

Índice de Estabilidad Financiera para Argentina

Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado

Trabajo Final de Maestría en
Gestión Económica y Financiera de Riesgos

Felicitas Orsatti
Director de Tesis: Luis Alberto Trajtenberg

2016

Resumen

En ese trabajo se presentan distintas metodologías para la construcción de un índice de estrés financiero con el objetivo de contribuir en la creación de una medida que pueda servir para monitorear el sistema financiero Argentino. Los datos se obtuvieron de distintos indicadores económicos de las entidades financieras publicados por el Banco Central de la República Argentina durante el periodo enero 2005 a marzo del 2014. Las metodologías utilizadas fueron componentes principales, igualdad de varianzas, modelo Probit y modelo de regresión de Poisson. El índice construido señala de manera satisfactoria diversos episodios de tensión financiera experimentados en el país especialmente la crisis del campo en el año 2008, la crisis internacional durante 2009 y la intensificación en la caída de las reservas internacionales del Banco Central durante 2013 que desató la profunda devaluación del peso en enero del 2014.

Clasificación JEL: C25, E44, G21

Palabras clave: Fragilidad financiera, índice de estrés bancario, instituciones financieras.

An Index of Financial Stress for Argentina

Abstract

The main objective of this work is to introduce different methodologies for the construction of a financial stress index in order to contribute monitoring Argentina's financial market. The dataset is composed by several economic variables relate to financial entities from 2005 to march 2014 published by Banco Central de la República Argentina. The techniques used in this work involve Principal component analysis, variance-equal, Probit models and Poisson regression models. The index successfully predicts episodes of stress over the last years, specially the agriculture crisis in 2008, subprime crisis of 2009 and the intensification of falling international reserves of the Central Bank during 2013 sparking deep devaluation of the peso in January 2014.

JEL classification: C25, E44, G21

Keywords: Financial fragility, Stress-banking indexes, Financial institutions.

Índice General

1. Introducción	5
1.1 Problema	5
1.2 Objetivos	5
1.3 Preguntas de investigación	6
1.4 Justificación y viabilidad.....	6
2. Teoría y evidencia empírica.....	8
2.1 Estabilidad Financiera	8
2.2 Literatura Empírica.....	13
2.3 Sistema bancario Argentino.....	17
3. Metodología	28
3.1 Igualdad de varianzas.....	28
3.2 Componentes principales	29
3.3 Modelo para datos binomiales	31
3.4 Modelo de regresión de Poisson (MRP).....	33
3.5 Datos	38
1. Capital	39
2. Activos.....	41
3. Eficiencia	42
4. Rentabilidad	43
5. Liquidez	45
4. Resultados	46
5. Conclusiones	53
Bibliografía	56
Anexos	58
Anexo A: Prueba de Adecuación Muestral de Kaiser-Meyer-Olkin	58
Anexo B: Detalle de las variables	59
Anexo C: Correlación entre las variables	59
Anexo D: Resultado por método componentes principales para la creación de las variables: Activos, Eficiencia y Rentabilidad	60
Anexo E: Estimación índice de estrés financiero por método componentes principales	60
Anexo F: Resultado regresión Probit	60
Anexo G: Resultado regresión de Poisson	60

1. Introducción

1.1 Problema

El propósito de la investigación es construir un índice global de estrés financiero que sirva como medida para detectar posibles situaciones de tensión financiera en el sistema bancario argentino. El Banco Central de la República Argentina publica mensualmente indicadores individuales sobre las entidades financieras, sin embargo, carece de un indicador que permita medir de manera agregada el estrés observado en las mismas. La ventaja de dicho indicador es que permite establecer ponderadores y eliminar la inclusión de variables redundantes o irrelevantes ante la necesidad de explicar situaciones de aumento de tensión en el sistema bancario a la vez que otorga una rápida imagen de la solvencia del sector.

El trabajo publicado por el Fondo Monetario Internacional en el año 2006 sobre indicadores globales de solidez financiera fue un punto de partida para el estudio y la creación de diversos modelos para estimar índices globales de estrés bancario para distintos países. La falta de consenso entre los investigadores sobre qué modelo y variables deben ser utilizadas conlleva a la existencia de distintas metodologías que permiten construir dicho índice. En el presente trabajo se optó por construir diferentes índices a través de cuatro diferentes metodologías, igualdad de varianzas, métodos de componentes principales, modelo Probit y de Poisson. En el final del trabajo se compara los resultados obtenidos por cada metodología.

1.2 Objetivos

- Encontrar un índice financiero global a partir de datos mensuales publicados por el Banco Central de la República Argentina sobre las entidades financieras en Argentina entre enero del 2005 y marzo del 2014 que permita identificar posibles fallas en la salud del sistema financiero.
- Elegir qué modelo y variables son las que mejor se adaptan en el cálculo de dicho índice.

- Indicar si el índice hallado explica la realidad observada en las entidades financieras argentinas.

- Determinar si podría ser utilizado por los elaboradores de política monetaria para tomar acciones de política preventivas, teniendo en cuenta que la mayoría de los análisis de estabilidad financiera tienen la característica de actuar luego de haber ocurrido los hechos.

1.3 Preguntas de investigación

¿Qué modelos existen para calcular el indicador de estrés financiero? ¿Qué beneficios o desventajas posee cada uno?

¿Qué variables son las que mejor se adaptan al modelo? ¿Tienen el signo esperado por la teoría?

¿Qué senderos de movimiento tuvo el indicador de estrés financiero en Argentina durante el período 2005-2014?

¿El modelo explica la realidad observada en Argentina? ¿Cuál es el que mejor se adapta? ¿Cómo difieren los resultados obtenidos en cada uno de los modelos?

¿Cómo actuó el índice ante los principales eventos económicos que surgieron durante el período mencionado? ¿Fue afectado por la crisis financiera del 2008 en Estados Unidos?

1.4 Justificación y viabilidad

Los sistemas financieros poseen un papel importante en la economía de un país debido a que son intermediarios entre los agentes que cuentan con superávit de fondos y los que cuentan con déficit. Los investigadores han presentado mayor evidencia que sugiere que las funciones realizadas por las entidades bancarias son vitales para el crecimiento de un país. Sin embargo, la interrupción o la alteración en las funciones de las mismas provocan elevados costos económicos y sociales. La relevancia del indicador de estrés global radica en que es una dimensión de alerta

de inestabilidad permitiendo tomar medidas preventivas o disminuir sus posibles costos. Esta herramienta se ha convertido en un componente importante en la gestión de riesgo de los políticos debido a que la prevención es un factor relevante de la estabilidad financiera.

Los distintos indicadores globales de estrés financiero para Argentina fueron estimados utilizando los datos publicados mensualmente durante enero del 2005 y marzo del 2014 por el Banco Central de la República Argentina contruidos a partir de lo presentado por las entidades financieras en base al cumplimiento del régimen informativo. La metodología utilizada para el cálculo de los indicadores individuales es la misma y no hay datos faltantes, siendo los mismos comparables durante el periodo de análisis. La selección del periodo se debió a la disponibilidad de los datos, debido a que se produjo un cambio en la metodología en la construcción de los datos publicados por el banco central luego de marzo del 2014 y a la interrupción de los mismos luego de la crisis que comenzó en el año 2001. Sin embargo la volatilidad cambiaria durante la crisis y el aumento del control de tipo de cambio y el desdoblamiento cambiario a fines de 2014 y durante 2015 producen que los datos posteriores y anteriores al periodo elegido no sean comparables entre sí. La disponibilidad de los datos permite que el indicador no se encuentre influenciado por periodos extremos que distorsionen la serie.

El resto del documento se divide en cuatro secciones además de esta introducción. La segunda sección se divide en tres partes en la que se presenta una revisión de la literatura relevante sobre la estabilidad financiera y distintos métodos que han utilizado diversos autores para distintos países finalizando con un análisis del sistema bancario en Argentina. La tercera sección se hace un análisis exhaustivo de los métodos que se van a utilizar en el presente trabajo: el método de componentes principales, igualdad de varianzas, modelo Probit y Poisson. En la cuarta sección se presenta el índice de estrés financiero para cada una de las metodologías y se los analiza.

Finalmente, en la última sección se incorpora algunos comentarios finales y conclusiones.

2. Teoría y evidencia empírica

2.1 Estabilidad Financiera

El análisis sobre la estabilidad financiera, cuáles son sus efectos en la economía de un país y cómo es posible prevenirla se encuentran en una etapa de investigación incipiente. Chant (2003) destaca el regreso de la estabilidad financiera como objetivo central en las políticas de los distintos bancos centrales en la década del 90, hecho que se produjo luego del aumento de periodos de inestabilidad que no se han limitado a las economías en desarrollo como ocurría anteriormente.

Las principales definiciones de estabilidad financiera se pueden dividir en tres enfoques siguiendo la descripción de Ponce y Tubio (2010). El primer enfoque se centra en detallar las precondiciones necesarias para que un sistema financiero sea estable y detectar que eventos podrían amenazarla (Gadanecz y Kaushik (2008)). El segundo enfoque se basa en definir la estabilidad financiera como la ausencia de inestabilidad y de crisis sistémicas (Crockett (1997), Chant (2003), Borio y Drehmann (2009), Hakkyo y Keeton (2009), Illing y Liu (2003) y Borio (2003)). El último enfoque la define a través de la habilidad de todo el sistema en facilitar el desempeño de la economía, manejar riesgos y procesar y absorber *shocks* (Schinasi (2004) y Nelson y Perli (2007)).

La importancia del primer enfoque radica en que los riesgos y vulnerabilidades del sistema financiero son relativamente más fáciles de entender y cuantificar.

La segunda definición es quizá la más utilizada debido a que la inestabilidad financiera es una variable más concreta y puede ser observable.

Crockett (1997) define a la inestabilidad financiera cuando se producen fluctuaciones en el precio de los activos financieros o en la capacidad de los intermediarios financieros para cumplir con sus obligaciones contractuales produciendo un efecto negativo en el desarrollo económico.

Adicionalmente determina cuales son las vulnerabilidades de las entidades financieras que producen inestabilidad financiera:

- Asimetría de información: existe cuando los prestatarios saben más sobre su verdadera condición financiera que los prestamistas o cuando los vendedores saben más acerca de la verdadera calidad de los activos que poseen los compradores.

La asimetría de información produce problemas de riesgo moral (una persona toma más riesgos porque otra persona asume el costo de esos riesgos) y selección adversa (una de las partes contratantes posee menos información siendo incapaz de distinguir la buena o mala calidad de lo ofrecido por la otra parte).

- Corridas bancarias.

- Calidad de sus activos: las empresas a las que les prestan, generalmente generan beneficios durante tiempos económicos buenos, pero se vuelven vulnerables cuando las condiciones económicas cambian.

- *Disaster miopía*: fenómeno que ocurre cuando la evaluación de prestamistas sobre la potencial distribución de los resultados económicos difiere de la realidad.

- Comportamiento de rebaño: los individuos de un grupo actúan colectivamente. Aunque es una actitud irracional, puede ser racional en períodos de crisis.

- Problemas de principal agente: se produce cuando aquellos que toman las decisiones financieras son compensados en formas que no son totalmente congruentes con el éxito de sus decisiones de inversión.

-Externalidades negativas: algunos de los costos de las decisiones de una empresa se producen en agentes externos.

Borio (2003) explica que a pesar de que pueden existir diferentes vulnerabilidades que pueden causar las crisis financieras, se pueden observar patrones comunes. Generalmente, primero se produce un período de expansión, la economía lo percibe como un sendero de expansión permanente, lo que promueve la acumulación de desequilibrios financieros y reales. Los auges financieros se caracterizan por condiciones económicas en auge, evaluaciones de riesgo benignos, debilitamiento de las limitaciones financieras externas, notable acceso al crédito y optimismo en el precio de los activos.

En algún momento el proceso va en reversa, si el sistema se equivocó en la construcción de amortiguadores que absorban el *shock* y la contracción es lo suficientemente grande, se produce una crisis financiera.

Por su parte, Chant (2003) determina que la inestabilidad financiera se produce cuando las condiciones en los mercados financieros dañan o amenazan con perjudicar el desempeño de la economía. Puede surgir de los choques que se originan dentro del sistema financiero o de la transmisión de las perturbaciones que se originan en otros sistemas.

Borio y Drehmann (2009) plantean la importancia de distinguir los conceptos de inestabilidad financiera y crisis. Las crisis son un evento en que existen pérdidas sustanciales en las instituciones financieras y/o problemas en su funcionamiento que afectan a la economía real (medido en términos de pérdidas de producción). Sin embargo, la inestabilidad financiera es una situación en la que se producen choques de tamaño normal, es decir, que el sistema financiero es débil.

Illing y Liu (2003) definen a la crisis financieras como el valor extremo que toma la variable estrés. Esta variable puede tomar diferentes valores y se describe como la fuerza que ejerce la incertidumbre y los cambios en las expectativas de pérdidas (en los mercados tanto financieros como en las instituciones) en los agentes económicos. Las causas del estrés son el conjunto de *shock* exógeno y una estructura del sistema financiero vulnerable. Esta variable se determina según el tamaño del *shock* y su interacción con las fragilidades del sistema financiero.

En el último enfoque, Schinasi (2004) identifica diversas características que se encuentran en las distintas definiciones de estabilidad financiera:

- Es un concepto amplio, que abarca diferentes aspectos de las finanzas (y del sistema financiero) incluyendo las instituciones, infraestructura y mercados.

- Debe hacer que las finanzas cumplan adecuadamente con la asignación de recursos y riesgos.

- Se refiere no sólo a la ausencia de crisis financieras reales, sino también a la capacidad para limitar, contener y hacer frente a la aparición de desequilibrios antes de que constituyen una amenaza.

- La estabilidad financiera se expresa en términos de las posibles consecuencias para la economía real.

- Puede ser considerada como algo que sucede a lo largo de un período continuo. El mantenimiento de la estabilidad financiera no requiere necesariamente que cada parte del sistema financiero funcione al máximo rendimiento persistentemente.

Nelson y Perli (2007) establecen que la estabilidad financiera se evidencia a través del buen funcionamiento de los mercados y las instituciones claves y cuando el precio de los activos se encuentra cerca de los valores fundamentales. Un sistema financiero estable será resistente y

podrá soportar las fluctuaciones normales de los precios de los activos que resulten de la oferta y demanda, así como un aumento sustancial de la incertidumbre.

Para finalizar es importante destacar que la mayoría de las definiciones en este capítulo se centran en el sistema financiero en su conjunto y no en entidades individuales. Esta visión macro justifica la utilización de instrumentos globales que poseen un enfoque macroprudencial.

En el enfoque macroprudencial el foco se pone en controlar el riesgo agregado del sistema financiero, considerando en forma explícita la exposición de los integrantes individuales a riesgos comunes, así como también la dinámica que lleva a la formación endógena del riesgo sistémico. Este enfoque debería garantizar el funcionamiento de los mercados e infraestructuras financieras que son consideradas vitales para la estabilidad del sistema financiero, permitiéndole cumplir con sus funciones.

Por otro lado, el enfoque microprudencial analiza las instituciones individuales y evita los efectos contagios para controlar el riesgo sistémico, ignorando los riesgos que se producen de forma endógena en el sistema financiero. Se enfoca en el análisis de las respuestas de cada institución individual a factores de riesgo exógenos.

La falla de un banco individual no necesariamente implica que todo el sistema financiero se encuentre en crisis. Sin embargo, el riesgo de que varias instituciones y mercados dejen de funcionar si representa un problema para la estabilidad del sistema financiero, a esto último se lo conoce como riesgo sistémico.

En el presente trabajo se va a utilizar el enfoque de describir la estabilidad bancaria cómo la ausencia de inestabilidad y de crisis sistémicas, poniendo el foco de estudio en periodos de inestabilidad bancaria.

2.2 Literatura Empírica

Actualmente no existe consenso en la definición del concepto de estabilidad financiera. El principal problema radica en que no es una variable observable y su ausencia se produce con poca frecuencia pero con gran intensidad. Las autoridades han tenido pocas oportunidades de comprender sus cualidades en cuanto a sus fuentes y las formas en que se propaga. A pesar de la experiencia pasada, cada nueva crisis financiera trae sus propios elementos sorpresa, debido al rápido ritmo de cambio en los mercados financieros y las instituciones financieras derivadas de la globalización y la continua aparición de nuevos productos financieros.

Es muy importante determinar los períodos de inestabilidad financiera y poder detectarlos previo a que sucedan debido a que sus costos pueden ser muy grandes y tener mucha incidencia en la economía. Los costos inmediatos de la inestabilidad financiera surgen de la ruptura de la capacidad del sistema financiero para desempeñar sus funciones. Chant (2003) explica que la inestabilidad financiera puede tener consecuencias para el crecimiento a más largo plazo de la economía.

En este contexto se han creado los índices de tensión financiera, para estimar una variable que no es observable directamente, y que puede construirse a partir de diferentes indicadores observables. Los índices de tensión financiera se han convertido en un componente importante de la gestión del riesgo de los políticos y del sector privado debido a que pueden detectar de manera temprana potenciales problemas en el sistema financiero.

El índice procura medir el grado de inestabilidad del sistema financiero en una sola medida otorgando una rápida imagen de la solvencia del sector bancario. Tiene como objetivo seguir la evolución de los riesgos y flujos que podrían mostrar un aumento en la vulnerabilidad del sector financiero y permitir determinar su capacidad de reacción ante una situación desfavorable.

No existe un consenso entre los investigadores sobre qué métodos y variables utilizar para calcular la estabilidad financiera e identificar el mejor. Esta falencia provoca que no sean comparables los indicadores entre los diferentes países lo cual sería muy beneficioso. Las variables y sus ponderaciones en el índice son elementos claves al momento de calcularlo. Por tal motivo diversos trabajos consideraron de suma importancia utilizar distintas metodologías para el análisis de un indicador global y observar cual es el que mejor se adapta a la realidad económica del país de análisis (Puddu (2012), Illing y Liu (2003) y Estrada y Morales (2009)).

La elección de las variables a utilizar se basa con mayor frecuencia en la literatura. Esta decisión debe reflejar la estructura del sistema financiero del país, exponiendo las condiciones específicas de la economía y las zonas de vulnerabilidades observadas y percibidas.

En las variables a utilizar, la primera disyuntiva se refiere al lapso de tiempo. La ventaja de la construcción de una serie más larga es que sus propiedades predictivas, incluyendo su relación con los indicadores macroeconómicos, podría ser probado más veces durante varios ciclos económicos. Por el contrario, las variables con historia limitada podrían ser mejores pero acortan el lapso de tiempo del índice.

Una segunda disyuntiva está relacionada con la frecuencia de los datos, es decir, trimestral, mensual, semanal o diaria. Una ventaja potencial de la utilización de datos de mayor frecuencia es que pueden facilitar la toma de decisiones en tiempo real. En general, la decisión de utilizar datos con mayor frecuencia provoca que las muestras sean más cortas, los datos más volátiles y pueden dar falsas señales.

Una vez identificadas las variables que se utilizarán, es importante determinar que peso tendrá cada una en un único indicador. Existen distintos métodos que sirven para calcular el índice entre los que se encuentra el método de componentes principales, igualdad de varianzas y

modelos econométricos avanzados como *Value at Risk* o modelos para datos binomiales o de conteo.

Para el cálculo del índice Puddu (2012) propone métodos econométricos para datos de conteo, adicionales al de igualdad de varianzas y componentes principales. Utiliza datos de Estados Unidos desde 1984 hasta 2007 de las siguientes variables: retorno de activos, margen de interés neto, ratio pérdida neta de los préstamos/ promedio de los préstamos totales, ratio de los préstamos que no poseen performance/ préstamos totales, ratio reserva para préstamo incobrables/ préstamos totales y número de bancos comerciales quebrados.

Compara los resultados de los indicadores teniendo en cuenta su habilidad para capturar eventos específicos, la estabilidad de las ponderaciones asignadas a las variables dependiendo del período que se tiene en cuenta y las características de predicción de los índices. Llega a la conclusión que el mejor índice que describe en el período analizado es el que se basa en la estimación de Poisson con inflación cero.

Illing y Liu (2003) utilizan variables del sector bancario, tipo de cambio, deuda y mercado de acciones de Canadá en el período 1979 al 2003. Calculan el índice a través de varios métodos: componentes principales, peso del crédito, igualdad de varianza y transformación usando muestras de funciones de distribución. El mejor indicador será aquel que represente los verdaderos eventos de estrés financiero, es decir que minimice los errores de tipo I (la probabilidad de no señalar una crisis financiera) y de tipo II (señala falsamente una crisis financiera). El método de asignación de peso del crédito fue el que obtuvo una menor probabilidad.

Delgado y García (2013) calcularon un indicador financiero para Republica Dominicana en el período 2001-2012 utilizando la metodología de componentes principales. La razón de

morosidad bruta, determinado por el cociente entre la cartera vencida y la cartera bruta y el aporte del margen financiero al ingreso total, determinado por el cociente entre el margen financiero bruto y el ingreso total, son las variables del modelo que más influyeron en la construcción del índice. Concluye que el indicador tuvo la capacidad de capturar los períodos de estrés experimentados y se encuentra cointegrado con las variables del entorno macroeconómico.

Espino (2012) calcula un índice de Estabilidad Bancaria (IEB) para Perú en el período 2000-2009, a partir de los balances de los bancos utilizando la metodología *Value at Risk* (VaR). Teniendo en cuenta la participación de cada uno con respecto al total de activos se obtiene un IEB del sistema bancario. Las variables utilizadas son las recomendadas por el FMI que son las usualmente analizadas por los reguladores del sistema bancario. Se dividen en capital, calidad de la cartera, administración, rentabilidad, liquidez, dolarización, interconexión y exposición externa.

Estrada y Morales (2009) manipulan datos mensuales de 170 entidades en Colombia clasificadas en bancos comerciales, bancos especializados en crédito hipotecario, compañías de financiamiento comercial y cooperativas de financiamiento. El período de análisis es desde enero 1995 hasta noviembre 2008. Las variables que emplean son: razones de capital, rentabilidad, de riesgo de crédito y de liquidez. Las ponderaciones se asignan a través de distintas metodologías: el método de igualdad de varianzas, componentes principales, y ponderaciones a partir de modelos de datos de conteo (ZIP y ZIBN). Los autores estiman tres índices que presentaron un comportamiento muy similar y dieron una ponderación alta a las razones de rentabilidad y riesgo de crédito. Por último se pronostica el nivel de estrés futuro del sistema a través del índice calculado.

Álvarez Corrales y Mora Gómez (2014) calculan un índice para Costa Rica utilizando el método de componentes principales. Utilizan datos semanales desde julio de 2008 hasta marzo de 2014 agrupando 20 variables financieras en cinco diferentes categorías: mercados de liquidez, accionario, deuda soberana, deuda bancaria y mercado cambiario. Los autores contrastaron los resultados del índice con eventos internos y externos, llegando a la conclusión que los mayores niveles de tensión que se observaron fueron coincidentes con la crisis internacional del 2008-2009. Destacan que los mercados de deuda soberana, deuda bancaria y liquidez tuvieron los mayores aportes al índice durante los períodos con mayores niveles de tensión con respecto al promedio histórico.

Los datos utilizados en la mayoría de los modelos son similares lo que demuestra que existe una naturaleza global de los mercados financieros. Asimismo, la mayoría ha utilizado una visión macroprudencial, en vez de enfocarse en variables microeconómicas. Lo que demuestra el avance en importancia de este punto de vista.

2.3 Sistema bancario Argentino

Se han producido diversos cambios estructurales en el sistema bancario Argentino durante los últimos 30 años entre los que se destaca concentración y extranjerización de la banca, privatizaciones de bancos públicos, hiperinflaciones, caja de conversión, fusiones y adquisiciones, diversos tipos de políticas monetarias y cambiarias, crisis y hasta *default* de la deuda pública. Todas estas transformaciones produjeron que el sistema financiero presente una muy escasa intermediación financiera entre los agentes económicos del país, sin ser un actor central en el impulso o propagación del ciclo económico. Su poca participación en la economía sugiere que no puede desestabilizarla por sí mismo. Sin embargo, repetidas veces ha sido

vulnerable a crisis generadas a través de profundos desequilibrios macroeconómicos provocando efectos negativos amplificadores sobre la economía Argentina.

El sistema bancario en Argentina surge en 1935 cuando se dicta la Ley de Bancos y se crea el Banco Central de la República Argentina (BCRA). En 1946 se produce la primera reforma al sistema bancario a través de diversos decretos y leyes que consistieron en nacionalizar los depósitos bancarios y Banco Central. Las entidades financieras pasarían a recibir los depósitos por cuenta y orden del Banco Central, tomando un rol de intermediario entre el BCRA y los inversionistas, cobrando una comisión por dicha función. Situación que equivale a un encaje del 100%. Si las entidades financieras querían otorgar créditos, la forma de hacerse de recursos era mediante los redescuentos (que debían pagar un interés) o median el uso de fondos propios, por los cuales asumían el riesgo total. Esta reforma produjo que las entidades financieras no tuvieran incentivos para atraer depósitos, y limitó las posibilidades de expansión.

Durante 1957 se realizaron otras reformas al sistema bancarios sobre la base de las críticas al sistema previo lo que produjo que aumentaran la cantidad de entidades financieras en el país. La situación económica limitó dicho crecimiento, debido a los procesos de *stop and go*, con períodos de auge y recesión de la actividad del país. Durante esta época surgieron muchas entidades parabancarias que no estaban reguladas por el BCRA y ponían en jaque a la vulnerabilidad del sistema.

Durante 1973, con el regreso de Perón, se vuelve a implementar la nacionalización de los depósitos desincentivando las operaciones propias de intermediación de las entidades financieras. En 1976, en el año del golpe militar que representó el fin de varias décadas de intervencionismo estatal en todos los sectores de la economía incluyendo el financiero, el sistema financiero queda sujeto a una nueva regulación dentro de un plan económico de liberalización

global. Estas ideas surgen a nivel mundial, varios países durante esta época habían adoptado medidas liberales. Así se vuelve a la liberalización de los depósitos y del sistema financiero local. Las críticas al modelo anterior incluían la ineficiencia provocada en las entidades financieras y la pérdida de competencia. Durante esta época se fomentó la apertura de entidades financieras y filiales y se flexibilizó los requerimientos de capitales mínimos y condiciones.

En 1980 en Argentina había elevada inflación y recesión debido al déficit de cuenta corriente como resultado de la apertura comercial y atraso cambiario. Este período es conocido como el período de crisis de la deuda y se produce en varios países de Latinoamérica. Los gobiernos, debido a un aumento de la tasa de interés, se vieron ahogados por el creciente compromiso que representaba los servicios de la deuda pública y el déficit fiscal. En dicha época se evidencia una elevada desmonetización de la economía. Ante los intentos sin éxito para estabilizar la economía durante el gobierno de Alfonsín, la constante fuga de capitales y la caída del Banco de Intercambio Regional el sistema financiero se encontró en un periodo de vulnerabilidad con baja capacidad prestable.

Durante 1991 se tomaron diversas medidas para recuperar la confianza en la moneda y desactivar expectativas inflacionarias. En este período se optó por medidas liberales que tenían como objetivo incrementar la bancarización, reducir los costos de operaciones financieras y disminuir el riesgo de liquidez mediante el aumento de los plazos en los depósitos. Con la liberalización del sistema, se retiró al estado del sistema financiero, así en 1992 comienza el proceso de privatización de los bancos provinciales. Los bancos públicos disminuyeron a 14 entidades en 2000 desde 36 entidades en 1990.

Al principio de la década del 90 el sistema bancario argentino carecía de liquidez producto de la bajísima monetización debido a la inflación crónica y episodios hiperinflacionarios durante el

gobierno de Alfonsín. Durante el período de crecimiento económico de 1991 a 1994, se observó un crecimiento significativo del sistema financiero debido a la entrada de capitales extranjeros y a la remonetización de la economía producto de una merma en la inflación, aprovechando los bajos niveles de endeudamiento de las empresas y familias. Calcagno (1997) indica que el factor de mayor importancia en la expansión financiera fueron los depósitos en moneda extranjera, que obedeció a la afluencia de capitales externos de corto plazo. Estos fueron un factor de fragilidad en el sistema financiero debido a que eran atraídos por la búsqueda de rentabilidad ante un diferencial en la tasa de interés local y externa, algún cambio producido en dicha relación podría inmediatamente provocar su salida.

En 1995 se produce la crisis del tequila, lo que dejó al descubierto la vulnerabilidad citada del sistema financiero ante *shocks* externos. El BCRA debió actuar como prestamista de última instancia, luego de reformar las leyes para permitirlo, y realizó adelantos por iliquidez transitorias a las entidades e inyectó liquidez al sistema a través de sus operaciones de pases con títulos públicos. Asimismo, se anunció la creación de un Fondo Fiduciario de Capitalización Bancaria, que debía facilitar y financiar parcialmente la capitalización, reestructuración o venta de entidades financiera con problemas.

La intervención del BCRA frenó la salida de depósitos a través de la instauración de una garantía oficial de los depósitos e influyó decisivamente para controlar la crisis bancaria y evitar el cierre de varias entidades. El objetivo del BCRA era evitar una caída en cadena que provocara una corrida bancaria y no el de preservar todas las entidades financieras, ya que estaba a favor de una mayor concentración. Finalmente, se detuvo las pérdidas de reservas a través de un acuerdo con el Fondo Monetario Internacional en abril de 1995. El endeudamiento externo por parte del

BCRA y del gobierno fue decisivo para contener la crisis y recomponer las reservas y la monetización de la economía.

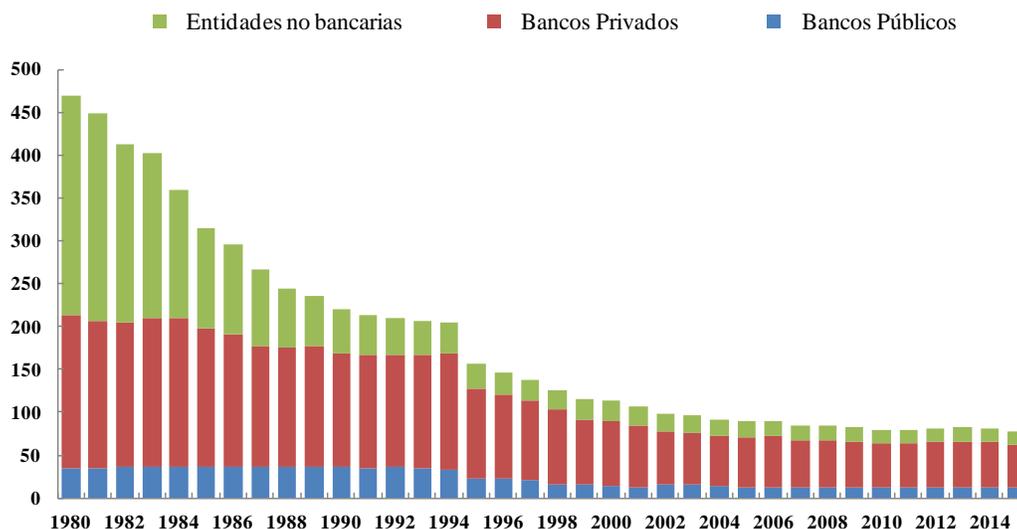
Wierzba, Del Pino Suarez y Kupelian (2010) destacan que las entidades utilizaron las fusiones como estrategia de marketing debido a que transmitían la idea de que las mismas les permitieron acceder a una mayor fortaleza y un mayor grado de confiabilidad en las expectativas del inversionista luego de la crisis del Tequila.

Después de haber sorteado la crisis, hubo un retorno de los depósitos y una disminución en las tasas de interés. Calcagno (1997) indicó que el sistema bancario quedó con una cartera de menor calidad y con una menor capacidad para expandir la oferta de créditos. La crisis de 1995 provocó una reestructuración importante del sistema bancario. Se produjo una redistribución de los depósitos hacia los bancos que mejor habían sorteado la crisis, indicando una mayor solvencia. En 1995 observamos una caída abrupta en el número de entidades financieras en Argentina que pasaron a 156 entidades desde 205 en 1994. La mayor caída de depósitos se produjo en los bancos cooperativos, seguida por los bancos provinciales y municipales (con excepción del banco de la provincia de Buenos Aires). La banca extranjera fue la gran ganadora de la crisis y en donde se concentraron la mayoría de los depósitos. Los grandes bancos extranjeros se vieron favorecidos por esta redistribución e incluso algunos aumentaron sus depósitos luego de la crisis del Tequila.

En 1998 se produce la crisis asiática en donde se produce una desconfianza de la solidez de los sistemas bancarios de la región, incluido Hong Kong que poseía un sistema cambiario similar al de Argentina. Aunque Argentina estaba mejor posicionada debido al éxito con que atravesó la crisis del Tequila, el efecto de esta segunda crisis más la apreciación del dólar, shock externo

que provocó que Argentina se vuelva menos competitiva ante el resto del mundo, impulsaron a la crisis del 2001.

Gráfico 1: Evolución de las entidades financieras en Argentina



Fuente: BCRA

Los rasgos distintivos de la década del noventa fueron la extranjerización de la banca, la concentración en pocas entidades y la conglomeración del sistema, definido como el manejo de un mismo grupo económico en más de un segmento de servicios financieros.

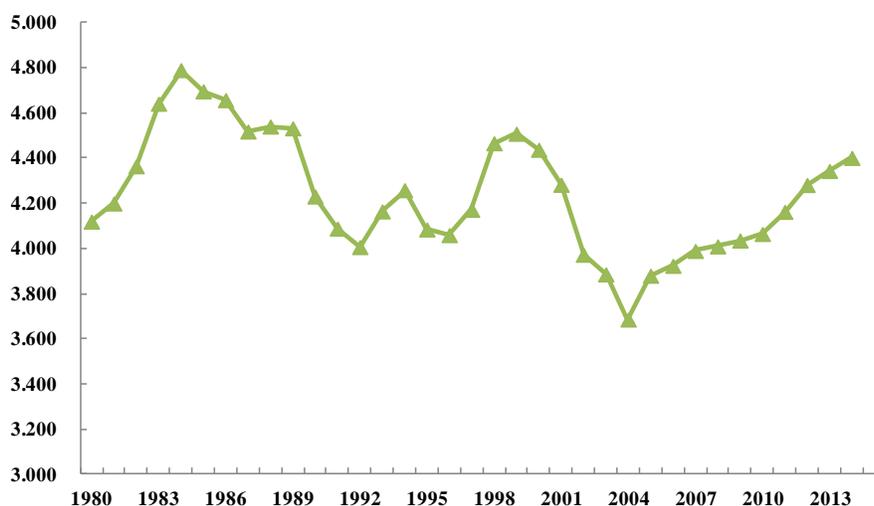
Damill, Frenkel y Simpson (2010) indicaron que las fusiones y absorciones fueron incentivadas por el BCRA a través del otorgamiento de ayudas financieras a las entidades absorbentes (redescuentos) y exenciones normativas (sobre capitales y liquidez). El objetivo era minimizar el costo del impacto del cierre de instituciones.

Durante la época se favoreció la entrada de bancos extranjeros debido a que se ponderaba positivamente las ventajas de las mismas con respecto a la banca nacional entre las que se encuentran el acceso a mejoras tecnológicas y capacidad administrativa, una mayor diversificación de los instrumentos financieros, acceso a los mercados de capitales internacionales, aumento de competencia, y ayuda de la casas matrices en caso de ser necesario.

Sin embargo, las casas matrices, a pesar de perder reputación a nivel global, optaron por no salvar a los bancos en Argentina durante la crisis del 2001.

Damill, Frenkel y Simpson (2010) exponen que a pesar del crecimiento del sistema financiero de la década del noventa los activos bancarios totales alcanzaron un máximo equivalente a sólo 45% del PIB a fines de 2000. Esta cifra es pequeña si se la compara con Chile o Brasil (170% y 130%, respectivamente). La profundidad financiera era escasa pero asimismo, los activos financieros eran de menor calidad crediticia que los países citados, ya que estuvo basado en un alto y creciente nivel de dolarización interna que provocaban descalces monetarios.

Gráfico 2: Evolución del total de filiales



Fuente: BCRA

El colapso del régimen de convertibilidad generó un período de caos bancario. Las entidades pasaron a ser técnicamente insolventes y había una pérdida sostenida de los depósitos y créditos.

Luego de la crisis del 2001, los bancos nacionales tanto públicos como privados tomaron mayor protagonismo debido a las medidas adoptadas por el Estado para salir de la crisis. La banca nacional recuperó parte de su posicionamiento en el mercado que había perdido durante la época del noventa. Fernández, Lauxmann y Tealdo (2012) apuntaron a que estas medidas tenían

como objetivo evitar la quiebra generalizada del sistema financiero lo que se encontraba en oposición con los intereses de grandes bancos trasnacionales.

Los depósitos se recuperaron rápidamente luego de la crisis del 2001 y conforme el país lograba estabilizarse. A pesar de la pronta recuperación, la volatilidad cambiaria y de precios produjo un acortamiento en los plazos de los depósitos y préstamos haciéndose casi imposible el fondeo de largo plazo. Los bancos encontraron en la financiación del consumo un segmento de rentabilidad. Este segmento que posee una tasa activa elevada, sumado al bajo costo de los depósitos debido a la poca extensión de los plazos, produjo un aumento en la rentabilidad de los bancos.

Damill, Frenkel y Simpson (2011) advirtieron que la deuda argentina fue muy duramente castigada por los mercados luego de la manipulación de las estadísticas de precios IPC ante la aceleración de la inflación por encima del dígito durante 2007. Dichos datos son utilizados para el cálculo de coeficiente CER que sirve para el ajuste de deudas, por tal motivo los bonos públicos argentinos fueron liquidados. Se hizo inviable la colocación de títulos públicos por parte de Argentina motivo por el cual se produjo un aislamiento internacional. A esta desconfianza se sumó una permanente fuga de capitales.

Las fechas coinciden con el comienzo de la crisis financiera de Estados Unidos, sin embargo el primer efecto de la crisis debió ser positivo debido que como correlato de la misma aumentaron fuertemente los precios de las *commodities*. En Argentina el efecto fue negativo debido a que la reacción gubernamental ante la suba fue de aumentar los impuestos a las exportaciones.

Mermelstein (2010) indican que el año 2008 es un año de inflexión para el sistema bancario Argentino. Aparecieron las primeras señales de desaceleración de la actividad económica y del

consumo debido al aumento de la inflación y se produce la crisis del campo en marzo del 2008 lo que provocó que entre mayo y mediados de junio se experimentará la primera salida de depósito significativa luego de la crisis del 2001. Luego de la resolución 125 del Ministerio de Economía llegan a un acuerdo el estado y el campo.

El Banco Central debió intervenir en el sistema cambiario vendiendo reservas para mantener el tipo de cambio fijo lo que produjo que dicho evento no marque una amenaza para la estabilidad del sistema financiero, sin embargo, las entidades financieras tomaron una posición más precautoria a través de diversas medidas como aumentar la liquidez y mayor selección al momento de otorgar nuevos créditos.

Durante dicho año se producen dos eventos adicionales Argentina coloca un bono a Venezuela al 15% anual lo que representó un costo de financiamiento elevado en comparación con la colocación de deuda de sus pares Latinoamericanos y con la historia del país y se estatizó los fondos de jubilaciones y pensiones (AFJPs) que es un importante actor del sistema financiero local.

En este marco de incertidumbre se produjo la crisis global del 2008, sin embargo, el aislamiento al que estaba expuesto el país luego del *default* del 2001 causó que el estrés observado en el sistema bancario argentino sea debido a factores internos y no externos.

Damill, Mario y Frenkel, Roberto (2015) hacen una distinción entre el período 2003-2007 en donde el modelo de tipo de cambio elevado y relativamente estable fue una pieza central de un esquema macroeconómico exitoso, y de una etapa posterior, en donde la apreciación cambiaria (asociada a una inflación más elevada y no reconocida) fue el eje de la progresiva desarticulación de aquel esquema y de la generación de muchos de los nuevos desbalances.

A fines del año 2011, año electoral, Argentina se enfrentaba a fuertes desbalances acumulados de los años previos: inflación, apreciación cambiaria, deterioro de los superávits externo y fiscal, gasto fiscal asociado a los subsidios y, tal como se mencionó, aislamiento financiero internacional y *fuga* de capitales.

En esta coyuntura, Argentina optó por la implantación de controles (cambiaros, de precios) y restricciones (a las importaciones). Entre otras medidas en 2011, se limitaron las compras de divisas por parte del público para fines de atesoramiento. Estos límites se acentuaron progresivamente, restringiéndose también severamente las operaciones realizadas con otros fines, como turismo. Asimismo, regularon el giro de divisas al exterior por parte de empresas privadas, controlaron las actividades financieras vinculadas a los préstamos hipotecarios y al uso de tarjetas de crédito y dispusieron nuevas normas para la operatoria en el mercado de valores destinadas principalmente a controlar la salida de dólares a través de las operaciones con bonos nominados en dicha moneda. Estas medidas dieron lugar a la aparición de un mercado paralelo de divisas y, consiguientemente, de una “brecha cambiaria”. Las importaciones fueron sometidas también a diversos requerimientos (Damill, Mario y Frenkel, Roberto, 2015).

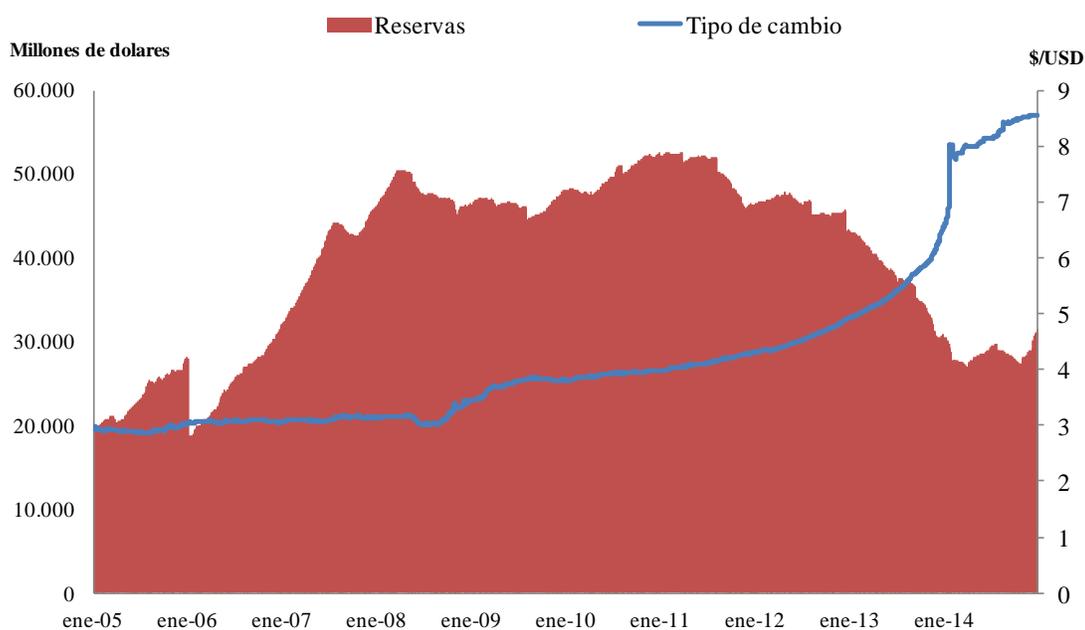
Pese a la vigencia de estas restricciones, la intervención del Estado en el mercado cambiario generó que el Banco Central tenga que vender divisas para bajar a diario el precio del dólar. Las reservas internacionales comenzaron a caer desde mediados de 2011 y continuaron reduciéndose a un ritmo significativo en 2012 y 2013.

Como indican Gaggero, Gaggero y Rua (2015) durante 2013 se aceleró la pérdida de reservas por parte del Banco Central alentada por el deterioro del superávit comercial debido al déficit en el sector turismo y los pagos de deuda externa pública y privada. La brecha cambiaria y las expectativas de devaluación jugaron un rol importante a finales de ese año. Los exportadores

comenzaron a retrasar la liquidación de las ventas externas de productos agroindustriales y los importadores adelantaron las compras con el propósito de acumular *stock*, especulando con una posible devaluación del peso Argentino.

Finalmente el 23 enero del 2014 el Banco Central decidió no intervenir en el mercado de cambios y se produjo una devaluación del peso argentino del 8,9% contra el dólar de Estados Unidos pasando a 7,53 \$/USD desde 6,91 \$/USD cotización del día previo. El día posterior se produce una nueva devaluación llegando el peso a un valor de 8,01 \$/USD. Esta decisión estuvo asociada a la constante pérdida de reservas mencionada previamente. En el gráfico 3 se visualiza que luego de la devaluación las reservas frenan su caída y comienzan a crecer.

Gráfico 3: Evolución del total de Reservas y tipo de cambio



Fuente: BCRA

Durante la primera década del 2000, el sistema bancario ha aumentado su participación de capitales nacionales que han sido fuertemente erosionados durante la década anterior. Sin embargo, existen rasgos estructurales que no han podido ser cambiados con respecto a la concentración y a la participación relativa por tipo de entidades que lo componen.

Las características de la época fueron un completo aislamiento financiero internacional del sector público, que también provocaba un endurecimiento para el sector privado de acceder al financiamiento internacional, y un flujo importante y persistente de fuga de capitales. Ambos rasgos fueron debido a factores internos.

A los problemas mencionados hay que agregar que la falta de previsibilidad jurídica y en los negocios luego de la nacionalización de YPF, inflación de dos dígitos, desdoblamiento cambiario y el reclamo de cobro por parte de los “fondos buitres”, provocaron que los capitales extranjeros elijan otros países de Latinoamérica para invertir, como Uruguay, Chile y Brasil, y los capitales extranjeros en el país emigren.

A pesar de la expansión del sistema bancario a partir del 1991 luego de haber optado por una política de liberalización económica, este se mantuvo pequeño en comparación con los sistemas financieros de sus pares latinoamericanos, Brasil y Chile, para emerger aún más pequeño luego de las crisis afrontadas del tequila, asiática y mucho menor en la crisis 2001. A partir del 2003 se observa un nuevo crecimiento que acompañó el crecimiento de la economía, sin embargo el país sigue presentando un escaso sistema financiero.

3. Metodología

3.1 Igualdad de varianzas

Igualdad de varianzas es un método el cual asigna la misma importancia a cada una de las variables sin tener en cuenta ningún conocimiento previo. Primero se estandariza las variables para expresarlas en la misma unidad y luego se combinan utilizando los mismos ponderadores. La ecuación es la siguiente:

$$I_t = \sum_{i=1}^{\kappa} \frac{X_{i,t} - \chi_i}{\sigma_i} \quad (1.1)$$

Siendo:

κ = número de variables que conforman el índice.

χ_i = media de la variable i que lo compone.

σ_i = desviación estándar.

Una vez obtenido el índice se estandariza, se le resta la media y se divide por el desvío estándar tal como se observa en la ecuación 1.1, para expresarlo en términos de su media y varianza. El valor del índice entonces tomara valores comprendidos entre cero y uno.

Este método es el más utilizado por que es sencillo, fácilmente replicable, flexible ya que permite analizar distintos tipos de información y se ajusta de manera adecuada cuando se lo compara con otras técnicas más complejas. Sin embargo, posee algunas desventajas con respecto a otros métodos. Primero, otorga la misma ponderación para todas las variables estandarizadas que conforman al índice, lo cual puede no ser correcto ya que algunas variables pueden tener una incidencia mayor en el estrés financiero siendo imposible determinar la significación estadística de las variables. Segundo, bajo este enfoque las variables se suponen que están normalmente distribuidas, lo cual podría no ser cierto.

3.2 Componentes principales

La metodología de los componentes principales tiene como objetivo reducir en un índice el comportamiento de distintas variables relacionadas, de manera que n variables sean combinadas en una única dimensión. Las ponderaciones de cada una dependerán de la importancia relativa que poseen sobre la variable principal siguiendo un criterio de optimización.

Elosegui, Garegnani, Lantieri y Blanco (2008) describen al análisis de componentes principales como el método que permite obtener una medida sintética de la variabilidad conjunta de una colección de variables aleatorias relacionadas por algún componente común, a partir de la

combinación lineal de las mismas con ponderaciones que permitan maximizar la varianza total explicada.

Permite disminuir de manera significativa la dimensión del problema con una pérdida mínima de información, obteniendo como resultado final una relación lineal entre las variables relevantes con ponderadores que maximizan la varianza explicada al tiempo que minimizan la varianza alrededor de la nueva variable.

Dado un conjunto de κ variables aleatorias para las cuáles se dispone de t observaciones temporales, y que se asume están relacionadas por algún componente común. Se espera que un número relativamente reducido de combinaciones lineales de éstas –los componentes principales– pueda explicar una proporción considerable de la variabilidad total de las mismas.

Primero todas las variables son estandarizadas para que tengan media cero y varianza unitaria, con el objetivo de que posean la misma unidad de medida (desviación estándar) y escalas de variación similares.

Luego se calcula el ponderador de esas κ variables, con el objetivo de que puedan ser combinadas para generar una nueva serie de m variables (donde $m < \kappa$) que expliquen la mayor parte de la varianza contenida en el conjunto inicial de variables. A estas nuevas m variables se las conoce como componentes principales. Una vez obtenido el índice se estandariza como se realiza en el método anterior.

Analíticamente el modelo puede expresarse:

$$\text{Primer componente}_t = \sum_{i=1}^{\kappa} w_i \kappa_{it}, \forall t \quad (1.2)$$

Siendo w los coeficientes que conforman el índice.

Estrada y Morales (2009) añaden que las ventajas de estos métodos es la posibilidad de hallar

patrones en los datos y comprimirlos en un solo indicador sin perder mucha información. Corrales y Gómez (2014) utilizan el método porque les permiten resolver el problema de faltante de observaciones en algunas variables. Delgado y García (2013) realizan las pruebas de Esfericidad de Bartlett y de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin previo a la utilización de esta técnica para verificar si es correcto el uso de esta metodología.

3.3 Modelo para datos binomiales

En estos modelos la variable dependiente puede tomar dos valores, generalmente codificado como cero para el evento negativo (por ejemplo, el evento no ocurrió) y uno para el evento positivo (por ejemplo, el evento ocurrió). Los modelos de regresión para datos binomiales permiten a un investigador determinar cómo cada variable explicativa afecta en la ocurrencia del evento.

El modelo es no lineal por lo cual el efecto del cambio en una variable depende de los valores de todas las variables del modelo. Para los datos binomiales los modelos más utilizados son los modelos Logit y Probit.

Estos modelos asumen una variable inobservable y_i^* que puede tomar valores desde el $-\infty$ al ∞ que esta relaciona con la variable independiente observada que posee la siguiente estructura en su ecuación:

$$y_i^* = X_i\beta + \epsilon_i \quad (1.3)$$

Donde i indica las variables observadas y ϵ es el error *random*. Para una sola variable independiente podemos reducir la ecuación a:

$$y_i^* = \alpha + \beta X_i + \epsilon_i \quad (1.4)$$

Esta ecuación es idéntica a los modelos de regresión lineal pero poseen la diferencia de que la

variable dependiente es inobservada.

La relación entre la variable observada y y la inobservada y_i^* es la siguiente:

$$y_i = \begin{cases} 1 & \text{si } y_i^* > 0 \\ 0 & \text{si } y_i^* \leq 0 \end{cases} \quad (1.5)$$

Por un valor dado de X vemos que

$$\Pr(y = 1 / X) = \Pr(y^* > 0 / X) \quad (1.6)$$

Sustituyendo en la ecuación estructural observamos que:

$$\Pr(y = 1 / X) = \Pr(\varepsilon > -[\alpha + \beta X] / X) \quad (1.7)$$

Lo que demuestra que la probabilidad depende de la distribución del error ε . Hay dos distribuciones de ε que son usualmente utilizadas, las dos asumen que ε posee media cero.

En el modelo Probit, se asume que ε posee distribución normal con $\text{VAR}(\varepsilon)=1$. Esto lleva al modelo Probit en donde la última ecuación se transforma en

$$\Pr(y = 1 / X) = \int_{-\infty}^{\alpha+\beta x} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{t^2}{2}\right) dt \quad (1.8)$$

En el modelo Logit, se asume que ε posee distribución logística con $\text{VAR}(\varepsilon)=\pi^2/3$. Esto lleva al modelo Logit en donde la última ecuación se transforma en

$$\Pr(y = 1 / X) = \frac{\exp(\alpha+\beta x)}{1+\exp(\alpha+\beta x)} \quad (1.9)$$

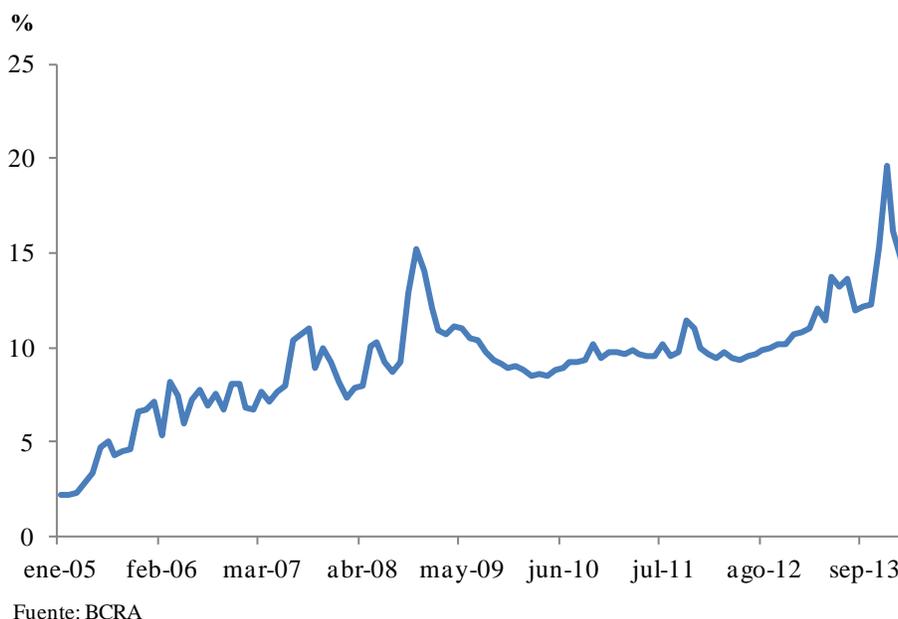
Variable dependiente

La variable dependiente se definió como “crisis” y tomara valor cero si no se observa un aumento de la tensión financiera y valor uno si se observa. Para decidir si ocurre dicho evento se utilizó la tasa de interés para préstamos interfinancieros hasta 15 días de plazo que publica el Banco Central de la República Argentina. Se calculó el promedio móvil anual para los datos que

coinciden con el periodo analizado y se le asignó valor cero a aquellos valores en el que la diferencia con respecto a la media móvil sea menor a un desvió, a los que fuera mayor de dicho valor se le asignó valor uno.

La tasa de interés para préstamos interfinancieros hasta 15 días es la tasa que los bancos pagan/cobran por tomar prestado/ prestar dinero a otra entidad financiera. Si un banco en un momento dado del tiempo no puede cumplir con los requerimientos de liquidez exigido por el Banco Central, necesitará tomar dinero prestado a otras entidades financieras. Asimismo, otros bancos que cuenta con exceso de liquidez podrá prestar en dicho mercado. Esta tasa de interés es libre, y un aumento de la misma significará que hay liquidez escasa, es decir hay más bancos de demandan estos préstamos que los que lo ofrecen. Aumentos de la tasa de interés interbancarias reflejaran aumentos en la tensión financiera entre los bancos.

Gráfico 4: Evolución de la tasa de interés interbancaria



3.4 Modelo de regresión de Poisson (MRP)

El modelo de regresión de Poisson es uno de los principales modelos para las variables de

conteo. Estas variables indican cuantas veces algo ocurre. El modelo de regresión lineal es utilizado a veces para analizar dichas variables, sin embargo, resultan ineficientes, inconsistentes y producen estimaciones sesgadas. Incluso, aunque existan situaciones en el que el modelo de regresión lineal provea resultados razonables, es mucho más seguro utilizar modelos para datos de conteo. Los modelos de regresión para los datos de conteo permiten al investigador explorar qué relación tiene la variable explicada con la probabilidad de ocurrencia de un evento.

Los modelos de conteo emplean estimaciones econométricas para modelar la relación entre las variables indicadoras de estrés (explicativas) y la variable dependiente. A partir de los resultados de esta estimación se infieren las ponderaciones de dichas variables explicativas en un índice.

Permiten otro tipo de distribuciones que la normal. Generalmente sucede que la variable dependiente a estimar, que puede ser el período de crisis, posee un sesgo hacia la izquierda, y existe una alta frecuencia en los ceros, que significa períodos de estrés.

La distribución de Poisson es fundamental para entender el modelo MRP. Si tenemos una variable aleatoria Y que indica el número de veces que un evento ha ocurrido. Entonces Y tiene una distribución de Poisson que se describe de la siguiente manera:

$$\Pr (Y|\mu)^n = \frac{e^{-\mu} \mu^n}{n!} \quad (1.10)$$

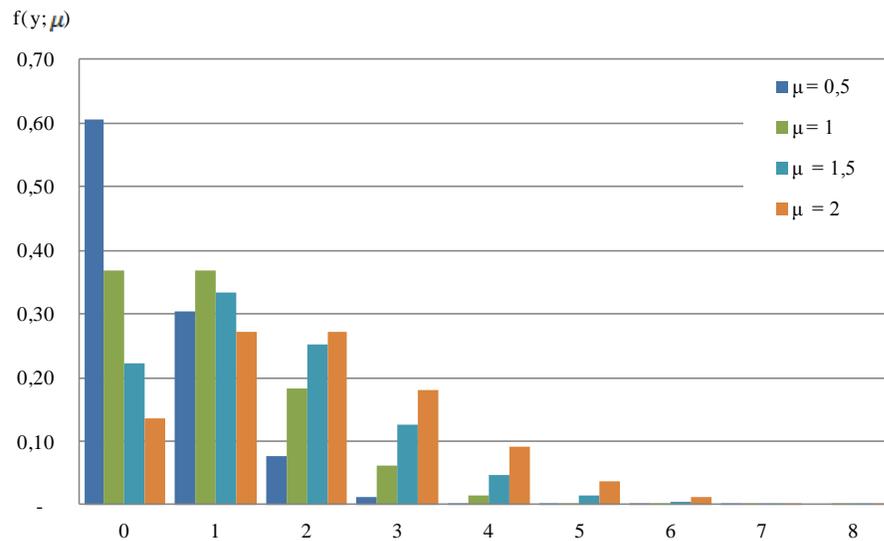
Cuando $\mu > 0$ entonces es el único parámetro que define la ecuación. μ Posee las siguientes características:

1. μ es la media de la distribución. Cuando μ aumenta, la distribución se mueve hacia la derecha.
2. μ es también la varianza. Lo que significa que $\text{Var}(Y) = \mu$, es decir que los datos están

equidispersos. En la realidad, muchas variables de conteo tienen una varianza más grande que la media, lo que se conoce como sobredispersión.

3. Si μ aumenta, la probabilidad de que la variable de conteo tome un valor cero disminuye.
4. Si μ aumenta, la distribución de Poisson se aproxima a una distribución normal.

Gráfico 5: Forma de la distribución de Poisson



El modelo de Poisson posee la misma función que los modelos lineales normales para datos continuos: se utiliza como modelo de referencia de los modelos más avanzados, quizá más adecuados, con el objetivo de ser comparados.

La distribución de Poisson posee un patrón de predicción de probabilidades que conserva la característica de estimar por debajo los datos de conteo cercanos a cero y sobreestima los datos de conteo mayores a uno. Tal dificultad se produce porque la distribución de Poisson no permite heterogeneidad en el parámetro μ .

El modelo de regresión de Poisson se base en la distribución de Poisson pero permite heterogeneidad en el parámetro μ . El MRP asume que la variable de conteo observada para la

observación i posee una distribución de Poisson con media μ_i , donde μ_i es estimado a partir de características observables. Esto se refiere a veces a la incorporación de heterogeneidad observada y se conduce a la siguiente ecuación estructural:

$$\mu_i = E (Y_i/x_i) = \exp(x_i\beta) \quad (1.11)$$

El motivo de introducir el exponencial de $x_i\beta$ se debe a que fuerza que μ_i sea positiva, lo que es necesario debido a que los datos de conteo sólo pueden tomar valores positivos o cero. La interpretación de este modelo implica evaluar como las variables independientes afectan a la media condicional y las probabilidades de las variables de conteo.

En el presente trabajo se utilizó el modelo de Regresión de Poisson y la variable dependiente elegida fue la cantidad de entidades financieras que cerraron durante el período de análisis.

Existen otros modelos que tratan de corregir el error que se produce en los modelos de regresión de Poisson debido al supuesto de asumir que los datos están equidispersos, es decir que la media y las varianzas son iguales. Muchas veces sucede que la varianza es mayor a la media, por la existencia de varios ceros en la muestra. En estos casos se deberá usar la distribución binomial negativa o los modelos *Zero-inflated Poisson* y *Zero-inflated binomial negativo*.

El modelo de regresión binomial negativo trata la falla del MRP agregando un parámetro α que refleja la heterogeneidad no observada entre las observaciones. Por ejemplo para un modelo de tres variables independientes el modelo MRP es:

$$\mu_i = \exp(\beta_0 + \beta_1x_{i1} + \beta_2x_{i2} + \beta_3x_{i3}) \quad (1.12)$$

El MRBN agrega un error ε que se asume que no posee correlación con las variables x .

$$\tilde{\mu}_i = \exp(\beta_0 + \beta_1x_{i1} + \beta_2x_{i2} + \beta_3x_{i3} + \varepsilon_i) \quad (1.13)$$

$$= \exp(\beta_0 + \beta_1x_{i1} + \beta_2x_{i2} + \beta_3x_{i3}) \exp(\varepsilon_i) \quad (1.14)$$

$$= \exp(\beta_0 + \beta_1x_{i1} + \beta_2x_{i2} + \beta_3x_{i3}) \delta_i \quad (1.15)$$

Si asumimos que $E(\delta)=1$ lo que corresponde al supuesto en MRP que $E(\varepsilon)=0$ entonces:

$$E(\tilde{\mu}_i) = \mu E(\delta) = \mu \quad (1.16)$$

Por lo que se demuestra que MRP y MRBN tienen la misma estructura, y que el MRBN es un modelo más ampliado en el cual se permite que $E(\varepsilon) \neq 0$. Lo que significa que si la asunción de MRBN es correcta, la tasa esperada para un nivel dado de variables independientes va a ser la misma en los dos modelos. Sin embargo el error estándar en MRP estará sesgado hacia abajo.

Aunque el modelo MRBN mejora la subestimación de ceros del modelo MRP a través de permitir que los datos conteo tengan sobredispersión. Los modelos ZIP y ZIBN responden a la falla de los modelos MRP cambiando la estructura de la media y permitiendo que los ceros sean estimados a través de dos procesos distintos. Estos modelos abordan el problema de la existencia de una alta fracción de ceros en la muestra.

Los modelos ZIP y ZIBN dividen las estimaciones en dos grupos latentes y luego los combina. Un grupo A, o grupo siempre 0, en el que existe una probabilidad igual a uno de tener un resultado cero y un grupo B, o grupo no siempre 0, en el que podría existir un resultado cero, pero hay una probabilidad distinta de cero de obtener resultado positivo.

Grupo A: es un grupo que posee resultados binarios, si $A=1$ se pertenece al grupo A, si $A=0$ no se pertenece. Puede ser modelado usando el modelo Logit o Probit. Estos modelos son utilizados para datos binarios, datos que toman dos valores. Los modelos de regresión para datos binarios permiten explorar cómo cada variable explicativa afecta a la probabilidad de que ocurra un evento.

$$\psi_i = \Pr(A_i = 1 | z_i) = F(z_i \gamma) \quad (1.17)$$

Donde ψ_i es la probabilidad del individuo i de pertenecer al grupo A. La variable Z se refiere

a las variables de inflación, dado que sirven para inflar la cantidad de ceros.

Grupo B: Para aquellos resultados que no son siempre cero, la probabilidad de los datos de cada resultado (incluyendo ceros) es determinado por la regresión de Poisson o por binomial negativa. A las ecuaciones en este grupo se les incluye dos restricciones: que A y las variables a utilizar sean iguales a cero. Las variables utilizadas en este modelo (X) pueden ser las mismas utilizadas en el grupo A (Z).

No existe un criterio claro a las variables a introducir en X y Z. Estrada y Morales (2009) sugieren que la composición de los vectores Z tengan en cuenta las variables que tienen mayor relevancia en los períodos de estabilidad y en segundo lugar tuvieron en cuenta las variables que podrían generar problemas de multicolinealidad si se estimasen en el mismo régimen.

Puddu (2012) en el vector Z incluye dos variables, retorno de los activos y margen de interés neto, que reflejan la rentabilidad y la ganancia en el sistema financiero. Mientras que el vector X está asociado a variables que reflejan la fragilidad del sistema, que son pérdidas netas de préstamos, morosidad y provisión para incobrables.

Estos modelos aunque cuentan con ventajas, no pudieron ser utilizados en el presente trabajo debido a que la variable dependiente que se utilizó, cantidad de bancos cerrados durante el periodo no posee una gran variabilidad debido a la poca profundidad del sistema bancario Argentino y al periodo de estabilidad en cuanto a entidades financieras que se observó durante el periodo de análisis. Ejemplos de trabajos en donde se utilizaron estos modelos fueron los de Puddu (2012) y Estrada y Morales (2009).

3.5 Datos

Las series empleadas corresponden a datos mensuales para el período que inicia en enero del 2005 y finaliza en marzo del 2014, con un total de 111 observaciones. Los datos con los que se

trabaja son públicos disponibles en la página del Banco Central de la República Argentina. Son globales ya que tienen en cuenta la información agregada del total de entidades del sistema financiero del país entre lo que se destaca: bancos públicos y privados de capital nacional o extranjeros y sucursales de entidades financieras del exterior, compañías financieras de capital nacional y extranjero y cajas de crédito. Es importante destacar que los datos no son homogéneos debido a las adquisiciones, fusiones, quiebras y aperturas de nuevas entidades financieras durante el período de análisis.

Los criterios para determinarlas fueron utilizar las variables propuestas por el fondo monetario internacional, las que se manipularon en trabajos previos y las que tengan mayor cantidad de observaciones y menor volatilidad.

Para el cálculo del índice se utilizan 16 variables que se dividen en cinco indicadores: capital, activos, eficiencia, rentabilidad y liquidez. La ponderación de cada variable se hace a través del método de componentes principales. Las variables están estandarizadas.

1. Capital

Está compuesto por una variable:

Patrimonio Neto/ Activos Netos: Patrimonio Neto que incluye el resultado del ejercicio / Total Activos - operaciones de pases a término y contado a liquidar

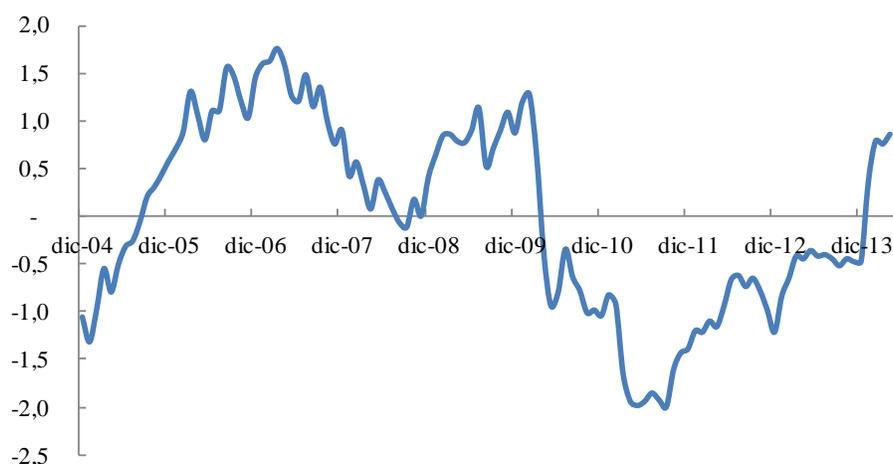
Esta variable mide el nivel de activos que están siendo financiados por fondos que son propios, y por otro lado, es la inversa del apalancamiento financiero, entendido como la proporción en que los activos están financiados por fondos que no son propios. Cuanto mayor sea este indicador el banco tendrá disponible más capital para hacer frente a posibles pérdidas de valor del activo. Ex-ante se espera una relación negativa con respecto a la variable dependiente, es decir, cuanto mayor sea PNAN menor va a ser el estrés financiero.

En el gráfico seis se observa un crecimiento del capital propio hasta abril del 2007. Este incremento se debió a las mejoras en la rentabilidad, confianza de los agentes al sector financiero, cambio en las normas y condiciones económicas del país. Con el objetivo de normalizar el sistema bancario, luego de la crisis del 2001, se realizaron un conjunto de cambios normativos siendo el principal el restablecimiento del régimen de capitales mínimos (reservas de capital que deben poseer los bancos para hacer frente a posibles eventualidades debido a las vulnerabilidades que producen los diversos riesgos a los cuales están expuestos) a partir de enero de 2004. Su cumplimiento había dejado de ser obligatorio durante la crisis. Esta norma obligó a incrementar el capital propio de los bancos.

En el segundo semestre del 2007 empieza a disminuir este indicador debido al periodo de inestabilidad transitado por Argentina evidenciado a través de la fuga de capitales al exterior y aumento de la desconfianza por parte del público.

El índice vuelve a un sendero negativo en 2009 tocando un punto mínimo en -2,0 durante diciembre del 2011. Luego se recupera pero no alcanza los niveles previos.

Gráfico 6: Evolución de la variable Capital



Fuente: Elaboración propia en base a datos del BCRA

2. Activos

Está compuesto por tres variables:

Cartera Vencida: {[Financiaciones en situación no normal¹ vencidas sin garantías preferidas + Intereses devengados previsionables en situación no normal¹ con garantías preferidas clase B y sin garantías preferidas vencidas + 50% (Financiaciones en situación no normal¹ vencidas con garantías preferidas clase B)]² - Previsiones por riesgo de incobrabilidad constituidas} / Total de Financiaciones²

Previsiones Constituidas Sobre Mínimas Exigibles: Previsiones por riesgo de incobrabilidad constituidas / Previsiones mínimas exigibles¹

Cartera Irregular Sobre Financiaciones: Asistencia crediticia y responsabilidades eventuales en situación irregular² / Total de Asistencia crediticia y responsabilidades eventuales²

Este indicador sirve para detectar factores de vulnerabilidad derivados de la concentración del riesgo crediticio. Se sugiere que un aumento puede ser una señal de deterioro de la calidad de la cartera de créditos. Ex-ante se espera una relación positiva con respecto a la variable dependiente, es decir, cuanto mayor sea el indicador mayor va a ser el estrés financiero.

La cartera irregular del sistema bancario alcanzó valores elevados a fines de 2002 al representar un 39% de los créditos al sector privado no financiero. El BCRA introdujo en 2003 cambios regulatorios con medidas dirigidas a mejorar la calificación de los deudores, simplificar las operaciones y reducir el costo de las financiaciones. En un marco de una economía en crecimiento con creación de empleo hasta 2007, la morosidad tuvo una fuerte disminución.

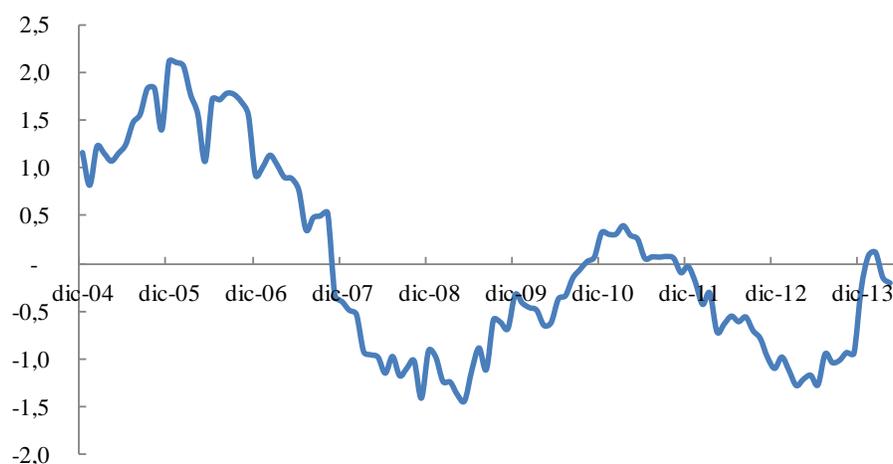
En el gráfico 7 se observa cuatro momentos de este indicador, dos momentos de mejoras en el

¹ Según el Texto Ordenado de las normas vinculadas con las provisiones mínimas por riesgo de incobrabilidad

² Niveles 3, 4, 5 y 6 del ESD

indicador que son desde diciembre 2005 al 2008 y desde diciembre del 2010 a junio del 2013. Los otros dos períodos fueron de caídas en el mismo. El primero de los cuales coincide con los años de la crisis internacional, el segundo con el aumento de la tensión cambiaria que desencadenó la devaluación de enero del 2014.

Gráfico 7: Evolución de la variable Activo



Fuente: Elaboración propia en base a datos del BCRA

3. Eficiencia

Está compuesto por tres variables:

Gastos de Administración Sobre Ingresos Financieros y por Servicios Netos³ (%): $\text{Gastos de administración} / \text{Ingresos financieros} - \text{Egresos financieros} + \text{Ingresos netos por servicios}$

Absorción de Gastos con Volumen de Negocios (%): $\text{Gastos de Administración}^5 / \text{Depósitos} + \text{Préstamos capitales}^4$

Gastos en Remuneraciones sobre Gastos de Administración⁵ (%): $\text{Remuneraciones, cargas sociales, indemnizaciones y gratificaciones al personal} / \text{Gastos de administración}$

El indicador de eficiencia relaciona el conjunto de ingresos que obtiene una entidad financiera

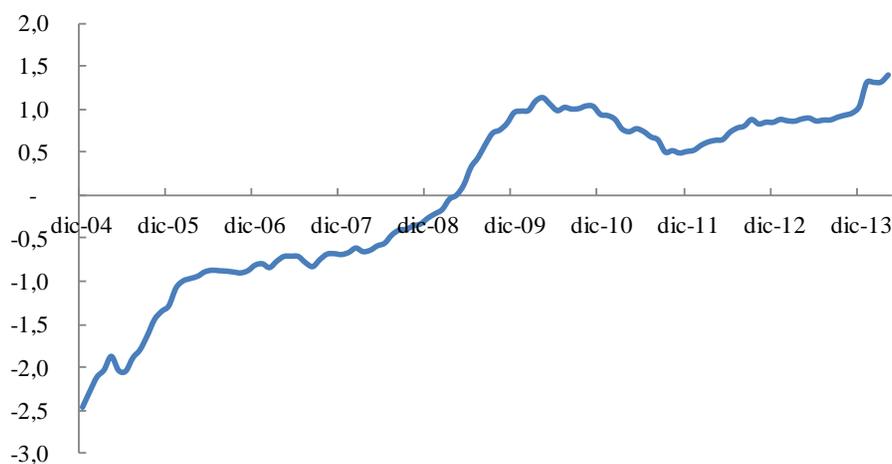
³ Flujos acumulados 12 meses

⁴ Promedio 12 meses

con los costos de explotación que ha incurrido en un período determinado. Maximiza los resultados minimizando los recursos utilizados para obtenerlos. Una entidad financiera será más eficiente en la medida que produzca más, utilizando para ellos menores recursos. El tamaño de un banco, calidad organizativa, productividad, capital humano, tecnología y servicios están relacionados con su nivel de eficiencia. Una entidad será más eficiente en cuanto aplique menores costos por cada unidad de ingreso. Por tal motivo, ex-ante se espera una relación positiva con respecto a la variable dependiente, es decir, cuanto mayor sea el indicador mayor va a ser el estrés financiero.

En el gráfico 8 se observa una mejora de la eficiencia hasta mayo del 2010, luego se produce un pequeño descenso hasta diciembre de 2011 en donde vuelve a crecer. El sistema bancario ha hecho progresos en materia de eficiencia a pesar de los fuertes aumentos de las remuneraciones. Este progreso es conjunto con el aumento en la rentabilidad.

Gráfico 8: Evolución de la variable Eficiencia



Fuente: Elaboración propia en base a datos del BCRA

4. Rentabilidad

Está compuesto por ocho variables:

Retorno sobre Activos (ROA): Resultados mensuales de los últimos 12 meses / Promedio del activo de los últimos 12 meses⁵

Margen de Intereses sobre Ingresos Financieros y por Servicios Netos⁶: Intereses cobrados – Intereses pagados / Ingresos financieros netos + Ingresos por servicios netos

Tasa Activa Implícita: Intereses y ajustes por préstamos⁸ / Préstamos capitales + ajustes⁷

Tasa Pasiva Implícita: Intereses y ajustes por depósitos⁸ / Depósitos capitales + ajustes⁹

ROA Ingresos Financieros: Ingresos Financieros mensuales de los últimos 12 meses / Promedio del activo de los últimos 12 meses⁷

ROA Egresos Financieros: Egresos Financieros mensuales de los últimos 12 meses / Promedio del activo de los últimos 12 meses⁷

ROA Cargos por Incobrabilidad: Cargos por incobrabilidad mensuales de los últimos 12 meses / Promedio del activo de los últimos 12 meses⁷

ROA Egresos por Servicios: Egresos por servicios mensuales de los últimos 12 meses / Promedio del activo de los últimos 12 meses⁷

El indicador de rentabilidad busca medir la capacidad de una entidad financiera de generar ingresos con el objetivo de expandirse, mantener su posición competitiva, reponer y aumentar sus capitales propios. Ex-ante la expectativa es ambigua, aunque un aumento de la rentabilidad se asocia a una mejora en el negocio de la entidad financiera, dicho aumento puede estar asociado a una decisión de asumir más riesgos, lo cual la hace más vulnerable aumentando el valor del indicador de estrés financiero.

En el gráfico 9 se observa una mejora de la eficiencia hasta septiembre del 2009 dejando atrás

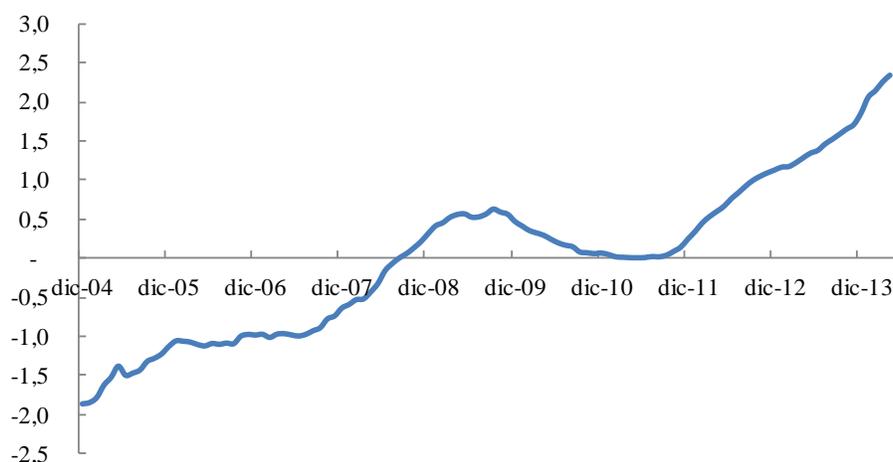
⁵ Rezagado un período deducido el importe a netear por operaciones de pase, a término y contado a liquidar (anualizar el resultado)

⁶ Flujos acumulados 12 meses

⁷ Promedio 12 meses

los quebrantos ocurridos durante el período 2002-2004, luego se produce un pequeño descenso hasta agosto de 2011 en donde vuelve a crecer. Debido al aumento de la financiación del consumo como segmento de negocio de las entidades financieras, las mismas han visto incrementada su rentabilidad. Este tipo de préstamos son más rentables que las hipotecas y préstamos a las empresas. Asimismo, la corta extensión de los plazos de los depósitos permitió mejorar la rentabilidad. La mejora de la rentabilidad permitió capitalizar a las entidades.

Gráfico 9: Evolución de la variable Rentabilidad



Fuente: Elaboración propia en base a datos del BCRA

5. Liquidez

Está compuesto por una variable:

$$\text{Activos Líquidos}^8 / \text{Pasivos Líquidos}^9$$

El indicador de liquidez sirve para medir el descalce de liquidez entre los activos y pasivos e indica el grado en que las entidades financieras podrían hacer frente a los retiros de fondos previstas e imprevistas de corto plazo. La liquidez representa la cualidad de los activos para ser

8 Disponibilidades, Títulos Públicos con cotización, Títulos Privados con cotización, Préstamos Interfinancieros y Otros Créditos por Intermediación Financiera.

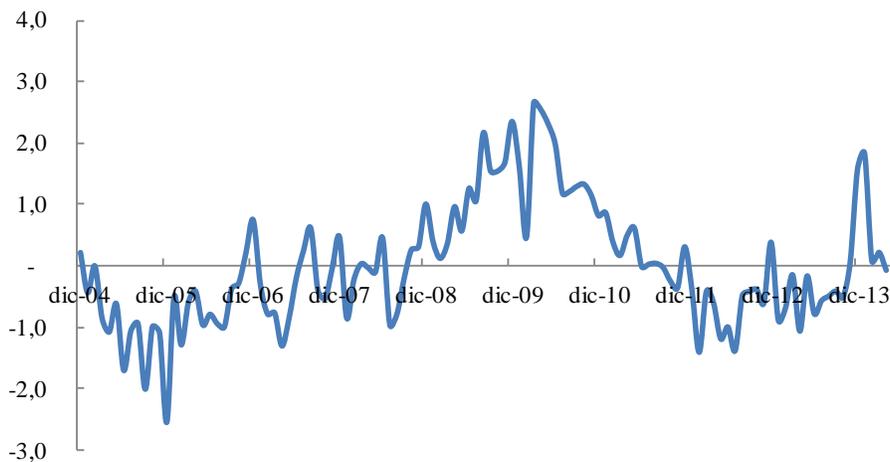
9 Depósitos y Financiaciones recibidas de Entidades Financieras Locales.

convertidos en dinero efectivo de forma inmediata sin pérdida significativa de su valor. Ex-ante se espera una relación negativa con respecto a la variable dependiente, es decir, cuanto mayor sea el índice menor va a ser el estrés financiero.

Es el indicador que presenta una mayor volatilidad, sin embargo puede visualizarse un sendero alcista hasta abril del 2010 para luego caer.

En el gráfico 10 se observa una fuerte recuperación de los depósitos que hizo posible que las entidades recompusieran significativamente su nivel de liquidez. La fuga de capitales durante la crisis del campo en 2008 provocó que las entidades bancarias tomaran una actitud más precautoria aumentando la preferencia por la liquidez en detrimento de nuevos créditos.

Gráfico 10: Evolución de la variable Liquidez



Fuente: Elaboración propia en base a datos del BCRA

4. Resultados

En el capítulo previo se explicó las distintas metodologías para calcular los vectores de ponderaciones que permitirán construir un índice de estrés financiero para Argentina. Los cálculos son realizados a utilizando el software econométrico Stata versión número 12.

En el modelo de igualdad de varianzas las ponderaciones son iguales para cada una de las

variables. Al tener cinco variables producirá que cada una de las mismas explique el 20% del índice. Este punto, y cómo se explicó antes, constituye la debilidad y la fortaleza del mismo, por una parte es un método de fácil entendimiento, sin embargo produce que todas las variables tengan la misma importancia en la construcción sin distinguir si existe la posibilidad de que alguna de las mismas sea de mayor o menor relevancia.

Para el caso del modelo de componentes principales, se establece que el indicador de estrés financiero (IEF) es una combinación lineal de las variables utilizadas, es decir:

$$IEF_t = \sum_{i=1}^n \omega \kappa_{it}, \forall t \quad (1.18)$$

Donde ω representa la ponderación estimada por el método componentes principales y κ es el valor que toma cada una de las variables para un momento dado.

$$IEF_t = -0,23 \text{ Capital} - 0,50 \text{ Activos} + 0,55 \text{ Eficiencia} + 0,54 \text{ Rentabilidad} + 0,33 \text{ Liquidez} \quad (1.19)$$

De los ponderadores estimados las variables Eficiencia, Rentabilidad y Activos poseen una mayor ponderación que Capital y Liquidez en el índice.

De los signos de los coeficientes obtenidos podemos destacar que las variables Eficiencia y Capital poseen el mismo signo esperado que la teoría. Ante un aumento de la eficiencia aumentan los episodios de estrés y de manera contraria, ante un aumento de la variable capital disminuyen los episodios de estrés.

Tal como se mencionó, en la variable Rentabilidad se podía esperar que tuviera signo positivo o negativo, ya que la relación con el los episodios de estrés es ambigua. Para el caso Argentino supondremos que su relación con los episodios de estrés será positiva.

La variable Liquidez se esperaba una relación negativa, sin embargo, el modelo estimó una relación positiva. Esto puede explicarse porque el periodo durante análisis estuvo asociado por una marcada preferencia por la liquidez por parte de los bancos. Este fenómeno es conocido como *Liquidity hoarding* y se produce en momentos de estrés en donde los bancos acumulan liquidez por temor a que su futuro acceso a la liquidez se limite en el futuro.

Para entender porque existe esta relación positiva es importante destacar varias características del período de análisis:

- La imposibilidad de tener certeza por parte de las entidades financieras de la tasa de interés futura produce un aumento de la liquidez por parte de las mismas debido a que si ante alguna necesidad necesitaran dinero en el futuro, la tasa de interés a la cual deberían conseguirlo sería desconocida ex ante.
- Se acortaron los plazos a los cuales los bancos otorgaban préstamos. Durante el período de análisis se priorizaron las financiaciones al consumo, sobre todo a través de tarjetas de crédito, sobre el otorgamiento de financiación a proyectos de inversión de largo plazo a empresas.
- El gobierno adoptó la política monetaria de esterilizar la emisión monetaria a través de la emisión de Letras del Banco Central de corto plazo. La mayor parte de las emisiones eran adquiridas por las entidades financieras, lo que produjo que aumenten la liquidez que poseían los mismos.

Para finalizar, se observa una relación positiva entre la variable activos y los episodios de estrés financieros. En este caso como en el anterior hay que pensar la causalidad de manera inversa, mayor estrés financiero produce que las entidades financieras exijan mayores garantías. Tal como se mencionó, luego de la crisis del 2001 se introdujeron cambios regulatorios,

impulsados por el Banco Central, con medidas dirigidas a mejorar la calificación de los deudores, simplificar las operaciones y reducir el costo de las financiaciones.

En el modelo Probit se definió como variable dependiente “crisis” que tomara valor cero si no se observa un aumento de la tensión financiera y valor uno si se observa.

$$\Pr(\text{crisis} = 1) = F(-1,47 + 0,40 \text{ Capital} + 0,50 \text{ Activos} - 2,07 \text{ Eficiencia} + 2,22 \text{ Rentabilidad} + 0,25 \text{ Liquidez}) \quad (1.20)$$

Las variables Activos, Eficiencia y Rentabilidad son significativas estadísticamente ($p < 0.05$)¹⁰. Del signo de los coeficientes obtenidos se observa que incrementos en el ISF se encuentran asociados a mayores niveles de Capital, Activos, Rentabilidad y Liquidez, mientras que menores niveles están asociados a menor eficiencia. Los signos estimados de las variables Capital, Activos y Eficiencia son distintos al del método de componentes principales.

Finalmente, para el modelo de Regresión de Poisson para datos de conteo se utilizó como variable dependiente la cantidad de entidades financieras que cerraron durante el período de análisis. Al ser un momento de tiempo de estabilidad para Argentina, las variables fueron analizadas con período trimestral.

$$E(IEF_t / x_i) = 0,42 \text{ Capital} - 0,44 \text{ Activos} + 0,84 \text{ Eficiencia} - 0,89 \text{ Rentabilidad} + 0,54 \text{ Liquidez} \quad (1.21)$$

La poca variabilidad de los datos de conteo ha producido que las variables de independientes sean no significativas, con excepción de la constante¹¹. Asimismo, los signos estimados de las variables Capital y Rentabilidad han dado distinto que con el método variables principales y, por

10 Ver Anexo F.

11 Ver Anexo G.

otro lado, los signos esperados de las variables Activos, Eficiencia y Rentabilidad han sido distinto que con el método Probit. Este método, como los dos previos, coinciden en otorgarle una mayor preponderancia a las variables eficiencia y rentabilidad.

La información generada por el índice de Estabilidad financiera es fácil de analizar. Dado que el índice ha sido estandarizado con respecto a su media y varianza, entonces el nivel de estrés en un momento del tiempo puede ser comparado con el histórico en comparación de desvíos con respecto a la media. Los valores del índice por encima del cero se observan períodos de estrés por encima del promedio. De manera inversa, valores del índice por debajo del cero se observan períodos de mayor estabilidad.

Asimismo, es importante ver la evolución del índice, movimientos ascendentes en el valor del índice pueden captar información acerca del aumento del estrés financiero. Si el índice disminuye, provee información acerca de la caída del estrés. De acuerdo con lo anterior, la pendiente determinara el grado de deterioro o mejora de las condiciones, a mayor pendiente más rápido es la mejora o el empeoramiento de la situación.

Los distintos métodos construidos han permitido desarrollar cuatro diversos índices de estrés financiero. Estos índices presentan patrones de comportamiento similares durante el período analizado. El gráfico 11, muestra la evolución del índice de estrés financiero para Argentina durante el período enero 2005 a marzo del 2014. El índice está expresado en unidades que representan las desviaciones con respecto a su media.

Los primeros dos métodos son los más utilizados en los trabajos previos, sin embargo el método de igualdad de varianzas aunque es sencillo y fácil de entender no tiene soporte económico, y el método de componentes principales no siempre puede ser utilizado debido a que el resultado es sensible a la existencia de datos faltantes y a las variables elegidas y, a veces,

puede generar múltiples soluciones. Los segundos dos métodos son menos utilizados, sin embargo han tenido éxito debido a que permiten modelar el sesgo hacia la izquierda y la alta frecuencia de ceros (períodos de estrés) que posee la variable dependiente a estimar, generalmente llamada “crisis”.

Tal como se mencionó en capítulos anteriores, medir con precisión el nivel de tensión financiera de un país es difícil debido a que no es una variable observable. En la literatura relevante se ha comparado la evolución del índice con los registros de eventos históricos. En periodo de crisis el indicador deberá alcanzar valores máximos.

En Argentina durante el periodo de análisis no se produjo una crisis financiera o bancaria, sin embargo hubo algunos acontecimientos relevantes internos y externos que pudieron incidir en la estabilidad del Sistema Financiero Argentino. Por tal motivo, una de las características que debe tener el índice debe ser la capacidad de detectar dichos eventos.

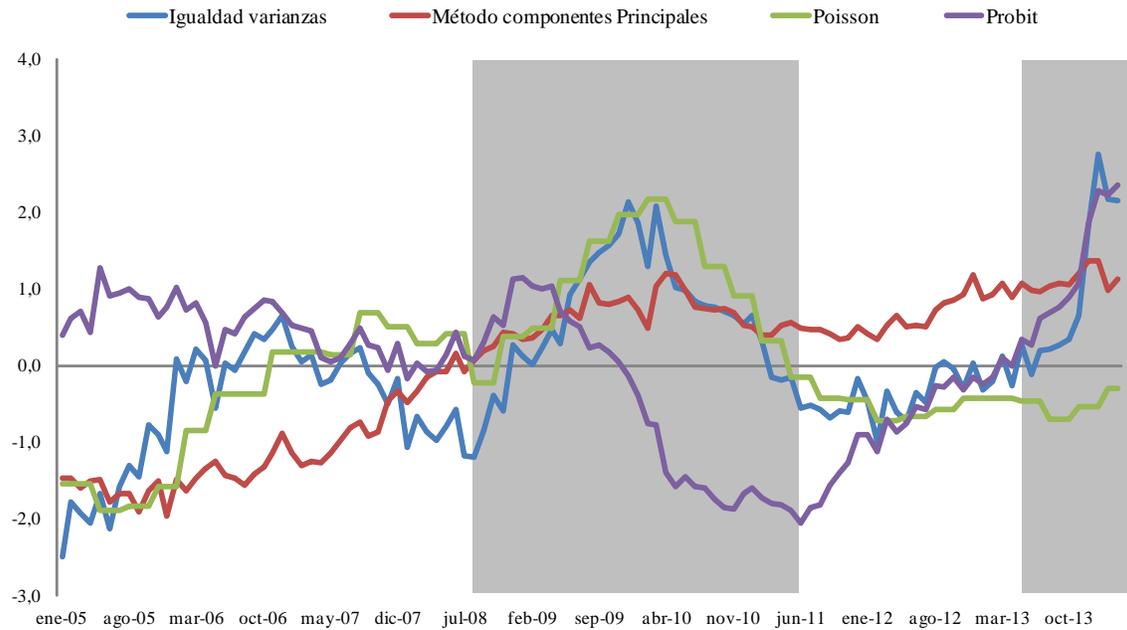
La crisis del campo, punto de inflexión en 2008, y la posterior crisis financiera internacional que tuvo su peor efecto durante el 2009 es capturada en los cuatro índices. En el índice de Poisson e igualdad de varianzas, parten de puntos diferentes pero los dos índices a partir de julio del 2008 toman un sendero creciente para llegar al pico máximo de estrés en marzo del 2010. El índice de métodos de componentes principales, remarca la misma senda creciente pero la anticipa a partir de la fecha febrero del 2007. El índice obtenido por el método Probit empieza a partir de enero del 2008 un sendero creciente alcanzando el pico máximo de tensión en diciembre del 2008, momento anterior a los otros dos indicadores, para luego seguir con un sendero decreciente hasta diciembre del 2011.

Los índices también remarcan períodos de aumento de la inestabilidad en el último lapso del 2013 y principios de 2014. Periodos caracterizado por control cambiario que provocaron que la

intervención del Estado en dicho mercado genere que el que Banco Central tenga que vender divisas para bajar a diario el precio del dólar. La caída de las reservas internacionales se intensificó en los años 2012 y 2013 alentada por el deterioro del superávit comercial debido al déficit en el sector turismo y a los pagos de deuda externa pública y privada. Finalmente el 23 enero del 2014 el Banco Central decidió no intervenir en el mercado de cambios y se produjo una devaluación del peso argentino del 8,9% contra el dólar de Estados Unidos pasando a 7,53 \$/USD desde 6,91 \$/USD cotización del día previo. El día posterior se produce una nueva devaluación llegando el peso a un valor de 8,01 \$/USD. Dicha devaluación se observa en el gráfico cómo un aumento del estrés financiero, y se puede observar en los cuatro indicadores.

Finalmente, a pesar que los cuatro indicadores poseen patrones similares, el método componentes principales ha sido seleccionado como el mejor debido a que se adelanta en indicar que el sistema bancario está atravesando un periodo de estrés financiero, característica esencial para detectar y poder realizar políticas preventivas, asimismo, la poca profundidad del sistema bancario en un periodo de relativa estabilidad, sin cierres masivos de entidades financieras, ha provocado que las variables utilizadas en los modelos Probit (Capital y Liquidez) y de Poisson no sean significativas estadísticamente y que los ponderadores posean el signo contrario a lo esperado.

Gráfico 11: Índices de estrés financiero



Fuente: Elaboración propia

5. Conclusiones

En este trabajo se busca obtener una medida que permita calcular el índice de estrés financiero para Argentina durante el periodo que va desde enero del 2005 y marzo del 2014. Este indicador es valioso para las decisiones de política y supervisión ya que logra monitorear el sistema financiero a la vez que otorga una visión más clara de las vulnerabilidades del sistema y determina que variables son relevantes a la hora de la tomar decisiones, con el interés de disminuir los efectos provocados por periodos de estrés financiero con grandes costos para la sociedad.

Para ello se comenzó realizando un análisis de las distintas definiciones de estabilidad bancaria y de los métodos empleados en otros trabajos para diferentes países. Luego, se seleccionó los datos a través de los criterios descriptos en el trabajo del Fondo Monetario

internacional y de trabajos previos. Los datos fueron divididos en cinco categorías: capital, liquidez, rentabilidad y activos.

Finalmente, se logró obtener a través de los métodos igualdad de varianzas, componentes principales, modelo Probit y de Poisson cuatro indicadores de estrés distintos. Los primeros dos métodos son los más utilizados en los trabajos previos, sin embargo el método de igualdad de varianzas aunque es sencillo y fácil de entender no tiene soporte económico, y el método de componentes principales no siempre puede ser utilizado debido a que el resultado es sensible a la existencia de datos faltantes y a las variables elegidas y, a veces, puede generar múltiples soluciones. Los segundos dos métodos son menos utilizados, sin embargo han tenido éxito debido a que permiten modelar el sesgo hacia la izquierda y la alta frecuencia de ceros (períodos de estrés) que posee la variable dependiente a estimar, generalmente llamada “crisis”.

La evolución de los diferentes índices se contrastó con acontecimientos relevantes internos y externos que pudieron incidir en la estabilidad del Sistema Financiero Argentino. Todos los indicadores mostraron patrones de comportamiento similar, otorgaron una ponderación más elevada a las variables Eficiencia, Rentabilidad y Activos e indicaron que los periodos de mayor estrés se produjeron durante la crisis del campo en 2008 y la posterior crisis internacional durante 2009 y durante la devaluación histórica del 23 de enero del 2014.

Sin embargo, se ha elegido al método componentes principales como el mejor debido a que se adelanta en indicar que el sistema bancario está atravesando un periodo de estrés financiero, característica esencial para detectar y poder realizar políticas preventivas, además, la poca profundidad del sistema bancario en un periodo de relativa estabilidad, sin cierres masivos de entidades financieras, ha provocado que las variables utilizadas en los modelos Probit (capital y liquidez) y de Poisson no sean significativas estadísticamente y que los ponderadores posean el

signo contrario a lo esperado.

Las metodologías presentadas poseen la limitación de los datos, sin haber historia anterior a los datos analizados debido a la falta de datos, y sin haber datos posteriores a la fecha de análisis por haber sido modificada la metodología para el cálculo de las variables. Asimismo, la variable dependiente crisis utilizada para el modelo Probit fue elegida *ad hoc*, tanto la forma en que se definió los umbrales como la variable préstamos interfinancieros hasta 15 días de plazo, lo cual podría mejorarse en próximos trabajos.

Dado que por definición el índice captura el nivel de estrés contemporáneo sin carácter predictivo, es importante poder utilizarlo como variable dependiente en futuras investigaciones y generar un modelo que permita pronosticar el nivel de estrés lo cual sería muy útil para los hacedores de política pública. Este trabajo busca ser un punto inicial para el desarrollo de indicadores de estrés financieros en Argentina.

A pesar de las limitaciones mencionadas en los métodos utilizados, el comportamiento del índice es bastante acertado, y se ajusta a las evaluaciones históricas realizadas de dicho periodo. Siendo un indicador fácil de interpretar y de comunicar. Lo anterior sugiere que el indicador de estrés financiero a través del método de componentes principales puede considerarse como método para el diseño de una medida de estabilidad bancaria para Argentina.

Bibliografía

- Álvarez Corrales, C. y Mora Gómez, C. (2014). Índice de tensión financiera para Costa Rica. *Documento de Investigación*. DI-06-2014.
- Borio, C. (2003). Towards a macroprudential framework for financial supervision and regulation? *BIS Working Papers*, N° 128.
- Borio, C. y Drehmann, M. (2009). Towards an operational framework for financial stability: “fuzzy” measurement and its consequences. *BIS Working Papers*, N° 284.
- Calcagno, A. (1997). El régimen de convertibilidad y el sistema bancario en la Argentina. *Revista de la CEPAL*, N° 61, abril.
- Chant, J. (2003). Financial Stability as a Policy Goal. *Essays on Financial Stability, Bank of Canada, “Technical Report”* N° 95, pp.1-24.
- Crockett, A. (1997). The Theory and Practice of Financial Stability. *GEI Newsletter Issue*, N° 6, Cambridge (UK).
- Damill, M., Frenkel, R. y Simpson, L. (2010). Regulaciones financieras y macroeconomía: la experiencia paradigmática de la Argentina en los años noventa. *CEDES*, Buenos Aires.
- Damill, M., Frenkel, R. y Simpson, L. (2011). Macroeconomía, regulaciones financieras y la reconstrucción del sistema bancario argentino en los años 2000. *CEDES*; Buenos Aires.
- Damill, M. y Frenkel, R. (2015). La economía argentina bajo los Kirchner: una historia de dos lustros ¿Década ganada? Evaluando el legado del kirchnerismo. *Debate*, Buenos Aires, pp. 115 – 164.
- Delgado, C. y García, Y. (2013). Un índice de estabilidad bancaria para la república Dominicana: una aproximación cuantitativa de estabilidad financiera. *Segundo premio en el concurso “Juan Pablo Duarte” del Banco Central de la República Dominicana*.
- Elosegui, P., Garegnani L., Lantieri L. y Blanco E. (2008). Indicadores agregados de actividad económica para Argentina: el método de componentes principales. *Banco Central Ensayos Económicos* 51, pp. 7-41.
- Espino, F. (2012). Un Índice de Estabilidad Bancaria para Perú. *Serie de Documentos de Trabajo*, (DT. N°2012-015), Banco Central de Reserva del Perú.
- Estrada, D. y Morales, M. (2009). Índice de Estabilidad Financiera para Colombia. *Reporte de Estabilidad Financiera*, Banco de la República de Colombia, Marzo.
- Fernández, V., Lauxmann, C. y Tealdo, J. (2012). Sistema bancario y de producción en Argentina. *Problemas del Desarrollo, Revista Latinoamericana de Economía*, 43 (170), pp. 69-99.

- Gadanecz, B. y Kaushik, J. (2008). Measures of financial stability – a review. *Bank for International Settlements, Monetary and Economic Department*.
- Gaggero A., Gaggero J. y Rua M. (2015). Principales características e impacto macroeconómico de la fuga de capitales en Argentina. *Problemas del Desarrollo*, 182(46), pp.67-89.
- Hakkyo, C. y Keeton, W. (2009). Financial stress: what is it, how can it be measured, and why does it matter? *Federal Reserve Bank of Kansas City Economic Review*, Second Quarter.
- Illing, M. y Liu, Y. (2003). An index of financial stress for Canada. *Working Papers 03-14, Bank of Canada*.
- International Monetary Fund (2006). Financial Soundness Indicators: Compilation Guide. *Washington, D.C.: IMF Press*.
- Kliesen, K., Owyang, M., y Vermann, K. (2012). Disentangling diverse measures: a survey of financial stress indexes. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, pp. 369-398.
- Long, J. S. y Freese J. (2001). Regression models for categorical dependent variables using STATA. *STATA, College Station, TX*.
- López, R. y Mareso, P. (2014). Racionamiento de crédito en un marco de dinero pasivo y de preferencia por la liquidez de los bancos. *CEFID-AR, DT N°55, marzo*.
- Mermelstein, D. A. (2010). El sistema bancario argentino frente a la crisis financiera global. *Proyecto de investigación PICT 2006 N°770 y UBACyT E008*.
- Nelson, W. R. y Perli, R. (2007). Selected Indicators of Financial Stability. *Risk Management and Systemic Risk. Frankfurt, Germany, European Central Bank*, pp. 343-72.
- Ponce, J. y Tubio, M. (2010). Estabilidad financiera: conceptos básicos. *Documento de Trabajo N° 004/2010. Banco Central del Uruguay. Informe preliminar*.
- Puddu, S. (2012). Optimal Weights and stress Banking Indexes. *IRENE Working Papers 13-02, IRENE Institute of Economic Research*.
- Schinasi, G. (2004). Defining Financial Stability. *IMF Working Papers 04/187, International Monetary Fund*.
- Tsay, R. S. (2005). Analysis of Financial Time Series. *John Wiley & Sons, Inc, Second Edition*.
- Wierzba, G., Del Pino Suarez, E. y Kupelian, R. (2010). El sistema financiero argentino. La evolución de su régimen regulatorio desde la liberalización financiera. Impactos relevantes sobre el crédito y la economía real. *CEFID-AR, DT N°33, noviembre*.
- Winkelmann, R. y Boes, S. (2006). Analysis of Microdata. *Springer*.
- Winkelmann, R. (2008). Econometric Analysis of Count Data. *Springer, 5th ed.*

Anexos

Anexo A: Prueba de Adecuación Muestral de Kaiser-Meyer-Olkin

El indicador Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) permite verificar si es adecuado o no el análisis de métodos de componentes principales para el conjunto de datos a utilizar. El indicador se define cómo:

$$KMO = \frac{\sum_{i \neq j} r_{ij}^2}{\sum_{i \neq j} r_{ij}^2 + \sum_{i \neq j} p_{ij}^2}$$

Donde r_{ij}^2 es la correlación entre los indicadores i y j , y p_{ij}^2 es el grado de correlación parcial del mismo par de variables. El indicador KMO puede adquirir valores entre cero y uno. Los valores cercanos a uno indican que es adecuado el empleo de esta metodología. Valores muy bajos del índice significan que las correlaciones parciales entre los pares de variables son significativas, lo que es indicativo de la presencia de variables redundantes que describen el mismo fenómeno. Los valores del índice por debajo de 0.5 suelen ser inaceptable para la utilización de esta metodología.

Anexo B: Detalle de las variables

Categoría	Variable	Obs.	Media	Desviación Estándar	Max.	Mín.
Capital	Patrimonio Neto / Activos Netos	111	12,5	0,7	11,2	13,7
Activos	Cartera Vencida	111	-0,3	0,3	-0,8	0,4
	Previsiones constituidas sobre mínimas	111	137,5	7,2	126,5	155,5
	Cartera irregular sobre financiaciones	111	2,9	1,9	1,1	9,8
Eficiencia	Gastos Administrativos / Ingresos Financieros y por Servicios Netos (%)	111	64,7	6,7	49,5	84,2
	Absorción de gastos con volumen de negocios (%)	111	5,1	0,4	4,4	5,7
	Gastos en remuneración/ gastos administrativos (%)	111	55,1	3,5	47,8	58,9
Rentabilidad	Retorno sobre Activos	111	2,1	0,9	-0,2	4,4
	Margen De Intereses / Ingresos Financieros y	111	39,5	3,8	32,0	46,9
	Tasa activa implícita	111	15,3	2,6	10,0	21,0
	Tasa pasiva implícita	111	4,1	1,3	2,0	7,2
	ROA Ingresos Financieros	111	11,7	2,6	6,8	18,6
	ROA egresos financieros	111	5,0	0,9	3,7	7,5
	ROA cargos por incobrabilidad	111	0,8	0,2	0,5	1,2
	ROA egresos por servicios	111	0,9	0,3	0,4	1,5
Liquidez	Activos líquidos sobre pasivos líquidos	111	25,2	2,3	19,3	31,4

Fuente: Elaboración propia en base datos del BCRA

Anexo C: Correlación entre las variables

Matriz de correlación

	<i>PNAN</i>	<i>CV</i>	<i>PME</i>	<i>CIF</i>	<i>GASIF</i>	<i>AGVN</i>	<i>GRGA</i>	<i>ROA</i>	<i>MIIFSN</i>	<i>TAI</i>	<i>TPI</i>	<i>ROAIF</i>	<i>ROAEF</i>	<i>ROACI</i>	<i>ROAES</i>	<i>ALPL</i>
PNAN	1,00															
CV	-0,07	1,00														
PME	0,35	-0,81	1,00													
CIF	0,18	-0,29	0,40	1,00												
GASIF	0,15	-0,22	0,26	0,83	1,00											
AGVN	-0,35	0,50	-0,51	-0,75	-0,80	1,00										
GRGA	-0,47	0,44	-0,54	-0,85	-0,88	0,93	1,00									
ROA	-0,27	0,20	-0,31	-0,87	-0,97	0,78	0,91	1,00								
MIIFSN	-0,40	0,40	-0,56	-0,54	-0,46	0,35	0,60	0,51	1,00							
TAI	-0,24	0,55	-0,56	-0,75	-0,89	0,84	0,91	0,88	0,65	1,00						
TPI	-0,13	0,63	-0,63	-0,73	-0,82	0,73	0,83	0,82	0,65	0,97	1,00					
ROAIF	-0,23	0,49	-0,50	-0,74	-0,91	0,80	0,89	0,90	0,63	0,99	0,96	1,00				
ROAEF	0,03	0,65	-0,53	-0,44	-0,58	0,46	0,56	0,55	0,66	0,83	0,89	0,83	1,00			
ROACI	-0,10	0,78	-0,66	-0,30	-0,50	0,69	0,60	0,44	0,34	0,77	0,77	0,74	0,78	1,00		
ROAES	-0,46	0,44	-0,59	-0,82	-0,88	0,84	0,96	0,92	0,69	0,95	0,90	0,95	0,68	0,63	1,00	
ALPL	0,00	0,40	-0,27	-0,27	-0,36	0,64	0,41	0,30	-0,22	0,38	0,33	0,36	0,18	0,56	0,31	1,00

**Anexo D: Resultado por método componentes principales para la creación de las variables:
Activos, Eficiencia y Rentabilidad**

Resultado Método componentes principales: creación de variables independientes

Variable	% de explicación			Acumulativo	Test Kaiser-Meyer- Olkin
	Componente 1	Componente 2	Componente 3		
Activos	0,68	0,26	0,06	1,00	0,55
Eficiencia	0,91	0,07	0,02	1,00	0,70
Rentabilidad	0,80	0,10	0,08	0,97	0,69

Anexo E: Estimación índice de estrés financiero por método componentes principales

Estimación índice de estrés financiero por método componentes principales

Índice	% de explicación			Acumulativo	Test Kaiser-Meyer- Olkin
	Componente 1	Componente 2	Componente 3		
	0,58	0,20	0,13	0,91	0,56

Anexo F: Resultado regresión Probit

	Número de Observaciones	111
	LR chi ²	24,12
	Prob > chi ²	0,0002
	Pseudo R2	0,2538

Variables Independientes	Coefficientes	Error Estándar	z	P > z	[Intervalo de Confianza 95%]	
Capital	0,4038	0,2905	1,39	0,165	-0,1656	0,9731
Activos	0,4978	0,2454	2,03	0,042	0,0169	0,9787
Eficiencia	-2,0746	0,6922	-3,00	0,003	-3,4313	-0,7179
Rentabilidad	2,2161	0,6395	3,47	0,001	0,9628	3,4694
Liquidez	0,2473	0,2471	1,00	0,317	-0,2369	0,7316
Constante	-1,4661	0,3044	-4,82	0,000	-2,0627	-0,8695

Anexo G: Resultado regresión de Poisson

	Número de Observaciones	37
	LR chi ²	9,45
	Prob > chi ²	0,0923
	Pseudo R2	0,1689

Variables Independientes	Coefficientes	Error Estándar	z	P > z	[Intervalo de Confianza 95%]	
Capital	0,3528	0,3081	1,15	0,252	-0,2511	0,9567
Activos	-0,5745	0,6199	-0,93	0,354	-1,7895	0,6405
Eficiencia	0,6107	1,0230	0,60	0,551	-1,3944	2,6157
Rentabilidad	-2,1990	1,5302	-1,44	0,151	-5,1982	0,8002
Liquidez	0,4317	0,5240	0,82	0,410	-0,5954	1,4588
Constante	-1,6658	0,5096	-3,27	0,001	-2,6645	-0,6670

Cambio porcentual en la variable

esperada

Variables Independientes	b	z	P > z	%	%Stdx	Sdofx
Capital	0,3528	1,145	0,252	42,3	42,1	0,996
Activos	-0,5745	-0,927	0,354	-43,7	-43,7	0,9986
Eficiencia	0,6107	0,597	0,551	84,2	81,9	0,9796
Rentabilidad	-2,1990	-1,437	0,151	-88,9	-88,3	0,9753
Liquidez	0,4317	0,824	0,41	54,0	49,2	0,9267

%	Cambio porcentual en la variable esperada ante un aumento de una unidad en X
%Stdx	Cambio porcentual en la variable esperada ante un aumento de una desviación estándar en X
Sdofx	Desviación estándar de X