

UN ANÁLISIS DE LOS FACTORES QUE INCREMENTARON EL RIESGO DE LIQUIDEZ EN LAS SOFOLES HIPOTECARIAS DE MÉXICO

Eduardo Mendoza

I. Introducción

La Sociedad Financiera de Objeto Limitado (Sofol) es una institución que empieza a realizar operaciones en el sistema financiero mexicano en 1994 con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte. La posibilidad de que operara se estableció en un compromiso específico del tratado comercial.¹ El objetivo era proveer al sistema financiero de instituciones que incrementaran las alternativas y los flujos de financiamiento de los agentes económicos en México. Para competir en condiciones equitativas, se contempló que estos intermediarios tuvieran características similares a las instituciones ya existentes en los sistemas financieros de Estados Unidos y Canadá.²

Las Sofoles están reguladas por la Ley de Instituciones de Crédito, así como por las normas que se aplican a las actividades que realizan las instituciones financieras que no captan depósitos del público. En su papel de máxima autoridad del sistema financiero, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público es quien autoriza su operación. La Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV) es la autoridad encargada de supervisar su funcionamiento.

Desde que iniciaron operaciones y hasta finales de 2005, las Sofoles generaron resultados positivos: los flujos de financiamiento que llegaron a colocar en diversos sectores económicos del país alcanzaron niveles importantes³ y obtuvieron elevadas tasas de rentabilidad. El desempeño y crecimiento más vigoroso lo registraron las Sofoles dedicadas a financiar al sector de la vivienda. Para finales de 2005, el saldo de su cartera de crédito como proporción de la cartera de crédito de todas las Sofoles del país representó más del 60 por ciento.⁴

¹ Véase Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (1993).

² Similares a las instituciones financieras no-bancarias en estos países, conocidas como *non-bank banks* en inglés.

³ Véase Stephanou y Salinas (2007).

⁴ Véase Banco de México (2006).

Sin embargo, a partir de 2006 la dinámica y el desempeño de las Sofoles hipotecarias cambiaron. El número de instituciones comenzó a reducirse de manera sostenida. Los flujos y el peso relativo del financiamiento que colocaban en el sector de la vivienda empezaron a disminuir. La crisis financiera mundial de 2008 fue otro factor que las afectó, por lo que las Sofoles hipotecarias comenzaron a mostrar importantes signos de debilidad, en particular en sus indicadores financieros. Basta señalar que en los casos más extremos algunas instituciones quebraron.

Los analistas y las autoridades financieras generalmente enfatizan la vulnerabilidad financiera para explicar el declive de las Sofoles hipotecarias en el país.⁵ Esa vulnerabilidad como consecuencia del incremento en el riesgo de liquidez en el que incurrieron durante 2005-2008. El argumento es que durante ese periodo las Sofoles hipotecarias utilizaron de manera intensiva pasivos de corto plazo para financiar activos de largo plazo. Eso incrementó el riesgo de liquidez y las ubicó en una posición financiera desfavorable. Por lo tanto, una vez cristalizados los efectos negativos de la crisis financiera mundial de 2008, su vulnerabilidad desembocó en serios problemas de refinanciamiento. Los problemas más dramáticos ocurrieron en aquellas Sofoles hipotecarias que utilizaban recursos del mercado de valores para efectuar sus operaciones. Por otra parte, el papel que desempeñaron las agencias calificadoras en el mercado de valores también se menciona como un factor que contribuyó a esa situación.

No obstante la consistencia financiera del argumento que enfatiza el incremento en el riesgo de liquidez, la evidencia empírica que lo sustenta es escasa en el país. Para justificarlo se hace generalmente referencia a la información contenida en diversos reportes financieros.⁶ Sin embargo, aunque estos reportes proveen importantes señales acerca del sector, el tipo de información y su estructura hacen muy difícil realizar un análisis económico, en donde se examine el comportamiento y los incentivos que enfrentan las Sofoles para llevar a cabo la función de intermediación financiera.

En este capítulo se pretende alcanzar tres objetivos. El primero es dotar al análisis de un marco conceptual que posea consistencia en términos económicos. Para lograrlo, la metodología utilizada considera el comportamiento de los agentes económicos involucrados, principalmente las Sofoles hipotecarias y las agencias calificadoras. En particular se

⁵ Véase Consejo de Estabilidad del Sistema Financiero (2012).

⁶ Por ejemplo, los reportes financieros que periódicamente emiten el Banco de México, la CNBV, diversos grupos financieros y algunas casas de bolsa.

toma en cuenta la dinámica a través del tiempo, la heterogeneidad, los incentivos y los efectos externos que modifican la conducta económica de cada uno de estos agentes.

El segundo objetivo es analizar los factores que provocaron que las Sofoles hipotecarias incrementaran el uso de pasivos de corto plazo para financiar activos de largo plazo. Para obtener evidencia empírica de estos factores, el análisis se enfoca en el financiamiento obtenido a través del mercado de valores. En particular, se consideran los incentivos que provocaron que las Sofoles hipotecarias se comportaran de esa manera, y como éstos se pudieron modificar por el proceso de evaluación que aplicaron las agencias calificadoras a los títulos de deuda de corto plazo en el mercado de valores.

El tercer objetivo es contribuir a la literatura económica del país y generar una mayor discusión de los factores que provocaron el declive de las Sofoles hipotecarias. No se pretende que ésta sea la posición oficial, sino que sirva como un punto de referencia frente a otras propuestas para analizar al sector. En ese sentido, el análisis y sus conclusiones intentan aportar elementos a la discusión, principalmente, para que las autoridades financieras dispongan de evidencia empírica para analizar las normas que se aplican y, en su caso, realizar cambios al marco regulatorio. Eso a fin de construir un sistema financiero más eficiente y sólido en el país.

La estructura del capítulo es la siguiente. La sección II plantea en términos generales el funcionamiento de las Sofoles hipotecarias y las hipótesis que se proponen. La sección III presenta la forma en la que se aborda el análisis en términos económicos y la manera en que se implementa la metodología econométrica. La información utilizada y sus fuentes se muestran en la sección IV. La evidencia empírica de los resultados se discute en la sección V. La sección VI esboza las conclusiones generales del capítulo.

II. Funcionamiento de las Sofoles hipotecarias

El objetivo de esta sección es sentar las bases del análisis para establecer las hipótesis que más adelante se proponen. A manera de introducción, el funcionamiento de las Sofoles puede esquematizarse en tres etapas. La primera consiste en conseguir recursos financieros, los cuales se convierten en sus pasivos; la segunda se basa en combinar y administrar estos recursos; y la tercera consiste en ofrecer nuevos recursos financieros, los cuales se convierten en sus activos. El valor agregado de esa

actividad surge porque los nuevos recursos financieros que ofrecen poseen características más atractivas y accesibles para los inversionistas. Las transacciones de los recursos—tanto los que capta como los que ofrece—se realizan a través de mercados organizados y regulados por las autoridades financieras. Esas autoridades poseen facultades para decretar los criterios bajo los cuales las Sofoles pueden administrar sus recursos. Por lo tanto, las normas que se aplican en cada etapa determinan las características del funcionamiento de las Sofoles.

Las Sofoles hipotecarias, en apego al marco regulatorio y las normas que les aplican, administran sus activos y pasivos de manera que les sea rentable realizar la función de intermediación financiera. Para lograrlo tienen que poner especial atención en la naturaleza, las características y los riesgos que aparecen cuando administran los recursos financieros que reciben y ofrecen.

El diagrama 1 presenta el funcionamiento de las Sofoles hipotecarias y la estructura esquemática de sus activos y pasivos relevantes. El diagrama muestra que la Sofol evalúa la solicitud de crédito. Una vez que la aprueba se origina el crédito—hipotecario o puente—al acreditado—hogar o desarrollador de vivienda—.7 El fondeo de estos préstamos proviene de la combinación de las fuentes de financiamiento a las que puede acceder. Éstas son las aportaciones de capital de sus socios8, el mercado de valores, la banca comercial y otros organismos. Mediante el mercado de valores obtiene financiamiento por las emisiones de títulos de deuda de corto y largo plazo9, y por la bursatilización de sus activos10. El financiamiento de la banca comercial consta de créditos directos de las instituciones de banca múltiple—nacionales y extranjeras—y de la venta de parte de su cartera de crédito a estas instituciones. Los recursos de otros organismos provienen principalmente de la banca de desarrollo11 y de otros fondos de fomento a la vivienda12.

7 Este proceso se basa en los estándares que determinan las Sofoles para evaluar el riesgo crediticio de cada acreditado.

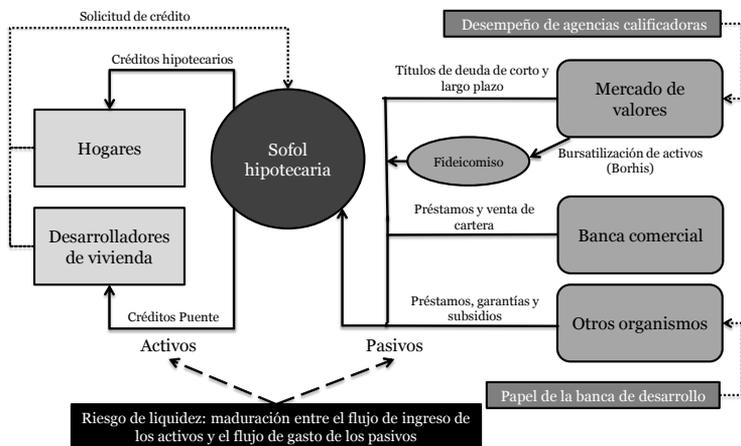
8 Estas instituciones se constituyen como una sociedad anónima.

9 Certificados bursátiles de corto y largo plazo.

10 La emisión de bonos respaldados por hipotecas (Borhis). Este es un proceso estructurado en donde la Sofol transfiere el riesgo de su cartera de crédito al público inversionista mediante la emisión de valores en la bolsa. Por ley este proceso se realiza mediante la figura legal de un fideicomiso—vehículo especializado—, el cual evalúa, recolecta, clasifica y se hace responsable de los activos en cuestión. Además, el fideicomiso es el único ente que está autorizado para emitir estos títulos de deuda. De esta manera la Sofol es capaz de obtener recursos adicionales que le permitan originar más préstamos.

11 La Sociedad Hipotecaria Federal (SHF) otorga préstamos y garantías.

Diagrama 1. Funcionamiento de la Sofol hipotecaria



El riesgo de liquidez aparece implícito cuando la Sofol hipotecaria realiza la función de intermediación financiera. Como se muestra en el diagrama 1, este riesgo surge cuando la Sofol elige los plazos de maduración entre el flujo de ingreso de los activos y el flujo de gasto de los pasivos. La brecha en la maduración entre ambos flujos es la que genera el riesgo de liquidez o de refinanciamiento. Por ejemplo, suponiendo constante el plazo de maduración del flujo de ingreso, una disminución en el plazo de vencimiento de los pasivos genera obligaciones de pago más frecuentes, así como una mayor necesidad de refinanciar estos pasivos. En este escenario se incrementa la probabilidad de que en el corto plazo el flujo de ingreso no alcance a cubrir las obligaciones de pago, aun cuando se tenga solvencia financiera.¹³ En ese caso se dice que se incrementa el riesgo de liquidez o de refinanciamiento y, por lo tanto, la Sofol hipotecaria está expuesta a una mayor vulnerabilidad financiera.

El diagrama también indica el campo de acción e influencia de las agencias calificadoras y de la banca de desarrollo en las fuentes de financiamiento. La introducción de estos agentes permite clarificar los efectos—directos e indirectos—que ejercen sobre la estructura de pasivos y, en última instancia, sobre el funcionamiento de las Sofoles hipotecarias.

¹² Por ejemplo, de instituciones como la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) que otorga subsidios.

¹³ La solvencia financiera se refiere a la situación en la que el valor de todos los activos cubre el valor de la totalidad de los pasivos.

La principal función de las agencias calificadoras es evaluar continuamente la calidad de los títulos de deuda emitidos en el mercado de valores. La manera en que las agencias desempeñan esta función cobra relevancia porque su calificación es uno de los elementos que determina el costo del financiamiento en este mercado. Este hecho afecta de manera directa el financiamiento demandado por las Sofoles hipotecarias en el mercado de valores. Para que este proceso de evaluación no impacte negativamente el financiamiento y el funcionamiento de las Sofoles es deseable que su evaluación sea objetiva y oportuna.

La banca de desarrollo dedicada al sector de la vivienda también actúa como fuente de financiamiento para las Sofoles hipotecarias. En general, la disponibilidad de estos recursos está sujeta a criterios de bienestar social o a políticas del Gobierno para satisfacer la demanda de vivienda. Desde el punto de vista de las Sofoles, estos mecanismos y criterios se encuentran por lo general al margen de las condiciones de mercado, principalmente porque su acceso no se da acorde a su verdadero costo de oportunidad.¹⁴ A pesar de que estos recursos cumplen su objetivo primario, debe señalarse que pueden llegar a generar incentivos que distorsionen las decisiones financieras de las Sofoles hipotecarias. Las consecuencias de eso pueden llegar a modificar de manera importante los niveles de rentabilidad, los riesgos y la vulnerabilidad financiera de estos intermediarios financieros.

Hipótesis a prueba

El análisis en este capítulo se circunscribe al financiamiento que obtienen las Sofoles hipotecarias en el mercado de valores, mediante certificados bursátiles. Por lo tanto, el estudio de los factores que incrementan el riesgo de liquidez se limita a esa fuente de financiamiento. Existen varias razones para realizar así el análisis.

Primero, debido a la relevancia de estos recursos en los pasivos de las Sofoles hipotecarias. El uso se dio con mayor intensidad conforme se consolidaron en el sector de la vivienda. Los pasivos bursátiles como proporción de todas las fuentes de financiamiento pasaron de 10 por ciento en 2003 a 31 por ciento en 2008, su punto más alto hasta ahora. Su magnitud, su naturaleza y sus efectos sobre el financiamiento y el funcionamiento de las Sofoles hipotecarias justifican la importancia de

¹⁴ Véase Levy-Yeyati *et al.* (2004).

analizar las condiciones de este tipo de financiamiento a través del tiempo.

Segundo, el mercado de valores, versus otras fuentes disponibles, provee un mejor escenario para analizar el riesgo de liquidez. Esto por el escrutinio permanente que realizan los inversionistas y las agencias calificadoras del desempeño de los emisores de deuda. Además, porque los inversionistas ponderan los eventos externos al emisor—por ejemplo, los acontecimientos a nivel industria y/o país—para determinar la cantidad de valores que demandan en el mercado. Esas circunstancias hacen que el mercado de valores refleje mejor el verdadero costo de oportunidad de los recursos y las posibilidades reales de refinanciamiento. Por lo tanto, el análisis de este mercado es adecuado para examinar los factores que modificaron el riesgo de liquidez de las Sofoles hipotecarias que utilizaban esos recursos.

Tercero, porque las autoridades financieras mencionan que el incremento en el riesgo de liquidez y, en última instancia, el entorno financiero desfavorable de las Sofoles hipotecarias ocurrió debido al uso intensivo de pasivos de corto plazo para financiar activos de largo plazo.¹⁵ Por lo tanto, el estudio del incremento de los títulos de deuda a corto plazo en el mercado de valores permite investigar directamente los factores que detonaron ese fenómeno.

Cuarto, a partir de la crisis financiera de 2008 diversos analistas, inversionistas y autoridades financieras han cuestionado el desempeño y la adecuada vigilancia de las agencias calificadoras, principalmente respecto a la evaluación de los títulos de deuda relacionados con el sector de la vivienda.¹⁶ Las agencias son un importante participante en el mercado de valores. Por lo tanto, el estudio del mercado de valores permite integrar la participación de las agencias calificadoras al análisis del riesgo de liquidez de las Sofoles hipotecarias. La introducción de esas empresas proporciona la oportunidad de evaluar su desempeño y tener un panorama integral de lo que sucedió.

Debido a que el mercado de valores es una importante fuente de financiamiento para las Sofoles hipotecarias, a continuación se plantean las siguientes hipótesis:

1) *El proceso de evaluación de las agencias calificadoras no fue adecuado.* La relevancia de verificar esta hipótesis surge porque la calificación genera efectos reales sobre el costo del financiamiento, los montos demandados y, en última instancia, el funcionamiento de las Sofoles

¹⁵ Véase Consejo de Estabilidad del Sistema Financiero (2012).

¹⁶ Véase White (2010) y He *et al.* (2011).

hipotecarias. Por lo tanto, es deseable que el proceso de evaluación sea objetivo y oportuno. El proceso debe eliminar al máximo la posibilidad de errores metodológicos o sesgos sistemáticos. La verificación de esta hipótesis se realiza comparando el desempeño financiero de las Sofoles hipotecarias versus las calificaciones asignadas por las agencias calificadoras a sus títulos de deuda.

2) *El financiamiento que obtuvieron las Sofoles hipotecarias de la banca de desarrollo modificó la percepción de la calidad crediticia de sus títulos de deuda en el mercado de valores.* La principal fuente de financiamiento de las Sofoles son los préstamos que les otorgan los organismos de fomento a la vivienda, principalmente la banca de desarrollo. La relevancia de poner a prueba esta hipótesis es doble. Por una parte, verificar si las agencias calificadoras consideraron la magnitud de este financiamiento dentro del proceso de evaluación de los títulos de deuda. Por otra parte, confirmar si estos recursos provistos por la banca de desarrollo generaron un efecto indirecto sobre la calidad crediticia de las Sofoles hipotecarias. En caso que se encuentre evidencia que soporte esta hipótesis, se puede concluir que las acciones de las calificadoras y de la banca de desarrollo modificaron la percepción de la calidad crediticia en el mercado de valores. Desde un punto de vista financiero ese escenario genera un problema estructural en la Sofol hipotecaria: se estaría mejorando artificialmente su calidad crediticia. En el largo plazo esa situación es insostenible porque la disponibilidad de los recursos de la banca de desarrollo se rige, en general, por condiciones al margen del mercado. Por lo tanto, cuando existe una disminución en la oferta de estos recursos se pueden generar cambios abruptos—vía las calificaciones—en los costos y montos del financiamiento al que puede acceder la Sofol en el mercado de valores. Esa situación provocaría problemas en el adecuado funcionamiento de las Sofoles. La verificación de esta hipótesis se realiza mediante la estimación y el análisis de los determinantes que la agencia calificadora considera cuando implementa el proceso de evaluación de los títulos de deuda de la Sofol hipotecaria.

3) *Las Sofoles hipotecarias tuvieron incentivos para fondearse intensivamente mediante títulos de deuda de corto plazo en el mercado de valores.* La importancia de verificar esta hipótesis surge porque las autoridades financieras argumentan eso como el principal factor que incrementó el riesgo de liquidez y la vulnerabilidad financiera de estos intermediarios financieros. Para verificar esta hipótesis se propone la estimación de una demanda de financiamiento de corto plazo para las Sofoles hipotecarias en el mercado de valores. Con los resultados empí-

ricos se analiza si los costos del financiamiento generaron los incentivos para que las Sofoles hipotecarias se comportaran de esa manera. Para complementar el análisis también se considera el efecto que ejercieron las agencias calificadoras en la determinación del costo del financiamiento vía la calificación que asignaron a los títulos de deuda. Así, se toma en cuenta de manera conjunta la conducta de las Sofoles y de las agencias calificadoras para analizar lo que sucedió en el mercado de valores.

III. Propuesta del análisis

Esta sección muestra la manera en que se realiza el análisis y la forma en que se implementa la metodología econométrica. El estudio de los factores que incrementaron el riesgo de liquidez se limita al financiamiento obtenido a través del mercado de valores y se realiza en dos etapas. En la primera se investiga el comportamiento de la agencia calificadora. El objetivo es tratar de aproximar y evaluar el proceso que estas agencias implementan cuando asignan la calificación a los títulos de deuda en el mercado de valores. En la segunda etapa se analiza el comportamiento de las Sofoles hipotecarias en el mercado de valores. Para este análisis se consideran los incentivos que tuvieron para financiarse a corto plazo y como éstos se modificaron por el proceso de evaluación de las agencias calificadoras. En ambas etapas se consideran las condiciones en las que cada agente interactúa. Posteriormente se desarrolla y propone un marco analítico que sintetiza su conducta. Para aproximar el comportamiento de cada agente se presenta la metodología econométrica que se utiliza. Con base en los resultados empíricos se propone verificar las hipótesis planteadas en la sección II.

La agencia calificadora

La Ley del Mercado de Valores requiere que todos los títulos de deuda que se emiten en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) cuenten con una calificación sobre su riesgo crediticio. Por lo tanto, los valores que emiten las Sofoles hipotecarias deben ser evaluados por al menos una empresa calificadora. La agencia realiza esta función mediante una metodología de evaluación. Para lograrlo tiene la obligación de recabar la información necesaria y asignar la calificación al título de deuda. La metodología de evaluación no es pública pero se reconoce que los criterios

generales se basan en el desempeño financiero del emisor, principalmente en la información contenida en sus estados financieros.¹⁷

La manera en que la agencia desempeña esta función cobra relevancia por varias razones. Primero, la calificación es un elemento clave para determinar el costo del financiamiento de los recursos en el mercado de valores. Segundo, los inversionistas eligen la composición de sus portafolios tomando en cuenta el riesgo crediticio que perciben a través de las calificaciones. Tercero, la evaluación indica la probabilidad de *default*¹⁸ del emisor. Cuarto, para las autoridades financieras es importante entender los factores que las agencias ponderan cuando realizan su evaluación, principalmente para fines de regulación y supervisión.

La agencia calificadora evalúa los títulos de deuda en función del desempeño financiero del emisor y de otros factores que considera relevantes. Esto se puede expresar mediante la siguiente función:

$$\text{Calificación} = f(\text{desempeño, otros})$$

Esta ecuación trata de representar el proceso—i.e. la tecnología—que la agencia utiliza para evaluar los títulos de deuda emitidos en el mercado de valores. Para comprender mejor su naturaleza es necesario señalar sus principales características. En primer lugar, la calificación se reporta en una escala ordinal.¹⁹ En segundo lugar, el conjunto exacto de variables que considera el desempeño financiero del emisor o algún otro factor relevante no es conocido²⁰. Además, este conjunto puede ser diferente entre las agencias. Finalmente, se presupone implícitamente que la forma funcional f sintetiza gran parte del proceso de evaluación.

El objetivo de esta ecuación es establecer una relación entre la calificación y las variables relevantes que la determinan. A partir de esta relación se propone una especificación econométrica que refleje las principales características del proceso de evaluación que utilizan las

¹⁷ Véase Fitch (2011) y Standard & Poor's (2011).

¹⁸ Esta es la probabilidad de que el emisor no sea capaz de cubrir sus obligaciones de deuda.

¹⁹ La calificación no es numérica, generalmente se basa en un sistema alfanumérico que posee un orden cualitativo que va acorde con la capacidad de pago del emisor.

²⁰ No obstante el conjunto exacto de variables no es conocido, se sabe que en términos generales se consideran los factores que afectan el riesgo del emisor. Por ejemplo: riesgo país, características de la industria, participación de mercado del emisor, rentabilidad, prácticas de contabilidad, política financiera, flujo de efectivo, estructura de capital, liquidez, etc. Véase Fitch (2011) y Standard & Poor's (2011).

agencias calificadoras. Mediante la estimación de esta forma reducida se pretende obtener una aproximación del “verdadero” proceso. Una vez estimada la aproximación es factible hacer inferencia estadística sobre los determinantes que la agencia pondera cuando evalúa los títulos de deuda.

En cualquier especificación econométrica los supuestos para identificar los parámetros son uno de los elementos más controversiales en las aplicaciones empíricas. El debate sobre la correcta dirección de la causalidad—i.e. la fuente de identificación de los parámetros—surge por los supuestos que se hacen *a priori*. Es decir, por las restricciones temporales entre las causas y los efectos o por la estructura fundamental que se presupone acerca de la interacción entre las variables económicas. A pesar de lo útil de las restricciones que impone la teoría económica para identificar una relación causal, se debe tener en cuenta el riesgo de realizar una incorrecta inferencia estadística cuando estas restricciones no son adecuadas dado el proceso generador de datos (*DGP*, por sus siglas en inglés) del fenómeno que se está analizando.²¹

Una característica del mercado de valores es que la calificación no solo impacta el costo del financiamiento de los nuevos recursos, sino también el costo de los pasivos bursátiles adquiridos con anterioridad. Esto puede ocasionar que la calificación modifique la rentabilidad y el desempeño financiero de la Sofol. La posibilidad de que esto ocurra genera una causalidad bi-direccional entre estas variables. En la literatura financiera no existe evidencia empírica acerca del sentido de esta causalidad. Para establecer la dirección se necesita un estudio que analice esta retroalimentación, lo que está fuera del alcance y objetivo de este capítulo. Por lo que se deja como un tema para investigación futura. Considerando esta posibilidad en el capítulo se sigue la tradición en la literatura financiera y se presupone que la dirección de la causalidad va del desempeño financiero a la calificación asignada por la agencia.²²

La estimación de la especificación econométrica que aquí se utiliza se basa en la metodología propuesta en Afonso *et al.* (2011). Los autores la implementan para analizar los determinantes que ponderan las agencias calificadoras para evaluar los títulos de deuda soberana de los países. En este capítulo, en cambio, se adapta para analizar el proceso de evaluación de los títulos de deuda emitidos por las Sofoles hipotecarias

²¹ Véase Granger (1980).

²² Además de la dirección de causalidad, también se supone que el efecto es contemporáneo, i.e., no hay efectos rezagados. Véase Cantor y Packer (1996), Monfort y Mulder (2000), Depken *et al.* (2007), y Afonso *et al.* (2011).

en el mercado de valores. Los lineamientos metodológicos son los mismos, solamente se adecuaba el conjunto de variables relevantes, i.e. los determinantes.

Una de las ventajas del enfoque que se utiliza es aprovechar la estructura de datos en panel de la información. En este sentido, para lograr una mejor aproximación al verdadero proceso de evaluación se utiliza la variación de corte transversal y de series de tiempo en la información. Además, para obtener estimadores más precisos, se controla por la heterogeneidad en las Sofoles hipotecarias. Considerando esta estructura de información, se propone la siguiente especificación econométrica para aproximar el proceso de evaluación de la agencia:

$$\text{Calificación}_{it} = f(\alpha_i, \text{desempeño}_{it}, \text{otros}_{it}, \varepsilon_{it})$$

Los subíndices i y t se refieren a la Sofol hipotecaria y al periodo, respectivamente. En esta especificación lo relevante es la introducción del término α_i que captura el efecto individual de cada Sofol y la adición del error ε_{it} . Por lo tanto, la forma funcional f controla explícitamente por la heterogeneidad en las Sofoles y los errores específicos en el proceso de evaluación de cada Sofol.

Los estimadores generalmente utilizados para aproximar este tipo de especificación econométrica son efectos fijos y efectos aleatorios. La diferencia entre éstos surge de los supuestos que definen la relación entre el término de error y el efecto individual.²³ Además, normalmente se presupone que el término que captura el efecto individual no está correlacionado con las otras variables explicativas. Este supuesto permite obtener en ambos métodos estimadores consistentes²⁴, aunque en términos de eficiencia²⁵ el estimador de efectos aleatorios es preferible. Por el contrario, si existe evidencia de correlación entre los efectos individuales y las demás variables explicativas solamente el estimador de efectos fijos es consistente y por lo tanto el método preferible.²⁶

²³ Véase Baltagi (2005).

²⁴ La consistencia en un estimador es una propiedad asintótica deseable. En general, esta propiedad indica que la probabilidad de que el estimador se desvíe de su verdadero valor poblacional es cada vez más pequeña conforme se agrega más información (observaciones) en el cálculo del estimador.

²⁵ Un estimador se dice que es eficiente dentro de una familia (conjunto) de estimadores si posee la menor varianza en comparación con la de todos los demás estimadores de esa misma familia (conjunto).

²⁶ Véase Wooldridge (2010).

Parece natural reconocer la posible existencia de una correlación entre el efecto específico de las Sofoles y su desempeño.²⁷ Por ejemplo, es probable que exista una relación entre el efecto individual y el margen de ganancias de cada Sofol, en especial si hay una alta heterogeneidad entre estas instituciones financieras. En este caso para obtener consistencia en los estimadores es recomendable utilizar el método de efectos fijos. Sin embargo, a pesar que su implementación es estadísticamente correcta, en nuestro caso los coeficientes estimados no tendrían una interpretación deseable. Esto porque los efectos individuales capturarían la calificación promedio de cada Sofol, mientras los coeficientes de las variables explicativas capturarían solamente los movimientos de la calificación a través del tiempo.

En Afonso *et al.* (2011) se considera esa posibilidad y para resolverla se utiliza un método que hace factible la estimación de efectos aleatorios aun cuando exista correlación entre los efectos específicos y las variables explicativas.²⁸ El método presupone explícitamente una expresión para el efecto individual α_i . En particular se plantea que el valor esperado de cada efecto individual sea definido como una combinación lineal de los promedios—a través del tiempo para cada Sofol—de las variables explicativas. De esta manera se obtiene la siguiente especificación econométrica:²⁹

$$\text{Calificación}_{it} = f(\mu_i, \text{desempeño}_{it}^d, \text{otros}_{it}^d, \text{desempeño}_i^p, \text{otros}_i^p, \epsilon_{it})$$

El cambio más relevante ocurre en la manera en que las “nuevas” variables explicativas entran en la especificación. La variable con el superíndice p se refiere al promedio a través del tiempo para cada Sofol. Mientras que aquella con superíndice d representa la diferencia entre el valor observado en t y el promedio para cada Sofol. Los términos μ_i y ϵ_{it} son el efecto individual y el término de error, respectivamente. Con esta especificación, además de hacer factible el método de efectos aleatorios, los coeficientes estimados se interpretan como los efectos de corto y largo plazo para cada variable explicativa. El coeficiente estimado de la variable explicativa que representa el promedio indica el efecto de largo plazo de esa variable. Mientras que el coeficiente de la variable explicativa que

²⁷ El método formal para probar esto es a través de una prueba de Hausman.

²⁸ El método es conocido como efectos aleatorios correlacionados. Se introdujo en Mundlak (1978) y Chamberlain (1984), y se describe en Wooldridge (2010).

²⁹ Véase Afonso *et al.* (2011) para los detalles de la derivación.

constituye la diferencia captura el efecto a corto plazo. Esta interpretación se justifica debido a que los efectos de largo plazo se capturan a través de la variación *entre* las Sofoles, mientras los efectos de corto plazo se identifican por la variación *dentro de* cada Sofol.³⁰

Otro elemento fundamental para aproximar el “verdadero” proceso de evaluación es la elección de la forma funcional f . Existen diversas alternativas. Algunas son más convenientes que otras en términos del tratamiento estadístico que se le otorga a la variable dependiente ordinal. En este capítulo se consideran tres modelos para aproximar la forma funcional f : el modelo de regresión lineal; el modelo de regresión lineal con una transformación logística en la variable dependiente; y el modelo de respuesta ordenada. En los dos modelos de regresión lineal se estima el efecto marginal de las variables explicativas sobre el valor de la variable dependiente, sin considerar su naturaleza ordinal. En el modelo de respuesta ordenada se toma en cuenta el orden que posee la variable dependiente y se estima su probabilidad suponiendo una estructura probabilística entre las variables del modelo. Debido al mejor tratamiento estadístico, la forma funcional preferida es el modelo de respuesta ordenada. Además, los tres modelos pueden generalizarse para los casos en que se tenga una estructura con datos en panel, donde cada una de las especificaciones puede estimarse mediante los métodos de efectos fijos y efectos aleatorios.³¹

Para el caso de las Sofoles hipotecarias, las agencias calificadoras evalúan las emisiones de certificados bursátiles de corto y largo plazo, y los bonos respaldados por hipotecas. Debido a nuestro interés en analizar las condiciones de financiamiento en el corto plazo, en este capítulo solamente se analiza el proceso de evaluación de los certificados bursátiles de corto plazo, estos son los títulos de deuda con vencimiento menor a un año. El objetivo es investigar cuáles son los determinantes del proceso de evaluación que implementan las agencias para calificar los títulos de deuda de corto plazo en el mercado de valores.

El conjunto de las variables que se consideran como posibles determinantes de la calificación de los títulos de deuda de corto plazo para las agencias es:³²

³⁰ Consulte Kuh (1959), Houthakker (1965) y Baltagi y Griffin (1984) para ver una justificación de esta interpretación en un modelo estático con datos en panel.

³¹ Véase Greene (2011) y Greene y Hensher (2010).

³² Véase Saunders y Cornett (2010) para una definición detallada de las razones financieras.

1) *Rendimiento sobre activos (ROA)*: es el ingreso neto producido por cada peso de activos. Se define como la razón entre el ingreso neto y los activos totales.

2) *Margen de intereses neto (NIM)*: es el rendimiento neto sobre los activos que generan ingresos. Se define como la razón entre el ingreso por intereses neto y los activos que generan intereses.

3) *Margen de ganancias (PM)*: es la habilidad para pagar gastos y generar ingreso neto a partir del ingreso total de operación. Se define como la razón entre ingreso neto y el ingreso total de operación.

4) *Multiplicador del capital (EM)*: es el grado en el que los activos están financiados con capital total en relación a la deuda. Se define como la razón entre los activos totales y el capital total.³³

5) *Índice de morosidad (IMOR)*: es la cartera de crédito vencida como proporción de la cartera total. Es un indicador que es utilizado como medida de riesgo de la cartera crediticia.

6) *Porcentaje de financiamiento de otros organismos (PDES)*: es el financiamiento de la banca de desarrollo y otros fondos de fomento como proporción del financiamiento total. Se define como la razón entre el financiamiento de esos organismos y el total de fondos tomados en préstamo.

7) *Calificación asignada a las emisiones de largo plazo (CLP)*: es la calidad crediticia de los títulos de deuda de largo plazo emitidos por la Sofol en el mercado de valores, i.e. los certificados bursátiles de largo plazo.³⁴ Por la naturaleza alfanumérica de esta variable se aplica una transformación lineal para obtener valores numéricos que mantengan el orden originalmente asignado.³⁵

La elección de estas variables se debe a que son algunos de los indicadores más utilizados para analizar el desempeño global de las instituciones financieras. Los indicadores tratan de capturar la calidad crediticia en el corto plazo de la Sofol hipotecaria mediante la evaluación de la

³³ Ésta es una medida de apalancamiento. Entre mayor sea esta medida, significa que se está utilizando más deuda para financiar los activos totales. Además, esta razón es una medida de rentabilidad/riesgo debido a que un adecuado nivel de endeudamiento, que no implique un elevado riesgo de insolvencia, genera ingresos sobre el capital aportado.

³⁴ Se excluyen los bonos respaldados por hipotecas. La razón es que una vez bursatilizados los activos, la responsabilidad legal de éstos recae sobre el fideicomiso. Con este esquema, la única función de la Sofol es otorgar el servicio de recolección de ingresos que generan estos activos y transferirlos al fideicomiso. Por lo tanto, su calificación no está ligada directamente al desempeño financiero de la Sofol hipotecaria.

³⁵ Véase la sección IV que indica la transformación realizada.

salud financiera considerando la capacidad para generar ingresos, el nivel de endeudamiento para financiar sus operaciones y el riesgo en el que incurren. La excepción es la inclusión de la variable que mide el porcentaje de fondeo a través de otros organismos (*PDES*). Esta se incluyó por dos razones. Primero, por la importancia relativa que tiene esta fuente de financiamiento para las Sofoles hipotecarias.³⁶ Segundo, para analizar si este tipo de financiamiento modificó la percepción del riesgo de las agencias calificadoras al evaluar los títulos de deuda de corto plazo de las Sofoles.

En resumen, la implementación del esquema metodológico que se propone permite alcanzar dos objetivos importantes.

Primero, encontrar evidencia empírica de los determinantes que ponderan las agencias para asignar la calificación a los títulos de deuda de corto plazo de las Sofoles hipotecarias. La interpretación de los resultados se basa en que las formas reducidas que se proponen, junto con la información utilizada y los métodos de estimación empleados, son objetos estadísticos válidos que nos permiten realizar inferencia al respecto. Así, el objetivo con este ejercicio no es estimar el “verdadero” proceso que implementan las agencias calificadoras, sino obtener la mejor aproximación estadística del proceso con base en supuestos razonables y la información disponible.

Segundo, examinar el proceso de evaluación que utilizan las agencias calificadoras en el mercado de valores. Esto se realiza mediante la comparación del desempeño de las Sofoles hipotecarias versus las calificaciones asignadas a sus títulos de deuda. Así, a partir de la forma reducida que se estima es posible obtener el valor ajustado—i.e. la calificación pronosticada—y la desviación observada—i.e. la diferencia entre el pronóstico y la calificación observada—. Por lo tanto, bajo el supuesto de que el modelo estimado es la mejor aproximación estadística del “verdadero” proceso, se puede suponer que la calificación pronosticada surge de la metodología que utiliza la agencia. Por su parte, las desviaciones observadas, i.e. los residuales estimados, se deben a los “errores” de la agencia calificadora cuando evalúa los títulos de deuda y/o a los errores que surgen porque la forma reducida no aproxima adecuadamente el “verdadero” proceso que utiliza la agencia debido a su inadecuada especificación econométrica.

Es necesario enfatizar que la factibilidad de alcanzar los dos objetivos anteriores depende completamente de suponer que el modelo esti-

³⁶ Véase el gráfico 3 en la siguiente parte de esta sección.

mado es la mejor aproximación estadística del “verdadero” proceso utilizado por la agencia. Varias críticas pueden surgir por el uso de este supuesto. Sin embargo, una solución para eliminar parte de la incertidumbre—y justificar su uso—se logra en la medida en que los resultados que se derivan de la forma reducida sean robustos a través de la estimación de diversas especificaciones econométricas, ejercicio que se realiza en la sección V. El hecho de obtener resultados robustos sugiere que los errores que se pueden atribuir al uso de una determinada forma reducida se minimizan, lo que permite tener un mayor grado de confianza en la interpretación de la evidencia estadística que se obtenga a partir de la estrategia empírica que se propone.

Mediante el uso de la estrategia empírica que se propone es posible analizar y verificar dos de las tres hipótesis que se plantean en la sección II. La primera es verificar si el proceso de evaluación de las agencias calificadoras fue adecuado durante el periodo de estudio. La segunda es verificar si el financiamiento obtenido a través de la banca de desarrollo influyó la calificación de los títulos de deuda de corto plazo de las Sofoles en el mercado de valores.

La Sofol hipotecaria

Desde su nacimiento y hasta finales de 2005, las Sofoles hipotecarias tuvieron un papel cada vez más relevante en el financiamiento al sector de la vivienda en el México.³⁷ Los factores que ayudan a explicar este comportamiento son varios. Primero, tenían una regulación más laxa que las instituciones de la banca comercial.³⁸ Segundo, a partir de la contracción del crédito causada por la crisis de 1995, la oferta de financiamiento bancario al sector de la vivienda fue limitada, por lo que las Sofoles cubrieron esta necesidad de financiamiento en el país. Tercero, posterior a la crisis de 1995, las condiciones macroeconómicas y financieras se tornaron estables en el país, lo que ayudó a que se fueran consolidando en el sector. Finalmente, a partir de 2000, el Gobierno Federal—a través de la banca de desarrollo y otros institutos de fomento—impulsó vigorosamente al sector de la vivienda.³⁹ Sin embargo, a partir de 2006 las Sofoles hipotecarias han perdido relevancia en el financiamiento al sector de la vivienda en el país. El gráfico 1 muestra el finan-

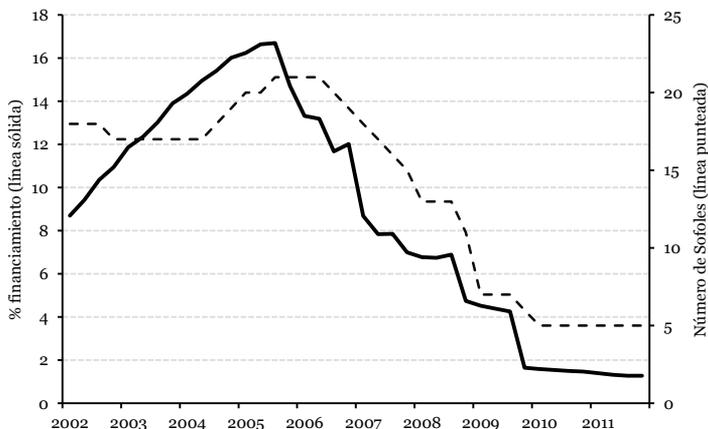
³⁷ Véase Banco de México (2006).

³⁸ Al ser instituciones que no toman depósitos del público tenían requerimientos regulatorios más flexibles.

³⁹ Véase Oficina de la Presidencia para las Políticas Públicas (2006).

ciamiento de las Sofoles hipotecarias como proporción del financiamiento total a la vivienda en el país para 2002-2011 por trimestres. Además, se indica el número de instituciones que operaban en cada periodo.

Gráfico 1. Proporción del financiamiento de las Sofoles en el sector de la vivienda en México (%) y número de Sofoles hipotecarias



Fuente: CNBV y Banco de México.

La pérdida de relevancia de las Sofoles hipotecarias para financiar al sector de la vivienda en el país se puede explicar por varias razones. Primero, por la migración de las Sofoles hipotecarias al régimen de Sociedad Financiera de Objeto Múltiple (Sofom). Desde mediados de 2006 surgió la Sofom como un nuevo intermediario en el sistema financiero mexicano. En general, la Sofom es una institución financiera que además de otorgar créditos también puede realizar actividades de arrendamiento y operaciones de factoraje financiero. A todas las Sofoles se les otorgó un plazo máximo de 7 años (i.e. hasta mediados de 2013) para constituirse bajo este régimen o desaparecer.⁴⁰ Segundo, por la consolidación y compra de algunas Sofoles hipotecarias que empezó a realizar

⁴⁰ Considerando al sector de las Sofoles hipotecarias, para finales de 2006 *Crédito Inmobiliario* ya había migrado a este régimen. Durante 2007 lo hicieron *Metrofinanciera*, *Fomento Hipotecario* e *Hipotecaria Vértice*. A finales de 2008 migraron *Hipotecaria Mexicana*, *Hipotecaria Su Casita* y *Gmac Hipotecaria*. Finalmente, *GE Money Crédito Hipotecario* se constituyó en 2009 como una Sofom.

la banca comercial.⁴¹ Tercero, por el incremento en los flujos de financiamiento de las instituciones de la banca comercial al sector de la vivienda.⁴² Cuarto, por el aumento en el riesgo de liquidez en que incurrieron las Sofoles hipotecarias durante 2005-2008, situación que se agravó desde mediados de 2008 con la crisis financiera mundial.⁴³

En este capítulo el objetivo es tratar de encontrar evidencia acerca del cuarto punto, i.e. del aumento en el riesgo de liquidez de las Sofoles hipotecarias. Para lograrlo se expone en términos generales el funcionamiento de estas instituciones. Posteriormente se muestra información relevante acerca de la estructura de sus activos y pasivos. Con base en la información presentada se indica el canal mediante el cual se dio el incremento en el riesgo de liquidez. Finalmente, se propone una metodología para analizar los factores que lo provocaron.

Una característica fundamental de los activos de las Sofoles es que por ley, la oferta de financiamiento debe estar orientada exclusivamente a un determinado sector de actividad económica.⁴⁴ Pueden dedicarse solamente a otorgar créditos al consumo, comerciales, hipotecarios, o de tarjeta de crédito. Esa situación genera que las Sofoles sean un intermediario financiero que se especializa en un nicho de mercado. Por lo que es común clasificarlas de acuerdo al sector económico en el que desempeñan su actividad.

Para el sector de la vivienda, las Sofoles se dedican a otorgar dos tipos de financiamiento. Préstamos para la adquisición de vivienda a los hogares, llamados créditos hipotecarios⁴⁵, y préstamos a desarrolladores inmobiliarios para la construcción de vivienda nueva, llamados créditos puente. Los préstamos que ofrecen tienen un horizonte de largo plazo, generalmente estable. La duración de los créditos hipotecarios que otorga es de entre 10 y 30 años, mientras que para los créditos puente es de entre 2 y 5 años. El gráfico 2 muestra la distribución porcentual de la cartera de crédito de las Sofoles hipotecarias en México para 2003-2011. La información considera solamente las instituciones constituidas como

⁴¹ Por ejemplo, en 2008 el Grupo Financiero Banamex absorbió a *Hipotecaria Associates*. Durante 2009 el Grupo Financiero Ixe (a partir de noviembre de 2010, Grupo Financiero Banorte-Ixe) tomó la administración de *Ixe Sofol* y *Finca casa Hipotecaria*. Además, el Grupo Financiero BBVA Bancomer absorbió a *Hipotecaria Nacional*. Finalmente, en ese mismo año ABC Capital comenzó a administrar *Hipotecaria Crédito y Casa*.

⁴² Véase Banco de México (2006).

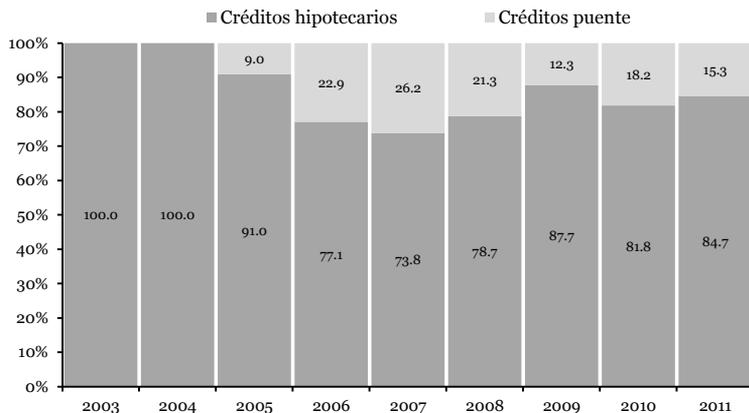
⁴³ Véase Consejo de Estabilidad del Sistema Financiero (2011).

⁴⁴ De donde viene el calificativo de "Objeto Limitado".

⁴⁵ Financiamiento para vivienda de interés social, y para vivienda media y residencial.

Sofoles hipotecarias, se excluyen aquellas instituciones que hayan migrado al régimen de Sofom. Como se indica en el gráfico 2, la mayoría de los activos son créditos hipotecarios. De esta información, se puede inferir que el perfil de maduración de los activos de las Sofoles hipotecarias está claramente orientado hacia un horizonte de largo plazo, i.e. mayor a un año.

Gráfico 2. Distribución porcentual de la cartera de crédito de las Sofoles



Fuente: CNBV.

La característica más importante por el lado de los pasivos es que las Sofoles no están facultadas legalmente para captar recursos a través de depósitos del público.⁴⁶ No obstante esta restricción legal, pueden obtener recursos mediante aportaciones de capital de sus socios, emisiones de pasivos bursátiles en la bolsa de valores, préstamos de la banca comercial y de otros organismos de fomento a la vivienda, la venta de parte de sus activos a otras instituciones financieras⁴⁷, y la bursatilización de su cartera de crédito⁴⁸. En general los pasivos de las Sofoles hipotecarias tienen un perfil de maduración menor que los activos.⁴⁹ Además, debido a que su costo y disponibilidad están determinados por

⁴⁶ De ahí su clasificación como una institución no-bancaria.

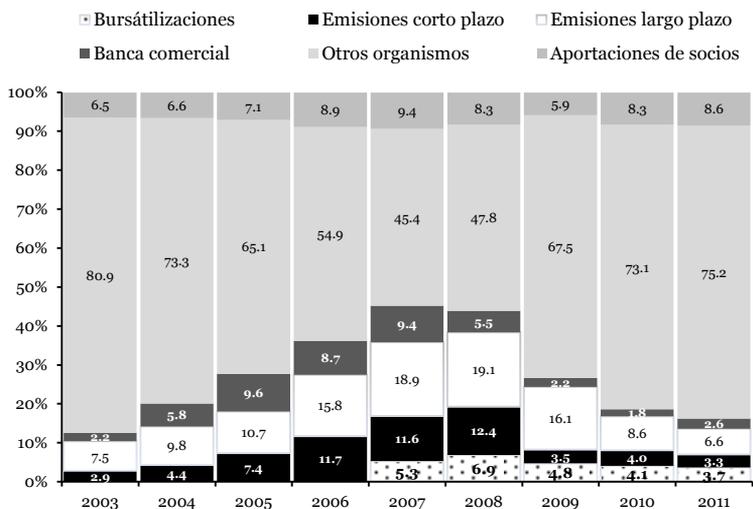
⁴⁷ Operaciones que desaparecen de su balance financiero.

⁴⁸ Operaciones registradas fuera del balance financiero.

⁴⁹ La excepción son los préstamos provenientes de la banca de desarrollo y de los fondos de fomento a la vivienda. Por lo general estos pasivos poseen la misma duración que los préstamos otorgados. Para estos casos, las Sofoles hipotecarias solamente se dedica a originar y ofrecer el servicio de administración de este tipo de recursos.

las condiciones existentes en los mercados, estos recursos son relativamente más volátiles que sus activos. En el gráfico 3 se muestra la distribución porcentual de las fuentes de financiamiento utilizadas por las Sofoles hipotecarias durante 2003-2011. La información considera solamente las instituciones constituidas como Sofoles hipotecarias.

Gráfico 3. Distribución porcentual del financiamiento de las Sofoles



Fuente: CNBV y Valmer.

La información del gráfico 3 indica que la principal fuente de financiamiento de las Sofoles hipotecarias son los préstamos que les otorgan los organismos de fomento a la vivienda, principalmente la banca de desarrollo. Considerando todo el periodo, la banca de desarrollo aportó en promedio el 90 por ciento de estos recursos. Sin embargo, desde 2003 y hasta mediados de 2008, la relevancia de estos recursos fue disminuyendo gradualmente. Durante ese periodo el incremento relativo de otras fuentes de fondeo se debió al uso intensivo de títulos de deuda en el mercado de valores y la bursatilización de sus activos.⁵⁰ Esta situación se revirtió a partir de la crisis financiera de 2008, donde se presentó una contracción del crédito y la falta de confianza de los inversionistas en el mercado de valores.

⁵⁰ Esto como resultado de los esquemas de bursatilización que utilizaron las Sofoles hipotecarias con ayuda de la Sociedad Hipotecaria Federal. Véase Chiquier y Lea (2009).

Una de las consecuencias de realizar la función de intermediación financiera es la exposición al riesgo de liquidez. El riesgo aparece cuando la Sofol hipotecaria elige los plazos de maduración entre el flujo de ingreso de sus activos y el flujo de gasto de sus pasivos. Por ejemplo, suponiendo que el plazo de maduración del flujo de ingreso es constante, una disminución en el plazo del vencimiento de los pasivos genera una mayor necesidad de refinanciarlos, así como la obligación de cubrir los pagos de manera más frecuente. Este escenario incrementa la posibilidad de que en el corto plazo el flujo de ingreso no alcance a cubrir las obligaciones de pago, aun cuando se tenga solvencia. La vulnerabilidad financiera se agrava aún más por aumentos repentinos en el costo de financiamiento a corto plazo o por la disminución abrupta de las opciones para refinanciar estos recursos, como ocurrió en 2008.

Es frecuente que se señale al aumento en el riesgo de liquidez—o de refinanciamiento—como el factor que provocó inestabilidad financiera en las Sofoles hipotecarias.⁵¹ En términos generales, cuando se utiliza este argumento se presupone implícitamente que el perfil de maduración de los activos de las Sofoles no cambió considerablemente. Esto por que los préstamos que otorga generalmente poseen un horizonte de largo plazo—mayor a un año—. Por el contrario, se enfatiza que el incremento en el riesgo ocurrió por la disminución en el perfil de maduración de los pasivos. En particular, por el incremento en el uso de títulos de deuda de corto plazo—menores a un año—durante 2005-2008. La información presentada en los gráficos 2 y 3 apoya la consistencia del argumento, i.e. se amplió la brecha entre la maduración de los flujos de ingresos y gastos en las Sofoles. El objetivo es analizar por qué las Sofoles hipotecarias utilizaron intensivamente títulos de deuda de corto plazo para financiarse durante 2005-2008.

Para realizar el análisis se utiliza uno de los fundamentos básicos de la teoría económica: el precio, en general, es uno de los principales factores que explican los movimientos en la demanda. Específicamente, se propone la estimación de una demanda de financiamiento de corto plazo en el mercado de valores. De esta forma se pretende encontrar evidencia empírica acerca de si los precios generaron los incentivos para que las Sofoles se comportaran de esa manera. Para especificar la función se supone que la proporción de financiamiento que demanda la Sofol está en función de su precio y del precio de las otras fuentes de financiamiento disponibles en el mercado de valores. Considerando una

⁵¹ Véase Consejo de Estabilidad del Sistema Financiero (2012).

estructura con datos en panel, la especificación econométrica de la demanda de financiamiento de corto plazo que se propone es la siguiente:

$$\gamma_{it}^{CP} = g(\alpha_i^1, spread_{it}^{CP}, spread_{it}^{LP}, inter_{it}, \varepsilon_{it}^1)$$

La forma funcional g representa la aproximación lineal de la demanda de fondeo de corto plazo en el mercado de valores. Los subíndices i y t hacen referencia a la Sofol hipotecaria y al periodo, respectivamente. El superíndice CP indica que la variable es de corto plazo, mientras que LP corresponde al largo plazo. Los términos α_i^1 y ε_{it}^1 se refieren al efecto individual de cada Sofol y al término de error, respectivamente. La variable γ_{it}^{CP} indica el financiamiento de corto plazo como proporción del financiamiento total del mercado de valores, entonces $0 < \gamma_{it}^{CP} < 100$. Los precios se introducen mediante las variables $spread$ y se definen como el diferencial entre el precio del financiamiento⁵² y la tasa de interés de referencia libre de riesgo⁵³. El uso de diferenciales, en vez de los precios de financiamiento, se debe a que de esta manera se captura mejor el costo de oportunidad de los recursos.⁵⁴ En la ecuación se incluye el $spread$ de corto plazo y el $spread$ del financiamiento de largo plazo. Para controlar por el grado de sustitución entre el financiamiento de corto y largo plazo en el mercado de valores, se incluye en la ecuación la interacción entre los dos $spreads$, definida por el término $inter_{it}$. Mediante su inclusión también es posible obtener una mejor interpretación del efecto marginal de cada $spread$.⁵⁵ Finalmente, la proporción de financiamiento y los $spreads$ se definen en términos porcentuales.

Para complementar el análisis de la demanda se considera el posible efecto que ejerce la agencia calificadora en la determinación del costo de financiamiento de corto plazo vía la calificación que asigna a los títulos de deuda de las Sofoles. La inclusión de este efecto busca encontrar evidencia de si la demanda de recursos de corto plazo de las Sofoles se ve afectada indirectamente por el proceso de evaluación de la agencia calificadora. Para ello se agrega una función que considera el efecto de la calificación asignada por la agencia sobre el $spread$ del costo de finan-

⁵² El rendimiento que reciben el inversionista en el mercado de capitales por adquirir el título de deuda.

⁵³ La tasa de interés de los Certificados de la Tesorería a 28 días.

⁵⁴ El costo de oportunidad se expresa como un precio relativo, es decir, como el precio del financiamiento (de corto y largo plazo) con respecto al precio de los recursos en la economía (la tasa de Cetes a 28 días).

⁵⁵ Véase Aiken y West (1991).

ciamiento de corto plazo de la Sofol. Con la introducción de esta ecuación la especificación econométrica es la siguiente:

$$\begin{aligned} \gamma_{it}^{CP} &= g(\alpha_i^1, \text{spread}_{it}^{CP}, \text{spread}_{it}^{LP}, \text{inter}_{it}, \varepsilon_{it}^1) \\ \text{spread}_{it}^{CP} &= f(\alpha_i^2, \text{Calificación}_{it}^{est}, \widehat{\varepsilon}_{it}, \varepsilon_{it}^2) \end{aligned}$$

Para la ecuación que determina al *spread* de corto plazo, los términos α_i^2 y ε_{it}^2 representan el efecto individual y el término de error, respectivamente. La forma funcional f es lineal y se presupone que el *spread* de corto plazo se ve afectado por la calificación estimada, $\text{Calificación}_{it}^{est}$, y un término residual, $\widehat{\varepsilon}_{it}$. La calificación estimada y el término residual se obtienen a partir de la metodología que aproxima el “verdadero” proceso de evaluación de la agencia calificadora que fue expuesto en la primera parte de esta sección. Es importante señalar que la suma de la calificación estimada y el término residual es exactamente igual a la calificación observada en los títulos de deuda de corto plazo de la Sofol. En ese sentido la descomposición pretende capturar los efectos sobre el *spread* que ejerce: 1) la calificación que “asigna” la agencia de acuerdo a la metodología que emplea y a los fundamentales económicos de la Sofol; y 2) la parte de la calificación que “asigna” la agencia debido a “errores” en su proceso de evaluación. La validez para descomponer e identificar correctamente estas dos variables explicativas depende completamente de suponer que la forma reducida que se estima es la mejor aproximación al “verdadero” proceso utilizado por la agencia. Como se mencionó en la primera parte de esta sección, la incertidumbre acerca de la correcta identificación de estas variables se minimiza en tanto los resultados derivados de las formas reducidas que se estiman sean robustos.

Para estimar la demanda de financiamiento de corto plazo y la ecuación del *spread* del costo de financiamiento se utiliza el método de ecuaciones aparentemente no relacionadas (*SUR*, por sus siglas en inglés) con efectos fijos. La elección de este método se basa en las ventajas que ofrece. Mediante su implementación se logra una ganancia en la eficiencia estadística de los estimadores, porque al considerar el sistema de ecuaciones completo se permite—y corrige—la posibilidad de heterocedasticidad y autocorrelación en el término de error de cada ecuación.⁵⁶ Por otra parte, al introducir los efectos fijos se captura en gran medida la heterogeneidad en la conducta de cada Sofol, lo que permite identificar mejor los efectos de los precios relativos sobre la proporción de recursos

⁵⁶ Véase Greene (2011).

demandada. Además, debido a que se estima el sistema completo, es posible analizar el efecto indirecto que ejerce del proceso de evaluación de la agencia calificadoras en la demanda de financiamiento de la Sofol hipotecaria.

Finalmente, la ecuación que modifica el *spread* del costo de financiamiento de corto plazo posee dos variables explicativas, i.e. la calificación estimada y el término residual. Las dos variables se obtienen de un proceso de estimación exógeno a la demanda de financiamiento de corto plazo. Bajo estas condiciones el proceso generador de datos (*DGP*) del sistema de ecuaciones es desconocido, por lo que sería incorrecto suponer una distribución poblacional (e.g. una distribución normal) y realizar inferencia estadística con base en este supuesto y el sistema estimado. Para superar esta dificultad se utiliza el método *bootstrap* con el fin de obtener los errores estándar de los estimadores en ambas ecuaciones.⁵⁷ Mediante el uso de esta técnica es posible realizar una adecuada inferencia estadística.

Mediante el uso de esta estrategia empírica es posible estimar la significancia estadística y magnitud de los efectos que ejercieron los precios sobre la demanda de financiamiento de corto plazo en el mercado de valores. Además, también se puede analizar el impacto del proceso de evaluación de las agencias calificadoras sobre la proporción de financiamiento de corto plazo vía el costo de financiamiento. Con base en los resultados que se obtengan es posible verificar la tercera hipótesis que se establece en la sección II: las Sofoles hipotecarias tuvieron incentivos para fondearse intensivamente mediante títulos de deuda de corto plazo en el mercado de valores.

IV. Información utilizada

Para realizar el análisis empírico se emplearon dos fuentes de información. Por una parte, los estados financieros de las Sofoles hipotecarias. La información se obtuvo del Sistema de Información y Consulta de la CNBV. Los datos surgen de los reportes regulatorios que las Sofoles están obligadas a entregar por ley a la CNBV. Esta información es confi-

⁵⁷ El método *bootstrap* no paramétrico considera la información contenida en la muestra (i.e. las variables independientes y dependiente del sistema) como la población y sus estimadores como los parámetros “verdaderos”. Por lo tanto, mediante el muestreo con remplazo de la información contenida en la muestra se obtiene la forma y propiedades estadísticas de la distribución poblacional. De esta manera se obtienen las varianzas para los estimadores. Con base en esto es posible realizar una adecuada inferencia estadística.

dencial, aunque es posible obtener algunos indicadores mediante los boletines estadísticos que trimestralmente publica la CNBV con la información contable de estas instituciones. Es frecuente que los reportes regulatorios sufran modificaciones debido a los cambios que en materia de supervisión se aplican. Eso provoca que algunos conceptos en particular se agreguen o desagreguen. Para hacer las series consistentes a través del tiempo se hicieron los ajustes contables correspondientes. La frecuencia de la información utilizada es mensual. El periodo considerado es de enero de 2002 a diciembre de 2011. El número total de Sofoles hipotecarias que se identificó fue de 23 instituciones. Solamente se consideraron las instituciones registradas ante la CNBV como Sofoles hipotecarias. No se tomaron en cuenta las instituciones hipotecarias que están constituidas bajo el régimen de Sofom. La razón es que bajo esta figura legal, la institución financiera puede realizar operaciones de factoring y arrendamiento financiero, por lo que su estructura de pasivos y activos es diferente. Así, el análisis se tendría que llevar a cabo de manera diferente.⁵⁸ La información recabada posee una estructura de datos en panel desbalanceado⁵⁹, donde la unidad de observación es la Sofol y el periodo es el mes. Con esa información contable se construyó el rendimiento sobre activos (*ROA*), el margen de intereses neto (*NIM*), el margen de ganancias (*PM*), el multiplicador del capital (*EM*), el índice de morosidad (*IMOR*) y el porcentaje de financiamiento de otros organismos (*PDES*) para cada Sofol hipotecaria. La sección III muestra la definición de cada concepto.

La otra fuente de información que se utilizó fue la base de datos corporativa de Valuación Operativa y Referencias de Mercado (Valmer), el proveedor de precios de la BMV. El acceso a esa base de datos está disponible para los clientes que contratan sus servicios. La información consta de los precios y las características de todas las ofertas públicas vigentes de instrumentos de deuda emitidos y colocados por las Sofoles hipotecarias en la BMV. La frecuencia de esta información es diaria y se actualiza con la información del vector de precios que calcula Valmer. Para utilizar la información se transformaron las variables de interés a

⁵⁸ Además, es posible que la Sofom adquiera el carácter legal de Entidad No Regulada (E.N.R.). Bajo esta modalidad el intermediario financiero no está obligado a reportar su información contable a la CNBV. Por lo tanto, no es posible contar con esa información.

⁵⁹ Debido a que existe entrada y salida de este tipo de instituciones financieras a través del tiempo.

una frecuencia mensual.⁶⁰ El periodo de información considerado es de septiembre de 2002 a diciembre de 2011. El número total de Sofoles hipotecarias que se identificó fue de 12 instituciones.⁶¹ La información también posee una estructura con datos en panel desbalanceado, donde la unidad de observación es la Sofol y el periodo es el mes. Con la información financiera de cada Sofol hipotecaria se construyó el monto de corto plazo en circulación como proporción del monto total de sus valores vigentes, los rendimientos de corto y largo plazo de sus títulos de deuda, i.e. los precios del financiamiento, y las calificaciones asignadas esos valores.

El cuadro 1 indica los sistemas de calificación utilizados por Standard & Poor's (S&P) y Fitch. Para el análisis empírico solamente se consideran los títulos de deuda de las Sofoles hipotecarias que fueron evaluados por S&P y Fitch. El caso de Moody's se excluye debido a la poca cantidad de información para los títulos de deuda de las Sofoles hipotecarias que evalúa. De la información contenida en el cuadro 1 se desprende que la cantidad de categorías varía entre los diferentes plazos de maduración de los títulos de deuda. Para los valores de largo plazo la partición es más fina (entre 19 y 20 categorías) que para los títulos de deuda de corto plazo (sólo 6 categorías). No obstante este inconveniente, existe la clasificación de *capacidad de pago* que ayuda a identificar los niveles de las categorías que son similares entre los dos plazos de maduración. Para hacer uso de la información ordinal contenida en las categorías, el cuadro 1 también presenta los valores numéricos que se asignan mediante las transformaciones lineal y logística a cada categoría.

Para los valores de largo plazo la columna (1) muestra la transformación lineal que considera 14 valores, donde 1 corresponde a la calificación más baja y 14 a la más alta. La columna (2) también considera estos 14 valores solamente que se les aplica la transformación logística. Por otra parte, para el caso de los títulos de deuda de corto plazo la columna (3) muestra la transformación lineal que considera 6 valores, donde 1 indica la calificación más baja y 6 la más alta. En este caso, la

⁶⁰ Existe la posibilidad de que la Sofol tenga en circulación más de una emisión vigente al día. Para calcular el valor diario de cada variable se utilizó el promedio ponderado, donde los ponderadores fueron los montos en circulación de las emisiones vigentes en ese día. De esta manera se obtuvo el valor diario para cada variable. Para obtener el valor mensual de cada variable se utilizó el promedio ponderado, donde ahora los ponderadores fueron los montos en circulación vigentes en cada día del mes. De esta manera se obtuvo el valor mensual para cada variable.

⁶¹ Este número es menor que las Sofoles registradas ante la CNBV debido a que no todas las Sofoles hipotecarias se financian a través del mercado de valores.

columna (4) considera estos mismos 6 valores aplicándoles la transformación logística.

Cuadro 1. Transformaciones lineal y logística de los sistemas de calificación utilizados por S&P y Fitch

Capacidad de pago	Títulos de deuda de largo plazo				Títulos de deuda de corto plazo				Grado
	Calificación		Conversión		Calificación		Conversión		
	S&P	Fitch	(1)	(2)	S&P	Fitch	(3)	(4)	
Extremadamente fuerte	mxAAA	AAA (mex)	14	3.30	mxA-1+	F1+ (mex)			Grado inversión
	mxAA+	AA+ (mex)	13	2.12			6	2.40	
Muy fuerte	mxAA	AA (mex)	12	1.53	mxA-1	F1 (mex)			Grado inversión
	mxAA-	AA- (mex)	11	1.10					
Fuerte	mxA+	A+ (mex)	10	0.75					Grado inversión
	mxA	A (mex)	9	0.44	mxA-2	F2 (mex)	5	1.10	
Adecuada	mxA-	A- (mex)	8	0.14					Grado inversión
	mxBBB+	BBB+ (mex)	7	-0.14					
Menor vulnerabilidad a circunstancias adversas	mxBBB	BBB (mex)	6	-0.44	mxA-3	F3 (mex)	4	0.34	Grado especulativo
	mxBBB-	BBB- (mex)	5	-0.75					
Mayor vulnerabilidad a circunstancias adversas	mxBB+	BB+ (mex)							Grado especulativo
	mxBB	BB (mex)	4	-1.10	mxB	B (mex)			
Posibilidad de incumplimiento	mxBB-	BB- (mex)					3	-0.34	Grado especulativo
	mxB+	B+ (mex)							
Incumplimiento	mxB	B (mex)	3	-1.53					Grado especulativo
	mxB-	B- (mex)							
Posibilidad de incumplimiento	CCC	CCC (mex)							Grado especulativo
	mxCCC	CC (mex)	2	-2.12	mxC	C (mex)	2	-1.10	
Incumplimiento	mxCC	C (mex)							Grado especulativo
	mxD	D (mex)	1	-3.30	mxD	D (mex)	1	-2.40	

Notas: Las columnas (1) y (3) indican el valor numérico aplicando la transformación lineal a las categorías, donde 1 corresponde a la calificación más baja y 14 indica la calificación más alta para el caso de los valores de largo plazo. Para los títulos de deuda de corto plazo, la calificación más baja es 1 y 6 es la más alta. Las columnas (2) y (4) indican el valor numérico aplicando la transformación logística a las categorías para los títulos de deuda de largo y corto plazo, respectivamente. Para mayores detalles de este cálculo véase Afonso *et al.* (2007).

La razón para considerar la transformación logística es superar las críticas que suelen aparecer por el hecho de suponer que la distancia entre dos niveles consecutivos en la escala es igual, independientemente del lugar en donde se encuentren.⁶² Bajo la transformación logística las calificaciones en medio de la escala aumentan (disminuyen) rápidamente de acuerdo al mejor (peor) desempeño de la institución financiera. En los extremos de la escala el aumento (disminución) es más lento debido a que los requisitos para alcanzar el nivel más alto (más bajo) son más demandantes.

Finalmente, para implementar la estrategia empírica se necesita que el soporte de las variables de interés sea compatible entre las dos fuentes de información disponible. Al combinar la base de datos de la

⁶² Situación que ocurre con la transformación lineal.

CNBV con la base de datos de Valmer se obtiene información suficiente para nueve Sofoles hipotecarias, cada una con periodos de tiempo diferentes. En el cuadro 2 se presentan las Sofoles consideradas junto con los periodos de tiempo para los que existe información disponible. Esa información es la que se utiliza en los ejercicios empíricos.

Cuadro 2. Sofoles hipotecarias consideradas

	S&P	Fitch
1 Ing Hipotecaria	Sep 2007 - Feb 2009	Sep 2007 - Feb 2009
2 Fincasa Hipotecaria	May 2008 - Dic 2008	Jul 2004 - Dic 2008
3 Hipotecaria Crédito y Casa	Jun 2004 - Feb 2009	
4 Hipotecaria Nacional	May 2003 - Abr 2006	Mar 2004 - Abr 2006
5 Hipotecaria Su Casita	May 2003 - Sep 2008	Dic 2006 - Sep 2008
6 Metrofinanciera	May 2003 - Abr 2007	Sep 2006 - Abr 2007
7 Patrimonio	Mar 2005 - Abr 2009	Oct 2004 - Abr 2009
8 Hipotecaria Vértice		Jul 2007 - Oct 2007
9 Gmac Hipotecaria	Ene 2006 - Oct 2008	Ene 2006 - Oct 2008
Observaciones	292	201

V. Discusión de los resultados econométricos

En esta sección se discuten los resultados de implementar las dos etapas propuestas en la sección III. En la primera parte se muestran los resultados de la estimación que aproxima al proceso que utilizan las agencias calificadoras cuando evalúan los títulos de deuda de corto plazo de las Sofoles hipotecarias. Primero se analizan los determinantes del proceso, posteriormente se evalúa el desempeño de las agencias. En la última parte se presentan los resultados empíricos de la estimación de la demanda de financiamiento de corto plazo de las Sofoles hipotecarias en el mercado de valores.

Determinantes en el proceso de evaluación de las agencias

El cuadro 3 muestra las estimaciones del conjunto de determinantes, considerando diversas especificaciones econométricas, que se supone utilizan las agencias calificadoras para evaluar los títulos de deuda de corto plazo. Cada columna representa una especificación donde la variable dependiente es la calificación de los títulos de deuda de corto plazo de la Sofol, aplicando la transformación correspondiente. Las columnas (1)-(3) hacen referencia al conjunto de ecuaciones para S&P, mientras que (4)-(6) corresponden a Fitch. Las columnas (1) y (4) muestran los resultados de aplicar el método de estimación de efectos aleatorios utili-

zando la variable dependiente de manera lineal. Las columnas (2) y (5) corresponden al método de estimación con efectos aleatorios utilizando la transformación logística en la variable dependiente. Finalmente, las columnas (3) y (6) muestran los resultados de aplicar el modelo probit ordenado con efectos aleatorios.

Cuadro 3. Estimaciones del proceso de evaluación de las agencias calificadoras

	Calificación de S&P corto plazo			Calificación de Fitch corto plazo		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Calificación largo plazo	0.3268***	0.2916***	3.2680***	0.3822***	0.3445***	1.9781***
<i>Promedios</i>						
Margen de int. neto	0.4515**	0.4208*	7.3361***	0.0955	0.1096	-1.5567***
Multiplicador del capital	0.0013**	0.0015**	0.0249**	0.0012'	0.0012	-0.0030***
Índice de morosidad	-0.0726	-0.0831	1.9736'	-0.0665	-0.0116	-1.7469***
Fin. de otros organismos	0.0067	0.0084	0.0886	0.0182	0.0188	0.1259***
<i>Desviaciones</i>						
Margen de int. neto	0.0441**	0.0589***	1.9229***	0.1158***	0.1230***	-0.8600**
Multiplicador del capital	0.0001**	0.0001'	-0.0034*	-0.0001	-0.0001	-0.0010
Índice de morosidad	-0.1343***	-0.1165***	2.6826**	-0.0181	-0.0153	0.2733
Fin. de otros organismos	-0.0006	-0.0029	-0.0102	-0.0137***	-0.0142***	-0.0961**
Constante	-3.3268*	-7.0622***		-2.9474	-6.0430'	
Umbral 1			103.70**			5.00***
Umbral 2			106.26***			6.33***
Umbral 3			127.55***			15.38***
Observaciones	292	292	292	201	201	201
Sofoles	8	8	8	8	8	8
R cuadrada	0.577	0.582		0.455	0.394	
R cuadrada McFadden			0.777			0.667
Hausman test ^a	0.05	2.56		-0.80	0.14	
Valor p ^b	1.00	0.63		1.00	1.00	
Wald test ^c			13.39			525.25
Valor p ^d			0.01			0.00

Notas: * significativo al 10% , ** significativo al 5%, *** significativo al 1%.

(1) y (4) son las estimaciones de efectos aleatorios con la transformación lineal en la variable dependiente.

(2) y (5) son las estimaciones de efectos aleatorios con la transformación logística en la variable dependiente.

(3) y (6) son las estimaciones del modelo probit ordenado con efectos aleatorios.

^a La hipótesis nula es: el estimador de efectos aleatorios es consistente y, por lo tanto, preferible al estimador de efectos fijos. El estadístico de prueba se compara con una distribución χ^2 con 4 grados de libertad (el número de variables explicativas que varían en el tiempo).

^b Es el valor p de la prueba de Hausman.

^c La hipótesis nula es: todos los coeficientes de las variables que representan los promedios son cero. El estadístico de prueba se compara con una distribución χ^2 con 4 grados de libertad (el número de variables explicativas que se suponen cero).

^d Es el valor p de la prueba de Wald.

El conjunto de variables independientes es el mismo en todas las especificaciones y está constituido por la calificación que asigna la agencia a los títulos de deuda de largo plazo (CLP), el margen de intereses neto (NIM), el multiplicador del capital (EM), el índice de morosidad (IMOR) y la proporción del financiamiento de otros organismos (PDES) para cada Sofol. Estas variables describen la salud financiera de la Sofol hipotecaria considerando su capacidad de generar ingresos, su nivel de endeudamiento para financiar sus operaciones y el riesgo en el que incu-

rren. Para todas las variables independientes, excepto la calificación de largo plazo, se calcularon los promedios y sus respectivas desviaciones. La razón, como se discutió en la sección III, es permitir la estimación de efectos aleatorios y capturar los efectos de corto y largo plazo de cada variable explicativa.

Para justificar el uso del estimador de efectos aleatorios versus efectos fijos en los modelos lineales se utiliza una prueba de Hausman, especificaciones (1)-(2) y (4)-(5). En la hipótesis nula se presupone que la estimación de efectos aleatorios es consistente y por lo tanto preferible a la estimación de efectos fijos.⁶³ Para rechazar la hipótesis nula se utiliza una distribución χ^2 con 4 grados de libertad (el número de variables explicativas que varía en el tiempo). En el cuadro 3 se muestra que en todos los casos el valor p de esta prueba indica que no hay evidencia para rechazar la hipótesis nula. Por lo tanto, existe evidencia estadística suficiente para justificar el uso del estimador de efectos aleatorios en las cuatro especificaciones lineales. Por otra parte, en el modelo probit ordenado con efectos aleatorios la prueba de Hausman no es factible, especificaciones (3) y (6). En la actualidad no existe un procedimiento estándar para realizar este tipo de pruebas en los modelos no lineales.⁶⁴ Una propuesta es utilizar una prueba de Wald para verificar la significancia conjunta de las variables que representan los promedios. El cuadro 3 muestra que al aplicar esta prueba en los modelos probit ordenados el valor p indica que existe evidencia para no rechazar la hipótesis nula. Esto sugiere que no hay evidencia para suponer que la forma funcional con efectos aleatorios que se está suponiendo es inadecuada para aproximar el proceso probabilístico de la variable dependiente. A pesar de que las pruebas de Hausman y Wald no son estrictamente comparables, arrojan evidencia en el mismo sentido: justifican estadísticamente el uso de los estimadores de efectos aleatorios en las especificaciones lineales y en los modelos probabilísticos.

Antes de discutir los coeficientes estimados es necesario hacer una aclaración respecto a su interpretación. En el caso de las especificaciones lineales (1), (2), (4) y (5), cada coeficiente estimado indica el efecto marginal sobre el valor promedio de la variable dependiente suponiendo que las demás variables explicativas se fijan también en su valor promedio. La interpretación de los coeficientes en las especificaciones (3) y (6) es diferente porque representan los parámetros de la distribución de pro-

⁶³ Debido a que el estimador de efectos aleatorios es más eficiente que el de efectos fijos. Véase sección III.

⁶⁴ Véase Greene y Hensher (2010).

babilidad de la variable dependiente. Por lo tanto, ni el signo ni la magnitud de cada coeficiente ayuda a identificar la dirección o dimensión del efecto marginal sobre la probabilidad de la variable dependiente. En ese caso para obtener el efecto marginal de cada variable explicativa habría que calcular el efecto parcial promedio (*APE*, por sus siglas en inglés).⁶⁵ Sin embargo, para el modelo probit ordenado con efectos aleatorios esos cálculos requieren varios supuestos acerca de las realizaciones y distribución de los efectos aleatorios para posteriormente simular y estimar el efecto marginal. Una solución frecuentemente utilizada para superar estas dificultades y obtener una aproximación lineal de la dirección del efecto marginal es verificar los signos de los coeficientes estimados en su contraparte lineal. Así, las especificaciones lineales (1), (2), (4) y (5), nos permiten interpretar de manera aproximada los resultados de las especificaciones (3) y (6). No obstante las dificultades para interpretar los coeficientes estimados en el modelo probabilístico, la significancia estadística en cada variable explicativa es válida y se interpreta de manera estándar. En síntesis, la interpretación de los coeficientes en los modelos lineales es la tradicional. Por su parte, para el modelo probit ordenado con efectos aleatorios, se utiliza la significancia estadística de los coeficientes estimados mientras que para inferir la dirección del cambio marginal que cada variable explicativa ejerce sobre la probabilidad de la variable dependiente se utilizan los signos de los coeficientes estimados en los modelos lineales.⁶⁶ La discusión e interpretación que se da a continuación se enfoca en los resultados obtenidos mediante el modelo probit ordenado con efectos aleatorios debido al mejor tratamiento estadístico que se le otorga a la variable dependiente.

El cuadro 3 muestra que los coeficientes estimados para la calificación de largo plazo (*CLP*) son significativos y positivos para las dos agencias calificadoras. Esos resultados sugieren que una calificación más alta en los títulos de deuda de largo plazo incrementa la probabilidad de una mejor calificación en los títulos de deuda de corto plazo para la misma Sofol. Ese hallazgo no es sorprendente porque es razonable esperar que los procesos de evaluación de los títulos de deuda para ambos plazos tengan un componente común importante, aunque no sean exactamente iguales.⁶⁷

⁶⁵ Véase Greene y Hensher (2010).

⁶⁶ Suponiendo la categoría promedio en la variable dependiente y los valores promedio en las demás variables explicativas.

⁶⁷ La escala de evaluación entre ambos plazos es diferente. Por lo tanto es de esperarse que la tecnología, el conjunto de información, el horizonte de tiempo y el proceso para evaluar los títulos no sean exactamente los mismos.

La variable utilizada para medir la capacidad de generar ingreso de la Sofol hipotecaria es el margen neto de intereses (*NIM*). Las estimaciones del cuadro 3 indican que para ambas agencias los coeficientes son significativos y positivos para el corto y largo plazos. Para ambas agencias calificadoras existe evidencia estadística para decir que el margen neto de intereses es un determinante dentro de sus procesos de evaluación. Además, la probabilidad de que cada agencia asigne una mejor calificación se incrementa entre mayor sea esa medida de rentabilidad. Los resultados tienen sentido económico si se considera que la capacidad de generar ingreso generalmente eleva tanto la calidad crediticia como el acceso al financiamiento.

El multiplicador del capital (*EM*) es la variable utilizada para medir el apalancamiento de la Sofol hipotecaria. Las estimaciones muestran para S&P un efecto significativo y positivo para los coeficientes de corto y largo plazo. Para Fitch esta variable es significativa y positiva solamente para el largo plazo. La evidencia estadística sugiere que esa medida de rentabilidad/riesgo es un determinante dentro del proceso de evaluación de ambas calificadoras, donde S&P considera su comportamiento en el corto y largo plazo, mientras que Fitch solamente lo hace en el largo plazo. Además, entre mayor sea esa medida se incrementa la probabilidad de que ambas empresas asignen una mejor calificación. Estos resultados tienen sentido si se considera que una adecuada capacidad de pago como proporción del capital aportado—i.e. un apropiado nivel de apalancamiento que no implique riesgo de insolvencia—indica un buen desempeño de la institución financiera.

La variable utilizada para medir el riesgo de la cartera de crédito de la Sofol hipotecaria es el índice de morosidad (*IMOR*). Las estimaciones indican para S&P una relación significativa y negativa en el corto y largo plazo. Para Fitch esta variable es significativa y negativa solamente para el largo plazo. La evidencia estadística sugiere que ambas calificadoras consideran el índice de morosidad como un determinante dentro de sus procesos de evaluación, donde S&P vigila su comportamiento en el corto y largo plazo, mientras que Fitch solamente lo hace en el largo plazo. Además, entre mayor sea esa medida se reduce la probabilidad de que ambas empresas asignen una mejor calificación. El mensaje que se deriva de estos resultados tiene sentido económico: un elevado nivel de morosidad implica un mayor riesgo crediticio—*default*—por lo que es razonable esperar que las calificadoras castiguen la calidad crediticia de la Sofol cuando perciban esta situación.

Finalmente, debido a su relevancia se incluyó el financiamiento que obtiene la Sofol mediante otros organismos (*PDES*), i.e. a través de la banca de desarrollo y los fondos de fomento a la vivienda. Las estimaciones indican que para S&P los coeficientes de corto y largo plazo no son significativos. Para Fitch el coeficiente de largo plazo es significativo y positivo, mientras que en el corto plazo es significativo y negativo. La evidencia estadística sugiere que Fitch considera su comportamiento en el corto y largo plazo, mientras que para S&P no es un determinante dentro de su proceso de evaluación. Tres mensajes se desprenden de esos resultados. Primero, un incremento en el nivel de largo plazo de este tipo de fondeo aumenta la probabilidad de que Fitch asigne una mejor calificación a los títulos de deuda de corto plazo. Esto sugiere que entre mayor sea esa proporción de financiamiento, Fitch percibe un menor riesgo en la Sofol. Una razón podría ser que en la medida en que toma recursos de la banca de desarrollo, la Sofol sólo origina y administra los recursos, lo que implica una mayor rentabilidad sin asumir un riesgo mayor. Segundo, un incremento en el corto plazo de esta fuente de financiamiento disminuye la probabilidad de que Fitch asigne una mejor calificación de los títulos de deuda de la Sofol. Este resultado sugiere la posibilidad de un efecto sustitución entre el fondeo en el mercado de valores y esos recursos en el corto plazo, lo que disminuye la probabilidad de una mejor calificación en los títulos de deuda de corto plazo. Tercero, para el caso de S&P la evidencia estadística sugiere que este tipo de financiamiento parece no ser considerado como un determinante dentro de su proceso de evaluación.

Con el objetivo de verificar la robustez de los resultados se estimaron diversas especificaciones econométricas, junto con otros posibles determinantes. Las especificaciones que se consideraron fueron las versiones con datos combinados⁶⁸ y con efectos fijos para los modelos lineales y probabilísticos. Además, dentro del conjunto de determinantes también se tomaron en cuenta otras variables explicativas como el rendimiento sobre activos (*ROA*) y el margen de ganancias (*PM*). En general, los resultados del ejercicio muestran que la significancia estadística y el signo de los coeficientes estimados son consistentes y tienen una interpretación similar a la del cuadro 3. Los resultados econométricos no se muestran debido a limitaciones de espacio. Con base en los resultados de este ejercicio de robustez puede concluirse que la evidencia empírica apoya el uso y estimación de las especificaciones econométricas que se

⁶⁸ *Pooled data*, donde no se considera la estructura de datos en panel de la información en la estimación de los parámetros.

proponen. De esta forma es posible aproximar el “verdadero” proceso de evaluación que implementan las agencias cuando califican los títulos de deuda de corto plazo de las Sofoles hipotecarias en el mercado de valores. La interpretación de los resultados se basa en que las formas reducidas, junto con la información utilizada y los métodos de estimación empleados, son objetos válidos que capturan las principales relaciones entre la calificación y los determinantes, lo que permite hacer inferencia estadística al respecto. El hecho de obtener resultados robustos sugiere que se minimizan los errores atribuibles al uso de una determinada forma reducida. Eso permite tener un mayor grado de confianza en la evidencia empírica que se obtiene a partir de esta metodología.

En general, los resultados sugieren que las medidas de rentabilidad, endeudamiento y riesgo que se consideran son relevantes para las agencias calificadoras a la hora de evaluar los títulos de deuda de corto plazo de las Sofoles hipotecarias. La evidencia empírica también sugiere que cada agencia pondera de manera diferente el comportamiento de corto y largo plazo de cada uno de los determinantes. Por último, el financiamiento que las Sofoles hipotecarias obtuvieron de otros organismos (*PDES*) modificó el riesgo percibido para al menos una agencia calificadora, el caso de Fitch. Entre mayor fue esa proporción se incrementó la probabilidad de que Fitch le otorgara una mejor calificación a los títulos de deuda de la Sofol. En ese sentido, los recursos provistos por la banca de desarrollo y otros fondos de fomento generaron un efecto indirecto sobre la calidad crediticia de los títulos de corto plazo en el mercado de valores—la subieron—. La evidencia empírica para el caso de S&P no indica la existencia de esa relación.

Evaluación del desempeño de las agencias calificadoras

En esta parte se evalúa el desempeño de las agencias calificadoras. Para realizar una evaluación es una condición necesaria contar con una escala de referencia (*benchmark*) y realizar la comparación. Para evaluar el desempeño de las agencias, la idea es contrastar las calificaciones efectivamente asignadas versus las calificaciones que asignaría la escala de referencia. La propuesta en este capítulo es utilizar las formas reducidas—que se estiman para aproximar el “verdadero” proceso de evaluación—como los instrumentos que brinden el *benchmark* para realizar la comparación. La justificación para ello se basa en que esas especificaciones representan la mejor aproximación del proceso que implementan las agencias para evaluar todos los títulos de deuda. Por lo tanto, la parte

explicada por las formas reducidas se basa en la aplicación de la metodología común y el desempeño financiero de cada Sofol. Mientras que la parte no explicada se debe a los “errores” de la agencia calificadora⁶⁹ y/o a los errores atribuibles a una incorrecta especificación econométrica de la forma reducida. La validez de imputar la parte no explicada solamente a los “errores” de la agencia calificadora depende por completo de que las formas reducidas sean una buena aproximación del “verdadero” proceso de evaluación. Los resultados del ejercicio de robustez que se realizó para analizar los determinantes eliminan parte de esta incertidumbre y permiten justificar parcialmente el uso de esta estrategia empírica.

A fin de realizar la evaluación se obtuvieron para cada forma reducida los valores ajustados—la calificación pronosticada—así como las desviaciones observadas—las diferencias entre el pronóstico y la calificación observada—de cada Sofol hipotecaria a través del tiempo. Para obtener los valores ajustados se consideraron los efectos aleatorios estimados en cada especificación.⁷⁰ En las especificaciones lineales se obtuvo la predicción lineal y se redondeó al entero más cercano. Para el caso de los modelos probabilísticos se obtuvo la predicción de la variable latente y se contrastaron estos valores con los umbrales estimados para determinar la calificación ajustada por el modelo. El cuadro 4 muestra un resumen de los errores de predicción. Estos errores se miden en niveles (*notches*) en la calificación y se definen como la diferencia entre la calificación pronosticada y la calificación observada.

La información contenida en el cuadro 4 indica que para ambas agencias las especificaciones propuestas tienen un porcentaje de predicción correcta por arriba del 84 por ciento. Además, estos porcentajes son más altos para las especificaciones no-lineales (3) y (6). Finalmente, los porcentajes de predicción considerando ± 1 *notch* de error en la calificación son 100 por ciento en prácticamente todos los casos. De los resultados del cuadro 4 se desprenden tres mensajes. Primero, en general las formas reducidas que se proponen predicen aceptablemente las calificaciones asignada por las agencias. Esto aporta un elemento adicional para justificar la validez de su estimación y uso dentro de los ejercicios empíricos que se realizan en este capítulo. Segundo, el hecho que las especificaciones probabilísticas tengan un mejor ajuste no es casual. Se debe

⁶⁹ Errores de medición en la información utilizada, discrecionalidad y/o rigideces en los mecanismos para hacer cambios en la calificación asignada.

⁷⁰ Esto para evitar el sesgo por variables omitidas, el cuál se reduce al considerar los efectos aleatorios de cada Sofol.

principalmente al mejor tratamiento estadístico que se le otorga a la variable dependiente ordinal en la estimación. Esta es una de las razones por las que en este capítulo se prefieren estas especificaciones para hacer inferencia estadística. Tercero, a pesar del buen ajuste de las formas reducidas, existe evidencia que indica que la parte no explicada por estas especificaciones, i.e. las diferencias entre el pronóstico y la calificación observada, no es despreciable (aproximadamente 9 por ciento de los casos, en promedio). Eso sugiere que existen indicios de “errores” en la aplicación de la metodología de evaluación de la agencia calificadora.

Cuadro 4. Resumen de los errores de predicción en la calificación (*notches*)

Diferencia en <i>notches</i> por arriba (+) o por abajo (-) del observado	Calificación de S&P corto plazo			Calificación de Fitch corto plazo		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
-2						
-1	28	26	11	16	16	4
0	258	264	274	170	182	193
1	6		7	15	3	4
2		2				
Observaciones	292	292	292	201	201	201
% predicciones correctas	88.4	90.4	93.8	84.6	90.5	96.0
% predicciones dentro de 1 <i>notch</i> ^a	100.0	99.3	100.0	100.0	100.0	100.0

Notas: ^a Error de predicción dentro de (+/-) 1 *notch*.

Las formas reducidas utilizadas corresponden a las especificaciones estimadas en el cuadro 3.

(1) y (4) especificaciones de efectos aleatorios con la transformación lineal en la variable dependiente.

(2) y (5) especificaciones de efectos aleatorios con la transformación logística en la variable dependiente.

(3) y (6) especificaciones del modelo probit ordenado con efectos aleatorios.

A continuación se presenta un breve análisis del ajuste de las formas reducidas para predecir los cambios en las calificaciones a través del tiempo. En el cuadro 5 se muestran las predicciones de aumento y deterioro en la calificación de ambas agencias. En particular se presentan el número total de aumentos (deterioros) que ocurrieron en las muestras utilizadas para estimar las formas reducidas, el número de aumentos (deterioros) predichos por cada especificación y el número de predicciones correctas antes, durante y después de que efectivamente ocurriera el cambio.

La información contenida en las muestras indica que S&P aumentó en dos ocasiones la calificación, mientras que Fitch lo hizo en una ocasión. Por su parte, S&P disminuyó la calificación de estos títulos de deuda tres veces, en tanto Fitch lo hizo en dos ocasiones. En términos generales, la información indica que para el caso de S&P las especificaciones predicen correctamente un tercio de los cambios—aumentos y deterioros—en la calificación en el periodo en el que ocurrieron. Por su parte, las especificaciones para Fitch lo hacen correctamente en dos tercios de las veces. El hecho más relevante es que para las dos agencias, y a través

de todas las especificaciones, el número de predicciones de aumento y deterioro son mayores que los movimientos que ocurrieron en la muestra, excepto para el caso de los aumentos de Fitch. A partir de estos resultados es posible señalar dos puntos. En primer lugar, las formas reducidas capturan de manera aceptable los cambios en las calificaciones que las agencias realizan. En segundo lugar, los resultados parecen sugerir que las agencias calificadoras implementan algún mecanismo que suaviza los cambios en las calificaciones.⁷¹ Eso debido a que las predicciones de cambio en la calificación son mayores que los cambios que efectivamente ocurrieron. Así, los resultados sugieren que el desempeño de las agencias calificadoras cuando realizan ajustes al alza o a la baja en las calificaciones no se basa solamente en la aplicación de su metodología de evaluación, sino que entran en juego otros elementos no considerados por la forma reducida.⁷²

Cuadro 5. Predicciones de aumento y deterioro en la calificación

	Calificación de S&P corto plazo			Calificación de Fitch corto plazo		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Aumentos en la muestra	2	2	2	1	1	1
Aumentos predichos	3	3	4	1	1	1
Predicciones correctas en t-1	1	1	1	0	0	0
Predicciones correctas en t	0	0	0	0	0	0
Predicciones correctas en t+1	0	0	0	0	0	0
Deterioros en la muestra	3	3	3	2	2	2
Deterioros predichos	5	4	5	5	3	4
Predicciones correctas en t-1	0	0	0	0	0	0
Predicciones correctas en t	1	2	2	2	2	2
Predicciones correctas en t+1	2	1	1	0	0	0

Notas: las formas reducidas utilizadas corresponden a las especificaciones estimadas en el cuadro 3.

(1) y (4) especificaciones de efectos aleatorios con la transformación lineal en la variable dependiente.

(2) y (5) especificaciones de efectos aleatorios con la transformación logística en la variable dependiente.

(3) y (6) especificaciones del modelo probit ordenado con efectos aleatorios.

En resumen, los cuadros 4 y 5 sugieren que las especificaciones estimadas predicen aceptablemente los niveles y los cambios en las calificaciones asignadas por ambas agencias. Eso apoya el uso y estimación de las formas reducidas para aproximar los procesos que implementan las agencias calificadoras. Sin embargo, a pesar del alto porcentaje de ajuste, los resultados también indican la existencia de diferencias entre los pronósticos y las calificaciones observadas. Aunque esas diferencias no son grandes, si parecen revelar un patrón: las agencias debieron

⁷¹ Véase Atman y Rijken (2004) donde se discute este argumento.

⁷² Por ejemplo, rigideces en los mecanismos para realizar cambios a la calificación asignada, o discrecionalidad en la evaluación.

realizar cambios en las calificaciones con base en el desempeño financiero de las Sofoles y no los realizaron.

Los resultados del análisis sugieren que el desempeño de las agencias no puede llegar a ser calificado como no adecuado. Sin embargo, si existen indicios de posibles “errores” en la aplicación de la metodología de evaluación de las agencias calificadoras.⁷³ Es necesario enfatizar que estos hallazgos empíricos dependen completamente de suponer que las formas reducidas que se utilizan para hacer el análisis son la mejor aproximación al “verdadero” proceso utilizado por la agencia. El hecho de obtener resultados robustos sugiere que los errores que se pueden atribuir al uso de la forma reducida que se está utilizando se minimizan. Eso permite tener un mayor grado de confianza en la interpretación de la evidencia estadística que se obtiene.

Estimación de demanda de financiamiento de corto plazo

En esta última parte se discuten los resultados empíricos de la estimación de la demanda de financiamiento de corto plazo de las Sofoles hipotecarias en el mercado de valores. El cuadro 6 muestra las estimaciones considerando las diferentes especificaciones que se utilizan para derivar las calificaciones pronosticadas y las desviaciones observadas de esas calificaciones. Cada una de las columnas representa la estimación de un sistema de ecuaciones utilizando el método de regresiones aparentemente no relacionadas (*SUR*, por sus siglas en inglés) con efectos fijos. En cada sistema se consideran dos ecuaciones donde las variables dependientes son la proporción de financiamiento de corto plazo y el *spread* de corto plazo. La ecuación del financiamiento a corto plazo tiene como argumentos: el *spread* de corto y largo plazo, y el término de interacción entre estas variables. La ecuación para el *spread* de corto plazo tiene como argumentos la calificación pronosticada y la desviación observada. Las columnas (1)-(3) se refieren a los sistemas de demanda para S&P, mientras que las columnas (4)-(6) corresponden a Fitch. Para realizar una adecuada inferencia acerca de la significancia estadística de los estimadores se utilizó el método *bootstrap* con 1,000 replicaciones para calcular los errores estándar.⁷⁴

⁷³ Otro factor que apoya esta idea son los cambios y actualizaciones que han implementado ambas agencias calificadoras para evaluar mejor la calidad crediticia de los emisores de títulos de deuda en México y en el mundo, sobre todo a partir de la crisis financiera de 2008. Véase Fitch (2011) y S&P (2011).

⁷⁴ Consulte la sección III para ver más detalles al respecto.

Cuadro 6. Estimaciones de la demanda de financiamiento en el mercado de valores

	Calificación de S&P corto plazo			Calificación de Fitch corto plazo		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Proporción CP						
<i>Spread</i> CP	-6.005***	-6.010***	-6.003***	-6.672***	-8.345***	-6.231***
<i>Spread</i> LP	2.458***	2.458***	2.456***	2.095	2.852*	1.866
Interacción	4.202***	4.205***	4.201***	6.789***	7.632***	6.582***
<i>Spread</i> CP						
Calificación pronosticada	-0.489***	-0.520***	-0.540***	-0.647***	-0.232***	-0.503***
Desviación observada	-0.701***	-0.634***	-0.671***	-0.135	-0.921***	1.180
Observaciones	292	292	292	201	201	201
Sofoles	8	8	8	8	8	8
Replicaciones	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Notas: Los errores estándar se calcularon mediante un *bootstrap* con 1,000 replicaciones.

* significativo al 10%, ** significativo al 5%, *** significativo al 1%.

Las proporciones de financiamiento y los *spreads* están definidos en términos porcentuales.

Todos los sistemas se estimaron utilizando el método de regresiones aparentemente no relacionadas (*SUR*, por sus siglas en inglés) con efectos fijos. Los efectos fijos no se muestran por razones de espacio.

Para la ecuación del *Spread* CP, la calificación pronosticada y la desviación observada se obtuvieron:

de las estimaciones de efectos aleatorios, columnas (1) y (4).

de las estimaciones de efectos aleatorios con la transformación logística en la var. dep, columnas (2) y (5).

de las estimaciones del modelo probit ordenado con efectos aleatorios, columnas (3) y (6).

Antes de discutir los resultados de los sistemas de ecuaciones es conveniente señalar tres características de la información utilizada que clarifican la interpretación de los coeficientes estimados. Primero, la proporción de financiamiento de corto plazo y sus costos, i.e. los *spreads*, están medidos en puntos porcentuales. Por lo tanto, los coeficientes estimados indican los cambios marginales en esas unidades. Segundo, el término de interacción entre los dos *spreads* se construye multiplicando las series de los *spreads* centradas en cero, i.e. restándoles sus medias. La razón es evitar problemas de multicolinealidad en la especificación y al mismo tiempo interpretar mejor los coeficientes.⁷⁵ Además, con la introducción del término de interacción, los coeficientes estimados en la ecuación determinan los efectos marginales condicionales.⁷⁶ Tercero, la calificación pronosticada y la desviación observada se obtuvieron de las formas reducidas que se estimaron para aproximar el “verdadero” proceso de evaluación aplicado por las agencias calificadoras. Por lo tanto, la suma de esas dos variables explicativas es igual a la calificación observada. La razón para realizar esta descomposición es capturar los efectos sobre el *spread* de corto plazo que ejerce: 1) la califi-

⁷⁵ Debido a esta transformación en el término de interacción, los coeficientes indican el efecto marginal suponiendo que el nivel de la otra variable se fija en su valor promedio. Véase Aiken y West (1991).

⁷⁶ De esta manera, el efecto marginal no es constante, como ocurre cuando no se incluye la interacción, sino que puede variar de acuerdo al nivel de la otra variable involucrada en la interacción.

cación que “asigna” la agencia de acuerdo a la metodología que emplea y a los fundamentales económicos de la Sofol; y 2) la parte de la calificación que “asigna” la agencia debido a “errores” en su proceso de evaluación. La validez para descomponer e identificar correctamente estas dos variables explicativas depende completamente de suponer que la forma reducida que se estima es la mejor aproximación al “verdadero” proceso utilizado por la agencia. Como se mencionó anteriormente, la incertidumbre acerca de la correcta identificación de estas variables se minimiza en tanto los resultados derivados de las formas reducidas que se estiman sean robustos.

El cuadro 6 muestra los resultados para las ecuaciones del financiamiento a corto plazo. Primero, el *spread* del costo del financiamiento de corto plazo es significativo y negativo para todas las especificaciones. Los coeficientes estimados sugieren que la proporción de financiamiento de corto plazo demandada por las Sofoles hipotecarias en el mercado de valores disminuye 6.6 puntos porcentuales, en promedio, ante un aumento de un punto porcentual en su costo relativo. Ese efecto estimado va acorde con los fundamentos básicos de la teoría de la demanda. Además, su magnitud revela que los cambios en el uso de estos recursos son muy sensibles a los cambios en su precio. Segundo, el *spread* del costo del financiamiento de largo plazo es positivo y significativo para las especificaciones en donde se aproxima el proceso de evaluación de S&P. Esto sugiere que la proporción de financiamiento de corto plazo aumenta conforme se incrementa el costo relativo del financiamiento de largo plazo. Con base en el signo estimado de estos coeficientes se puede decir que las Sofoles hipotecarias consideran ambos flujos de financiamiento como sustitutos. La evidencia estadística de este hecho es relevante porque sugiere que el uso del financiamiento a corto plazo se modifica de manera relativamente importante por el precio del financiamiento de largo plazo. Tercero, el término de interacción es significativo y positivo para todas las especificaciones. Esto sugiere que la introducción de esta variable explicativa se justifica estadísticamente debido a que permite que el modelo posea flexibilidad para capturar mejor los efectos no lineales de los precios sobre la proporción de financiamiento de corto plazo.

La ecuación que determina el *spread* de corto plazo permite evaluar los efectos de las agencias calificadoras vía el costo del financiamiento. Las estimaciones del cuadro 6 indican para esta ecuación un efecto negativo y significativo de la calificación pronosticada en todas las especificaciones. Estos resultados sugieren que el costo del financiamiento de

corto plazo disminuye entre mayor es la calificación asignada por la agencia. El mensaje que se deriva de esta evidencia empírica tiene sentido económico por que una mejor evaluación de la calidad crediticia (fundamentada en un buen desempeño de la Sofol) generalmente disminuye el costo del financiamiento de corto plazo del emisor de deuda en el mercado de valores. En principio esta función de vigilancia y evaluación es la que justifica la participación de las agencias calificadoras en el mercado de valores.

Por su parte, la desviación observada—i.e. la diferencia entre la calificación pronosticada y observada—es significativa y negativa para las especificaciones en donde se aproxima el proceso de evaluación de S&P. Para el caso de Fitch los coeficientes no son significativos, excepto en el caso de la columna (5). Estos resultados sugieren que los “errores” en la aplicación de metodología de evaluación de S&P generan cambios en el costo del financiamiento de corto plazo de la Sofol evaluada. Además, debido a que las ecuaciones se estiman mediante un sistema, las disminuciones en el *spread* de corto plazo—provocadas por aumentos en la desviación observada—generan simultáneamente un incremento en el uso de recursos de corto plazo vía la demanda de este financiamiento. Por lo tanto, los resultados de la estimación del sistema de ecuaciones sugieren que, al menos para el caso de S&P, existe un canal adicional que modifica los incentivos—vía los precios—del financiamiento de corto plazo de la Sofol hipotecaria. A pesar de que este canal se materializa a través de los precios, su origen ocurre por “errores” en la evaluación de la calidad crediticia de los títulos de deuda. Para evitar estos efectos indeseables sobre el costo del financiamiento es que se procura que los procesos de evaluación de las agencias calificadoras eliminen al máximo la posibilidad de errores o sesgos sistemáticos.

Los resultados de este ejercicio econométrico sugieren algunos hallazgos empíricos relevantes. Primero, durante el periodo considerado la demanda de financiamiento de corto plazo de las Sofoles hipotecarias respondió sensiblemente a su precio directo. Eso se desprende de la magnitud y significancia de los coeficientes estimados para el *spread* de corto plazo en la función de demanda. Segundo, la evidencia empírica señala que el costo del financiamiento de largo plazo tiene un efecto importante sobre la demanda de recursos de corto plazo. Los coeficientes estimados indican que las Sofoles hipotecarias sustituyen entre el financiamiento de corto y largo plazo con base en sus precios relativos. Ese hallazgo abre paso a que los factores macroeconómicos puedan modificar la cantidad de recursos demandados—por ejemplo, por los

cambios en la pendiente de la curva de rendimiento—. Tercero, los resultados sugieren que los “errores” en la aplicación de la metodología de evaluación de las agencias pueden llegar a generar cambios en el costo del financiamiento de corto plazo.⁷⁷ Por lo tanto, existe un canal adicional que modifica los incentivos del financiamiento de corto plazo de la Sofol hipotecaria. Esa situación es indeseable debido a que su origen puede ser exógeno a la calidad crediticia de estas instituciones financieras.

En el gráfico 4 se muestra el *spread* del costo de financiamiento de corto plazo para las Sofoles hipotecarias en el mercado de valores. El gráfico considera todas las Sofoles hipotecarias que se utilizaron en las estimaciones empíricas. Los círculos son los valores observados para el *spread* de corto plazo y la línea es un polinomio que ajusta la tendencia de las observaciones a través del tiempo. La información en el gráfico señala que las disminuciones en el *spread* de corto plazo ocurrieron con mayor intensidad durante el periodo 2005-2008. Esta situación cambió con el inicio de la crisis financiera mundial de 2008.

Los coeficientes estimados para el *spread* de corto plazo en la demanda de corto plazo del cuadro 6 y la información del gráfico 4 sugieren que este precio fue el que generó fuertes incentivos en las Sofoles hipotecarias para financiarse intensivamente mediante recursos de corto plazo en el mercado de valores. Esta evidencia empírica apoya el argumento de los analistas y las autoridades financieras: las Sofoles hipotecarias utilizaron intensivamente pasivos de corto plazo para financiar sus activos de largo plazo.

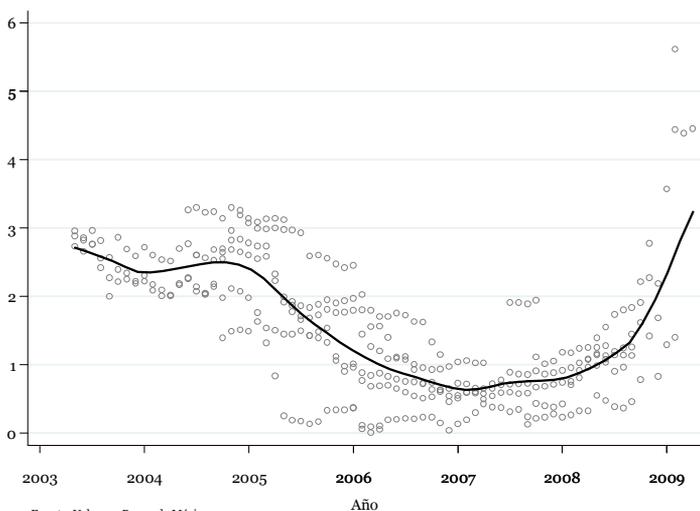
En términos generales, el *spread* de corto plazo puede disminuir por la reducción en el costo del financiamiento en el mercado de valores, por la baja en la tasa de interés libre de riesgo, o por una reducción en la prima de riesgo de la Sofol hipotecaria.⁷⁸ Por lo tanto, la reducción que se presentó durante el periodo 2005-2008 en el *spread* de corto plazo fue una consecuencia de la disminución en estos conceptos. En este capítulo no se analizan detalladamente las causas de esta disminución.

⁷⁷ Suponiendo que las formas reducidas que se utilizan para realizar la descomposición aproximan adecuadamente el “verdadero” proceso de evaluación de las agencias calificadoras.

⁷⁸ El *spread*, $(i - R)$, se define como la diferencia entre el costo del financiamiento (i) y la tasa libre de riesgo (R). En general, el costo del financiamiento está determinado por el costo real de los recursos (i^*) más una proporción mayor a uno, ($\alpha \geq 1$), de la tasa libre de riesgo, lo que define el sobre costo por la prima por riesgo. Por lo tanto, $(i - R) = (i^* + \alpha R - R) = (i^* + R[\alpha - 1])$. De esta manera, el *spread* aumenta (disminuye) por incrementos (decrementos) en i^* , R , y α .

Sin embargo, una descomposición del *spread* de corto plazo indica que esto pudo ocurrir por factores inherentes: 1) a la Sofol (desempeño financiero y prima por riesgo); 2) al sector de la vivienda (impulso al sector, expectativas de crecimiento y riesgos); y 3) a factores macroeconómicos (política monetaria, y curva de rendimiento). La determinación de la importancia relativa de cada uno de estos factores es un tema relevante para investigación futura.

Gráfico 4. *Spread* del costo de financiamiento de corto plazo de las Sofoles



Finalmente, la estrategia empírica que se propone arroja resultados que sugieren que los incentivos que provocaron que las Sofoles hipotecarias se fondearan intensivamente a corto plazo se generaron a partir de las reducciones en el precio relativo de estos recursos en el mercado de valores, principalmente durante el periodo 2005-2008. Este comportamiento es perfectamente racional bajo un esquema de maximización de ganancias o minimización de costos que considere los riesgos financieros. De acuerdo a la dinámica y el desempeño de la industria de las Sofoles hipotecarias hasta 2008, estas instituciones incrementaron el riesgo de liquidez con base en las ganancias que obtenían y en la estabilidad del sistema financiero mexicano. Sin embargo, el escenario financiero de estas instituciones cambió debido a la contracción del crédito y la falta de confianza de los inversionistas en el mercado de valores ocasionada

por la crisis financiera mundial de mediados de 2008. Bajo esas nuevas condiciones, la vulnerabilidad financiera y la alta dependencia de recursos del mercado de valores generaron problemas de refinanciamiento y el posterior declive de esa industria.

VI. Conclusiones generales

Desde su introducción y hasta finales de 2005, las Sofoles hipotecarias generaron resultados positivos en México: canalizaron recursos hacia el sector de la vivienda y fueron rentables. Sin embargo, a partir de 2006, la dinámica y su desempeño comenzaron a debilitarse. La principal causa que explica el declive es el incremento en el riesgo de liquidez en el que incurrieron, en particular debido al uso intensivo de pasivos de corto plazo para financiar activos de largo plazo.

En este capítulo se investigan los factores que incrementaron el riesgo de liquidez. El análisis se limita al financiamiento que obtienen estas instituciones financieras a través del mercado de valores. Para ello se propone una estrategia empírica en dos etapas. En la primera etapa se aproxima econométricamente el proceso que las calificadoras aplican para valorar los títulos de deuda de las Sofoles hipotecarias. En la segunda etapa se propone la estimación de una demanda de financiamiento de corto plazo para analizar los factores que provocaron que las Sofoles hipotecarias se financiaran con recursos de corto plazo en el mercado de valores.

Los resultados de la estrategia empírica que se propone sugieren que no existe evidencia suficiente para señalar que los procesos de evaluación que implementan las agencias calificadoras fueron inadecuados. Sin embargo, los resultados respaldan la existencia de ciertos “errores” en el proceso de evaluación de las agencias. El análisis econométrico muestra indicios de ciertas rigideces (ajuste gradual) cuando se requieren hacer cambios en la evaluación de la calidad crediticia de las Sofoles hipotecarias. Además, la evidencia estadística también sugiere que para al menos una agencia calificadora (S&P), los “errores” en la evaluación generan cambios en el costo del financiamiento de corto plazo en el mercado de valores. Un elemento adicional que apoya estos hallazgos son los recientes cambios que han aplicado las agencias calificadoras para adaptar y mejorar sus metodologías de evaluación, particularmente a partir de la crisis financiera mundial de 2008.

La estimación de los determinantes del proceso de evaluación de las agencias calificadoras indica que al menos una agencia calificadora

(Fitch) considera el financiamiento de la banca de desarrollo para evaluar los títulos de deuda de la Sofol hipotecaria. Estos resultados sugieren que su proceso de evaluación y los recursos de la banca de desarrollo modificaron la calidad crediticia de las Sofoles hipotecarias en el mercado de valores. Esto genera un problema estructural para el financiamiento y funcionamiento de las Sofoles. Bajo ese escenario su calidad crediticia en el mercado (o al menos una parte) se encuentra supeditada al flujo de recursos de esta fuente de financiamiento, la cual se rige generalmente por condiciones al margen del mercado. Más allá de juzgar las acciones y desempeño de la calificadora y de la banca de desarrollo, la idea es mostrar evidencia estadística de los efectos de sus acciones sobre las Sofoles hipotecarias. La meta es que se discutan, y en su caso ajusten, los objetivos y estrategias de estos participantes para evitar la introducción de sesgos en el funcionamiento del mercado de valores.

Los resultados de la estimación de la demanda de financiamiento de corto plazo de las Sofoles hipotecarias en el mercado de valores sugieren que los incentivos que provocaron que se fondearan intensivamente a corto plazo fueron las reducciones en su precio relativo. Estas instituciones incrementaron su riesgo de liquidez con base en las ganancias que obtenían y en la estabilidad del sistema financiero mexicano. Sin embargo, el escenario financiero de estas instituciones cambió debido a la contracción del crédito y la falta de confianza de los inversionistas en el mercado de valores ocasionada por la crisis financiera mundial de mediados de 2008. Bajo esas nuevas condiciones, la vulnerabilidad financiera y la alta dependencia de recursos del mercado de valores generaron problemas de refinanciamiento y el posterior declive de esa industria.

El análisis que se desarrolla en este capítulo pretende contribuir a la literatura económico-financiera del país. El objetivo es aportar elementos, fundamentados en la teoría económica, para discutir los factores que provocaron el declive de las Sofoles hipotecarias en el país. Las conclusiones y el análisis pretenden ser un punto de comparación frente a otras propuestas y no la posición oficial de la CNBV. Así, los resultados y su interpretación se basan en la estrategia empírica que se propone en el capítulo. Obviamente, pueden existir otras propuestas que muestren evidencia estadística en otro sentido. Fomentar esa situación es parte de los objetivos del capítulo. El análisis se trató de desarrollar de manera autocontenida, sin embargo debido a la poca investigación y a la amplitud del tema se debe reconocer que tal vez todos los puntos relevantes no se consideren. La idea es que las autoridades financieras cuenten con

evidencia empírica para analizar las normas que se aplican y, en su caso, realizar cambios al marco regulatorio. Esto a fin de construir un sistema financiero más eficiente y sólido en el país.

Referencias

- Aiken, Leona S., y Stephen G. West. 1991. *Multiple Regression: Testing and Interpreting Interactions*. Sage Publications, Inc.
- Afonso, António., Pedro Gomes., y Phillip Rother. 2007. "What 'Hides' Behind Sovereign Debt Ratings?". Working Paper Series No. 711. European Central Bank.
- Afonso, António., Pedro Gomes y Phillip Rother. 2011. "Short- and Long-Run Determinants of Sovereign Debt Credit Ratings." *International Journal of Finance and Economics* 16(1): 1-15.
- Atman, Edward y Herbert A. Rijken. 2004. "How Rating Agencies Achieve Rating Stability." *Journal of Banking and Finance* 28(11): 2679-2714.
- Baltagi, Badi H. 2005. *Econometric Analysis of Panel Data*, 3era edición. John Wiley & Sons.
- Baltagi, Badi H. y James M. Griffin. 1984. "Short and Long Run Effects in Pooled Models." *International Economic Review* 25(3): 631-645.
- Banco de México. 2006. *Reporte sobre el Sistema Financiero*. México DF, México.
- Cantor, R., y F. Packer. 1996. "Determinants and Impact of Sovereign Credit Ratings." *Economic Policy Review* 2: 37-53.
- Chamberlain, Gary. 1984. "Panel data". *Handbook of Econometrics*. Editado por Zvi Griliches and Michael D. Intriligator, vol. 2, cap. 22: 1247-1318. North Holland.
- Chiquier, Loic y Michael Lea. 2009. *Housing Finance Policy in Emerging Markets*. World Bank Publications, Washington DC.
- Consejo de Estabilidad del Sistema Financiero. 2012. *Informe Anual sobre el Estado que Guarda la Estabilidad del Sistema Financiero en México y sobre las Actividades Realizadas por el Consejo de Estabilidad del Sistema Financiero*.
- Depken, Craig, Courtney LaFountain y Roger Butters. 2007. "Corruption and Creditworthiness: Evidence from Sovereign Credit Ratings". Working Papers 0601, Department of Economics. University of Texas at Arlington.

- Fitch. 2011. Metodología de Calificación Global de Instituciones Financieras. Disponible en www.fitchratings.com
- Granger, Clive. 1980. "Test for Causality: A Personal Viewpoint." *Journal of Economic Dynamics and Control* 2: 329-352.
- Greene, William H. 2011. *Econometric Analysis*. 7a edición. Prentice Hall.
- Greene, William H. y David A. Hensher. 2010. *Modeling Ordered Choices: A Primer*. Cambridge University Press.
- He, Jie., Jun Qian y Philip E. Strahan. 2011. "Credit Ratings and the Evolution of the Mortgage-Backed Securities Market." *American Economic Review: Papers & Proceedings* 101(3): 131-135.
- Houthakker, Hendrick S. 1965. "New Evidence on Demand Elasticities." *Econometrica* 33(2): 277-288.
- Kuh, Edwin. 1959, "The Validity of Cross-Sectionally Estimated Behavior Equations in Time Series Applications." *Econometrica* 27(2): 197-214.
- Levy-Yeyati, Eduardo, Alejandro Micco y Ugo Panizza. 2004. "Should the Government Be in the Banking Business? The Role of State-Owned and Development Banks". IDB Working Paper No. 428.
- Ley de Instituciones de Crédito. 1990. Diario Oficial de la Federación. México DF, México.
- Ley del Mercado de Valores. 2005. Diario Oficial de la Federación. México DF, México.
- Monfort, Brieuc, y Christian Mulder. 2000. "Using Credit Ratings for Capital Requirements on Lending to Emerging Market Economies—Possible Impact of a New Basel Accord". IMF Working Papers No. 69.
- Mundlak, Yair. 1978. "On the Pooling of Time Series and Cross Section Data." *Econometrica* 46(1):69-85.
- Oficina de la Presidencia para las Políticas Públicas. 2006. "8 Grandes logros de la democracia". Presentación.
- Saunders, Anthony y Marcia Cornett. 2010. *Financial Institutions Management: A Risk Management Approach*. 7a edición. McGraw-Hill/Irwin Series in Finance, Insurance and Real Estate.
- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. 1993. Tratado de Libre Comercio de América del Norte.
- Standard & Poor's. 2011. Principios de las Calificaciones Crediticias. Disponible en <http://www.standardandpoors.com>
- Stephanou, Constantinos y Emanuel Salinas Muñoz. 2007. "Financing of the Private Sector in Mexico, 2000-2005: Evolution, Composition

and Determinants”. Working Paper 4264, World Bank Policy Research. Washington DC.

White, Lawrence J. 2010. “Market: The Credit Rating Agencies.” *Journal of Economic Perspectives* 24(2): 211–226.

Wooldridge, Jeffrey M. 2010. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. 2da edición. The MIT Press.