gertler y Gilchrist (1996), Kiyotaki y Moore (1997).

La teoría del acelerador establece que el PFE depende inversamente de la fortaleza de su solvencia financiera medida por la riqueza neta, flujos de caja actuales y esperados y la liquidez. Un deudor con una posición financiera sólida tiene más en juego, y eso es un fuerte incentivo a tomar decisiones de inversión prudentes y en base a buena información, y hacer una gestión de la misma que asegure un buen resultado. Dado que hay buenos incentivos para el deudor y que se requiere menos intensidad en el monitoreo, disminuye el PFE y se expande el crédito, Bernanke y Gerler (1989), Bernanke, Gertler y Gilchrist, (1996).

Existe argumentos teóricos en la literatura para incluir las garantías y variables macroeconómicas como determinantes del *riesgo de crédito*. Las garantías son un indicador de la riqueza neta que el deudor pone en juego, y las variables macroeconómicas reflejan la interacción entre los factores reales y los financieros.

Considerando las variables que refieren a la situación general de la economía, podemos diferenciar dos vertientes en la literatura. Una de dichas vertientes relaciona al *riesgo de crédito* con el ciclo económico, y en general

⁴La riqueza neta del deudor se define como la suma de los activos líquidos y no líquidos menos los pasivos, es decir las garantías en sentido amplio menos los pasivos.

utiliza alguna medida del mismo para explicar el *riesgo de crédito*. La otra vertiente utiliza variables macroeconómicas ad-doc de acuerdo a los datos disponibles y la metodología empleada.

Salas y Saurina (2002) analizan la relación entre los créditos impagos y el ciclo económico en España entre 1985 y 1997, observan que en la fase expansiva los bancos expanden su actividad crediticia, lo que deteriora la calidad de su cartera, si bien esto recién se revela en la fase de caída que es cuando aumentan los créditos impagos.

Jiménez y Saurina (2005) relacionan las políticas de crédito de los bancos y el ciclo económico, plantean la existencia de una relación positiva, aunque rezagada, entre el rápido crecimiento del crédito y las pérdidas ocasionadas por estos, y destacan la existencia de políticas de estándares de otorgamiento de créditos más laxos en la etapa de alza del ciclo económico cuando la economía crece, tanto en el estudio de los deudores como en el requerimiento de garantías.

Jiménez y Saurina (2005) destacan que en la etapa de alza del ciclo los gerentes bancarios le dan más importancia al error tipo I, que buenos deudores no obtengan el crédito y le dan menos importancia al error tipo II, que malos deudores obtengan el crédito; también subrayan que en la etapa de baja del ciclo económico ocurre lo contrario.

Berger y Udell (2004) explican el carácter cíclico del crédito y de los créditos que son impagos por lo que llaman la hipótesis de la memoria institucional. Esta establece que en tanto el tiempo pasa desde la última crisis financiera, los oficiales de crédito de los bancos tienen menos habilidad y experiencia para prestarle a deudores de alto riesgo, además los oficiales de crédito de más experiencia se retiran de la actividad, y los nuevos que los reemplazan carecen de la memoria histórica de los que se retiran, y de su experiencia. Además, los más experimentados olvidan las lecciones del pasado en tanto la crisis anterior se pierde en el tiempo.

La conducta de manada puede explicar lo anterior según Raján (1994). En la fase expansiva los errores por créditos otorgados son juzgados más favorablemente si son comunes a toda la industria bancaria. Además, aquellos gerentes que pierden participación de mercado y caen por detrás de sus competidores en términos de crecimiento tienen más chance de ser despedidos. Luego, los gerentes tienen incentivos a comportarse como sus pares de la industria, lo que a nivel agregado, aumenta la expansión económica y el crédito y posteriormente hace más fuerte la recesión. Los objetivos de corto plazo prevalecen y eso puede explicar el motivo de financiar proyectos que

son inviables a largo plazo y se transforman en créditos incobrables en la fase de baja del ciclo.

Para Italia Quagliariello (2006) y Marcucci y Quagliariello (2008) plantean la existencia de una relación entre el ciclo económico y el riesgo de crédito, y encuentran también que variables a nivel de los bancos explican el nivel y evolución del *riesgo de crédito*. Asimismo aportan evidencia sobre que la cartera del crédito de mayor riesgo es más sensible al ciclo económico.

Bebczuk y Sangiácomo (2006) analizan los determinantes de impago de la cartera de créditos en Argentina, y concluyen que el ciclo económico juega un rol preponderante. Asimismo diferencian entre los determinantes de la PI los factores macroeconómicos (fase del ciclo económico) de los microeconómicos (características del deudor, del crédito y de los bancos).

Anastasiou (2017) se plantea la pregunta si el ciclo afecta el *riesgo de crédito*, identifica los determinantes de los créditos impagos para sistema bancario del área Euro, encuentran que la tasa del impuesto a la renta personal y la brecha de producto como medida del ciclo económico afectan a la PI de los créditos.

La otra corriente de la literatura emplea una amplia diversidad de variables macroeconómicas como determinantes de los créditos que caen en impago. En esta corriente de la literatura se hace referencia a factores macroeconómicos específicos en cada caso y no se incluye al ciclo económico como variable explicativa central.

En esta segunda corriente de la literatura se encuentran variables explicativas macroeconómicas tales como la tasa de desempleo, el impuesto a la renta, el tipo de cambio real, el déficit externo, el precio de los commodities, la inflación, el déficit fiscal, y el PIB. En esta corriente no se incluye ninguna medida del ciclo económico, si bien las variables macroeconómicas tienen algún grado de correlación con el ciclo económico.

Para el caso de España, Jiménez y Saurina (2004) analizan los determinantes del *riesgo de crédito*, y ponen énfasis en los tipos de bancos, las garantías y en la existencia de una relación entre el banco y el cliente como factores relevantes del impago, controlando por variables macroeconómicas.

Para los países nórdicos (Suecia, Noruega y Finlandia) Pesola (2001) encuentra que los shocks macroeconómicos explican las pérdidas de los bancos por créditos impagos y la cantidad de empresas no financieras que quiebran.

Petersen y Rajan (1994) con datos de la encuesta nacional de las finanzas de las pequeñas empresas en Estados Unidos, destacan el papel de la relación banco-cliente como determinante del riesgo de impago. Louzis, Vouldis y Metaxas (2012) para el caso de Grecia, analizan el impago de los créditos por categorías (empresas, vivienda y consumo), y encuentran que las variables macroeconómicas juegan un papel relevante así como la calidad de la gestión de los bancos.

Espinoza y Prasad (2010) realizan el análisis los determinantes de los créditos impagos para los países del Consejo de Cooperación del Golfo (CCG) en el período comprendido entre 1995 y 2008. Emplean como variables explicativas macroeconómicas y específicas de los bancos, y concluyen que los aumentos en las tasas de interés, la caída del crecimiento económico, la volatilidad de los mercados financieros internacionales y el mayor crecimiento del crédito aumentan los créditos impagos, además de variables específicas de los bancos.

Para Italia Bofondi y Ropele (2011) destacan el rol del desempleo, el crecimiento del PIB, el precio de los inmuebles en la probabilidad de impago de créditos a los hogares. En relación a los créditos a las empresas estos autores destacan el rol del desempleo, el ratio entre el gasto en intereses y EBITDA y el gasto en bienes durables.

Kauko (2012) analiza determinantes macroeconómicos de los créditos impagos (como porcentaje del crédito) utilizando datos de sección cruzada para 34 países en 2009. Las variables explicativas son resultado de la cuenta corriente, crecimiento del crédito, crecimiento de las exportaciones e importaciones, dinero como porcentaje del PIB, inflación, y crecimiento del PIB. Encuentra que el crecimiento del crédito y el resultado de cuenta corriente son explican la proporción de créditos impagos, y que el crecimiento del crédito no explica los créditos impagos a menos que se combinen con el resultado de cuenta corriente.

Para Uruguay hay tres trabajos sobre *riesgo de crédito*. El de Vallcorba y Delgado (2007), el de Bazerque y Cabrera (2010), y el de Illanes, Pena y Sosa (2014).

El trabajo de Vallcorba y Delgado (2007) analiza los determinantes de la PI entre 1989 y 2006 utilizando la tasa de morosidad como variable a explicar.⁵ Estos autores estiman un modelo uniecuacional de corrección de error para

⁵La tasa de morosidad se define como el cociente entre los créditos vencidos y el total de créditos a nivel agregado, y es una forma de medir la PI ex-post.

la misma, y concluyen que existe una relación de cointegración entre dicha tasa, la variación de los salarios en dólares y las tasas de interés en dólares.

Los autores destacan que la variación del PIB supone un ajuste inferior en el modelo, por tanto esa variable no se incluye en el modelo estimado. No obstante, destacan que eso no significa que el ciclo económico no tenga su incidencia como determinante de la tasa de morosidad, pero lo hace a través de los salarios en dólares. A partir de este resultado los autores destacan la importancia del riesgo de tipo de cambio, el que en economías dolarizadas es también un *riesgo de crédito*.

El trabajo de Bazerque y Cabrera (2010) utiliza información de la Central de Riesgos del Banco Central entre 1999 y 2009 con datos a nivel de cada deudor, la variable a explicar es si el deudor cae en impago, trabajan con datos de panel y estiman modelos cualitativos de la PI.

Para los créditos a empresas, las variables que explican una mayor PI son la dolarización del crédito, un mayor monto adeudado, más impagos previos, un menor porcentaje cubierto por garantías, menos instituciones en las que el deudor mantiene saldo y el menor plazo de crédito.

En la estimación para las personas físicas, encuentran que la PI aumenta con la dolarización del crédito, un mayor monto adeudado, un menor ingreso de los hogares, un menor porcentaje cubierto por garantías, una menor cantidad de instituciones de la que la persona es deudor.

Este trabajo introduce la variación en el PIB sectorial como variable explicativa, y encuentra que a menor crecimiento del PIB del sector mayor la PI.

El tercer trabajo de Illanes, Pena y Sosa (2014) abarca el período que va desde 2001 hasta 2013, y tiene como variable dependiente la proporción de deudores en impago sobre el total de deudores en el sistema bancario privado. Trabajan con los segmentos de crédito comercial y a familias.

Este trabajo concluye que la PI del crédito comercial es explicado por el PIB, la tasa de interés y el tipo de cambio real; y para el crédito a familias en pesos las variables significativas son la tasa de desempleo y la tasa de interés. Los autores destacan la fuerte relación entre la situación macroeconómica y la calidad de la cartera bancaria.

Los tres trabajos revisados emplean diferentes variables como proxy de la PI y se inscriben dentro de la vertiente en que se destacan los factores macroeconómicos mencionados para evaluar el *riesgo de crédito*, pero no se introduce el ciclo económico como una variable explicativa específica. No obstante, el trabajo de Delgado y Vallcorba (2006) destaca la relevancia del ciclo económico en la PI de los créditos.

A diferencia de los tres trabajos anteriores, en esta tesis el ciclo económico es una variable explicativa específica del *riesgo de crédito*, se cuantifica la relevancia del ciclo económico sobre la PI y se discrimina el efecto de la misma sobre la PI del efecto de otras variables explicativas como la dolarización y las garantías.

Considerando la profundidad y la duración del ciclo en Uruguay, una de las conclusiones de la tesis es que el ciclo económico es la variable clave en la determinación de la PI en la cartera bancaria, muy por encima del efecto que puedan tener la moneda del crédito o las garantías.

Los tres trabajos revisados destacan a la dolarización como un factor que aumenta el *riesgo de crédito* de la cartera de los bancos, y en ese sentido su análisis muestra que la dolarización es un problema para el sistema financiero de Uruguay.

Esta tesis estima modelos para sub-segmentos de crédito dentro del segmento de crédito a empresas y al consumo, y uno de los resultados es que la dolarización de los créditos disminuye la PI en algunos segmentos de créditos y los aumenta en otros. Las estimaciones muestran que la dolarización no es un problema generalizado en toda la cartera bancaria. Este resultado contrasta con los obtenidos por los trabajos anteriores sobre el tema y tiene implicancias sobre la política de desdolarización financiera.

Los trabajos previos no profundizan sobre el tema de las garantías. Esta tesis muestra que en la fase baja del ciclo los bancos aumentan los requerimientos de garantías cuando estas no existen o no cubren la totalidad del saldo adeudado. Hecho que pone de manifiesto efectos de segunda vuelta sobre el sector real por la retracción del crédito que ocurre en la fase de baja del ciclo. La tesis muestra que las garantías se pueden relacionar positiva o negativamente con la PI en función de si las garantías cubren la totalidad del crédito o si no hay garantías.

3. Método y datos

Se utiliza la PI ex-post⁶ para medir el riesgo de crédito, y para eso se estiman modelos de variable dependiente cualitativa que identifican los determinantes de la PI a lo largo del ciclo económico de Uruguay durante el período 1999 a 2016.

Con datos de panel se estiman modelos logit y probit⁷ por el método de ecuaciones de estimación generalizadas (EEG), utilizando microdatos de la Central de Riesgos (CR) del Banco Central del Uruguay (BCU).

Se cuenta con información trimestral para todo el período y se utiliza la información de todos los tomadores de créditos que los bancos han informado a la CR en el periodo considerado. Se trabajó inicialmente con una base de datos de alrededor de 180 millones de registros de operaciones de crédito, los que representan el 84,5 % del crédito al sector no financiero en el período de análisis.

El conjunto de información que se utiliza para estimar los modelos incluye los deudores que al menos hayan estado un trimestre con crédito vigente, pues se asume que al deudor le toma un tiempo revelar su tipo de deudor.

A partir de los datos de las operaciones de créditos realizadas en el período mencionado se trabaja a nivel de deudores del sistema financiero, determinando para cada trimestre si el deudor tiene el crédito vigente o si cayó en impago a nivel del sistema bancario.

La normativa vigente en Uruguay define el impago de tres modos diferentes: si el crédito es vencido (60 días), si el crédito está en gestión (90, 120 y 180 días para consumo, empresas y vivienda respectivamente) o si el deudor es moroso (120, 180 días y 240 días para consumo, empresas y vivienda respectivamente), Banco Central del Uruguay, Norma Particular 3.8 (2016).

Los datos de la CR permiten diferenciar entre los deudores con créditos vigentes y los créditos vencidos en sentido amplio, y son los límites referidos antes los que se usan para diferenciar créditos vigentes de créditos que caen

⁶La PI ex-post se determina en base a información de registros de crédito sobre si el deudor cayó en impago o se mantuvo con sus créditos vigentes a determinado momento. La PI ex-ante es la verosimilitud que las instituciones financieras asignan a que un deudor caiga en impago ex-ante, se suele estimar en base a los estados contables, al historial de crédito y a la solvencia económico y financiera de la empresa. Esta evaluación ex-ante se refleja en la calificación crediticia que asignan al deudor las agencias calificadoras de riesgo y en el premio que paga esa empresa o persona sobre una tasa de interés libre de riesgo.

⁷Las estimaciones para estos modelos se incluyen en el Anexo B.

en impago (vencido, en gestión y morosos) según el plazo del incumplimiento.⁸

En el análisis, para la determinación de impago de un deudor, se usará la definición de crédito impago como crédito vencido en sentido restringido (60 días).

Las estimaciones se hacen para los siguientes segmentos y sub-segmentos de créditos:

1. Créditos a empresas
 - 1.1. Amortizables
 - 1.2. A plazo fijo⁹ y sobregiro con aut. previa
 - 1.3. Con descuento de documentos
2. Créditos amortizables al consumo
 - 2.1. A personas físicas y jurídicas
 - 2.2. A personas físicas

La diferenciación del mercado de crédito en segmentos obedece a que la práctica bancaria asigna los fondos a un segmento determinado de acuerdo al fin que se apliquen, y bajo determinadas condiciones crediticias de acuerdo al deudor y al tipo de crédito asignado.

La gran distinción tradicional es entre préstamos a empresas y para financiar consumo, pero dentro de estos segmentos se diferencian sub-segmentos. La relevancia de esta diferenciación radica en que los riesgos de cada sub-segmento son diferentes y las variables determinantes de la PI los afectan también de modo diferente.

Esa diferencias de riesgos entre los sub-segmentos del crédito a empresas proviene de acuerdo al fin para el que cada empresa aplica los fondos. Los créditos a plazo fijo, sobregiros y los descuentos de documentos son utilizados como fondeo de corto plazo, como por ejemplo financiar capital de trabajo. En tanto que los créditos amortizables a empresas financian inversiones o proyectos específicos de cierta duración.

⁸En general a estas tres modalidades se les llama crédito vencido en un sentido amplio, si bien en la Norma Particular 3.8 (2016) el crédito vencido se lo menciona y define de un modo más restringido a partir del plazo de 60 días de impago del crédito.

⁹Este sub-segmento incluye préstamos a empresas y a familias. En general, los préstamos de montos más altos corresponden a préstamos a empresas.

Además el crédito a plazo fijo se diferencia del descuento de documentos, pues este último tiene un marco legal diferente al existir un documento, típicamente un cheque o un conforme, que da otro resguardo al banco que presta los fondos.¹⁰

Por otra parte, existen créditos amortizables a empresas que financian gastos estacionales y que se pagan en cuotas durante un período, por ejemplo los préstamos *aguinaldo* a empresas en junio y diciembre, que se pagan en cinco cuotas consecutivas.

Los sobregiros son créditos de muy corto plazo para cubrir excesos de fondos sobre las líneas de créditos acordadas y en general tienen tasas de interés de penalidad y son de muy corto plazo para cubrir un faltante de fondos transitorio.

En suma, los sub-segmentos que existen están sujetos a diferencias en los plazos, en su aplicación por parte del prestatario y en los niveles de endeudamiento, lo que genera riesgos diferentes, y del lado de los bancos existe un manejo y monitoreo diferente según el sub-segmento.

La *variable a explicar* es la PI ex-post de un deudor de algunos de los créditos que tiene en los bancos del sistema *en cualquier momento* luego de que se reporta información del deudor a la CR. La variable asume el valor 1 cuando el deudor cae en impago de alguno de los créditos que tienen en el sistema bancario; 0 en caso contrario.

Si bien el impago se lo define a nivel del sistema bancario, a cada deudor se lo considera a nivel de cada banco, es decir si un deudor tiene créditos con más de un banco se toma cada uno de esos créditos. Si alguno de los créditos de un deudor cae en impago, entonces se toma impago para todos los créditos que tiene ese deudor con los bancos del sistema. Esto se explica porque la PI ex-post se definió a nivel del sistema bancario y no a nivel de una institución particular.

Se utilizan tres tipos de *variables explicativas*:

1. Las que reflejan características del deudor o del crédito
2. Las que reflejan la conducta del banco
3. La del entorno macroeconómico: el ciclo económico

¹⁰El descuento puede ser con recurso, lo que implica que quien descuenta el documento responde por la solvencia de quien libró el documento. En el caso sin recurso si el librador no paga quien lo descuenta no se hace responsable del pago, asumiendo el banco el riesgo de crédito.

La ecuación a estimar en los modelos logit y probit es del siguiente tipo:

$$PI_{i,t} = f(\beta_0 + CD_{i,t} * \beta_1 + BANCO_{i,t} * \beta_2 + CICLO_t * \beta_3 + \mu_{i,t}) \quad (1)$$

$i = deudor; \quad t = 1999.1, 1999.2, \dots, 2016.4$

Donde PI es la variable cualitativa que mide impago, vale 0 o 1;
 CD son las variables que reflejan características del crédito o del deudor;
 BANCO son las variables reflejan las características del banco;
 CICLO es la variable del entorno macroeconómico.

Definimos $Z_{i,t}$

$$Z_{i,t} = \beta_0 + CD_{i,t} * \beta_1 + BANCO_{i,t} * \beta_2 + CICLO_t * \beta_3 + \mu_{i,t} \quad (2)$$

En el caso del modelo logit la función f es la logística, que es la siguiente:

$$PI_{i,t} = f(Z_{i,t}) = \frac{1}{1 + e^{-Z_{i,t}}} \quad (3)$$

En el caso del modelo probit la función f es la normal, que es la siguiente:

$$PI_{i,t} = f(Z_{i,t}) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{Z_{i,t}} e^{-t^2/2} dt \quad (4)$$

Las variables explicativas se definen del siguiente modo:

A. Variables asociadas al crédito o al deudor

Número de relaciones con bancos

Se toma la cantidad de bancos de los cuales el deudor es cliente.¹¹ Los deudores que son clientes de pocos bancos tienen mayor dificultad de obtener fuentes alternativas de financiamiento, esto los incentiva a adoptar una política más conservadora, evitar los riesgos de impagos y estrechar los vínculos con los acreedores para mejorar sus condiciones crediticias, Petersen y Rajan (1994) y Bebczuk y Sangiácomo (2006).

Moneda del crédito

Variable categórica que representa si el crédito está en pesos o en dólares (0 y 1) respectivamente.

Descuento de haberes

Variable categórica que asume el valor 1 si existe autorización para descontar de los haberes de la persona el pago de las cuotas del préstamo, 0 en caso contrario.

¹¹cuando una persona tiene saldo deudor con un banco en los segmentos de crédito considerados.

Antigüedad del deudor con crédito vigente

Es el número de trimestres en que el deudor ha mantenido el crédito vigente. Los clientes con mayor antigüedad con crédito vigente tienen un historial de crédito con información relevante y la ausencia de impago revela una mejor calidad como deudores.

Tipo de deudor

Variable categórica que diferencia deudores empresa y deudores persona física (0 y 1) respectivamente.

Género

Variable categórica, 0 hombre y 1 mujer. Se aplica solo a modelos del crédito al consumo para personas físicas.

Edad

Edad de persona física en años. Se aplica solo a modelos del crédito al consumo para personas físicas.

Calificación del deudor

Variable categórica ordinal que mide la calificación del deudor (1, 2, 3, 4 y 5) cuando el *crédito está vigente*. Si el crédito cae en impago se asigna la calificación del último trimestre en que el deudor tuvo el crédito vigente. Esta variable resume la *capacidad de pago* de la persona o empresa, su *voluntad de pago* de acuerdo a su historial de pago, y en el caso de las empresas la situación del sector económico a que pertenece y de la economía en general ex-ante.

Plazo

Variable categórica ordinal que indica el plazo del crédito (1 menos de 30 días, 2 entre 30 y 90 días, 3 entre 90 y 360 días y 4 más de 360 días).

Tamaño de la deuda

Es una variable proxy del tamaño de la empresa o de la capacidad de endeudamiento de una persona. Por un lado, es esperable que los préstamos de mayor tamaño sean sometidos a un proceso de análisis más riguroso y probablemente requieran la aprobación de niveles jerárquicos mayores. Se define una variable categórica del 1 al 10 con los deciles de los montos.

Además el monto del préstamo guarda relación con la capacidad de pago si quien lo toma es un consumidor y con el tamaño de la empresa si es un préstamo a una empresa, en este último caso las empresas de mayor tamaño tienen menor riesgo por su mayor diversificación, eventual poder de mercado y mayor riesgo reputacional.

En sentido contrario, las empresas más pequeñas tienen incentivo a evitar caer en incumplimiento pues tienen menos alternativas de fondeo a las que recurrir, y eso puede implicar desde la no renovación de la línea de crédito bancaria, a un aumento en las tasas y en garantías exigidas por los bancos en caso de algún incumplimiento.

Proporción de garantías

Se mide como el cociente de las garantías presentadas sobre el tamaño del préstamo, cociente se trunca en 10 para no tener valores extremos.

Hay una relación positiva entre la proporción de garantías y la PI porque a los proyectos más riesgosos se les suelen pedir mayores garantías; además las garantías independizan el pago de las deudas del proceso de selección y monitoreo de los deudores, lo que disminuye el incentivo a una adecuada selección y monitoreo de los deudores, Bebczuk y Sangiácomo (2008).

Cuando empeoran las condiciones generales de la economía y la situación particular de los deudores, los bancos piden garantías adicionales, lo que implica una relación positiva entre la PI y la proporción de garantías, Bebczuk y Sangiácomo (2006, 2008).

Por otro lado, se tiende a generar una relación negativa entre la proporción garantizada y la PI porque las garantías señalizan una mejor calidad de los proyectos de inversión y aumentan la responsabilidad del deudor lo que es un incentivo para no caer en impago, Bebczuk y Sangiácomo (2006, 2008).

B. Variables asociadas al banco:

Rentabilidad del banco

Es el retorno sobre activos del banco que otorgó el crédito (ROA).

Riesgo del banco

Es el logaritmo del cociente de los créditos vencidos sobre los totales del banco (tasa de morosidad del banco) sobre los créditos vencidos sobre los totales de todo el sistema (tasa morosidad del sistema), en suma es el logaritmo del cociente entre la tasa de morosidad del banco sobre la tasa de morosidad promedio del sistema. La tasa de morosidad promedio del sistema se calcula tomando el promedio de los últimos cuatro trimestres. Esta variable es un indicador del riesgo relativo que asumió el banco respecto a la media del sistema bancario el último año.

C. Variable del entorno macroeconómico:

Ciclo económico

Se mide por el ciclo del PIB. Es un indicador que resume la situación macroeconómica. El ciclo económico está fuertemente correlacionado con variables macroeconómicas tales como el tipo de cambio, el riesgo país, las tasas de interés y el nivel de empleo/desempleo. En el análisis el ciclo se calcula como la diferencia entre el PIB y el PIB de tendencia siguiendo la metodología de componentes no observables o modelo de series de tiempo estructural, Harvey (1985, 1989) (Figura 1). La misma se explica con detalle en el Anexo C.

4. Resultados de las estimaciones del riesgo de crédito

4.1. Modelos para el crédito a empresas

Los modelos estimados¹² muestran que los préstamos en dólares tienen mayor *riesgo de crédito* debido al factor moneda en el sub-segmento de descuento de documentos, pero menor riesgo en el de amortizables y en el de plazo fijo y sobregiro con autorización previa (Cuadro 1). A la inversa, la PI de los préstamos en pesos debido al factor moneda es menor en el sub-segmento de descuento de documentos y es mayor en el de amortizables y en el de plazo fijo y sobregiro con autorización previa.

Los coeficientes del ciclo del PIB determinan que la PI de los préstamos a empresas en los tres sub-segmentos aumenta en la etapa baja del ciclo y disminuye en la expansiva. Los valores de dichos coeficientes en los sub-segmentos estimados implica que el riesgo generado por el entorno macroeconómico del ciclo es un factor clave.

¹²Ver Anexo A sobre la bondad de ajuste de los modelos logit estimados.

Cuadro 1: Modelos logit - variable dependiente PI, impago=1, pago=0

Variables	Empresas		Empresas y consumidores
	Amortizables	Descuento de documentos	Plazo fijo y sobregiro con aut.previa
Relaciones bancos	0,18***	0,14***	0,24***
Moneda	-0,29***	0,48***	-0,21***
Antigüedad	-0,20***	-0,10***	-0,12***
Tipo deudor	0,21***	0,04*	0,06***
Calificación deudor	0,47***	0,50***	0,50***
Plazo	-0,02	0,14***	-0,07***
Tamaño crédito	-0,23***	0,01***	-0,05***
Rentabilidad bco	0,28***	0,15***	0,14***
Riesgo bco	0,43***	0,40***	0,33***
Ciclo PIB	-0,74***	-0,70***	-0,50***
Proporc. garantías	0,06***	-0,01***	0,05***
Pseudo R2	0,26	0,23	0,21
Observaciones	387972	141173	619551

*10 % ** 5 % ***1 % significación

El ciclo económico refleja un conjunto de aspectos asociados a la salud económica y financiera de las empresas, tales como precios, ventas, costos, beneficios, a su riqueza neta y la capacidad de pago de las obligaciones.

La PI alcanza su máximo en 2003 (25.0 % y 32.0 %) para los préstamos amortizables y con descuento de documentos respectivamente, y en 2002 los préstamos a plazo fijo (24.0 %).

La PI alcanza su mínimo en 2011 para los créditos amortizables y a plazo fijo (2.4 % y 7.0 %) respectivamente y en 2013 para los préstamos con descuento de documentos (4.0 %) (Figura 2).

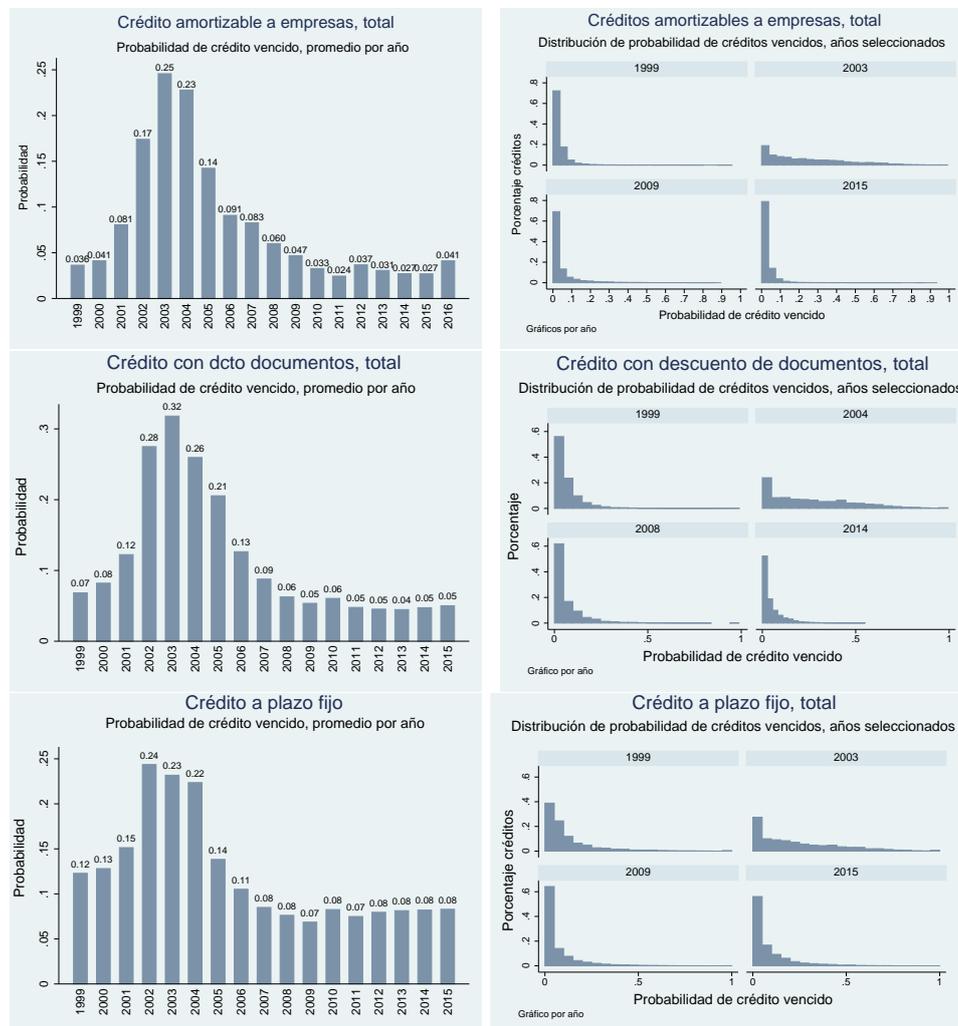


Figura 2

Desde los mínimos mencionados anteriormente la tendencia de la PI ha sido a aumentar, especialmente en 2015 y 2016 en que el ciclo económico comienza a entrar en la fase de caída, si bien por encima del valor de tendencia. En 2015 el PIB cae en algunos trimestres y hay una recesión de corta duración, pero que afecta a algunos sectores de la economía particularmente.

En la etapa baja del ciclo (-2.5 y -1.75) las PI están entre 20.2% y 14.2% en los créditos amortizables, entre 13.0% y 8.7% en los créditos con descuento de documentos y entre 10.6% y 8.0% en los créditos a plazo fijo y sobregiro con autorización previa.

En la etapa alta del ciclo (1.0 y 1.75) están entre 2.4% y 3.9% en los créditos amortizables; entre 1.2% y 2.1% en los créditos con descuento de documentos, y entre 2.2% y 3.1% en los créditos a plazo fijo y sobregiros con autorización previa (Figura 3).

Al comparar la PI entre la fase baja y alta del ciclo, es 8 veces mayor en el sub-segmento de créditos amortizables, es 11 veces mayor en el de crédito con descuento de documentos y 5 veces en el sub-segmento de crédito a plazo fijo y sobregiros con autorización previa (Figura 3).

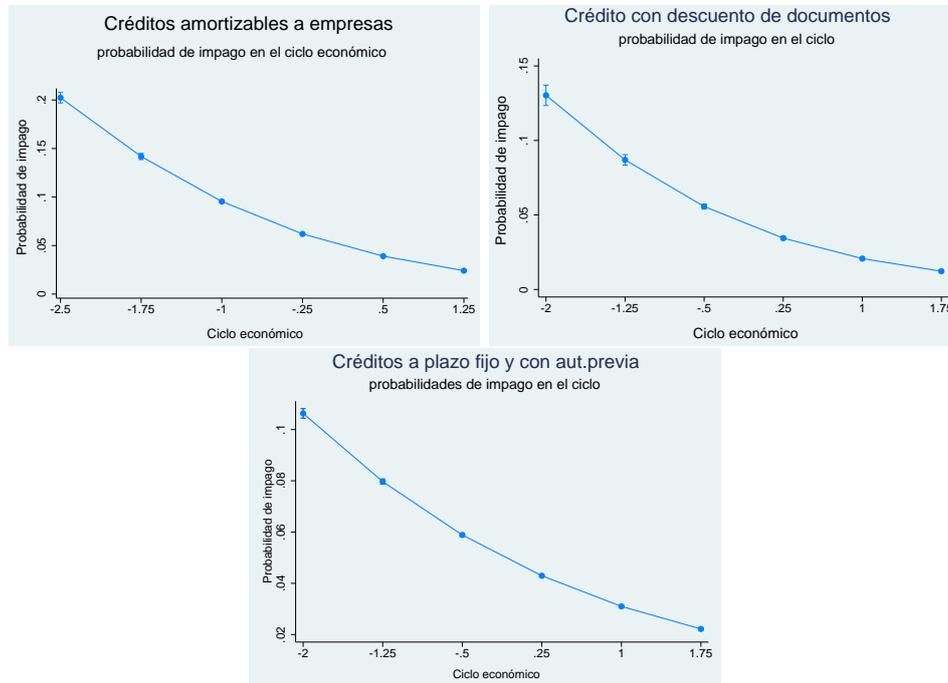


Figura 3

En el crédito amortizable en la etapa baja del ciclo la PI del crédito en pesos es 22.5 % y la del crédito en dólares es 18.3 %, en la fase de alta la PI del crédito en pesos es 2.7 % y del crédito en dólares es 2.1 % (Figura 4 y cuadro 2).

En el crédito con descuento de documentos en la fase de baja la PI del crédito en pesos es 8.5 % y del crédito en dólares es 20.4 %, en la fase de alta son 0.6 % y 2.1 % para el crédito en pesos y dólares respectivamente (Figura 4 y cuadro 2).

En el crédito a plazo fijo y sobregiro en la fase de baja la PI del crédito en pesos es 11.6 % y la del crédito en dólares es 9.9 %, en la fase de alta las PI

Cuadro 2: Modelos logit crédito empresas - efectos marginales en la PI

Etapa ciclo	Amortizables emp.		Descuento doc.		Plazo fijo y sobreg.	
	Pesos	Dólares	Pesos	Dólares	Pesos	Dólares
Muy baja	22,5 %	18,3 %	8,5 %	20,4 %	11,6 %	9,9 %
Baja	15,9 %	12,6 %	5,4 %	14,1 %	8,7 %	7,5 %
Alta	4,5 %	3,4 %	3,6 %	1,1 %	3,4 %	2,8 %
Muy alta	2,7 %	2,1 %	0,6 %	2,1 %	2,5 %	2,0 %

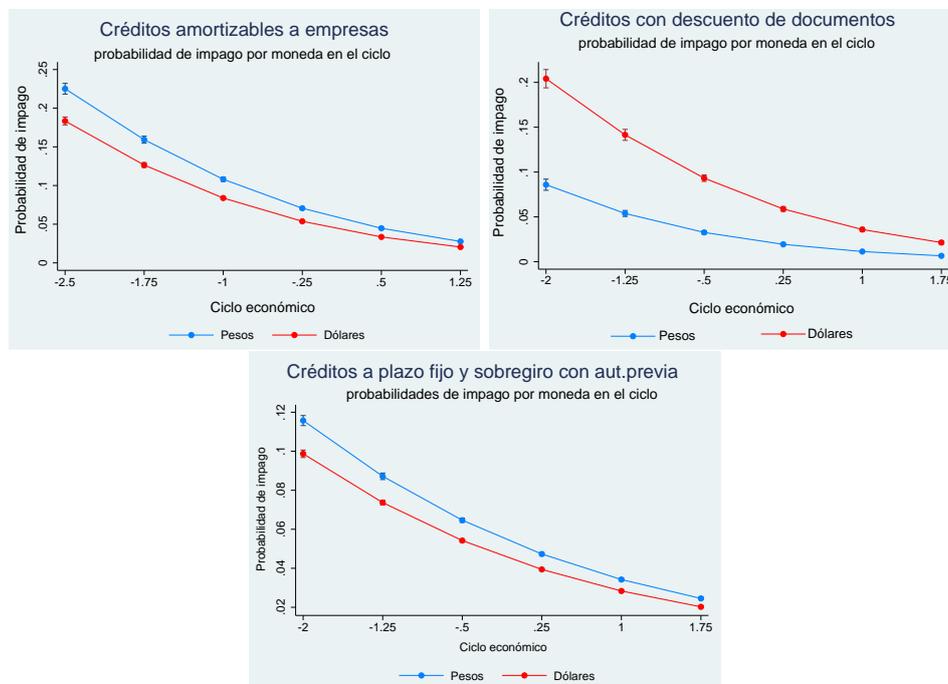


Figura 4

son 2.5 % y 2.0 % para el crédito en pesos y dólares respectivamente (Figura 4 y cuadro 2).

En los créditos amortizables a empresas y plazo fijo y sobregiros con autorización previa la diferencia de PI entre los créditos en pesos y dólares en la fase alta no sobrepasa 1 %, está cerca de 2 % en la fase media del ciclo, alcanzando alrededor de 4 % en la fase baja (Figura 4 y cuadro 2).

En cualquier caso no parece que el factor moneda sea un factor desequilibrante en el riesgo de crédito cuando se controla por otros factores, especialmente por el ciclo económico.

En el crédito con descuento con documentos la diferencia entre la PI de los créditos en dólares y pesos es casi 12 % en la fase baja, en la fase media es alrededor de 4.5 % y en la fase alta es menos de 1.5 % (Figura 4 y cuadro 2). La empresa que toma el crédito no elige la moneda, la que queda determinada por el librador original del documento, y eso puede generar un descalce entre la moneda del crédito y la de los ingresos del deudor.

La comparación de la PI entre la fase baja y la fase alta, y entre el crédito en dólares y en pesos evidencia que el efecto del ciclo económico es mayor que el efecto de la moneda del crédito. En la fase alta del ciclo la PI de los créditos en peso y dólares son muy cercanas, si bien se amplían las diferencias en la fase baja del ciclo, excepto en el sub-segmento de descuento de documentos.

A priori no se esperaría que el crédito en dólares tenga menos riesgo y que la diferencia se amplie en la fase de baja del ciclo. Una hipótesis que explica este resultado es que la moneda afecta la PI directamente a través del tipo de cambio, y que la apreciación de la moneda local a lo largo del ciclo determina un mayor riesgo para los créditos en pesos.

Adicionalmente, los préstamos en pesos en el período han tenido una tasa de interés ex-ante y ex-post mucho más altas que las tasas en dólares, y esta condición crediticia podría ser determinante de una mayor PI ex-post para los créditos en pesos.

Una hipótesis complementaria que explique el resultado de la moneda sobre la PI ex-post es que la misma está expuesta a causalidad revertida por la conducta de los bancos vía la PI ex-ante, y en tal caso se generarían efectos de segundo orden y un sesgo en las estimaciones.

En esta hipótesis la PI ex-ante asignada por los bancos en función de ciertos parámetros de las empresas podría determinar si concede a un deudor préstamos en dólares o en pesos, y de ese modo la moneda de los créditos podría estar captando efectos de variables explicativas omitidas asociadas a las empresas, las que no se reflejan en la calificación crediticia ni en otras variables explicativas, y que son determinantes de la probabilidad ex-ante.

Como lo que observamos es la probabilidad ex-post, la moneda y eventualmente otras variables asociadas al deudor o al crédito como el monto del préstamo o las garantías solicitadas, pueden reflejar la probabilidad ex-ante asignada por los bancos a los deudores.

No obstante, los préstamos en dólares han representado entre el 85 % y el 90 % del total de créditos a empresas en el período de análisis, lo que reduciría el sesgo a un valor de segundo orden. De acuerdo a estos porcentajes, solamente en una minoría de casos los bancos parecen filtrar a las empresas por la moneda.

Los propios modelos estimados evidencian que los bancos discriminan por exigencias de garantías según la fase del ciclo económico, racionan por montos las líneas de crédito según las necesidades estimadas de las empresas y cargan el riesgo en las tasas de interés (Curti, 2010).

Es probable que tanto la apreciación del peso, condiciones crediticias más gravosas y eventualmente la estimación de una PI ex-ante mayor por parte de los bancos para algunos deudores, determinen una mayor PI ex-post de los créditos en pesos a empresas. Las condiciones crediticias más gravosas para los créditos en pesos es consistente con una mayor estimación del riesgo ex-ante del subconjunto de empresas que reciben crédito en pesos y de un poder mayor del banco para aplicarles tasas de interés más altas.

4.2. Modelos de créditos amortizables al consumo

Las estimaciones muestran que el crédito en dólares tiene una mayor probabilidad de impago, tanto en el modelo del segmento de personas físicas y jurídicas, como en el modelo del segmento de personas físicas (Cuadro 3).

Los coeficientes del ciclo del PIB indican que la PI de los préstamos al consumo aumenta en la etapa baja del ciclo y disminuye en la expansiva, y que también en este segmento de crédito el ciclo económico es un factor relevante en la determinación del *riesgo de crédito*.

La proporción de garantías es una variable significativa, y como los coeficientes son positivos, significa que a mayor proporción de garantías mayor es la PI. Predomina el efecto por el cual a los deudores más riesgosos se les piden mayores garantías y porque cuando empeoran el ciclo económico se piden garantías a los deudores que no la habían proporcionado.

En ambos modelos del segmento de consumo se agrega el descuento de haberes, y dicha variable resulta significativa. El descuento de los pagos del crédito de los haberes del deudor reduce fuertemente la PI.

Cuadro 3: Modelos logit - crédito al consumo - variable dependiente PI, impago=1, pago=0

VARIABLES	Personas físicas y jurídicas	Personas físicas
Relaciones bancos	0,28***	0,34***
Moneda	0,53***	0,74***
Antigüedad	-0,18***	-0,17***
Calificación del deudor	1,02***	1,19***
Plazo	0,46***	0,61***
Tamaño crédito	-0,15***	-0,24***
Rentabilidad bco	0,30***	0,36***
Riesgo bco	0,78***	0,88***
Ciclo PIB	-0,86***	-1,02***
Proporción de garantías	0,07***	0,09***
Descuento haberes	-1,10***	-1,22***
Género	—	-0,31***
Edad	—	0,01***
Pseudo R2	0,28	0,30
Observaciones	6732953	5226940

*10 % ** 5 % ***1 % significación

En el sub-segmento de personas físicas las variables género y edad son significativas, con una fuerte reducción de la PI en el caso de las mujeres y de las personas de más edad.

En los préstamos a personas físicas y jurídicas la PI alcanza su máximo de 53.0% en 2004 y a personas físicas, desde 2007 en adelante la PI estuvo por debajo del 3%, alcanzando el mínimo de 0.7% en 2007. En el segmento de personas físicas la evolución es similar (Figura 5).

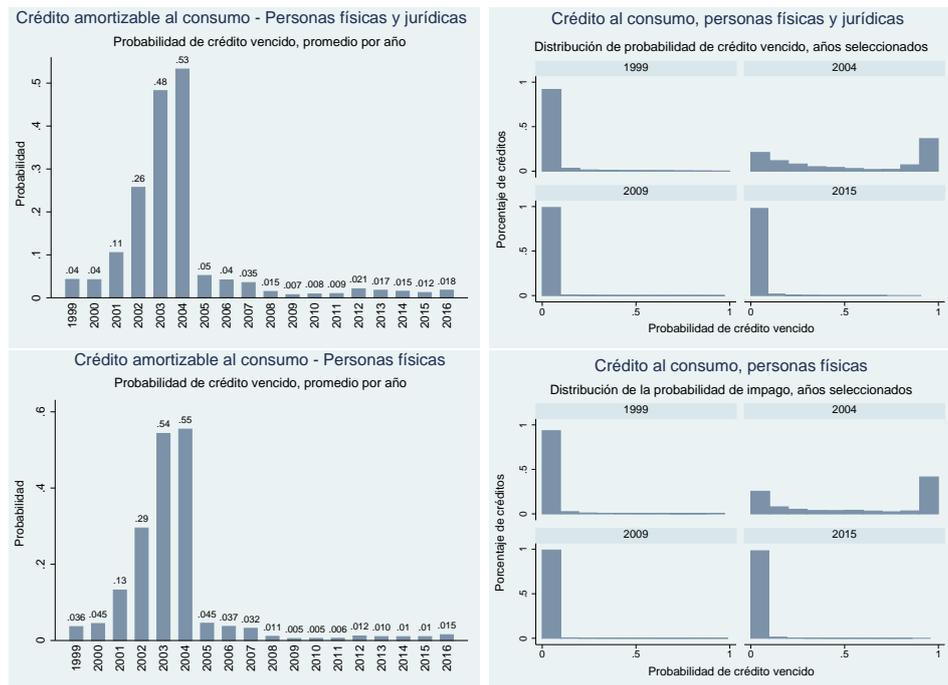


Figura 5

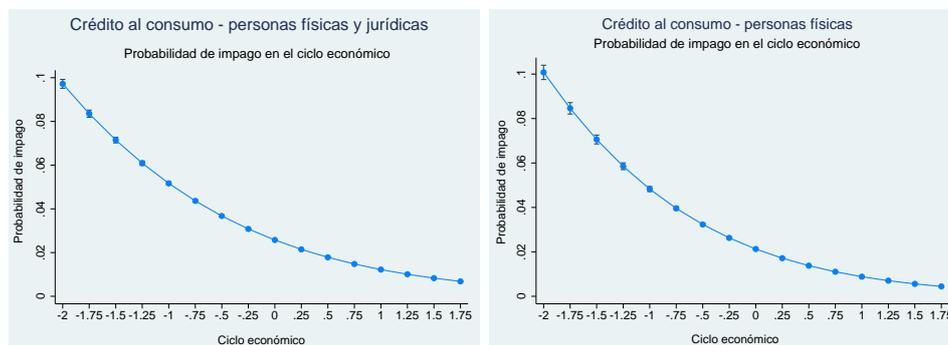


Figura 6

En ambos sub-segmentos hay un leve aumento de la PI en 2014 y 2015 al mismo tiempo que el ciclo comienza su reversión a la baja (Figura 5).

En el caso de personas físicas y jurídicas, el ciclo económico multiplica por alrededor de 10 veces la PI si se compara el momento de alta del ciclo con el momento de baja, y alrededor de 15 veces en el sub-segmento de personas físicas. El impacto del ciclo económico en la PI del crédito al consumo es mayor que en el del crédito a empresas.

En el crédito a personas físicas y jurídicas la PI en la fase de alta del ciclo está entre 0.7% y 1.0%, y en la fase de baja del ciclo se ubica entre 7.1% y 9.7%; en el sub-segmento de personas físicas las mismas PI están entre 0.4% y 0.7% en la fase de alta del ciclo y entre 7.0% y 10.2% en la fase baja (Figura 6).

En el crédito a personas físicas y jurídicas, la PI en la etapa de alta del ciclo está entre 0.6% y 1.0% para el crédito en pesos y entre 1.1% y 1.6% para el crédito en dólares. En la etapa de baja del ciclo la PI está entre 7.0% y 9.5% para el crédito en pesos y entre 10.2% y 13.6% para el crédito en dólares (Figura 7 y cuadro 4).

Cuadro 4: Modelos logit crédito al consumo - efectos marginales en la PI

Etapa ciclo	Personas físicas y jurídicas		Personas físicas	
	Pesos	Dólares	Pesos	Dólares
Muy baja	9,5 %	13,6 %	9,9 %	15,9 %
Baja	7,0 %	10,2 %	6,9 %	11,5 %
Alta	1,0 %	1,6 %	0,7 %	1,3 %
Muy alta	0,6 %	1,1 %	0,4 %	0,8 %

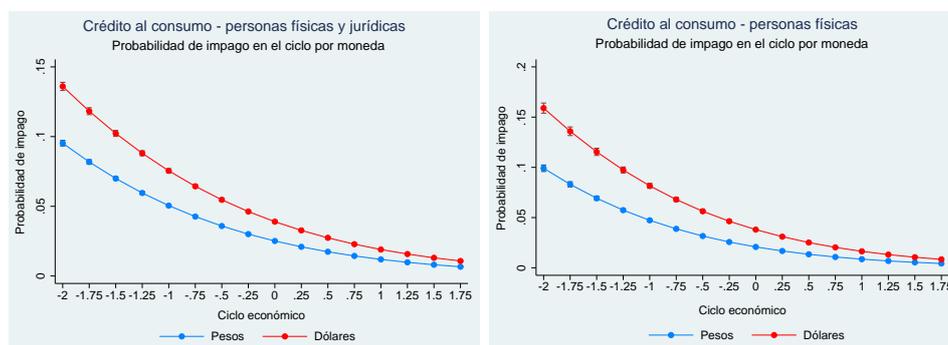


Figura 7

En el sub-segmento de personas físicas la PI en la fase alta está entre 0.4 % y 0.7 % para el crédito en pesos y entre 0.8 % y 1.3 % para el crédito en dólares. En la fase baja está entre 6.9 % y 9.9 % para el crédito en pesos y entre 11.5 % y 15.9 % para el crédito en dólares (Figura 7 y cuadro 4).

En la fase alta del ciclo la PI del crédito en dólares y en pesos es muy parecida, y es en la fase baja en que la PI del crédito en dólares se distancia de la del crédito en pesos.

De la comparación de la PI entre la fase alta y baja del ciclo por moneda, resulta que el ciclo económico es un factor más importante que la moneda en la determinación del *riesgo de crédito*.

El efecto marginal del ciclo se observa comparando las PI marginales de la etapa baja con la etapa alta, y el efecto marginal de la moneda comparando las PI marginales de créditos en dólares y en pesos.

Al igual que ocurre en el segmento de crédito a empresas, en el crédito al consumo también el efecto del ciclo es más importante que el de la moneda.

5. Las garantías y la moneda en el crédito

Entre 1999 y 2002 la cantidad de préstamos amortizables en pesos sin garantías disminuyen de 5211 a 2094 préstamos, y en dólares caen de 17066 a 10294 préstamos. En el mismo período, los préstamos en pesos con garantía aumentan de 5209 en 1999 a 5257, y en dólares se incrementan de 12960 a 20297 préstamos (Figura 8 izquierda).

Entre 1999 y 2001 la cantidad de préstamos a plazo fijo y con descuento de documentos en pesos sin garantías disminuyen de 9636 a 4372, y en dólares caen desde 20483 a 12639 préstamos. Los préstamos en pesos con garantías aumentan de 9847 a 16406, y en dólares pasan de 16288 a 30196 (Figura 8 derecha).

Un proceso similar se vive entre 2014 y 2016 ante el inicio de la reversión del ciclo económico en los tres sub-segmento de créditos a empresas.

En la fase de baja del ciclo los bancos aplican una política más restrictiva del crédito a empresas, y esta no solo opera a través de un aumento de los premios de las tasas de interés, sino que también se manifiesta en condiciones más restrictivas por la exigencia de una mayor cantidad de préstamos con garantía y con mayor proporción de préstamos cubiertos por garantías cuyo valor es mayor al saldo adeudado.

El proceso anterior sugiere la existencia que en la fase de baja del ciclo económico prima en los banco un efecto de “mitigación de riesgos” que los lleva a adoptar una política crediticia más restrictiva, exigiendo garantías a una mayor cantidad de préstamos y con garantías que cubren una proporción mayor de los saldos adeudados.



Figura 8

En la fase expansiva que se inicia en 2004 hay un acelerado proceso de aumento de la cantidad de préstamos con y sin garantías en ambas monedas (Figura 8). En la fase de alza del ciclo parece ser más relevante un efecto “*competencia por los clientes*”, los bancos relajan las exigencias de garantías, que una gran cantidad de préstamos son sin ninguna garantía o con garantías parciales, lo que los lleva a tomar mayores riesgos en la búsqueda de captar clientes para no perder participación en el mercado y mejorar su rentabilidad.

Entre 1999 y 2002 el crédito al consumo a personas físicas y jurídicas en pesos y en dólares tiene un descenso en la cantidad de saldos deudores de los préstamos sin garantías y hay un aumento de los saldos de los créditos en pesos con garantías repitiendo el patrón del segmento de crédito a empresas. Desde 2014 en adelante se vuelve a repetir el mismo proceso (Figura 9).

En el segmento del crédito al consumo también en la etapa baja del ciclo la política crediticia de los bancos es más restrictiva por la vía de reducir la exposición a créditos sin garantías y aumentar la cantidad de créditos con garantías.

Cuando se inicia la etapa de recuperación económica en 2003 y hasta 2013, los préstamos en ambas monedas sin ninguna garantía y con garantía aumentan, si bien la mayoría de los préstamos son en pesos (Figura 9).¹³

¹³El aumento observado en los créditos al consumo en pesos desde 2012 se explica porque en la CR se comienzan a registrar créditos de menor monto, los que incluyen las compras de carteras a las administradoras de créditos.

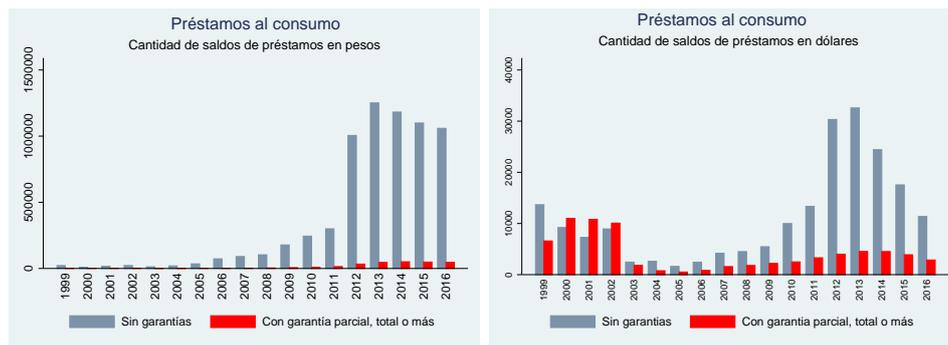


Figura 9

Se estiman modelos logit cuya variable dependiente indica la existencia de garantía, la variable garantía toma el valor 1 si hay garantía, y 0 en caso que no haya ninguna garantía. Las variables explicativas son las mismas definidas anteriormente para los modelos que estiman la PI.

El requerimiento de garantía es más probable con ciertas características del deudor o de la operación de préstamo que lo vuelven más riesgoso, así como con el contexto macroeconómico que se aproxima por el ciclo del PIB.

Los coeficientes negativos del ciclo del PIB en los tres sub-segmentos del crédito a empresas y en el segmento de crédito al consumo indican que el requerimiento de existencia de garantías aumenta en la fase baja del ciclo, dominando el efecto de *mitigación de riesgos*, y disminuyen en la fase alta, en que predomina el efecto de *competencia por los clientes* (Cuadro 5).

Cuadro 5: Modelos logit - variable dependiente si hay garantía, hay garantía=1, no hay garantía=0

Garantías en el crédito a empresas y al consumo				
VARIABLES	Empresas Am.	Dcto doc.	Plazo fijo	Consumo
Relaciones bcos	0,18***	0.23***	0,15***	-0.02***
Moneda	0,53***	-0.07***	-0,19***	1.38***
Antigüedad	0,04***	0.03***	0,02***	0.02***
Tipo deudor	1,64***	1.00***	1.08***	—
Calificación deudor	0,28***	0.37***	0,14***	0.07***
Plazo	-0,52***	0.03**	0,14***	-0.42***
Tamaño crédito	0,32***	0.10***	0,18***	0.17***
Rentabilidad banco	0,21***	0.16***	0,05***	0.02*
Riesgo banco	0,03***	0.22***	0,23***	-0.34***
Ciclo PIB	-0,15***	-0.18***	-0,09***	-0.31***
Pseudo R2	0,28	0,14	0,17	0,12
Observaciones	368915	136138	588256	3678607

*10% ** 5% ***1% significación

Si se consideran los créditos con una garantía/monto crédito menor a 100 %, en 1999 para los créditos amortizables a empresas, la media del cociente garantía/monto crédito era 2.2 % y 3,3 % en pesos y dólares respectivamente, y aumentan a 4.9 % y 15,1 % en 2003 respectivamente, para disminuir en los años siguientes. Este patrón de cambios se repite para los créditos con descuento de documentos y plazo fijo (Cuadro 6).

Cuando la economía real entra en recesión y se percibe un mayor riesgo de alza del tipo de cambio, los bancos aumentan los requerimientos de garantías. Pero no lo hacen para todos los deudores, sino para aquellos que tienen garantías que cubren menos del 100 % del monto de crédito vigente y en mayor medida para quienes tienen los créditos en dólares.

Considerando las empresas con créditos con una garantía/monto crédito menor a 100 % entre 2001 y 2003, el 75 % de las empresas con deudas en dólares y el 90 % de las empresas con deudas en pesos no tiene garantías. La mitigación del riesgo de crédito en la fase de baja del ciclo es parcial, solo alcanza a una parte de las empresas deudoras.

Cuadro 6: Media del cociente garantía/monto crédito (en %, para créditos con porcentajes menores o iguales a 100 %) por moneda

Años	Amortizables empresas		Descuento documentos		plazo fijo y sobreg.	
	Pesos	Dólares	Pesos	Dólares	Pesos	Dólares
1999	2.2	3.3	3.7	3.8	2.1	2.0
2000	5.9	6.7	4.8	6.3	3.7	3,7
2001	4.9	13.7	5.9	8.6	7.3	5.1
2002	4.9	13.3	5.0	7.5	6.6	5.9
2003	2.8	15.1	2.9	8.0	10.5	8.3
2004	0.8	9.8	4.4	9.3	8.9	8.5
2005	3.0	3.4	2.2	4.3	10.6	5.0
2006	1.8	3.8	1.5	3.2	6.5	5.4
2007	1.6	3.6	2.0	3.4	5.2	5.8
2008	1.2	4.0	2.5	4.0	5.5	5.1
2009	2.0	4.6	1.9	4.0	5.1	3.8
2010	3.7	6.4	1.8	3.9	5.9	5.1
2011	4.0	6.8	1.7	4.8	5.3	7.5
2012	1.5	5.6	1.2	4.6	3.8	5.9
2013	1.6	6.5	1.7	5.5	4.6	4.8
2014	1.7	6.3	1.5	4.8	4.2	5.8
2015	2.4	10.7	4.3	11.7	6.1	8.3
2016	3.5	8.3	2.2	8.5	6.4	7.3

6. Conclusiones

6.1. El ciclo económico y el riesgo de crédito

Los modelos proporcionan una cuantificación de la importancia del ciclo sobre el *riesgo de crédito*, y se aporta evidencia que el ciclo económico tiene un impacto muy significativo en la PI en todos los segmentos de crédito.

La PI aumenta en la etapa baja del ciclo y disminuye en la fase de expansión, lo que apuntala la idea que el *riesgo de crédito* se genera en la etapa de alza y se materializa en la etapa de baja del ciclo económico.

Como ha sido señalado en la literatura de *riesgo de crédito* por la corriente que pone énfasis en el ciclo económico, la estimación de los modelos revela que los segmentos de crédito analizados no son todos sensibles por igual al ciclo económico.

Si se compara las PI de la fase alta con la PI de la fase baja del ciclo económico, el ciclo es capaz de multiplicar la PI de los créditos entre 5 y 11 veces en los sub-segmento de empresas y entre 10 y 15 veces en los sub-segmentos de crédito al consumo (Cuadro 7).

Este tipo de resultado es el encontrado para el caso de Italia por Marcucci y Quagliariello (2008), en dicho caso los segmentos de mayor riesgo aparecen más sensibles al ciclo al compararlos con lo que ocurre en segmentos de menor riesgo, en Uruguay ocurre al revés.

Un resultado complementario del anterior es la concentración de la PI en valores bajos en la etapa alta del ciclo. Esto se debe a que en esta fase es cuando todo va bien y muy pocos deudores caen en impago, en esas

Cuadro 7: Efecto del ciclo sobre la PI promedio (en %)

Segmento crédito	PI fase baja	PI fase alta	Nº veces
Empresas			
Amortizables	20,2 %	2,4 %	8
Descuento doc.	13,0 %	1,2 %	11
Plazo fijo	10,6 %	2,2 %	5
Consumo			
Personas físicas y jurídicas	9,7 %	1,0 %	10
Personas físicas	10,2 %	0,7 %	15

condiciones es difícil discriminar los buenos créditos de los malos, no obstante es en ese momento que los riesgos se están generando. Es recién cuando la economía entra en la fase de baja del ciclo que muchos deudores caen en impago, y es cuando las PI aumentan su nivel y la dispersión.

Los resultados obtenidos fundamentan el sentido de la existencia de colchones de capital contracíclicos y previsiones dinámicas que acumulen fondos en la fase alta del ciclo, pues los mismos permitirá cubrir las pérdidas que recién aparecen en la fase de baja del ciclo.

6.2. La dolarización de los créditos

Las estimaciones de los modelos aportan evidencia en dos sentidos, por un lado hay segmentos de crédito que aparecen más riesgosos para otorgar créditos en dólares, pero en otros ocurre lo contrario. En los segmentos de créditos amortizables a empresas y créditos a plazo fijo el crédito en dólares resulta en menor PI por el factor de la moneda del crédito, y mayor PI en los segmentos de créditos al consumo y a empresas con descuento de documentos .

La dolarización de los créditos no parece ser un problema que alcance a toda la cartera de crédito bancaria. La moneda es un factor de mayor *riesgo de crédito* en parte de la misma. Este resultado contrasta con el aportado con la literatura sobre el tema para Uruguay, y es una evidencia que la incidencia de la moneda del crédito sobre el *riesgo de crédito* es un tema complejo y requiere un análisis con un alto nivel de granularidad.

El resultado anterior se asocia al efecto de *hoja de balance*, el que se expresa en forma sintética como el descalce de moneda de la economía como un todo. A nivel individual, este descalce alcanza a algunos agentes que tienen ingresos en moneda local y deudas en moneda extranjera, pero no a agentes cuyo ingreso y deuda están en la misma moneda o que tienen suficiente capacidad financiera para no caer en impago cuando el tipo de cambio aumenta significativamente.

En la mayor parte del ciclo económico que se inició en 2003, el crédito en dólares es significativamente más barato para las empresas, lo que se explica por menores tasas de interés en dólares y por la apreciación del peso desde 2004 en adelante. Los préstamos en dólares permiten un financiamiento a las empresas mas barato que el financiamiento en pesos y eso favorece el crecimiento económico y la propia estabilidad financiera.

Una implicancia de esto es que un proceso de desdolarización no puede ser algo generalizado, sino que se debe hilar más fino e identificar los segmentos y agentes económicos que efectivamente tienen una mayor exposición al *riesgo de crédito*, para focalizar la desdolarización en este conjunto de agentes y segmentos de crédito.

Si hay sub-segmentos de crédito en que los préstamos en dólares ofrecen menor *riesgo de crédito*, significa que este tipo de préstamos tiene algunas ventajas para algunos deudores. Por ejemplo, para empresas que producen para el mercado interno y también para los mercados externos en cierta proporción, productos que tienen colocación asegurada y cuyo mayor riesgo es el precio internacional del bien exportado.

6.3. Las garantías de los créditos

En la fase de baja del ciclo económico, los bancos buscan mitigar los *riesgos de tipo de cambio y de crédito* a través de mayores requerimientos de garantías cuando la proporción de garantías es menor al 100 % del monto adeudado, pero lo logran hacer de modo parcial, y en mayor medida para los créditos en dólares.

No obstante la política mitigante del riesgo de los bancos en la fase baja del ciclo, buena parte de los créditos en dólares y en pesos permanece sin cobertura de garantías o con garantía parcial del saldo adeudado.

La mayor aversión al riesgo de los bancos en la fase baja del ciclo y la falta de garantías líquidas y de calidad de muchas empresas debilita la disponibilidad de fondos para capital de trabajo e inversiones, independientemente de su viabilidad a largo plazo. Esta situación en la fase baja del ciclo puede afectar la solvencia de ciertas empresas y plantear un *riesgo de crédito* todavía mayor para el sistema bancario, por los efectos de segunda vuelta que ocasiona la retracción del crédito a las empresas.

En algunos casos eso podría ser un fenómeno transitorio, excepto cuando el tamaño y duración del shock y la falta de fondos impide a las empresas mantener la actividad y terminan quebrando. Este caso parece afectar a una importante proporción de empresas dados los castigos de créditos observados luego de las crisis financieras.

El rol de las garantías es relevante en los créditos a empresas, en especial para aquellos en dólares, lo que subraya la necesidad que empresas micro, pequeñas y medianas con pocas garantías puedan ser ayudadas por un mecanismo externo de garantías o bien que estas empresas no reciban préstamos

en dólares si tal cobertura crediticia no existe. Este mecanismo puede ser en parte autofinanciado por las propias empresas, en parte con subsidio estatal y fondearse en el mercado de capitales.

La regulación financiera podría indicar algunas condiciones para que las empresas pequeñas y medianas orientadas al mercado interno con ingresos en pesos puedan acceder al crédito en dólares si así lo desean, tales como acceso a un fondo de garantías o un seguro de tipo de cambio, o montos máximos de créditos en dólares en relación a las ventas que se puedan prever de la empresa en la fase baja del ciclo.

7. Discusión sobre el riesgo de crédito y el ciclo

Países con ciclos profundos y duraderos son proclives a tener crisis financieras, lo que se agrava con la dolarización financiera. En Uruguay la recesión durante de la crisis financiera de 2002 duró 4 años y medio, y la pérdida de PIB fue de más de 20 puntos, con una corrida bancaria y desplome del crédito (Figura 10).

Si la dolarización en algunos segmentos de crédito es un problema, el ciclo real de negocios plantea un problema aún mayor en relación al *riesgo de crédito*. La literatura financiera a nivel empírico no suele discriminar un factor del otro y estimar la importancia de cada uno. Este trabajo muestra que estos factores tienen una relevancia diferente y los modelos estimados cuantifican la relevancia de cada uno de ellos.

¿Es posible suavizar el ciclo y mitigar sus efectos en la economía?

No hay una respuesta única que pueda resolver este problema en una economía sujeta a fuertes fluctuaciones económicas, muy dependiente de unos pocos productos con una relativamente escasa transformación y con una relativa concentración de alguno de ellos en unos pocos mercados.

A nivel financiero se requiere un conjunto de políticas regulatorias con el objetivo de mitigar este problema. Desdolarizar el crédito en los segmentos de mayor riesgo tal como señala la literatura sobre dolarización financiera parece algo necesario.

Consolidar una política regulatoria a nivel financiero que fortalezca la política macroprudencial contracíclica tal como lo propone el marco regulatorio de Basilea III debería ser otro de los pilares de la política regulatoria.

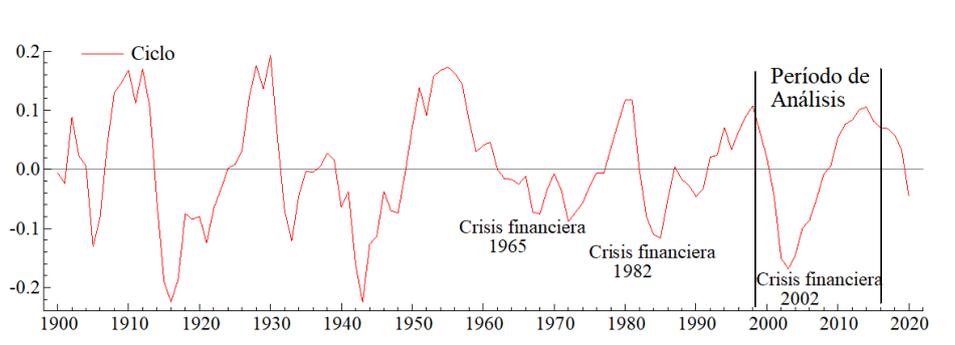


Figura 10

Esta política debe apuntalar al sector financiero, lo que le permitirá ser más parte de la solución financiera para el sector real que un problema que se agrega, cuando se entra en la fase de baja del ciclo y los riesgos se materializan.

A nivel financiero, la propuesta e implementación del colchón contracíclico de capital, el colchón de conservación de capital y de unas previsiones dinámicas diseñadas en sentido contracíclico son elementos imprescindibles tal como lo plantea el marco regulatorio de Basilea III.

Desarrollar y mejorar el sistema de garantías con financiamiento estatal y del sector privado podría ser un factor que favorecería el mantenimiento del crédito a empresas y familias, y amortiguaría el impacto de segunda vuelta que el aumento del riesgo a nivel financiero tendría sobre ellos.

No obstante las dificultades de implementación de esquemas de garantías como los comentados son importantes y deben considerarse al momento de diseñarlos, y su aplicación debe comenzar cuando la economía está en expansión.

Como lección de la salida de la última crisis, evaluar y aprovechar la experiencia sectorial de los fondos lecheros y arroceros es una tarea pendiente. Fondos que al dar garantías a los acreedores, permitieron refinanciar deudas a un conjunto de productores, mantener su producción y dar una solución a las instituciones financieras acreedoras para recuperar sus créditos.

Los experiencia ganada y los resultados alcanzados por esos fondos ayudarán a comprender su real alcance y limitaciones, mejorar su diseño e implementación, y la posibilidad de extender dichos mecanismos a otros sectores de la economía.

Políticas microeconómicas que den sustento a empresas pequeñas y con poca solvencia financiera requieren el apoyo de sistemas de garantía y de seguros de tipo de cambio si toman créditos en dólares. Esto es necesario en general, pero se vuelve esencial en la etapa baja del ciclo y para agentes que hayan tomado créditos en dólares.

En política macroeconómico en particular, una política fiscal que tome en cuenta el ciclo, con una mirada de largo plazo y que considere las subas y bajas de la economía ayudará a tener recursos en las épocas difíciles para que el estado pueda sostener la demanda interna y apoyar a sectores vulnerables. Esto supone una política de estado con consensos políticos que favorezcan su desarrollo y mantenimiento en el largo plazo.

Será esencial tener una aproximación más integral al problema del ciclo, lo que requiere tener políticas macroeconómicas y microeconómicas contracíclicas, así como una inserción en el comercio internacional que diversifique aún más tanto los destinos de exportación como aumentar el valor agregado en las cadenas de valor de los productos que Uruguay exporta.

La tesis evidencia la complejidad del fenómeno del *riesgo de crédito* cuando se lo considera en conjunto con el ciclo económico, la dolarización del crédito y las garantías de los mismos. Más investigación sobre como operan estos factores sobre el *riesgo de crédito* en el sistema financiero uruguayo es necesaria para echar luz sobre esto y comprender los riesgos inherentes a la actividad de intermediación financiera, sus perspectivas y los mecanismos y estructuras financieras que facilitaran el desarrollo del país.

Referencias

- Anastasiou, A; (2017); *Is Ex-Post Credit Risk Affected by the Cycles? The Case of Italian Banks*. Research in International Business and Finance, 42(2017): 242-248.
- Banco Central del Uruguay; (2016); *Norma particular 3.8*.
- Banco Central del Uruguay; (2020); *Reporte del Sistema Financiero*. Tercer trimestre de 2020.
- Basel Committee on Banking Supervision (BCBS); (2006); *International Convergence of Capital Measurements and Capital Standards, A Revised Framework Comprehensive Version*. June 2006, Bank for International Settlements.
- Basel Committee on Banking Supervision (BCBS); (2010); *Basel III: A Global Regulatory Framework for More Resilient Banks and Banking Systems*. December 2010, Bank for International Settlements.
- Basel Committee on Banking Supervision (BCBS); (2011); *The Transmission Channels Between the Financial and Real Sectors: A Critical Survey of the Literature*. Working Paper N° 18, Bank for International Settlements.
- Basel Committee on Banking Supervision (BCBS); (2017); *Basel III Monitoring Report*. February 2017, Bank for International Settlements.
- Bazerque, P; Cabrera, J; (2010); *Probabilidad de Default de los Créditos ancaarios en una Economía Dolarizada*, mimeo.
- Bebczuk, R; Sangiácomo, M; (2006); *El Uso de Garantías en el Sistema Bancario Argentino*. Documento de Trabajo N° 4, Banco Central de la República Argentina.
- Bebczuk, R; Sangiácomo, M; (2008); *Determinantes de la Cartera Irregular de los Bancos en Argentina*. Banco Central de la República Argentina, Ensayos Económicos, 51: 85-117.
- Berger, A; Udell, G; (2004); *The Institutional Memory Hypothesis and the Procyclicality of Bank Lending Behavior*. Journal of Financial Intermediation, 13(4): 458-95.
- Bernanke, B; (1981); *Bankruptcy, Liquidity and Recession*. American Economic Review, 71(2): 155-159.
- Bernanke, B; (1983); *Nonmonetary Effects of the Financial Crisis in the Propagation of the Great Depression*. American Economic Review, 73(3): 257-276.
- Bernanke, B; Gertler, M; (1989); *Agency Costs, Net Worth, and Business Fluctuations*. American Economic Review, 79(1): 14-31.
- Bernanke, B; Gertler, M.; Gilchrist, S; (1996); *The Financial Accelerator and the Flight to Quality*. Review of Economics and Statistics, 78(1): 1-15.
- Bester, H; (1985); *Screening vs. Rationing in Credit Markets with Imperfect Information*. American Economic Review, 75(4), 850-855.
- Blanchard, O; Watson, M; (1984); *Are Business Cycles All Alike?*. Working Paper 1392, National Bureau of Economic Research.
- Bofondi, M; Ropele, T; (2011); *Macroeconomic Determinants of Band Loans: Evidence from Italian Banks*. Questioni di Economia e Finanza N° 89, Ban-

ca D'Italia.

Bonino, N; Román, C; Wellebald, H; (2012); *PIB y Estructura Productiva en Uruguay (1870-2011): Revisión de Series Históricas y Discusión Metodológica*. Serie Documentos de Trabajo / FCEA-IE; Documento de Trabajo 05/12.

Curti, D; (2010); *La Determinación y el Traspaso de las Tasas de Interés: Una Aproximación Macro-Bancaria*. Documento de trabajo 018-2010, Banco Central del Uruguay.

Chan, Y; Kanatas, G; (1985); *Asymmetric Valuations and the Role of Collateral in Loan Agreements*. Journal of Money, Credit and Banking, 17(1), 84-95.

Drehmann, M; Borio, C; Tsatsaronis, K; (2011); *Anchoring countercyclical capital buffers: the role of credit aggregates*. BIS Working Paper N^o 355, November 2011, Bank for International Settlements.

Espinoza, R; Prasad, A, (2010); *Non-performing loans in the GCC banking system and their macroeconomic effects*. IMF Working Paper 10/224.

Giannone, D; Lenza, M; Reichlin, L; (2008); *Business Cycle in the Euro Area*. Working Paper 14529, National Bureau of Economic Research.

Harvey, A; (1985); *Trends and Cycles in Macroeconomic Time Series*, Journal of Business and Economic Statistics, vol.3, 216-230.

Harvey, A; (1989); *Forecasting Structural Time Series Models and the Kalman Filter*. Cambridge University Press, Cambridge.

Illanes, G; Pena, A; Sosa, A; (2014); *Un Modelo Macroeconómico de Riesgo de Crédito en Uruguay*, Documento de Trabajo 002-2014, Banco Central del Uruguay.

Jaffee, D; Russell, T; (1976); *Imperfect Information, Uncertainty and Credit Rationing*. The Quarterly Journal of Economics, 90(4): 651-666.

Jiménez, G; Saurina, J; (2004); *Collateral, Type of Lender and Relationship Banking as Determinants of Credit Risk*. Journal of Banking and Finance; 28(9): 2191–2212.

Jiménez, G; Saurina, J; (2005); *Credit Cycles, Credit Risk and Prudential Regulation*. Documento de trabajo 531, Banco de España.

Marcucci, J; Quagliariello, M; (2008); *Credit Risk and Business Cycle Over Different Regimes*. Temi di Discussioni, Banca D'Italia, Number 670, June.

Musso, A; (2003); *Basic Characteristic of the Euro Area Business Cycle*. Working Paper and Studies, European Central Bank.

Kauko, K; (2012); *External deficits and non-performing loans in the recent financial crisis*. Economic Letters. 115(2): 196–199.

Kiyotaki, N; Moore, J; (1997); *Credit Cycles*. Journal of Political Economy, 105(2): 211–248.

Louzis, D; Vouldis, A; Metaxas, V; (2012); *Macroeconomic and Bank-Specific Determinants of Non-Performing Loans in Greece: A Comparative Study of Mortgage, Business and Consumer Loan Portfolios*. Journal of Bank and Finance 36:1012-1027.

- Pesola, J; (2001); *The Role of Macroeconomic Shocks in Banking Crises*. Bank of Finland, Discussion Papers, 6.
- Petersen, A; Raján, R; (1994); *The Benefits of Lending Relationships: Evidence from Small Business Data*. The Journal of Finance, 49(1): 3-37.
- Quagliariello, M; (2006); *Bank's Riskiness Over the Business Cycle: A Panel Analysis on Italian Intermediaries*. Temi di Discussione, Banca D'Italia, Number 599, September.
- Raján, R; (1994); *Why Bank Credit Policies Fluctuate: A Theory and Some Evidence*. Quarterly Journal of Economics, 109(2): 399-441.
- Rank, J; Tarp, F; (2002), *Business Cycles in Developing Countries: Are They Different?*. World Development, 30(12): 2071-2088.
- Salas, V; Saurina, S; (2002); *Credit Risk in Two Institutional Regimes: Spanish Commercial and Saving Banks*. Journal of Financial Services Research, 22(3): 203-224.
- Stiglitz, J; Weiss, A; (1981); *Credit Rationing in Markets with Imperfect Information*. The American Economic Review, 71(3), 393-410.
- Townsend, R; (1979); *Optimal Contracts and Competitive Markets with Costly State Verification*. Journal of Economic Theory, 21: 265-293
- Townsend, R; (1988); *Information Constrained Insurance: The Revelation Principle Extended*. Journal of Monetary Economics, 21: 411-450.
- Vallcorba, M; Delgado, J; (2007); *Determinantes de la Morosidad Bancaria en una Economía Dolarizada. El Caso Uruguayo*. Documento de Trabajo N^o 0722, Banco de España.
- Yeyati, E; (2006); *Financial Dollarization: Evaluating the Consequences*. Economic Policy, 61-118.

Anexo A - Bondad de ajuste de los modelos estimados

Se calcula el porcentaje de observaciones para las que los modelos predicen el impago. Se fijó como umbral la probabilidad igual a 0,10, por debajo de dicho valor se considera que el modelo predice no impago y por encima de dicho valor predice impago. A los efectos de presentar los dos tipos de error, en los cuadros presentados se discriminan las observaciones que caen en impago de las que no, y se comparan dichos casos con lo que el modelo predice.

Cuadro 8: Modelos logit - indicadores de bondad de ajuste

Estimación de impago	Casos en impago	Casos en no impago
Amortizables - Crédito a empresas		
Crédito total		
Estima no impago	17,54 %	97,57 %
Estima impago	82,46 %	2,43 %
Crédito en pesos		
Estima no impago	12,17 %	97,77 %
Estima impago	87,83 %	2,23 %
Crédito en dólares		
Estima no impago	20,92 %	97,05 %
Estima impago	79,08 %	2,95 %

Cuadro 9: Modelos logit - indicadores de bondad de ajuste

Estimación de impago	Casos en impago	Casos en no impago
Amortizables - Crédito al consumo		
Crédito total		
Estima no impago	16,87 %	98,91 %
Estima impago	83,13 %	1,09 %
Crédito en pesos		
Estima no impago	15,60 %	98,84 %
Estima impago	84,40 %	1,16 %
Crédito en dólares		
Estima no impago	11,93 %	96,52 %
Estima impago	88,07 %	3,48 %

Cuadro 10: Modelos logit - indicadores de bondad de ajuste

Estimación de impago	Casos de impago	Casos de no impago
Crédito a plazo fijo y aut. previa		
Crédito total		
Estima no impago	17,40 %	91,00 %
Estima impago	82,60 %	9,00 %
Crédito en pesos		
Estima no impago	19,46 %	92,73 %
Estima impago	80,54 %	7,27 %
Crédito en dólares		
Estima no impago	14,33 %	90,42 %
Estima impago	85,67 %	9,58 %

Cuadro 11: Modelos logit - indicadores de bondad de ajuste

Estimación impago	Casos de impago	Casos de no impago
Crédito con descuento de documentos		
Crédito total		
Estima no impago	24,87 %	86,84 %
Estima impago	75,13 %	13,16 %
Crédito en pesos		
Estima no impago	42,36 %	94,05 %
Estima impago	57,64 %	7,27 %
Crédito en dólares		
Estima no impago	14,04 %	76,97 %
Estima impago	85,96 %	23,03 %

Anexo B - Estimación de modelos probit Modelos de crédito para empresas

Se estimaron también modelos cualitativos con el modelo de regresión lineal, si bien los coeficientes no son los mismos, los signos de cada coeficiente se mantienen al comparar con los de los modelos probit y logit.

Los resultados de dichos modelos de regresión lineal no se presentan, pero confirman la robustez de las estimaciones realizadas con los modelos probit y logit.

Se estiman modelos cualitativos de tipo probit para los segmentos de créditos de empresas y consumo, considerando dentro de cada segmento los mismos sub-segmentos presentados anteriormente en el trabajo, los que se presentan a continuación.

Cuadro 12: Modelos probit - coeficientes estimados

Variables	Empresas		Empresas y consumidores
	Amortizables	Descuento de documentos	Plazo fijo y sobregiro con aut.previa
Relaciones bancos	0,09***	0,07***	0,12***
Moneda	-0,14***	0,27***	-0,10***
Antigüedad	-0,08***	-0,04***	-0,05***
Tipo deudor	0,10***	0,01	0,01*
Calificación deudor	0,22***	0,28***	0,28***
Plazo	-0,02	0,06***	-0,04***
Tamaño crédito	-0,12***	-0,01***	-0,04***
Rentabilidad bco	0,12***	0,07	0,06***
Riesgo bco	0,22***	0,22***	0,17***
Ciclo PIB	- 0,38***	-0,36***	-0,24***
Proporc. garantías	0,03***	-0,01***	0,02***
Pseudo R2	0,26	0,22	0,20
Observaciones	387972	141173	619551

*10% ** 5% ***1% significación

Modelos de créditos amortizables al consumo

Cuadro 13: Modelos probit - crédito al consumo - coeficientes estimados

Variables	Personas físicas y jurídicas	Personas físicas
Relaciones bancos	0,14***	0,16***
Moneda	0,23***	0,31***
Antigüedad	-0,07***	-0,07***
Calificación del deudor	0,51***	0,57***
Plazo	0,18***	0,22***
Tamaño crédito	-0,07***	-0,10***
Rentabilidad bco	0,10***	0,14***
Riesgo bco	0,36***	0,40***
Ciclo PIB	-0,42***	-0,49***
Proporción de garantías	0,03***	0,04***
Descuento haberes	-0,46***	-0,51***
Género	—	-0,13***
Edad	—	0,01***
Pseudo R2	0,28	0,31
Observaciones	6732953	5226940

*10 % ** 5 % ***1 % significación

Anexo C - La metodología de estimación del ciclo económico

Como primer paso se identifica el ciclo económico en Uruguay y sus principales características. Se hace un análisis con datos anuales entre 1900 y 2020 (figura 1). Para obtener la tendencia y el ciclo se emplea el enfoque de componentes no observados o modelo de series de tiempo estructural propuesto por Harvey (1985, 1989). Se supone una serie temporal y_t compuesta por componentes no observables:

$$y_t = \mu_t + \phi_t + \gamma_t + \epsilon_t \quad (5)$$

En donde μ_t es la tendencia que es el componente permanente de la serie, ϕ_t es el componente cíclico, γ_t es el componente estacional y ϵ_t es el componente irregular, que se modela como un ruido blanco.

Uno de los supuestos de la serie temporal y_t es que todos los componentes son estocásticos y generados por procesos independientes. Esto implica que bajo este enfoque la tendencia y del ciclo siguen una dinámica propia, lo que se expresa en que cada uno sigue un proceso estocástico propio e independiente del otro.

El modelo general propuesto por Harvey (1985, 1989) para el componente tendencia es el siguiente:

$$\mu_t = \mu_{t-1} + \beta_{t-1} + \eta_t \quad (6)$$

$$\beta_t = \beta_{t-1} + \xi_t \quad (7)$$

En donde η_t y ξ_t son ruido blanco e incorrelacionados, con media cero y varianzas σ_η^2 y σ_ξ^2 respectivamente. El papel de η_t es que el nivel de la tendencia se mueva estocásticamente y el de ξ_t es que la pendiente cambie también estocásticamente. Si las varianzas son mayores, entonces mayores serán los movimientos de la tendencia.

En este enfoque el componente del ciclo ϕ_t se modela en base a un proceso lineal, el que puede tener fluctuaciones más o menos regulares. El ciclo se puede expresar como funciones seno-coseno con parámetros que representen la amplitud del ciclo y la fase; la frecuencia se representa por λ_t . El ciclo estocástico se construye agregando shocks a las funciones seno-coseno y agregando un factor de amortiguación ρ .

$$\begin{bmatrix} \phi_t \\ \phi_t^* \end{bmatrix} = \rho \begin{bmatrix} \cos\lambda_t & \sin\lambda_t \\ -\sin\lambda_t & \cos\lambda_t \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \phi_{t-1} \\ \phi_{t-1}^* \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \kappa_t \\ \kappa_t^* \end{bmatrix} \quad (8)$$

En la expresión anterior κ_t y κ_t^* son las perturbaciones, las que se supone que son ruido blanco. Para que el modelo sea identificable se requiere que estas sean incorrelacionadas o que tengan la misma varianza; se supone ambas cosas. El parámetro de amortiguación ρ satisface $0 \leq \rho \leq 1$, y el parámetro que mide la frecuencia del ciclo λ_t cumple $0 \leq \lambda_t \leq \pi$.

Una de las principales ventajas del enfoque adoptado es que permite modelar cambios estructurales al incorporar variables de intervención, lo que evita sesgo en las estimaciones de los componentes.

El componente estacional sigue el siguiente proceso estocástico:

$$\sum_{j=0}^{j=s-1} \gamma_{t-j} = \omega_t \quad (9)$$

$$\gamma_t = - \sum_{j=1}^{j=s-1} \gamma_{t-j} + \omega_t \quad (10)$$

En que ω_t es un ruido blanco con media cero y varianza σ_ω^2 . Esta formulación estocástica es similar a la forma habitual de modelar la estacionalidad en una formulación determinística con variables ficticias.