



# **DETERMINANTES DEL RIESGO DE CRÉDITO BANCARIO: EVIDENCIA EN LATINOAMÉRICA**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE  
MAGÍSTER EN FINANZAS**

**Alumna: Myriam Alexandra Urbina P.**

**Profesor Guía: José Luis Ruíz V.**

**Santiago, julio 2017**

## ÍNDICE

|      |  |    |
|------|--|----|
| I.   | Introducción .....   | 1  |
| II.  | Revisión de literatura.....                                      | 3  |
|      | 2.1 <i>Medidas de riesgo</i> .....                               | 3  |
|      | 2.2 <i>Factores específicos de los bancos</i> .....              | 3  |
|      | 2.3 <i>Determinantes macroeconómicos e institucionales</i> ..... | 6  |
| III. | Datos y metodología.....   | 8  |
|      | 3.1 <i>Datos</i> .....   | 8  |
|      | 3.2 <i>Variables</i> .....                                       | 8  |
|      | 3.2 <i>Metodología</i> .....                                     | 10 |
| IV.  | Resultados empíricos e interpretación .....                      | 12 |
|      | 4.1 <i>Estimación GMM</i> .....                                  | 14 |
| V.   | Conclusiones.....  | 18 |
|      | Anexo 1: Estimación la eficiencia en costos .....                | 20 |

## I. Introducción

La evidencia empírica expone que el sector bancario tiene rol fundamental para el crecimiento de la productividad y el desarrollo económico de los países (King & Levine, 1993; Levine & Zervos, 1998). Los sistemas bancarios han evolucionado en formas diferentes a través de los países, su profundidad e impacto en la economía se relaciona con el nivel de desarrollo del mercado de capitales. En el caso particular de América Latina, el proceso de modernización del sistema financiero es el resultado de cambios regulatorios, privatización de las entidades financieras de propiedad estatal, fomento de la inversión extranjera y la globalización financiera (Jeanneau, 2007; Chortareas, et al., 2011; Saona, 2016).

En este marco, la actividad crediticia del sector bancario, tiene un rol importante en la economía al ser el mecanismo a través del cual se provisionan y canalizan servicios financieros desde prestamistas a deudores, estimulando con ello el desarrollo económico (Fondo Monetario Internacional, 2016). Justamente la incidencia del sistema bancario en el crecimiento de la economía, hace que eventos de crisis bancaria genere efectos adversos en la estabilidad sistémica de los países. Por lo que, organismos de supervisión bancaria, se encuentran constantemente preocupados por los factores que afectan a la calidad de los créditos otorgados y que a su vez inciden en la solidez del sistema financiero (Chaibi & Ftiti, 2014), dado que el riesgo de crédito es una importante fuente de inestabilidad financiera (Bank of International Settlements, 2001).

Eventos como la crisis asiática y la crisis subprime, han señalado que tanto shocks internos como externos son un mecanismo de transmisión del riesgo, cuyo impacto a nivel bancario se traduce en el deterioro de la calidad de cartera de crédito (Jeanneau, 2007) y en diversas ocasiones estos eventos condujeron a crisis bancarias. A su vez, estudios empíricos muestran que la forma en que las instituciones bancarias administran su riesgo de crédito está asociado con los niveles rentabilidad reportados, por lo que la manera en que los bancos pueden mejorar su desempeño es a través de la detección y control de su riesgo de crédito (Athanasoglou, et al., 2008). Por lo comentado, la prevención y reducción de los riesgos inherentes a la actividad de intermediación es un tema que atañe no solo a los organismos de control y supervisión, sino también, a las instituciones financieras. Una adecuada gestión de riesgos bajo esta premisa, permite un sistema bancario sólido y rentable capaz de resistir impactos negativos y contribuir a la estabilidad económica del país.

Literatura sobre el riesgo de crédito considera un enfoque de análisis donde los determinantes de riesgo de crédito se clasifican por factores internos y factores externos o macroeconómicos (Chaibi & Ftiti, 2014; Love & Turk, 2013). Los factores internos de los bancos son elementos controlables por la administración. Mientras que, los factores externos comprenden todos aquellos que están fuera

del control del banco, mismos que están determinados por el marco legal y el entorno económico donde las instituciones financieras realizan sus operaciones (Saona, 2016; Chaibi & Ftiti, 2014; Anagnostopoulou & Drakos, 2015). Los primeros permiten capturar diferencias entre los sistemas bancarios en términos de estructura de capital, políticas de crédito, eficiencia y provisiones; mientras que los factores externos permiten controlar las diferencias en el entorno empresarial entre países y a lo largo del tiempo (Boudriga et al., 2010).

En efecto, existe abundante literatura que analiza los determinantes del riesgo de crédito en economías avanzadas (Ali & Daly, 2010; Boudriga et al., 2010; Castro, 2013; Chaibi & Ftiti, 2014), principalmente Estados Unidos y la Unión Europea. Sin embargo, la evidencia es escasa para las economías emergentes de Latinoamérica. En este sentido, este estudio toma relevancia al proporcionar evidencia empírica sobre qué factores propios de las instituciones bancarias y qué condicionantes macroeconómicos e institucionales pueden incidir sobre la calidad de la cartera de crédito de la banca, en un contexto internacional.

El presente estudio analiza empíricamente los determinantes del riesgo de crédito para 240 bancos pertenecientes a 6 países emergentes de Latinoamérica (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú) durante el período 1999-2013, se analiza el vínculo existente entre el riesgo de crédito y un grupo específico de variables bancarias y macroeconómicas. Mediante un enfoque de datos de panel dinámico, los resultados indican que para los países analizados el riesgo de crédito medido por la razón de préstamos vencidos sobre el total de préstamos se ve afectado por factores específicos de los bancos, específicamente el nivel de crecimiento del crédito, provisiones y el tamaño de las instituciones bancarias. Se identifica que las provisiones para préstamos incobrables, son un mecanismo de control sobre las pérdidas esperadas de los bancos por lo que se relaciona positivamente con los niveles de riesgo de crédito. Así también, se observa la importancia de un adecuado entorno institucional en la calidad de la cartera de crédito de los bancos latinoamericanos; específicamente la efectividad gubernamental y el control de la corrupción desempeñan un papel importante en la reducción de la morosidad en la región. Finalmente, se encuentra evidencia del impacto del ciclo económico en los niveles de riesgo de crédito.

Los resultados constituyen una guía de cómo las instituciones financieras y organismos de control pueden prevenir altos niveles de riesgo de crédito, esto es a través del establecimiento de políticas de crédito adecuadas ante eventos de recesión económica.

Este estudio se organiza de la siguiente manera, en la sección II se analiza literatura existente sobre los determinantes de riesgo de crédito. La sección III describe el proceso de selección de la

muestra y la presentación de la metodología. La sección IV presenta los resultados obtenidos. Finalmente, en la sección V se detallan las conclusiones del estudio.

## **II. Revisión de literatura**

A fin de analizar los factores que pueden incidir en la calidad de la cartera de crédito, se han de considerar las características internas de las instituciones bancarias y ciertos factores económicos y propios de la industria (Chen & Liao, 2011).

### **2.1 Medidas de riesgo**

El riesgo de crédito se define como la probabilidad de que un prestatario no pueda cumplir con sus obligaciones contractuales de interés y/o capital, ya sea en forma total o parcial (Matus, 2007). La materialización del riesgo (default), genera pérdidas elevadas para el sector financiero afectando su estabilidad, por lo que la literatura señala al riesgo de crédito como una de las principales causas de las crisis bancarias (Sagner, 2012). Para examinar los determinantes del riesgo de crédito, estudios empíricos generalmente utilizan diferentes proxys de la calidad del crédito, incluyendo provisiones por préstamos incobrables, ratio de cartera de crédito vencida, Altman's Z-score, entre otros. En esta línea Louhichi & Boujelbene (2016) utilizan un enfoque bajo el cual el riesgo de crédito se mide por el índice de morosidad, que es la cantidad total de préstamos en mora en poder del banco en relación al importe total de préstamos.

En general los créditos en mora o créditos problemáticos de acuerdo a los procedimientos y normas contables, comprenden los préstamos vencidos, es decir que no devengan pagos de intereses o principal y cuya probabilidad de recuperación es baja (Salas & Saurina, 2002).

### **2.2 Factores específicos de los bancos**

Autores como Salas & Saurina (2002) exponen que existe una estrecha relación entre los ciclos económicos y los préstamos incobrables, sugiriendo que hay factores macroeconómicos que explican la cartera de créditos vencida de los bancos; sin embargo, no basta con concluir que sólo las variables agregadas son relevantes, por lo que se deben considerar variables que aproximen las políticas crediticias de las instituciones financieras. Es así que, a través del método de datos de panel contrastan los determinantes de riesgo de crédito para los bancos comerciales y de ahorros en España

en el período 1985-1997, los resultados muestran que el riesgo de crédito es significativamente determinado por factores individuales a nivel de banco.

Saona (2016) menciona que las variables institucionales reflejan las políticas de crédito de los bancos y juegan un rol esencial en los niveles de riesgo de crédito. En esta línea en lugar de considerar solamente factores macroeconómicos varios autores utilizan tanto variables macroeconómicas como variables específicas de los bancos para analizar los determinantes del riesgo de crédito (Louhichi & Boujelbene, 2016; Love & Turk, 2013).

Se detallan hipótesis derivadas sobre la significancia y signo esperado de variables institucionales:

- i. Tamaño del banco, existen opiniones contrapuestas sobre el efecto de este factor en el riesgo de crédito. Por una parte Louhichi & Boujelbene (2016) y Boudriga, et al. (2010) exponen que el tamaño está negativamente relacionado con la exposición de riesgo de crédito. Esto indica que grandes instituciones financieras debido a su experiencia, disponen de mejores procesos de concesión de crédito por lo que pueden administrar de mejor manera los créditos vencidos. Por el contrario, bancos pequeños están expuestos a problemas de selección adversa, debido a la falta de competencia y experiencia para evaluar adecuadamente la calidad crediticia de los prestatarios (Boudriga, et al., 2010).

Otra línea de pensamiento expone bajo la idea “to big to fail” (Stern & Feldman, 2004), que grandes bancos son propensos a tomar riesgos excesivos porque la disciplina del mercado no es impuesta por sus acreedores, por lo que de existir crisis bancarias esperan la protección del gobierno. Bajo esta premisa el tamaño se relaciona positivamente con la proporción de créditos vencidos o en mora.

- ii. Tasa de crecimiento de crédito, de acuerdo a Boudriga et al., (2010) este factor está relacionado a la política crediticia adoptada por los bancos, misma que desempeña un rol esencial en los posteriores niveles de préstamos vencidos. La literatura expone dos puntos de vista respecto al signo esperado de este factor. De acuerdo a Salas & Saurina (2002), Love & Turk (2013) y Saona (2016) los bancos interesados en maximizar los beneficios en el corto plazo, buscarán expandir sus actividades de crédito por lo que tendrían incentivos a tomar mayores riesgos a través de la reducción de la calidad de sus prestatarios. Los bancos a su vez, serán afectados por selección adversa, incrementado la probabilidad de incumplimiento de los créditos, por lo tanto, de acuerdo a esta hipótesis existe una relación positiva entre el crecimiento de crédito y los préstamos vencidos.

En contraste Boudriga, et al. (2010) encuentran que el ratio de crecimiento de crédito está negativamente relacionado con la calidad de los créditos, lo que supone que los bancos enfocados en actividades de colocación evaluarán mejor la solvencia de sus prestatarios.

- iii. Provisiones, de acuerdo a Louhichi & Boujelbene (2016), Messai & Jouini (2013) este factor está positivamente relacionado con el riesgo de crédito, es decir que a mayor probabilidad de pérdidas derivadas por default, mayores incentivos a crear provisiones para controlar pérdidas anticipadas de préstamos y así reducir la volatilidad de los beneficios (Chaibi & Ftiti, 2014). Boudriga, et al. (2010) así mismo comentan que los gerentes pueden usar las provisiones para señalar la fortaleza financiera de sus bancos y, por lo tanto, la actitud general del banco hacia el control de riesgos.
- iv. Rentabilidad, representa un proxy del desempeño bancario. Así, de acuerdo a Boudriga, et al. (2010) esta variable puede capturar la actitud ante el riesgo de la administración de las instituciones financieras; bancos con altos niveles de rentabilidad ante menos presiones para la generación de ingresos son menos propensos a tomar mayores riesgos de crédito. En tal virtud, un mejor rendimiento está asociado a una menor probabilidad de default, por lo que esta variable esta negativamente correlacionada con el riesgo de crédito (Louhichi & Boujelbene, 2016; Chaibi & Ftiti, 2014).
- v. Capitalización, la influencia de este factor en el riesgo de crédito es ampliamente discutido en la literatura. Altunbas, et al. (2007), a través de su estudio brindan apoyo a la “hipótesis del regulador”, que supone que los organismos de control forzarían a las instituciones bancarias a mantener un nivel de capital consistente con el riesgo asumido. Por lo que existe una correlación positiva entre capitalización y riesgo de crédito.

Por otra parte Berger & De Young (1997) exponen que bancos con relativamente bajos niveles de capital, tienen incentivos para incrementar el nivel de riesgo en la cartera de crédito (moral hazard), bajo esta hipótesis se espera una relación negativa entre la capitalización y el riesgo de crédito.

- vi. Eficiencia en costos, sobre esta variable Berger & De Young (1997) exponen que bajos niveles de eficiencia están asociados a altos niveles de préstamos problemáticos; bajo esta premisa examinan tres hipótesis derivadas a esta relación:

De acuerdo a la hipótesis de “bad management” bajos niveles de eficiencia están asociados a prácticas de administración deficientes, lo que a su vez supone debilidades en los procesos de concesión de créditos, afectando negativamente a la calidad de la cartera de créditos.

Por otra parte, la hipótesis “bad luck” expone que existen eventos externos inesperados que impactan la economía generando un incremento de los préstamos vencidos; bajo este escenario la administración tendrá que destinar más recursos y costos de monitoreo, para recuperar la cartera, afectando negativamente a la medida de los costos de eficiencia.

Finalmente, la hipótesis “skimping” expone que la cantidad de recursos destinados a los procesos de concesión y monitoreo de los préstamos tiene incidencia en la calidad de la cartera de créditos. Bancos interesados en el incremento de las ganancias, racionalizaran costos, generando los resultados esperados en el corto plazo; sin embargo, en el largo plazo estas decisiones repercuten en un incremento de los préstamos problemáticos.

### **2.3 Determinantes macroeconómicos e institucionales**

Algunos autores (Jiménez & Saurina, 2006; Ali & Daly, 2010; Castro, 2013) centran su análisis en la influencia de variables macroeconómicas como determinantes del riesgo de crédito, y concluyen que estos aspectos han de ser incluidos en el análisis, pues el riesgo de default en los créditos está directamente relacionado con los ciclos económicos. Salas & Saurina (2002), exponen que cuando el crecimiento económico disminuye o incluso es negativo, los hogares y las empresas se ven afectados por una disminución en las entradas de efectivo, lo que a su vez dificulta el pago de los préstamos. Los bancos son vulnerables a shocks externos, pues financian activos no líquidos con pasivos líquidos (Diamond & Rajan, 2001).

En esta línea de estudio Ali & Daly (2010) examinan el impacto de eventos macroeconómicos adversos en las tasas de incumplimiento de créditos en Estados Unidos y Australia. Los resultados indican que el ciclo económico tiene implicaciones en el nivel de riesgo de crédito, se observa que el mismo conjunto de variables macroeconómicas, en particular el PIB, los tipos de interés a corto plazo y la deuda; explican el riesgo de crédito para las economías analizadas.

Se realiza una descripción de los factores más importantes que inciden en el riesgo de crédito y las hipótesis derivadas sobre su significancia y signo esperado:

- i. Inflación, de acuerdo a la literatura existen enfoques diferentes sobre el impacto de esta variable en el riesgo de crédito. Bohachova (2007) expone que tasas de inflación más

altas se asocian positivamente con los créditos problemáticos, en razón que la inflación puede debilitar la capacidad de los prestatarios para pagar la deuda, debido a la reducción de sus ingresos reales. Sin embargo, Castro (2013) expone que una mayor inflación puede hacer el servicio de deuda más fácil, dado que puede reducir el valor real de los préstamos pendientes y, por otra parte, se asocia con menor desempleo similar a lo que sugiere la curva de Phillips.

- ii. Desempleo, representa el porcentaje de la fuerza de trabajo que no tiene empleo, Boudriga, et al. (2010) expresan que se espera una relación positiva entre la tasa de desempleo y el riesgo de crédito. Chaibi & Ftiti, (2014) exponen que incrementos en la tasa de desempleo disminuye la capacidad de las empresas/personas para generar flujos y en consecuencia afecta al pago de los préstamos (Chaibi & Ftiti, 2014; Castro, 2013).
- iii. Gobernabilidad, de acuerdo a Louhichi & Boujelbene (2016) estas variables permiten controlar el impacto del entorno institucional sobre la calidad de la cartera de crédito. Bajo esta premisa se consideran los indicadores de gobernabilidad de Kaufmann et al. (2010): voz y rendición de cuentas, estabilidad política, efectividad gubernamental, calidad regulatoria, estado de derecho y control de la corrupción. La evidencia empírica expone que el buen funcionamiento del sistema gubernamental reduce las crisis bancarias (Boudriga et al., 2010), por lo que este factor afecta negativamente al riesgo de crédito.
- iv. Concentración bancaria, de acuerdo a Agoraki, et al. (2011) se espera una relación negativa entre este factor y el riesgo de crédito. En un mercado bancario concentrado los clientes de alto riesgo no pueden acceder fácilmente a créditos en instituciones financieras debido a que estas monopolizan el sector (Fernández, et al., 2000). En concordancia con lo detallado Boudriga, et al. (2009) expone que bancos con mayor poder de mercado poseen más capital en relación a sus activos, por lo que existe una menor probabilidad de incumplimiento en los créditos otorgados. Por otra parte, Demsetz, et al. (1996) indica que el incremento de la competencia bancaria afecta a los márgenes de ganancia, por lo que los bancos interesados en incrementar sus ganancias relajarían sus políticas de concesión de créditos a fin de obtener una mayor cuota de mercado, lo que conduce el incremento de préstamos problemáticos

En contraste, Breuer (2006) encuentra una relación positiva entre el indicador de concentración en la industria bancaria y el riesgo de crédito. Este resultado sugiere que debido a los bajos niveles de competencia, las instituciones bancarias ejercerían un menor control y monitoreo sobre la calidad de sus prestatarios.

### III. Datos y metodología

#### 3.1 Datos

La muestra empleada para el análisis considera los datos anuales del sistema bancario de 6 economías emergentes de Latinoamérica: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú. Se construye un panel de datos que comprende 240 bancos (referirse a la tabla 1 para mayor detalle) con información histórica del período comprendido entre 1999 y 2013.

*Tabla 1: Bancos por país*

| País         | Bancos     | Crédito a PIB (%) |
|--------------|------------|-------------------|
| Argentina    | 53         | 13,25%            |
| Brasil       | 105        | 39,15%            |
| Chile        | 16         | 63,30%            |
| Colombia     | 21         | 27,77%            |
| México       | 30         | 16,39%            |
| Perú         | 15         | 22,79%            |
| <b>Total</b> | <b>240</b> |                   |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos del Bankscope y Banco Mundial.

La información relacionada a los estados financieros y los distintos indicadores financieros de cada banco se obtuvieron de la base de datos Bankscope. Adicionalmente, se incorporó información relacionada al entorno macroeconómico a nivel país, los cuales se obtuvieron de la base de datos del Banco Mundial. A partir de lo detallado, finalmente se obtiene un panel desequilibrado de 2008 observaciones.

#### 3.2 Variables

Similar a Louhichi & Boujelbene (2016) en este estudio se utilizará un enfoque bajo el cual el riesgo de crédito se mide por la razón de préstamos vencidos sobre el total de préstamos. Esta representa la variable dependiente en el modelo a desarrollarse.

Como variables explicativas se ha incorporado las provisiones a fin de controlar los posibles efectos del aprovisionamiento por pérdidas esperadas de los préstamos. Para controlar los efectos de las economías de escala, se considera el tamaño de los bancos aproximado por el logaritmo natural

de los activos totales. Se incluye una variable proxy de capital, definida como la razón patrimonio sobre activos totales. En esta categoría se considera la eficiencia de las instituciones bancarias, para el efecto se ha estimado la eficiencia en costos a través de la metodología de la frontera estocástica (para mayor detalle referirse al Anexo 1).

Adicionalmente, se incorpora un conjunto de variables de control relacionadas al ambiente macroeconómico de cada país, se incluye la tasa de crecimiento de la inflación y el desempleo.

Para testear el efecto de la calidad institucional de los países en los créditos problemáticos, se consideran los siguientes indicadores gubernamentales: efectividad gubernamental, calidad regulatoria y control de corrupción; el primero mide la calidad de la administración pública mientras que el segundo permite capturar la capacidad del gobierno para emitir regulaciones que coadyuven al desarrollo del sector privado de los países; finalmente tercer indicador captura las diferentes formas de corrupción para la obtención de ganancias privadas (Kaufmann, et al., 2010).

Respecto a las variables propias de la industria se ha incluido el índice Herfindahl a fin de controlar el grado de concentración de la industria bancaria en cada país.

Una descripción de las variables utilizadas en este estudio, se detalla en la Tabla 2.

*Tabla 2: Definición de variables*

| <b>Variab</b> les                                 | <b>Notación</b> | <b>Descripción</b>   |
|---|-----------------|--|
| <b>Dependiente</b>                                |                 |  |
| Riesgo de crédito                                 | NPLs            | Relación entre cartera vencida y total cartera.                              |
| <b>Independiente</b>                              |                 |  |
| <u>Variab</u> les específicas a cada <u>banco</u> |                 |  |
| Crecimiento de Crédito                            | CrecCr          | Ratio de crecimiento de crédito  |
| Provisiones                                       | Prov            | Ratio provisión de créditos sobre total cartera.                             |
| Rentabilidad                                      | ROA             | Ratio retorno sobre activos.   |
| Capitalización                                    | EQA             | Ratio patrimonio sobre activos   |
| Tamaño  | Size            | Logaritmo natural de los activos totales.                                    |
| Eficiencia en costos                              | CE              | Nivel de eficiencia estimado a través del método de la Frontera Estocástica. |

| Variables                                | Notación | Descripción  |
|--|----------|--|
| <u>Macroeconómicas y de la industria</u> |          |  |
| Inflación                                | Inf      | Tasa de crecimiento en el índice de precios al consumidor.       |
| Desempleo                                | Desem    | Tasa de desempleo.   |
| Efectividad gubernamental                | GE       | Indicadores de gobierno, compilados por Kaufmann, et al. (2010). |
| Calidad regulatoria                      | RQ       |  |
| Control de la corrupción                 | CC       |  |
| Concentración industria                  | Herf     | Índice Herfindahl.   |

### 3.2 Metodología

Debido a la combinación de datos en corte transversal y de tiempo, se construyó un panel de datos desbalanceado, mediante esta especificación se considera los efectos fijos de los bancos, los que pueden generar comportamientos no aleatorios de las variables y las series de tiempo.

Las estimaciones de datos de panel tradicionales (pooled – OLS, efecto fijo y efecto variable), tienen la ventaja de aumentar el número de observaciones y grados de libertad y reducir la colinealidad entre las variables explicativas, especialmente cuando el número de años es bajo. Así también, la agrupación permite controlar los shocks exógenos comunes a todos los bancos y reducir el sesgo de la variable omitida. Sin embargo, estas metodologías producen estimaciones de parámetros sesgadas e inconsistentes, dado que ciertas variables explicativas pueden no ser exógenas (Vuslat, 2016). Adicionalmente, de acuerdo a esta metodología se asume un comportamiento homogéneo de la variable endógena para todos los individuos de la muestra (Boudriga, et al., 2010).

Considerando las limitaciones detalladas, resulta útil el uso de modelos dinámicos, esta metodología ha sido desarrollada con el propósito de incorporar en la estimación las relaciones de causalidad que se generan en el interior del modelo, como una forma de tratar los problemas de endogeneidad (Chaibi & Ftiti, 2014). La endogeneidad puede ser tratada a través de diferentes vías, una de las formas es a través de variables instrumentales expresadas como retardos de la variable endógena. El método generalizado de momentos (GMM), desarrollado por Arellano & Bond (1991), Arellano & Bover (1995), proponen una diferencia en la ecuación a fin de evitar la correlación entre

el efecto a nivel individual no observado. A continuación, se presenta la función que expresa la regresión con variables instrumentales:

$$Y_{it} = \alpha Y_{i,t-1} + \beta X'_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$\varepsilon_{it} = \mu_i + \vartheta_{it} \quad (2)$$

Bajo este enfoque, el estudio el riesgo de crédito se modela a partir de la siguiente ecuación:

$$NPLS_{i,t} = c + \delta NPLS_{i,t-1} + \sum_{j=1}^J \beta_j Banco^j_{i,t} + \sum_{k=1}^K \beta_k Macro^k_{i,t} + v_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

Donde:

Los subíndices  $i = 1, \dots$ , y  $t = 1, \dots$ , denotan la sección transversal y la dimensión temporal del panel.

$c$  representa el término constante.

$NPLS_{i,t}$  Representa el indicador de riesgo de crédito bancario para cada banco en cada año,

$NPLS_{i,t-1}$  Es el primer rezago de la variable dependiente que captura la persistencia en la calidad de préstamo durante el tiempo.

$Banco^j_{i,t}$  Representa el vector de variables específicas de los bancos, compuesto por los factores detallados en la Tabla 1.

$Macro^k_{i,t}$  Corresponde a las variables de control macroeconómico y del entorno institucional.

$\beta_j$  y  $\beta_k$  son los coeficientes a ser estimados usando una estimación por el método generalizados de momentos de dos pasos.

$v_i$  Son los efectos específicos de cada país no observados.

$\varepsilon_{i,t}$  es el término de error.

La consistencia del estimador GMM, depende de la validez las condiciones de los momentos, que a su vez dependen de los siguientes supuestos: (i) los términos de error no presentan correlación serial, y ii) los instrumentos son válidos (Arellano & Bond, 1991).

Se efectúa una estimación GMM en dos etapas, en el primer paso se supone que el término de error es independiente y homocedástico entre países y a lo largo del tiempo. En la segunda etapa, los residuos recuperados de la primera etapa se utilizan para construir una estimación consistente de la matriz de varianza-covarianza, matriz heterocedástica (Chaibi & Ftiti, 2014). Para verificar la consistencia del estimador GMM, se utiliza en la primera etapa de estimación, el test de Sargan para comprobar la validez de los instrumentos utilizados y en el segundo paso se testea si el término de error no está serialmente correlacionado.

#### IV. Resultados empíricos e interpretación

En la tabla 3, se presenta un resumen de las estadísticas descriptivas de las variables utilizadas en este estudio. Con respecto a la variable dependiente, se observa que el ratio de cartera vencida sobre cartera de crédito total (riesgo de crédito) presenta una media de 7% para los países analizados y una variabilidad de los datos de 12%. En relación a las provisiones para pérdidas crediticias estas oscilan en un valor medio de 6%. Sobre la rentabilidad de los bancos, se observa que se tiene un retorno promedio de 1,37%.

**Tabla 3: Estadísticas descriptivas**

| Variable | Obs  | Promedio | Desviación Estándar | Mínimo | Máximo   |
|----------|------|----------|---------------------|--------|----------|
| NPLs     | 2914 | 0,07     | 0,12                | 0,00   | 2,29     |
| CrecCr   | 2914 | 0,44     | 2,22                | -1,00  | 49,86    |
| Prov     | 2914 | 0,06     | 0,14                | 0,00   | 5,24     |
| ROA      | 2914 | 1,37%    | 0,05                | 0,82   | 0,28     |
| EQA      | 2914 | 0,17     | 0,14                | 0,00   | 0,98     |
| Size     | 2914 | 7,02     | 2,06                | 0,31   | 13,18    |
| CE       | 2842 | 0,76     | 0,10                | 0,00   | 0,96     |
| Inf      | 2914 | 6,20     | 4,25                | - 1,17 | 25,87    |
| Desem    | 2914 | 9,82     | 3,82                | 2,49   | 20,50    |
| GE       | 2914 | 0,46     | 0,37                | -0,60  | 1,29     |
| CC       | 2914 | - 0,09   | 0,47                | -0,52  | 1,57     |
| RQ       | 2914 | 0,12     | 0,57                | -0,97  | 1,55     |
| Herf     | 2914 | 1.290,52 | 382,07              | 671,68 | 2.397,87 |

Donde NPL es el ratio de préstamos vencidos a total de préstamos. CrecCr es la tasa de crecimiento de crédito en base anual, Prov es la proporción de provisiones de préstamos de los préstamos totales, ROA es la tasa de retorno sobre activos, EQA es el ratio de patrimonio sobre activos, Size es el logaritmo natural de los activos totales, CE es la eficiencia en costos, Inf es la tasa de inflación, Desem es la tasa de desempleo, GE es el indicador de efectividad del gobierno, CC es el indicador de control de corrupción, RQ es el indicador de calidad regulatoria y Herf es el índice de Herfindahl.

Así mismo se observa que el tamaño de los activos en promedio para los países analizados es 7,02. En relación a la eficiencia en costos, se observa que los bancos en estudio presentan una eficiencia promedio de 0,76, los sistemas bancarios de Colombia y Brasil presentan los indicadores de eficiencia más altos de la región, con una media de 78%.

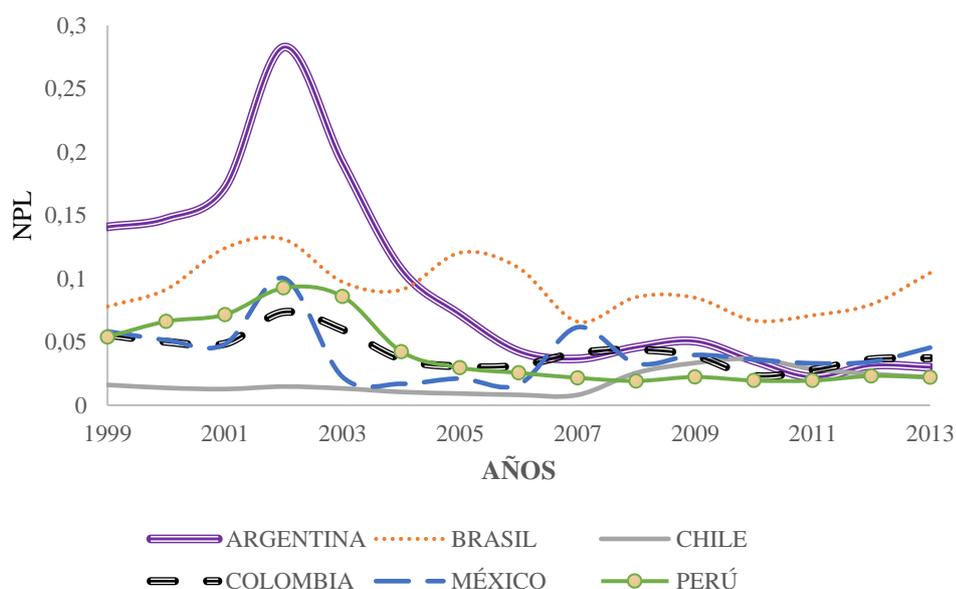
Analizando el riesgo de crédito por país (referirse al Gráfico 1 y tabla 4), se observa que para el período analizado, Argentina y Brasil muestran el riesgo de crédito más alto de la región, mientras que Chile y Perú muestran los indicadores más bajos, señalizando que estas economías adoptan un enfoque más prudente de gestión del riesgo de crédito.

**Tabla 4: Estadísticas descriptivas por país**

| <b>País</b> | <b>NPLs</b> | <b>CrecCr</b> | <b>Prov</b> | <b>ROA</b> | <b>EQA</b> | <b>Size</b> | <b>CE</b> |
|-------------|-------------|---------------|-------------|------------|------------|-------------|-----------|
| Argentina   | 0,098       | 0,229         | 0,072       | 0,007      | 0,184      | 6,212       | 0,748     |
| Brasil      | 0,093       | 0,624         | 0,071       | 0,021      | 0,181      | 6,976       | 0,783     |
| Chile       | 0,019       | 0,410         | 0,025       | 0,012      | 0,103      | 8,015       | 0,737     |
| Colombia    | 0,041       | 0,226         | 0,051       | 0,016      | 0,137      | 7,640       | 0,784     |
| México      | 0,040       | 0,519         | 0,058       | 0,003      | 0,160      | 7,730       | 0,778     |
| Perú        | 0,038       | 0,233         | 0,071       | 0,017      | 0,168      | 7,215       | 0,699     |
| <b>País</b> | <b>Inf</b>  | <b>Desem</b>  | <b>GE</b>   | <b>CC</b>  | <b>RQ</b>  | <b>Herf</b> |           |
| Argentina   | 8,481       | 11,395        | -0,079      | -0,420     | -0,542     | 843,567     |           |
| Brasil      | 6,379       | 10,842        | -0,059      | -0,028     | 0,158      | 1.312,577   |           |
| Chile       | 3,056       | 8,077         | 1,208       | 1,445      | 1,465      | 1.570,053   |           |
| Colombia    | 5,242       | 12,852        | -0,107      | -0,289     | 0,194      | 1.367,829   |           |
| México      | 5,209       | 4,070         | 0,226       | -0,313     | 0,353      | 1.440,225   |           |
| Perú        | 2,786       | 6,158         | -0,291      | -0,310     | 0,356      | 2.208,669   |           |

Donde NPL es el ratio de préstamos vencidos a total de préstamos. CrecCr es la tasa de crecimiento de crédito en base anual, Prov es la proporción de provisiones de préstamos de los préstamos totales, ROA es la tasa de retorno sobre activos, EQA es el ratio de patrimonio sobre activos, Size es el logaritmo natural de los activos totales, CE es la eficiencia en costos, Inf es la tasa de inflación, Desem es la tasa de desempleo, GE es el indicador de efectividad del gobierno, CC es el indicador de control de corrupción, RQ es el indicador de calidad regulatoria y Herf es el índice de Herfindahl.

Considerando la evolución histórica de la variable dependiente (referirse al Gráfico 1), se identifica que todos los países analizados a excepción de Chile, muestran un nivel alto de riesgo de crédito en el 2002, el cual puede estar relacionado a la crisis económica que afectó a Argentina, Brasil y Uruguay. Así también, se observa que entre 2008 y 2009 todos los países mostraron un incremento de la cartera vencida, la cual puede estar relacionada a la crisis subprime; en adelante se observa una mejor calidad en la cartera de crédito, expresada como una disminución de la cartera vencida.



**Gráfico 1: Riesgo de crédito por país**

#### 4.1 Estimación GMM

En primer lugar, se estima un modelo base que incluye sólo factores específicos de las instituciones bancarias, posteriormente se estiman otras especificaciones en las que se consideran las variables que controlan las condiciones económicas de los países así como variables del entorno institucional.

A continuación, en la Tabla 5 se presentan los resultados de la estimación de los coeficientes a través del método GMM en dos etapas. A fin de testear la validez de los instrumentos, se emplea el test de Sargan, los resultados, sugieren que los instrumentos utilizados en la estimación son válidos y por tanto, no existe sobre-identificación. Para el análisis de autocorrelación, se utiliza el test de autocorrelación de Arellano y Bond, la falta de significancia del componente AR (2) indica coherencia en las estimaciones efectuadas es decir que los errores no están serialmente correlacionados.

**Tabla 5: Estimación de dos pasos GMM**

*Arellano –Bond*

| Variables          | M1                      | M2                      | M3                      | M4                      | M5                     |
|--------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| NPLs <sub>-1</sub> | 0,3305 ***<br>(0,0509)  | 0,3016 ***<br>(0,0517)  | 0,3295 ***<br>(0,0460)  | 0,3171 ***<br>(0,0501)  | 0,3091 ***<br>(0,0487) |
| Prov               | 0,3417 ***<br>(0,0484)  | 0,3424 ***<br>(0,0449)  | 0,3445 ***<br>(0,0495)  | 0,3368 ***<br>(0,0448)  | 0,3405 ***<br>(0,0450) |
| CrecCr             | -0,0079 *<br>(0,0043)   | -0,0082 *<br>(0,0043)   | -0,0077 *<br>(0,0041)   | -0,0084 **<br>(0,0042)  | -0,0082 **<br>(0,0041) |
| ROA                | -0,3048 **<br>(0,1269)  | -0,1846<br>(0,1426)     | -0,2502 **<br>(0,1197)  | -0,2184<br>(0,1457)     | -0,1772<br>(0,1183)    |
| EQA                | -0,0191<br>(0,1120)     | -0,1106<br>(0,1095)     | -0,0483<br>(0,0945)     | -0,1223<br>(0,1291)     | -0,1562<br>(0,1106)    |
| Size               | -0,0159 ***<br>(0,0048) | -0,0146 ***<br>(0,0042) | -0,0164 ***<br>(0,0045) | -0,0250 ***<br>(0,0095) | -0,0205 **<br>(0,0085) |
| CE                 | 0,1728 ***<br>(0,0496)  | 0,1044 ***<br>(0,0325)  | 0,1623 ***<br>(0,0379)  | 0,0789 **<br>(0,0364)   | 0,0449<br>(0,0396)     |
| Inf                |                         | 0,0009<br>(0,0007)      |                         |                         | 0,0109 *<br>(0,0007)   |
| Desem              |                         | 0,0068 **<br>(0,0031)   |                         |                         | 0,0034 **<br>(0,0016)  |
| GE                 |                         |                         | -0,0454<br>(0,0386)     |                         | -0,0684 *<br>(0,0386)  |
| RQ                 |                         |                         | 0,0201<br>(0,0170)      |                         | 0,0354 ***<br>(0,0121) |
| CC                 |                         |                         | -0,0725 **<br>(0,0396)  |                         | -0,0544 **<br>(0,0232) |
| Herf               |                         |                         |                         | 0,0001 **<br>(0,087)    | 0,0001<br>(0,0001)     |
| No. Obs.           | 2008                    | 2008                    | 2008                    | 2008                    | 2008                   |
| Instrumentos       | 110                     | 112                     | 113                     | 111                     | 116                    |
| Sargan test        | 131,22 **               | 140,00 ***              | 131,17 ***              | 140,18 ***              | 130,20 **              |
| AR (1) test        | -1,5667                 | -1,4886                 | -1,5409                 | -1,5092                 | -1,4887                |
| AR (2) test        | -0,7970                 | -0,8425                 | -0,7998                 | -0,8315                 | -0,8445                |

**Nota:** Error estándar en paréntesis. \*\*\*, \*\*, \* Denota significancia al nivel del 1%, 5% y 10% respectivamente.

Donde NPL<sub>-1</sub> es el ratio de préstamos vencidos a total de préstamos rezagado. Prov es la proporción de provisiones de préstamos de los préstamos totales, CrecCr es la tasa de crecimiento de crédito en base anual, ROA es la tasa de retorno sobre activos, EQA es el ratio de patrimonio sobre activos, Size es el logaritmo natural de los activos totales, CE es la eficiencia en costos, Inf es la tasa de inflación, Desem es la tasa de desempleo, GE es el indicador de efectividad del gobierno, RQ es el indicador de calidad regulatoria, CC es el indicador de control de corrupción y Herf es el índice de Herfindahl.

En general, los modelos estimados permiten explicar la dinámica de los créditos vencidos en las economías emergentes de Latinoamérica, los resultados muestran que la mayoría de las variables tienen el signo esperado, aunque no todas resultan ser significativas. A continuación, se analiza cada factor:

Se encuentra que el primer rezago de la cartera vencida es positivo y estadísticamente significativo, en todas las especificaciones, indicando la persistencia del riesgo de crédito (Vuslat, 2016). Es decir que es probable que el nivel de créditos problemáticos incremente en el periodo actual, si este ha incrementado en el periodo anterior.

En relación a las variables específicas del sistema bancario, las provisiones tienen una relación positiva y fuertemente significativa con el riesgo de crédito, los resultados son consistentes con los hallazgos de Messai & Jouini (2013), Hasan & Wall (2004), Louhichi & Boujelbene, (2016) y Boudriga, et al., (2010), en razón de que las provisiones constituyen un mecanismo de control sobre futuras pérdidas. En este sentido los bancos necesitan hacer mayores provisiones cuando los préstamos tienden a ser problemáticos, esto puede reflejar la actitud ante el riesgo de crédito de los países analizados.

El crecimiento del crédito es significativo y negativamente relacionado al riesgo de crédito. Este resultado, es consistente con los estudios de Louhichi & Boujelbene, (2016) y Boudriga, et al. (2010) lo que indica que la exposición crediticia de los bancos latinoamericanos no es impulsada por estrategias comerciales agresivas, por el contrario, el resultado sugiere que en general, se efectúan controles en la solvencia del prestatario al momento de la concesión de los créditos.

El coeficiente del rendimiento (ROA) es negativo; sin embargo, no resultó estadísticamente significativo. El signo de este factor apoya la hipótesis de que la toma de riesgos se reduce en sistemas bancarios que muestran altos niveles de rendimiento. Los bancos con altos niveles de rentabilidad, tienden a asumir menos riesgo de crédito. La baja significancia de esta variable concuerda con los hallazgos de Louhichi & Boujelbene (2016).

El ratio patrimonio a activos totales, variable proxy de la capitalización, se relaciona negativamente con el riesgo de crédito, por lo que de acuerdo al signo obtenido no se encuentra apoyo a la hipótesis de moral hazard (Berger, 1997), bancos con bajos niveles de capital generalmente otorgan más préstamos riesgosos, lo que conduce a mayores ratios de créditos vencidos como lo confirma Vuslat (2016). Este coeficiente no es significativo.

La variable de tamaño aproximada por el logaritmo de los activos totales, es significativa y se relaciona negativamente con el riesgo de crédito. Los resultados concuerdan con Louhichi & Boujelbene (2016) y Salas & Saurina (2002), indicando que instituciones bancarias grandes tendrán menores niveles de riesgo, debido a que cuentan con procesos rigurosos de concesión y control de créditos.

La eficiencia en costos está positivamente relacionado con el riesgo de crédito, y es significativo en varias especificaciones de los modelos. Los resultados son consistentes con Louhichi & Boujelbene (2016) y Berger & De Young (1997), por lo que se encuentra apoyo a la hipótesis de “skimping”, el incremento de riesgo de crédito está asociado a un incremento de la eficiencia en el corto plazo.

En relación a las variables macroeconómicas, el coeficiente estimado de la inflación resultó significativo en la última especificación del modelo. Este factor está positivamente relacionado con el riesgo de crédito, por lo que un mayor nivel de inflación se asocia con una menor capacidad de los prestatarios para cumplir con sus obligaciones financieras, dado a que existe una reducción de los ingresos reales (Louhichi & Boujelbene, 2016).

Similar a estudios anteriores (Chaibi & Ftiti, 2014), los resultados indican que cuando la tasa de desempleo incrementa, el riesgo de crédito en las economías latinoamericanas aumenta significativamente. Por tanto, el desempleo afecta negativamente a los flujos de caja generados por los hogares afectando el pago de la deuda. En este sentido, los resultados sobre la inflación y el desempleo denotan información importante sobre el impacto de las condiciones económicas en los niveles de cartera vencida de las instituciones financieras.

Respecto al impacto de las variables gubernamentales sobre la calidad de la cartera de crédito, los resultados indican que tanto la efectividad del gobierno como el control de la corrupción afectan negativa y significativamente al riesgo de crédito, por lo que en concordancia con Boudriga, et al. (2010), esto indica la relevancia de adecuados mecanismos de gobernanza y de control de corrupción, en la reducción de riesgos asumidos por las instituciones bancarias.

Finalmente, la concentración del sistema bancario aproximado por el índice de Herfindahl, está positivamente relacionado con los niveles de cartera vencida similar a lo expuesto por Breuer (2006); sin embargo, el coeficiente no es significativo. La relación positiva de este factor indicaría que debido a los bajos niveles de competencia, las instituciones financieras tienden a relajar sus políticas de concesión y control de créditos.

## V. Conclusiones

Existen diferentes estudios empíricos, que estudian los factores determinantes del riesgo de crédito; sin embargo, la evidencia para economías latinoamericanas es escasa. En este contexto el objetivo de este trabajo fue investigar los factores de la industria bancaria que afectan al nivel de riesgo de crédito de la industria de crédito latinoamericana.

Utilizando datos agregados en un panel de 240 bancos de 6 países latinoamericanos (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú) durante el período 1999-2013; se encuentra fuerte evidencia de la asociación del riesgo de crédito con varias variables específicas de los bancos. Los resultados indican que la cartera de créditos vencida incrementa con mayores provisiones, debido a que son un mecanismo de control sobre las pérdidas esperadas de los bancos; así también incrementan a mayor nivel de eficiencia en costos de los bancos. En contraposición, los préstamos problemáticos disminuyen a mayor crecimiento del crédito y tamaño del sistema bancario. Los resultados obtenidos sobre el tamaño y la tasa de crecimiento de los créditos, sugieren que los sistemas bancarios de las economías emergentes latinoamericanas mantienen adecuadas políticas de crédito, tendientes a controlar el riesgo involucrado en la actividad de intermediación financiera.

A nivel macroeconómico la inflación y el desempleo están positivamente relacionados con el riesgo de crédito, indicando que los ciclos económicos tienen un importante impacto en el riesgo de crédito, se concluye que el riesgo de crédito incrementa cuando las condiciones económicas en los países están deterioradas. Finalmente, se observa la importancia del entorno gubernamental en la calidad de la cartera de crédito de los países, específicamente un mejor control de la corrupción y la efectividad gubernamental juegan un rol importante en la reducción del nivel de riesgo de crédito en las economías latinoamericanas.

Los resultados, en este sentido proporcionan una guía de cómo se puede prevenir altos niveles de riesgo de crédito en los sistemas bancarios de América Latina, esto es a través de políticas de crédito. Conocer los determinantes de la cartera vencida, permite anticipar las dificultades bancarias que pueden causar quiebras y más aún impactar al sector real de la economía. Por lo tanto, las instituciones bancarias y los organismos de control pueden considerar la evidencia expuesta y de esta manera diseñar políticas de crédito adecuadas, que permitan mantener decisiones efectivas sobre el crecimiento de crédito y la adopción de riesgos.

Finalmente resulta importante detallar limitaciones del análisis efectuado. La estimación de la eficiencia en costos a través de la metodología de la frontera estocástica permite obtener indicadores de eficiencia a nivel general del sistema bancario más no necesariamente representan mediciones de eficiencia relacionadas al proceso de concesión de crédito; sin embargo, son indicativos de la calidad de la administración de las instituciones financieras por lo que estas relaciones son hipótesis alternativas consistentes con este estudio. Adicionalmente, en la investigación no se han considerado temas como riesgos cambiarios, heterogeneidad del tamaño de las instituciones que componen la muestra (bancos pequeños y bancos grandes), diversificación del riesgo de crédito a través de procedimientos de securitización de la cartera de crédito y aspectos como el crecimiento de la banca de inversión; por lo que estos temas pueden ser considerados en posibles extensiones del presente trabajo.

## Anexo 1: Estimación la eficiencia en costos

Se estima la eficiencia en costos de los bancos latinoamericanos, utilizando el enfoque de frontera estocástica (SFA por sus siglas en inglés), para el efecto se considera la especificación de Battese & Coelli (1995), en la que se formaliza la ineficiencia técnica en la función de producción de la frontera estocástica para los datos de panel. Bajo esta técnica, la función de costos se especifica dentro de un enfoque de producción, considerando los precios input, cantidad de outputs y la posición de capital para controlar las diferencias de riesgo bancario (Mamonov & Vernikov, 2016). Este planteamiento presenta una ventaja, en razón de que permite una estimación simultánea de los parámetros de la frontera y las variables de la eficiencia.

Se considera la siguiente función de la frontera de producción para datos de panel:

$$\ln(C_{ijt}) = f(Y_{ijt}, X_{ijt}; \alpha\beta) + v_{ijt} + u_{ijt} \quad (3)$$

$$u_{ijt} = z_{ijt}\gamma + e_{ijt} \quad (4)$$

Donde  $\ln(C_{ijt})$  denota los costos totales para el banco  $i$  al año  $t$  para el país  $j$ ,  $Y$  es un vector de precios input,  $X$  es un vector de precios output y  $\beta$  es un vector de parámetros desconocidos a ser estimados.

$v_{ijt}$  y  $u_{ijt}$  son componentes del término del término de error. Donde  $v_{ijt}$  es el término de error estocástico, asociado a eventos aleatorios que no pueden ser controlados por el banco, los errores están independiente e idénticamente distribuidos. El segundo componente  $u_{ijt}$  representa la ineficiencia, en relación a la frontera, derivado de la mala gestión de los factores bajo el control del banco, y está compuesto por un vector de variables exógenas ( $Z$ ) y el término de error ( $e$ ). De acuerdo a Battese & Coelli (1995), el término de ineficiencia se obtiene de una distribución normal truncada.

Para estimar la ecuación 3), se especificó una función de costos según Cobb-Douglas (logaritmo lineal de los output e input) y se eligió un conjunto de variables que permitieran explicar las diferencias de eficiencia en costos entre bancos. Para la definición de variables en este estudio se consideró el enfoque de intermediación, similar a lo efectuado por Louhichi & Boujelbene (2016), de acuerdo a esta perspectiva la principal función de un banco es ser canal de intermediación entre demandantes y oferentes de fondos (Sealey & Lindley, 1977).

Por lo comentado, la función de costos estimada incluye como productos input el precio de mano de obra, precio del capital y precio de los depósitos. Y como productos output se consideran los créditos y las inversiones, la tabla 6 detalla una aproximación de estas variables.

**Tabla 6: Variables estimación eficiencia en costos**

| <b>Variables</b>          | <b>Notación</b> | <b>Descripción</b>   |
|---------------------------|-----------------|--|
| <b>Dependiente</b>        |                 |  |
| Costos totales            | C               | Gastos financieros + Gastos no financieros                             |
| <b>Outputs e Inputs</b>   |                 |  |
| Precio de la mano de obra | Y1              | Gastos no financieros/Total activos. (Gunes & Yildirim, 2016)          |
| Precio del capital        | Y2              | Gastos financieros / Depósitos totales                                 |
| Colocaciones              | P1              | Cartera neta de créditos   |
| Inversiones               | P2              | Inversiones totales, aproximado por otros activos que generan ganancia |

Los resultados de las estimaciones de la frontera eficiente se presentan en la Tabla 7. Los parámetros de las ecuaciones fueron estimados simultáneamente por máxima verosimilitud. Una vez definidos los coeficientes de la frontera, a partir de los residuos se calcularon las mediciones de eficiencia en costos para los bancos de la muestra ( $CE = 1/\exp(u_{it})$ ), las medidas de eficiencia toma valores entre 0 y 1, donde los bancos con indicadores más cercanos a 1 son más eficientes.

**Tabla 7: Estimación de la frontera estocástica**

**Especificación Cobb-Douglas**

| <b>Variables</b>                                   | <b>Coficiente</b> | <b>p-value</b> |
|--|-------------------|----------------|
| $\beta_A$ (ln Precio de la mano de obra y capital) | 5,5669            | 0,000          |
| $\beta_C$ (ln Precio de los depósitos)             | 1,5230            | 0,000          |
| $\beta_D$ (ln Colocaciones)                        | 0,5090            | 0,000          |
| $\beta_E$ (ln Inversiones)                         | 0,4125            | 0,000          |
| $\beta_0$  | -0,9188           | 0,000          |
| $\mu$  | -409,5720         | 0,076          |
| $\sigma_u^2$                                       | 11,5415           | 0,000          |
| $\sigma_v^2$                                       | 0,4216            | 0,000          |
| $\lambda$  | 27,3776           | 0,000          |

Fuente: Estimaciones basadas en los datos de Bankscope.

Los resultados de la eficiencia en costos para los bancos de la muestra indican que los parámetros estimados de la frontera resultaron significativos. Se observa que la relación entre la desviación estándar del término de eficiencia y la desviación estándar del término estocástico muestra que los niveles de ineficiencia resultan significativos para explicar la diferencia en costos entre entidades bancarias.

Las estadísticas descriptivas sobre el indicador de eficiencia en costos estimado se detallan en la tabla 3 y 4 respectivamente, para el conjunto de bancos la eficiencia promedio fue de 76%.

## Referencias

- Agoraki, M., Delis, M., & Pasiouras, F. (2011). Regulations, competition and bank risk-taking in transition countries. *Journal of Financial Stability*, 38–48.
- Ali, A., & Daly, K. (2010). Macroeconomic determinants of credit risk: Recent evidence from a cross. *International Review of Financial Analysis*, 164-171.
- Altunbas, Y., Carbo, S., Gardene, E., & Molyneux, P. (2007). Examining the Relationships between Capital, Risk and Efficiency in European Banking. *European Financial Management*, Vol. 13, 49–70.
- Anagnostopoulou, S., & Drakos, K. (2015). Bank loan terms and conditions: Is there a macro effect? *International Business and Finance*, 1-14.
- Arellano, M., & Bond, S. (1991). Some test of specification for panel data: Monte Carlo evidence and a application of employment equations. *The Review of Economic Studies*, Ltd., 277-297.
- Athanasoglou, P., Brissimis, S., & Delis, M. (2008). Bank-specific, industry-specific and macroeconomic determinants of bank profitability. *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, 121–136.
- Bank of International Settlements. (2001). *71st Annual Report*. Basel: Press & Library Services.
- Battese, G., & Coelli, T. (1995). A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for a panel data. *Empirical Economics*, 325-332.
- Belotti, F., & Daidone, S. (2013). Stochastic frontier analysis using Stata. *The Stata Journal*, 719–758.
- Berger, A., & DeYoung, R. (1997). Problem Loans and Cost Efficiency in Commercial Banks. *Journal of Banking and Finance*, Vol. 21, 1-30.

- Bohachova, O. (2007). The Impact of Macroeconomic Factors on Risks in the Banking Sector: A Cross-Country Empirical Assessment . *Institut für Angewandte Wirtschaftsforschung (IAW), No. 44*, 34 - 44.
- Boudriga, A., Taktak, N., & Jellouli, S. (2009). Banking supervision and nonperforming loans: a cross-country analysis. *Journal of Financial Economic Policy*, 286-318.
- Boudriga, A., Taktak, N., & Jellouli, S. (2010). Bank specific, business and institutional environment determinants of banks nonperforming loans: evidence from MENA countries. *The Economic Research Forum (ERF)*, 3-28.
- Breuer, J. (2006). Problem bank loans, conflicts of interest, and institutions. *Journal of Financial Stability*, 266-285.
- Castro, V. (2013). Macroeconomic determinants of the credit risk in the banking system: The case of the GIPSI. . *Economic Modelling, Volume 31*, 672-683.
- Chaibi, H., & Ftiti, Z. (2014). Credit risk determinants: Evidence from a cross-country study. *Research in International Business and Finance, Volume 33*, 1-16.
- Chen, S.-H., & Liao, C.-C. (2011). Are foreign banks more profitable than domestic banks? Home- and host-country effects of banking market structure, governance, and supervision. *Journal of Banking & Finance*, 819-839.
- Chortareas, G., Garza, J., & Girardone, C. (2011). Banking Sector Performance in Latin America: Market Power versus Efficiency. *Review of Development Economics*, 307-325.
- Demsetz, R., Saldenber, M., & Strahan, P. (1996). Banks with something to lose: the disciplinary role of franchise value. *Economic Policy Review*, 1-14.
- Diamond, D., & Rajan, R. (2001). Liquidity Risk, Liquidity Creation and Financial Fragility: A Theory of Banking. *Journal of Political Economy, Vol. 109, no. 2* , 287-327.
- Fernández, S., Martínez, J., & Saurima, J. (2000). Credit growth, problem loans and credit risk provisioning in Spain. *Banco de España - Servicio de estudios*, 1-34.
- Fondo Monetario Internacional. (2016). *La solidez del sistema financiero*. Washington: Departamento de Comunicaciones FMI.
- Gunes, H., & Yildirim, D. (2016). Estimating cost efficiency of Turkish commercial banks under unobserved heterogeneity with stochastic frontier models. *Central Bank Review*, 127-136.
- Guo, K., & Stepanyan, V. (2011). Determinants of Bank Credit in Emerging Market Economies. *IMF Working Paper*, 1-21.

- Hasan, I., & Wall, L. (2004). Determinants of the loan loss allowance: some cross-country comparisons. *The Financial Review*, 129-152.
- Jeanneau, S. (2007). Banking systems: characteristics and structural changes. *Bank for International Settlements*, 1-65.
- Jiménez, G., & Saurina, J. (2006). Credit Cycles, Credit Risk, and Prudential Regulation. *International Journal of Central Banking*, 65-98.
- Kaufmann, D., Kraay, A., & Mastruzzi, M. (2010). Governance Matters VII: Aggregate and Individual Governance Indicators 1996-2007. *The World Bank*, 1-30.
- King, R., & Levine, R. (1993). Finance and Growth: Schumpeter Might be Right. *The Quarterly Journal of Economics*, 717-737.
- Levine, R., & Zervos, S. (1998). Stocks markets, banks, and economic growth. *The American Economic Review*, 537-558.
- Louhichi, A., & Boujelbene, Y. (September de 2016). Credit risk, managerial behaviour and macroeconomic equilibrium within dual banking systems: Interest-free vs. interest-based banking industries. *Research in International Business and Finance, Volume 38*, 104-121.
- Louzis, D., Vouldis, A., & Metaxas, V. (2012). Macroeconomic and bank-specific determinants of non-performing loans in Greece: A comparative study of mortgage, business and consumer loan portfolios. *Journal of Banking & Finance*, 1012–1027.
- Love, I., & Turk, R. (2013). Macro-Financial Linkages in Egypt: A Panel Analysis of Economic Shocks and Loan Portfolio Quality. *International Monetary Fund - Middle East Center for Economics and Finance*, 1-40.
- Mamonov, M., & Vernikov, A. (2016). Bank ownership and cost efficiency: New empirical evidence from Russia. *Economics systems*, 1-43.
- Matus, J. (2007). Indicadores de Riesgo de Crédito: Evolución de la Normativa. *Mimeo, Banco Central de Chile*.
- Messai, A., & Jouini, F. (2013). Micro and Macro Determinants of Non-performing Loans. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 852-860.
- Sagner, A. (2012). El influjo de cartera vencida como medida de riesgo de crédito: Análisis y aplicación al caso de Chile. *Revista de Análisis Económico*, 27-54.
- Salas, V., & Saurina, J. (2002). Credit risk in two institutional regimes: Spanish Commercial and Savings Banks. *Journal of financial services research*, 203-224.

- Saona, P. (2016). Intra- and extra-bank determinants of Latin American Banks' profitability. *International Review of Economics and Finance*, 197–214.
- Sealey, C., & Lindley, L. (1977). Inputs, Outputs, and a Theory of Production and Cost at Depository Financial Institutions. *The Journal of Finance*, 1251-1266.
- Shehzad, C., Haan, J., & Scholtens, B. (2010). The impact of bank ownership concentration on impaired loans and capital adequacy. *Journal of Banking & Finance*, 399–408.
- Stern, G., & Feldman, R. (2004). *Too Big To Fail: The Hazards of Bank Bailouts*. Washington, DC.: Brookings Institution Press.
- Vuslat, U. (2016). A dynamic approach to analysing the effect of the global crisis on nonperforming loans: evidence from the Turkish banking sector. *Applied Economics Letters*, 186-192.