

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas



Facultad de
**Ciencias Sociales
y Humanísticas**



**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA PARA
EVALUAR LA CALIDAD DE LOS PORTAFOLIOS DE CRÉDITO:
UN CASO DE ESTUDIO EN ECUADOR.**

**TESIS DE
GRADO**

Previo a la obtención del título de:

ECONOMÍA CON MENCIÓN EN GESTIÓN EMPRESARIAL

Presentado por:

María Cristina Aguirre Valverde

Jefferson Gabriel Rivas Benites

Guayaquil – Ecuador

2015

AGRADECIMIENTO

Mi principal agradecimiento es hacia mis padres, porque me han apoyado incondicionalmente durante toda mi carrera universitaria, y gracias a ellos soy la persona responsable y dedicada que ha logrado culminar con uno de sus primeros objetivos personales y académicos.

También quiero agradecer a la persona que me escuchó, me aconsejó y me ayudó a salir adelante cuando las cosas se tornaban difíciles. Gracias Andrés por ser mi soporte, mi compañero y mi mejor amigo.

A mis profesores Efraín Quiñónez y Gonzalo Villa Cox, quienes me ofrecieron desinteresadamente su ayuda en la explicación de temas esenciales para el desarrollo de la tesis.

Finalmente, agradezco a nuestro tutor el PhD. Manuel González, que a pesar de la distancia y la diferencia horaria, siempre estuvo dispuesto a ayudarnos y a brindarnos todos sus conocimientos, dejando una huella indisoluble en mi vida académica.

María Cristina

AGRADECIMIENTO

Sin duda alguna, el momento en el cual todo el trabajo y esfuerzo empleado en este trabajo se ve gratificado, es el momento en el que te sientas a escribir los agradecimientos, mencionar un número limitado de personas que estuvieron a lo largo de tu carrera, aquellas como tus familiares, quienes te brindaron el apoyo y consejos día a día, tus amistades las cuales estuvieron a lo largo de todo este proceso, no solo en el desarrollo de esta tesis, sino también en tu carrera universitaria, y tus docentes, aquellos que bajo experiencias y conocimientos fundieron pilares fundamentales que perduraran a lo largo de tu vida, sería un poco egoísta.

Aun así existen personas a las cuales es necesario hacerles énfasis, aquellas como María Cristina, más que una compañera, una amiga para toda la vida, persona sin la cual todo este trabajo no habría sido posible, gracias a su dedicación, voluntad, esfuerzo y consejos, de igual forma a nuestro tutor el PhD. Manuel González, que a pesar de la distancia y sus ocupaciones, siempre tuvo la voluntad y la predisposición para ayudarnos, a mi madre, que a pesar de no estar a mi lado, siempre estuvo brindándome su bendición y apoyo, y a Mariam, mi pilar fundamental, aquella persona que estuvo siempre a mi lado mostrándome su fortaleza y ganas de ayudarme.

Jefferson

A Dios

A nuestras familias

A nuestros amigos

A nuestros profesores

TRIBUNAL DE TITULACIÓN

Iván Dávila Fadul, MAE

Presidente

Manuel González, PhD

Director de Tesis

Gonzalo Villa Cox, MSc

Vocal Principal

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Titulación, corresponde exclusivamente al autor; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

María Cristina Aguirre Valverde

Jefferson Gabriel Rivas Benites

CONTENIDO

AGRADECIMIENTO	II
DEDICATORIA.....	IV
TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	V
DECLARACIÓN EXPRESA	VI
CONTENIDO	VII
RESUMEN	VIII
ÍNDICE DE GRÁFICOS	IX
ÍNDICE DE TABLAS.....	X
LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS	XI
INTRODUCCIÓN	XII
CAPÍTULO I. ASPECTOS TEÓRICOS.....	1
1.1 INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO	1
1.2 RIESGOS DEL SECTOR BANCARIO	1
1.2.1 <i>Cartera de Créditos y Riesgo</i>	<i>3</i>
1.3 MODELIZACIÓN DE LAS CRISIS BANCARIAS	8
1.3.1 <i>Supervisores Institucionales</i>	<i>9</i>
1.3.2 <i>Redes Neuronales Artificiales.....</i>	<i>10</i>
1.3.3 <i>Modelos Logit y Datos de Panel.....</i>	<i>12</i>
CAPÍTULO II. LA BANCA PRIVADA ECUATORIANA.....	14
2.1 INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO	14
2.2 MARCO LEGAL DE SUPERVISIÓN Y CONTROL.....	14
2.3 EPISODIOS RECIENTES DE CRISIS.....	16
2.4 ESTRUCTURA DEL SISTEMA BANCARIO ECUATORIANO EN EL PERIODO 2000-2013	18
2.5 CONTEXTO MACROECONÓMICO NACIONAL	19
CAPÍTULO III. ESTIMACIÓN DEL MODELO Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	24
3.1 INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO	24
3.2 MODELO A ESTIMAR	24
3.3 DATOS A EMPLEAR	25
3.4 PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	29
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
BIBLIOGRAFÍA	37
ANEXOS	39

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como meta construir un sistema de alerta temprana capaz de mostrar señales que determinen un estado de deterioro del portafolio de créditos de los bancos privados ecuatorianos. En base a este contexto, el estudio ha sido desagregado en tres capítulos: En el primero se presenta el perfil de tesis propuesto, en el cual se establece el problema de estudio, el cual está basado fundamentalmente en las crisis financieras tanto individuales como sistémicas. Así mismo, se menciona la hipótesis planteada y la metodología a utilizar para la verificación de la misma. En el segundo capítulo, se muestra el marco teórico, en el cual se resume a la banca privada ecuatoriana, su marco legal de supervisión y control, y a la estructura de sistema bancario ecuatoriano a lo largo del periodo de estudio. Finalmente, en el tercer capítulo, se desarrolla el modelo de investigación propuesto, para el cual previamente se define tanto la variable dependiente como las variables independientes, desarrollando una breve revisión de la importancia y efecto de cada una de ellas. Con esto se obtiene el modelo econométrico propuesto mediante el cual se realiza la verificación de las hipótesis planteadas, comprobando su poder de predicción ante una señal de deterioro del portafolio de créditos. Finalmente, se presenta las conclusiones y recomendaciones que se considera deberían tomarse en cuenta para mejorar las herramientas de predicción de fragilidad financiera de la banca privada ecuatoriana.

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1 Evolución del número de bancos privados operativos, período 1993-2013.....	18
Gráfico 2.2 Crecimiento del PIB, período 2000-2013.....	20
Gráfico 2.3 Inflación promedio anual, período 2000-2013.....	21
Gráfico 3.1 Curva ROC del modelo.....	33
Gráfico 3.2 Curva ROC de validación.....	34

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1	Resumen de Variables a utilizar.....	28
Tabla 3.2	Resultados de la Estimación.....	29
Tabla 3.3	Efectos Marginales.....	30

LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS

SAT	Sistema de Alerta Temprana
EBA	Autoridad Bancaria Europea
SBS	Superintendencia de Bancos y Seguros
BCE	Banco Central del Ecuador
ROA	Rentabilidad sobre los Activos
ROE	Rentabilidad sobre el Capital
FE	Efectos Fijos
RA	Efectos Aleatorios
i.i.d	Independiente e Idénticamente Distribuido
FMI	Fondo Monetario Internacional
AGD	Agencia de Garantía de Depósitos
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
OMC	Organización Mundial del Comercio
ADF	Test de Dickey Fuller Aumentado
AIC	Criterio de Información de Akaike
BIC	Criterio de Información Bayesiano o de Schwarz
PEA	Partial Effect at the Average
ROC	Receiver Operating Characteristic
AUROC	Area under the ROC curve

INTRODUCCIÓN

El papel que juegan los bancos y los demás intermediarios financieros en la economía de un país es la transformación del ahorro familiar en inversión, la asignación de fondos, la supervisión de las inversiones, y la diversificación del riesgo. En el contexto de dichas actividades se generan importantes externalidades que, aunque suelen ser positivas, como la provisión de liquidez, también pueden ser negativas, como es el caso de las crisis sistémicas, las mismas que afectan gravemente a todos los sectores de la economía.

Un claro ejemplo de las externalidades negativas que se han suscitado en el Ecuador en los últimos quince años, es la crisis financiera del año 1999, la misma que provocó una serie de sucesos, entre ellos, la pérdida de credibilidad internacional, la devaluación constante de la moneda nacional (sucre), y la quiebra de los bancos más importantes del país en ese entonces (Filanbanco y Banco La Previsora).

Dada la problemática generada por las crisis financieras, surge la necesidad de crear un mecanismo capaz de detectar señales de fragilidad bancaria, principalmente enfocándose en el riesgo crediticio y, con esto, evitar que dichos episodios impacten nuevamente a la economía del país. Por este motivo, en la presente investigación se construirá un sistema de alerta temprana (SAT) para evaluar la calidad de los portafolios de crédito del sistema bancario ecuatoriano. Para lograr cumplir este propósito, se plantea cinco objetivos específicos. En primer lugar, realizar una revisión de la literatura reciente sobre modelos de alerta temprana. En segundo lugar, elaborar una base de datos veraz y confiable, a partir de información provista por la Superintendencia de Bancos y Seguros y el Banco Central. En tercer lugar, determinar la significancia estadística de las variables explicativas utilizadas para el desarrollo del SAT. En cuarto lugar, elaborar un modelo *logit* que permita encontrar el nivel de fragilidad financiera para cada una de las instituciones evaluadas. El último objetivo específico es evaluar el modelo de modo que promueva una efectiva regulación del sistema bancario ecuatoriano.

En la literatura existente, la búsqueda de señales de fragilidad financiera ha sido tratada mayormente a partir de la morosidad bancaria, es decir, de la porción de créditos dudosos o vencidos con respecto al total de la cartera, sin considerar el riesgo de otros activos como las colocaciones interbancarias o los valores adquiridos. Aguilar y Camargo (2004), mediante el estudio de la morosidad de las instituciones microfinancieras de Perú,

determinaron que la morosidad conserva un componente dinámico importante y que los principales factores que la determinan son de carácter microeconómico, tales como: costos operativos sobre total de colocaciones, sistemas de incentivos de personal, crecimiento de las colocaciones pasadas, entre otros.

Quiñónez (2005), mediante la metodología de datos de panel, identificó los determinantes macroeconómicos y microeconómicos de la morosidad de las instituciones bancarias ecuatorianas, siendo éstos el grado de endeudamiento de los agentes, el tipo de cambio real, el grado de diversificación del banco (en su tarea de aumentar los activos), las expansiones crediticias, el grado de participación de mercado de las entidades bancarias, y los niveles de spread. Los tres primeros con una relación directa a la morosidad, y los dos últimos con una incidencia inversa.

Por otro lado, Boitan (2012) para el caso rumano, desarrolla un SAT para evaluar la calidad de los portafolios de crédito, considerando el riesgo crediticio generado por todos los activos de los bancos, y concluye que la inflación es la variable macroeconómica más significativa para explicar los movimientos en el corto plazo en la calidad de los activos de las instituciones bancarias rumanas, mientras que el ratio entre los pasivos interbancarios y el total de activos es una buena variable predictiva en el aspecto microeconómico.

La herramienta (SAT) propuesta en esta investigación cuenta con una perspectiva empírica y global ya que considera factores microeconómicos y macroeconómicos como sus determinantes. El horizonte de estudio en el que se desarrolla la tesis es desde enero de 2000, hasta diciembre de 2013, con una periodicidad trimestral; y utiliza un modelo logístico binario de datos de panel.

Al realizar el análisis, se encuentra evidencia que la probabilidad de deterioro de la cartera de créditos de los bancos privados ecuatorianos, en cuanto a los factores macroeconómicos, tiene una relación directa con la inflación estimada del país, mientras que, con respecto al ciclo económico, la relación es inversa. Con respecto a los factores microeconómicos o específicos de cada institución, se concluye que la rentabilidad de los activos (ROA), y la tasa de crecimiento de los depósitos inciden inversamente sobre la probabilidad de deterioro crediticio; mientras que la tasa de crecimiento de las colocaciones influye directamente sobre el mismo.

Capítulo I. Aspectos Teóricos

“Las últimas dos décadas han sido testigos de un incremento sin precedente en el número de episodios financieros de crisis, tanto en economías desarrolladas como en desarrollo”.

Christian Johnson, 2005

1.1 Introducción al Capítulo

El sistema financiero es vital en el desarrollo de la economía de un país, dado que permite la canalización de recursos desde las personas que presentan un exceso de dinero, hacia aquellas que cuentan con un déficit del mismo. Esto a su vez promueve la inversión de capital en actividades productivas y, además, permite mejorar el nivel de vida de los individuos de un país. Tal es la importancia de mantener el sistema financiero en buenas condiciones que existen organismos de control, como la Superintendencia de Bancos y Seguros y la reciente creada Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera, cuya función es velar por la buena salud y funcionamiento de las entidades que conforman el sistema financiero.

Este capítulo comprende los aspectos teóricos necesarios para la creación de un sistema de alerta temprana (SAT) que permita encontrar los determinantes del deterioro de la cartera de créditos de los bancos privados del Ecuador. El capítulo se divide en tres secciones. La primera corresponde a esta breve introducción, la segunda define los riesgos que intervienen en las actividades de los bancos, así como la cartera de créditos. La tercera y última sección hace referencia a la evidencia empírica sobre los modelos comúnmente utilizados para predecir escenarios de estrés financiero o situaciones de crisis bancarias.

1.2 Riesgos del sector bancario

La principal función de las instituciones bancarias es la intermediación financiera entre dos agentes: (1) los depositantes, los que confían el dinero en la institución con la finalidad de obtener un interés a cambio (tasa pasiva); y (2) los prestamistas, los cuales, por su condición deficitaria acuden al banco a solicitar dinero como préstamo, adquiriendo una obligación de pago que incluye la retribución de intereses (tasa activa).

Los bancos enfrentan una serie de riesgos que según la Autoridad Bancaria Europea (EBA) se clasifican de la siguiente manera¹:

▪ **Riesgo de Capital**

- **Riesgo de Crédito:** Surge de la posibilidad de que los prestatarios no hagan frente a sus obligaciones contractuales, ya sea de manera total o parcial. Además del riesgo de no pago, o también llamado impago, se tiene la probabilidad de deterioro de la cartera de créditos, que comprende la posibilidad de ocurrencia de sucesos que provoquen un daño en la cartera crediticia de los clientes.
 - **Riesgo de Mercado:** Surge por shocks externos que afectan a los activos y pasivos de la institución, tales como: precios de activos financieros, posturas de los Bancos Centrales, incertidumbres geopolíticas, y niveles de coberturas financieras.
 - **Riesgo Operativo:** Es el riesgo que tiene que ver con la gestión y el control del banco, así como los impactos de los costos que incurren en dichas actividades.
 - **Riesgo de Tasas de Interés:** Es el riesgo provocado por los cambios en las tasas de intereses, y sus impactos sobre los activos y los pasivos.
 - **Riesgo de Reputación y Riesgos Legales:** Comprende los riesgos de la credibilidad de las instituciones provocados por los impactos de posibles multas, sanciones, juicios, entre otros problemas legales.
- **Riesgo de Liquidez:** Es el riesgo que surge cuando el banco no cuenta con los recursos necesarios para hacer frente a sus obligaciones con los depositantes.
- **Riesgo del Entorno:** Comprende el riesgo de cambios regulatorios, los riesgos de los vínculos entre los bancos y los gobiernos, el riesgo por la falta de confianza de la solidez de la banca, el riesgo por la limitada liquidez disponible para los bancos, y los riesgos soberanos (políticas fiscales y su efectividad).

A pesar de que la *actividad crediticia* es la principal fuente de ingresos de los bancos, también puede ser la causante de pronunciadas crisis. Por tal motivo, esta tesis centrará su estudio en el **riesgo crediticio**.

¹ Para más información ver: European Banking Authority. (July de 2013). *Risk assessment of the European Banking System*

1.2.1 Cartera de Créditos y Riesgo

La *cartera de créditos* es una cuenta del activo en la que se incluyen todas las operaciones crediticias que otorgan las instituciones bancarias a las personas naturales o jurídicas que lo requieren.

Según el Plan de Cuentas y Catálogo publicado por la Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador², el grupo de cartera de créditos, para las instituciones financieras tanto públicas como privadas, incluye una clasificación principal de acuerdo a la actividad a la cual se destinan los recursos, las mismas son: consumo, comercial, educativo, microempresa, vivienda y de inversión pública.

Esta clasificación a su vez incluye un desglose por su vencimiento en: cartera por vencer, cartera reestructurada, cartera refinanciada, cartera que no devenga intereses y cartera vencida. La *cartera por vencer* es aquella cuyo plazo no ha vencido, o a aquella vencida hasta 60, 30 o 15 días (según sea el caso) posteriores a la madurez de la operación (o de acuerdo a lo estipulado en el contrato), sin perjuicio de los intereses por mora devengados.

La *cartera refinanciada* corresponde a todos los créditos que han sufrido alteraciones de plazo y/o monto, con respecto al contrato original, y que se han dado por dificultades de pago por parte del deudor. La *cartera reestructurada*, por otro lado, es aquella que está sujeta a la reprogramación de los pagos. La suma de las carteras antes mencionadas conforma la denominada **cartera productiva**.

Los créditos que por más de 60, 30 o 15 días (según sea el caso) han dejado de generar ingresos o intereses, se transferirán a la *cartera vencida* y, simultáneamente, la diferencia del capital de crédito se transferirá a la *cartera que no devenga intereses*. La adición de estas dos últimas conforma a la **cartera no productiva**.

Los bancos, así como cualquier otro intermediario financiero, están expuestos al riesgo crediticio, debido a que la probabilidad de incumplimiento de pago (parcial o total) por los créditos que se han otorgado, siempre estará presente en sus transacciones. Por este motivo, es importante determinar un indicador lo suficientemente capaz de representar a la probabilidad de deterioro de la cartera de créditos.

² Para más información ver: Plan de Cuentas y Catálogo a agosto de 2014 (Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador, 2014)

Según Boitan (2012), en lugar de tomar a la morosidad de la cartera³ como variable principal de interés, se debe considerar un ratio representado por la división entre la cartera vencida y el total de activos. La razón por la que se selecciona al total de activos como denominador y no al total de la cartera, es que la cartera de créditos no es la única fuente de riesgo de los bancos. Las colocaciones en otros bancos (principalmente representadas por los depósitos interbancarios), así como los valores adquiridos, son otros tipos de activos que generan un riesgo de morosidad, y que sólo pueden ser capturadas haciendo referencia a los activos totales.

Entonces, una elevada probabilidad de deterioro de la cartera de créditos constituye un serio problema para las instituciones bancarias, ya que compromete seriamente la viabilidad de mediano y largo plazo de la institución, así como la del propio sistema (ver Aguilar y Camargo, 2004).

Según los autores Freixas y Rochet (1998), los niveles de fragilidad financiera causados por el impago de los prestatarios provocan inicialmente serios problemas de liquidez que, en el largo plazo (si las dificultades persisten y sin los debidos planes de contingencia), se transforman en problemas graves de solvencia, y probablemente terminen causando la liquidación de las instituciones involucradas.

En las siguientes secciones se realiza una breve revisión de la evidencia empírica que muestra el conjunto de factores agregados (*macroeconómicos*) y específicos (*microeconómicos*), que han mostrado influencia sobre el nivel de riesgo crediticio de los bancos.

1.2.1.1 Determinantes Macroeconómicos

Si bien es cierto existe un conjunto significativo de trabajos empíricos que analizan los determinantes que explican a la morosidad bancaria para diferentes escenarios, es importante reconocer que no existe como tal un modelo que recoja a ciencia cierta los factores que afectan al deterioro de la cartera de créditos.

A partir de la revisión de la literatura empírica y de los modelos teóricos existentes que analizan los determinantes de quiebras de instituciones, se identificarán grupos de variables potenciales que permitan explicar la probabilidad de deterioro de la cartera de créditos de la banca privada ecuatoriana.

³ Morosidad de Cartera=Cartera Vencida/Total de Cartera

Aguilar y Camargo (2004) mencionan que los determinantes macroeconómicos de la morosidad se pueden dividir en tres grupos. En el primero se encuentran las variables del ciclo económico, tales como la variación del producto interno bruto (PIB) o el consumo agregado. Una conclusión compartida de los autores previamente mencionados, basándose en las investigaciones de Freixas y Rochet (1994), así como la de Davis (1992), es que existe una relación inversa entre el ciclo económico y la morosidad. Es decir, en periodos de expansión económica, los retrasos -o no pagos de los créditos- disminuyen, por ende, la probabilidad de deterioro de la cartera de crédito también se reducirá (ver Boitan, 2012). Mientras que en periodos de recesión, la morosidad aumentará, provocando que la probabilidad de deterioro incremente.

En el segundo grupo se encuentran las variables que afectan a la liquidez de los agentes económicos, tales como: niveles de desempleo, niveles de precios, salarios reales y tipos de cambio. Por ejemplo, si existe un incremento generalizado de los precios o de los niveles de desempleo, el poder adquisitivo de los agentes económicos se reduce. Mientras, que lo contrario sucede en el caso de los salarios, pues, si estos aumentan, el poder adquisitivo de los agentes también incrementa. En este sentido, mientras menor sea la liquidez que posean los agentes, mayor será la probabilidad de incumplimiento de pago, por tanto, mayor la probabilidad de deterioro de la cartera. Es importante tener en cuenta que la mayoría de las variables incluidas en este grupo están fuertemente relacionadas con las del ciclo económico.

Según Díaz (2008), en el caso de instituciones bancarias que funcionan en economías dolarizadas, como es el caso de Ecuador, el poder adquisitivo de los agentes y la calidad de la cartera pueden verse afectados por la devaluación de la moneda, razón por la que se esperaría que la relación existente entre el tipo de cambio real y la morosidad sea directa.

En el tercer grupo se tiene al endeudamiento de los agentes que reciben dinero como préstamo. Mayores niveles de endeudamiento provocan incrementos en las dificultades de los mismos por hacer frente a sus obligaciones, ya sea por el hecho de contraer una deuda mayor, o porque un mayor nivel de apalancamiento provoca que sea más complicado acceder a nuevos créditos. Por ello, se esperaría que mientras mayor sea el nivel de endeudamiento, mayor sea la probabilidad de deterioro de la cartera.

Existe evidencia que indica que los bancos más grandes tienen mayor grado de afectación por variables macroeconómicas (externas), como las tasas de interés, niveles de empleo, variaciones en el producto interno bruto y el tipo de cambio. Mientras que en los bancos más pequeños las variables microeconómicas (internas), tales como la política de créditos, su aversión al riesgo y rentabilidad, tienen un papel más influyente. (Guillén, 2001)

Además, Honohan (1997) ha enfatizado la influencia que tienen los cambios de regímenes en el aumento de la vulnerabilidad de las instituciones bancarias. La variable que representa esta vulnerabilidad y que tiene un poder explicativo robusto en la predicción de episodios de crisis -o de deterioro en la calidad de la cartera- es la Liberalización Financiera, expresada como un proxy al M2 (ver Boitan, 2012).

Recapitulando lo expuesto en esta sección, los factores agregados o macroeconómicos que explican a la morosidad y al deterioro de la cartera de crédito se clasifican en cuatro grupos: las variables referentes al ciclo económico, las que influyen al grado de liquidez de los agentes, las que miden el nivel de endeudamiento y las de liberalización financiera.

Y a su vez, se esperaría una relación directa entre el endeudamiento de los agentes, la liberalización financiera y el deterioro de la cartera; y una relación inversa entre el ciclo económico, la liquidez de los agentes y el deterioro de la cartera.

1.2.1.2 Determinantes Microeconómicos

Al igual que los factores macroeconómicos, existen una serie de factores observables que son propios de las entidades financieras, y que atribuyen de manera sustancial a la presencia de señales que afectan al deterioro de la cartera de crédito.

Según Aguilar y Camargo (2004), uno de los determinantes más importantes de la morosidad de los bancos es la velocidad de expansión de los créditos. Incrementos significativos en las colocaciones pueden venir acompañados de disminuciones en las exigencias impuestas por los bancos para el otorgamiento de créditos, lo que conlleva a que los bancos asuman políticas de crédito más arriesgadas y, por consiguiente, se presente un deterioro en la cartera (ver Boitan, 2012; Saurina, 1998; Soltila y Vihriala, 1994; y Clair, 1992). No obstante, según Quiñónez (2005), se debe tener en cuenta que si las nuevas colocaciones se realizan de manera minuciosa y bien estudiada, esto no

necesariamente acarrea un incremento en la morosidad, por lo que no existiría un deterioro en la calidad de la cartera de créditos.

Lo mismo ocurre en el caso de la dinámica de depósitos. Cuando en un banco se incrementa la cuantía de depósitos, aumenta la posibilidad de otorgar préstamos u otro tipo de colocaciones⁴, debido a que la cantidad de fondos disponibles para este fin es mayor, y esto a su vez podría causar que los niveles de morosidad incrementen. Sin embargo, esto no necesariamente ocurre si los fondos disponibles para otorgar en créditos son entregados a clientes no morosos.

De lo expuesto anteriormente, se deriva la necesidad de incluir como grupo de interés a la capacidad de control de las instituciones bancarias, es decir, al proceso de evaluación, supervisión y recaudación que realizan los funcionarios de la banca en el proceso de otorgar y recuperar un crédito. Un incremento de la capacidad de control –o en la también denominada eficiencia operativa-, provoca que la calidad de la cartera mejore. Evidencia empírica como la de Soltila y Vihriala (1994), citado en Quiñónez (2005), muestra que los recursos destinados a la operación de la banca pueden ser factores determinantes en la capacidad de control y en el proceso de recuperación del capital otorgado en créditos. La misma evidencia encuentra que incrementos en los gastos operativos provocarían una morosidad menor, por lo tanto, una mejora en la calidad de la cartera crediticia. Es decir, una relación negativa entre la capacidad de control y el deterioro de la cartera.

Otro determinante importante para la calidad de la cartera es la rentabilidad de la institución. Vela y Uriol (2012) confirman que mientras mayor sea la rentabilidad, menor es la probabilidad de deterioro de la cartera. Las variables a considerar dentro de este grupo son: rentabilidad sobre los activos (ROA), y la rentabilidad sobre el capital (ROE).

La solvencia también figura como un factor microeconómico importante que contribuye a la determinación de la calidad de la cartera de las colocaciones. Cuando un banco se encuentra con problemas de solvencia, tiende a disminuir su aversión al riesgo, y empieza a incursionar en negociaciones con clientes cuyo nivel de riesgo es superior, lo que provoca que la calidad de la cartera disminuya. Con esto, la relación que se

⁴ Fórmula: Colocaciones= total de créditos + total de inversiones

esperaría entre la solvencia de las entidades y el deterioro de la cartera es inversa (ver Díaz, 2008; Aguilar y Camargo, 2004; Boitan, 2012).

El spread real recoge el margen relativo que obtienen las instituciones bancarias por su actividad y, según Quiñónez (2005), este es un factor importante en la determinación de la calidad de la cartera. Por un lado, según la teoría de *selección adversa* citada en Freixas y Rochet (1998), si existe un mayor precio de intermediación, los niveles de morosidad serán superiores. Esto debido a que un aumento en los costos de intermediación no necesariamente provoca la selección de mejores deudores. Por otro lado, los incrementos de los precios de intermediación también pueden funcionar como mecanismos de *autoselección*, dado que sólo los clientes con el suficiente poder adquisitivo podrán acceder a los créditos y de esta forma la morosidad se reducirá.

Finalmente, debe mencionarse que el contagio interbancario representado por el ratio entre los pasivos interbancarios –comprendidos por los depósitos u otras obligaciones que se mantienen entre diferentes instituciones bancarias- y el total de activos, es un factor influyente en la calidad de la cartera, en la medida en que si este ratio aumenta, la probabilidad de deterioro de las colocaciones totales de una entidad bancaria también incrementa, dada la existencia del riesgo de incumplimiento de pago entre bancos (ver Boitan, 2012).

En resumen, la dinámica o expansión de las colocaciones, la rentabilidad, la solvencia, la capacidad de control, el spread real, y el contagio interbancario son factores importantes en la determinación de la probabilidad de deterioro de la cartera de las colocaciones de las instituciones bancarias. La relación de las mismas, en el caso ecuatoriano, se determinará a medida que la investigación se desarrolle.

1.3 Modelización de las Crisis Bancarias

En esta sección se presentan las metodologías mayormente citadas en la literatura empírica para modelizar crisis bancarias, entre ellas están las usadas por los supervisores institucionales y los modelos de alerta temprana, también denominados Sistemas de Alerta Temprana, o SAT.

Los Sistemas de Alerta Temprana son instrumentos que ayudan a prever la existencia y ocurrencia de episodios violentos o de crisis. La forma en la que estos instrumentos evitan producir dichos episodios es a través del despliegue de mecanismos

de alerta temprana, que pueden presentarse de diversas formas según el tipo de estudio como se verá más adelante.

1.3.1 Supervisores Institucionales

El método tradicional y más sencillo para evaluar las vulnerabilidades de los bancos *in-situ*, esto es, basado en información del mismo banco se relaciona estrechamente con la labor de los supervisores, puesto que estos pueden identificar los riesgos de la entidad observando el comportamiento de ciertos indicadores económicos y financieros de la institución que supervisan. Dentro de esta subsección se detallará el modelo CAMELS y los sistemas basados en razones financieras.

1.3.1.1 CAMELS

El modelo CAMELS es una metodología básicamente de carácter microeconómico que permite identificar una serie de variables que expliquen la situación de las instituciones bancarias en un momento determinado del tiempo. Esta metodología incorpora el estudio de seis componentes de manera conjunta: suficiencia de **capital**, calidad de **activos**, **gestión** bancaria, **ganancias**, **liquidez**, y **sensibilidad** al riesgo. Inicialmente este modelo era llamado CAMEL, pero en 1996 evolucionó hacia el CAMELS para incorporar el componente sensibilidad al riesgo.

Este sistema consiste en otorgar una calificación a cada uno de los componentes de acuerdo a la condición de la institución, que va desde 1 (mejor) hasta 5 (peor), basándose en un estudio minucioso de la información de los indicadores de la entidad. Luego, mediante el uso de los promedios de los componentes individuales, se procede a calcular un índice compuesto.

Durante el proceso “el supervisor tiene algún poder discrecional para oprimir los promedios de componentes diferentes en el índice de la mezcla. Los promedios individuales y el índice compuesto se usan luego para decidir más supervisión o acción específica” (Ver Johnson, 2005, pág 105).

Según la misma fuente, para el procedimiento se usan quintiles, de modo que los grupos queden separados entre los “*más riesgosos*” y los “*menos riesgosos*”, y de esta forma centrar la atención en el quintil que presente mayor nivel de riesgo.

A pesar de que esta medida es efectiva para conocer la condición financiera de las entidades, contiene muchas limitaciones. Una de ellas es que la valoración refleja la condición del banco en un momento determinado del tiempo, por lo que se convierte en una medida *ex post* de problemas financieros y provoca que los resultados se presenten de manera tardía, dificultando la capacidad de los supervisores en la toma de acciones

preventivas. Además, los resultados son altamente sensibles a cambios en el desempeño de los bancos y en las condiciones económicas del país. Otra limitación, importante desde el punto de vista del supervisor, es que este método no muestra específicamente cuáles han sido las fuentes que han generado el riesgo o la vulnerabilidad del banco (ver Johnson, 2005).

1.3.1.2 Sistemas Basados en Razones financieras y Análisis de Conglomerados

Este análisis se efectúa por medio de la definición de umbrales para cada una de las razones financieras seleccionadas por el supervisor, de modo que, a medida que los ratios excedan sus respectivos umbrales, se logre obtener una señal de alerta. La ventaja de este método es que permite observar tendencias en la industria, logrando identificar a los bancos que son potencialmente vulnerables, y a su vez permitiendo apuntar hacia las áreas de debilidad del mismo. No obstante, entre las principales limitaciones de este método están la dificultad en la identificación del riesgo y la restricción de los resultados hacia problemas de índole sistémico (ver Johnson, 2005).

Según Rojas-Suarez (2001), los indicadores financieros utilizados en las metodologías anteriores funcionan correctamente solo si se cumplen las siguientes condiciones: (1) La existencia de un marco legal que regule la presentación periódica de balances y que sancione cualquier intento de fraude, dado que si esto no ocurre la información que se obtenga será poco útil, y (2) la existencia y eficiencia de los mercados. Si no existe un mercado de valores, o si las instituciones que cotizan en bolsa son escasas, la información o el enfoque de mercado será poco útil para predecir vulnerabilidades en el sistema bancario. Por este motivo la autora cuestiona el funcionamiento de estos modelos en países en vías de desarrollo o en economías emergentes, dado el incumplimiento de las condiciones anteriores.

1.3.2 Redes Neuronales Artificiales

Las redes neurales son modelos estadísticos no lineales, esencialmente utilizados para la proyección y clasificación de datos. El mecanismo de los mismos trata de simular el procesamiento de información que ocurre en el sistema nervioso de los organismos biológicos, en el sentido de que los procesos deben ser efectivos y eficientes (ver Johnson, 2005).

Una red neuronal artificial está conformada por un conjunto de capas de neuronas que procesan y transfieren la información de una entrada a una salida⁵. Las neuronas que están ubicadas en la primera entrada son las encargadas de recibir los datos iniciales y ponderarlos por sus coeficientes de entrada, luego deben restar el umbral, que en este caso sería la constante del modelo logit, y transferir el resultado obtenido a las siguientes capas, conocidas como capas ocultas. La salida puede realizarse a través de una sola neurona, o de manera lineal ponderando y sumando todas las salidas de la última capa, más una constante (en el caso que sea necesario).

Según Johnson (2005), las situaciones bancarias necesarias a considerar para la implementación de esta metodología en un Sistema de Alerta Temprana (SAT) son tres: solidez (seguridad y estabilidad), riesgo moderado (denominado estrés financiero), y alto riesgo (episodios de crisis).

La metodología en general consiste en estimar una red neuronal con una arquitectura de tres capas, considerando tanto variables microeconómicas como macroeconómicas. Atiya (2001) propone utilizar variables microeconómicas como: rentabilidad sobre los activos (ROA), colocaciones/total de activos, apalancamiento, flujo de caja/total de activos, patrimonio/total de activos y capitalización de mercado/deuda total. Y variables macroeconómicas o sistémicas como: crecimiento del PIB, el spread de las tasas de interés doméstico y externo, tasa de interés real, cartera vencida/total de activos, tipo de cambio real, volatilidad de precios y crecimiento.

La red neuronal se estimaría mediante la siguiente función logística de transferencia:

$$\rho_t = X_t\theta + \Sigma\beta_j S(X_t\varphi) + \varepsilon_t$$

$$S(X_t\varphi) = \frac{1}{1 + e^{-x_t\varphi}}$$

Por el método de *máxima verosimilitud* o el de *propagación hacia atrás* se estiman los parámetros θ , φ , y se determina cuantitativamente la probabilidad de que las instituciones bancarias presenten indicios de estrés financiero (ver Johnson, 2005)

⁵ Con la finalidad de simplificar la función neuronal, se aproxima la salida como una función limitada (y no como una binaria, por su dificultad en la modelación) que puede ser un intervalo que vaya de [0,1], en la cual se puede usar un modelo logit, o un intervalo [-1,1], en la que se puede utilizar la función de tangente hiperbólica.

1.3.3 Modelos Logit y Datos de Panel

Autores como Boitan (2012), Quiñónez (2005), Ahumada y Budnevich (2002) realizan la modelación de crisis o vulnerabilidades bancarias a través de una estimación de tipo panel, combinando series temporales y datos de corte transversal. El análisis de datos de panel ha sido catalogado por Greene (2002) como uno de los temas más activos e innovadores de la literatura de la econometría.

La estimación de un panel de datos depende de las presunciones que se realicen en cuanto al intercepto y las pendientes del modelo. Estas pueden permanecer constantes o variar a través del tiempo. Según Toledo (2012), el modelo se debe tratar asumiendo que los interceptos cambian, pero que las pendientes se mantienen constantes. Dado esto, la especificación general del modelo es la siguiente:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + \varepsilon_{it}$$

$$i = 1, 2, \dots, N ; t = 1, 2, \dots, T$$

Dónde: “i” se refiera a la unidad de estudio,

t: a la dimensión del tiempo,

α : Vector de interceptos de “n” parámetros,

β : Vector de coeficientes de “k” parámetros,

X_{it} : representa la i-ésima observación en el momento “t”, para las “k” variables.

En la actualidad, se han desarrollado distintas variantes del modelo, de las cuales, según Toledo (2012), las más utilizadas son las siguientes:

1. Modelo de Efectos Fijos (FE): Se asume que los interceptos son variables aleatorias no observables, y que pudieran estar correlacionados con los regresores.
2. Modelo de Efectos Aleatorios (RA): Parte del supuesto de que los interceptos son variables aleatorias, que no están correlacionadas con los regresores. Además se supone que dichas variables, en conjunto con las perturbaciones, son independientes e idénticamente distribuidas (i.i.d). Sin embargo, ambas distribuciones no tienen que ser iguales.

Existen mecanismos, como la prueba de Hausman, que permiten seleccionar entre las dos variantes mencionadas, de modo que, según la naturaleza de las observaciones, se seleccione la más adecuada.

Entre las múltiples ventajas de la aplicación de un modelo de datos de panel se tienen:

- Eficiencia en la estimación por dos razones, la primera son los mayores grados de libertad que se ganan debido a la mayor cantidad de datos. Y la segunda es que se tratan todas las correlaciones que se producen entre los errores y las distintas unidades muestrales.
- Contrastar de manera simultánea una hipótesis de comportamiento temporal, así como analizar la robustez de los resultados obtenidos a través de las unidades muestrales disponibles.
- Recoger la heterogeneidad no observable entre las unidades.

La heterogeneidad no se puede detectar utilizando estudios de series de tiempo, o de corte transversal de manera independiente (ver Burdisso, 1997). Cabe recalcar que la heterogeneidad entre las unidades es una parte integral (de hecho, a menudo el foco central) del análisis (ver Greene, 2002).

Dada la naturaleza de la problemática a estudiar en la presente investigación, se utilizará un *modelo logit de datos de panel*, creando una variable dependiente dicotómica que permita estimar la probabilidad de deterioro de la cartera de créditos. Esta variable dependiente -dada por la razón cartera vencida o dudosa/total de activos- es una dummy binaria que tomará el valor de 1 en casos de deterioro de cartera, y 0 en caso contrario. En el capítulo III se explicará en detalle la metodología y los datos que se usarán para la construcción del modelo a estimar.

Capítulo II. La Banca Privada Ecuatoriana

“El proceso mediante el cual los bancos crean dinero, es tan simple, que la mente lo rechaza”

John Kenneth Galbraith

2.1 Introducción al Capítulo

Para entender a la banca privada, es necesario que se defina qué es el negocio bancario. Así, los bancos son aquellos intermediarios financieros capaces de captar los recursos de quienes momentáneamente no los necesitan para luego brindarlos como créditos a los prestatarios, obtenido con esto los beneficios equivalentes a las tasas de interés impuestas.

En este capítulo se describe los aspectos estructurales, legales e históricos de la banca privada ecuatoriana. Así, se lo ha dividido en cinco secciones, la primera comprende una breve introducción, la segunda sintetiza el esquema legal en el cual se han desarrollado las entidades bancarias, la tercera generaliza los episodios de crisis más relevantes dentro del contexto nacional, la cuarta resume la estructura del sistema bancario ecuatoriano en el periodo 2000-2013, finalmente, en la quinta sección, se muestra el contexto macroeconómico nacional, en donde se revisa la evolución de variables que muestran el estado de la economía.

2.2 Marco Legal de Supervisión y Control

En el Ecuador, el sistema financiero se encuentra regido por el Código Orgánico Monetario y Financiero, el mismo que entró en vigencia el 12 de septiembre del 2014.

El Código Orgánico Monetario y Financiero tiene por objeto regular los sistemas monetario y financiero, así como los regímenes de valores y seguros del Ecuador. A su vez, el ámbito de esta ley establece el marco de políticas, regulaciones, supervisión, control y rendición de cuentas que son aplicados a los sistemas monetarios y financieros, así como los regímenes de valores y seguros, el ejercicio de sus actividades y la relación con sus usuarios.⁶

Cabe mencionar, que el sistema financiero se ha regido por leyes previas a la antes mencionada, la primera de ellas fue la Ley General de Bancos promulgada en 1899

⁶ Art. 1 y Art. 2 del Código Orgánico Monetario y Financiero

y concebida bajo el régimen del patrón oro, en una época de grave crisis en el país. Sin embargo, esta ley no consideraba que las entidades financieras privadas necesitaran un control, puesto que no existía un organismo institucional al cual supervisara sus actividades.

Con la revolución juliana en 1925 el sistema financiero obtuvo un cambio radical en cuanto a la estructura regulatoria, ya que en 1927 se creó el Banco Central de Ecuador y, en 1928, la Superintendencia de Bancos y el Banco Hipotecario del Ecuador, el cual sería transformado en el Banco Nacional de Fomento Provincial en el año de 1943.

La Ley General de Bancos y la Ley de Régimen Monetario sufrieron reformas en el año de 1948. Estas modificaciones estaban encaminadas a contrarrestar las acciones que generaron la crisis de los años 30, y adecuarse a las reformas del Fondo Monetario Internacional (FMI). Tres décadas más tarde, en 1974, se promulgó la codificación de la Ley General de Bancos.

En 1994, con la derogación de la Ley General de Bancos, se dio paso a la creación de la Ley General de Instituciones del Sistema Financiero. En el 2001 fue publicada en el Registro Oficial, la codificación de la Ley General de Instituciones del Sistema Financiero, la cual se encontró vigente hasta la fecha de la publicación del nuevo Código Orgánico Monetario y Financiero en el 2014.

En el Ecuador las entidades financieras están controladas por los siguientes organismos:

Superintendencia de Bancos y Seguros.- En el **Art. 213** de La Constitución de la República del Ecuador, se establece que las Superintendencias son organismos técnicos de vigilancia, auditoría, intervención y control de las actividades económicas, sociales y ambientales, y de los servicios que prestan las entidades públicas y privadas, con el propósito de que estas actividades y servicios se sujeten al ordenamiento jurídico y atiendan al interés general.

En el **Art. 59** del Código Orgánico Monetario y Financiero se define a la Superintendencia de Bancos como un organismo técnico de derecho público, con personalidad jurídica, parte de la Función de Transparencia y Control Social, con autonomía administrativa, financiera, presupuestaria y organizativa, cuya organización y funciones están determinadas en la Constitución de la República y la ley.

A su vez, el **Art. 60** del Código Orgánico Monetario y Financiero define que, la finalidad de la Superintendencia de Bancos será, efectuar la vigilancia, auditoría, intervención, control y supervisión de las actividades financieras que ejercen las entidades públicas y privadas del Sistema Financiero Nacional, con el propósito de que estas actividades se sujeten al ordenamiento jurídico y atiendan al interés general.

Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera.- Es el cuerpo administrativo de la Superintendencia de Bancos y Seguros, y está conformada por:

- El Superintendente de Bancos y Seguros.
- El Gerente General del Banco Central del Ecuador.
- Dos miembros con sus respectivos alternos que serían designados por el Presidente Constitucional de la República.
- Un quinto miembro y su alterno, que serán designados por los cuatro restantes.

En el **Art. 14** del Código Orgánico Monetario y Financiero se denota que la junta bancaria es aquella responsable de la formulación de las políticas públicas y la regulación y supervisión monetaria, crediticia, cambiaria, financiera, de seguros y valores, así como resolver las dudas en cuanto al carácter bancario y financiero de las operaciones y actividades que realicen las instituciones financieras, dictar las resoluciones de carácter general para la aplicación de la Ley, entre otras actividades encaminadas al desarrollo y buen funcionamiento del sistema financiero.

Banco Central Del Ecuador.- De acuerdo al **Art. 303** de la Constitución ecuatoriana, la formulación de las políticas monetaria, crediticia, cambiaria y financiera es facultad exclusiva de la Función Ejecutiva y se instrumentará a través del Banco Central. La ley regulará la circulación de la moneda con poder liberatorio en el territorio ecuatoriano. La ejecución de la política crediticia y financiera también se ejercerá a través de la banca pública. El Banco central es una persona jurídica de derecho público, cuya organización y funcionamiento será establecido por la ley.

2.3 Episodios recientes de crisis

Entendemos por crisis bancaria al estado que se produce cuando un número significativo de intermediarios bancarios, con severos problemas de solvencia, no pueden continuar cumpliendo con sus obligaciones contraídas con el depositante. Esta

circunstancia obliga a los entes reguladores a intervenir y adoptar posiciones en vías de la protección del sistema financiero, con la finalidad de evitar un colapso de la economía.

Uno de los puntos de partida de la más reciente crisis sistémica suscitada en el país fue que en el año de 1994 entró en vigencia la Ley General de Instituciones del Sistema Financiero, la cual, según Osorio (2013), otorgó mayores grados de libertad al sector financiero en lo que a sus actividades, instrumentos y productos se refiere. A la vez, indujo a una Superintendencia de Bancos y Seguros con baja supervisión e influencia sobre las actividades bancarias, estimulando así operaciones riesgosas como negocios con empresas vinculadas y alta concentración de cartera.

Sumando otras problemáticas tales como: el fenómeno El Niño⁷, el conflicto bélico con Perú, la inestabilidad política, la crisis asiática y la baja del precio internacional del petróleo⁸, a finales de 1998 se dio inicio a una de las crisis financieras más pronunciadas en la historia del Ecuador.

En Noviembre de 1998, Filanbanco, uno de los bancos más grandes en cuanto al nivel de activos y participación dentro de la cartera total de créditos del país, comenzó a presentar dificultades graves que no abordaban solamente a problemas de liquidez, sino también de solvencia. Por ello, el 30 de noviembre del mismo año mediante la Ley de Reordenamiento en Materia Económica en el Área Tributaria Financiera se crea a la Agencia de Garantía de Depósitos (AGD).

El 2 de diciembre de 1998, se inició un proceso de salvataje bancario en el cual, el estado congeló los depósitos y asumió la totalidad de la deuda para evitar una quiebra sistémica, esta decisión significó una transferencia millonaria por parte del estado. Sin embargo, no se logró el cometido dado 28 bancos quebraron por la crisis, viéndose forzados a cerrar en periodos posteriores (ver Bustos, González, Martínez, Donoso, y Arias, 2013 y Quito AFP y Redacción Negocios, 2010)

A pesar de las medidas tomadas por el estado, la moneda se devaluaba a diario y las tasas de interés incrementaban sustancialmente. Como mecanismo para evitar que el tipo de cambio se siga acrecentando sin control y provocara un efecto inflacionario

⁷ Ocurrido en el segundo semestre del 1997 y se extendió hasta el año 1998.

⁸ En el año de 1998 se observó una de las caídas del precio internacional del petróleo más significativas, pasando de US\$ 45,00, a US\$ 7,00 por barril, esto incrementó los problemas fiscales, los de la balanza comercial y, con ello, el déficit de la balanza de pagos.

devastador, en enero del 2000 el régimen de la época decidió dolarizar la economía, fijando un tipo de cambio de 25,000.00 sucres por dólar.

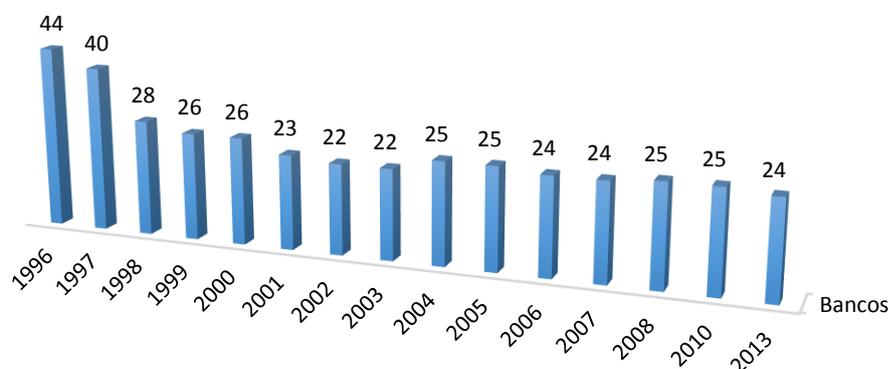
Los efectos de la crisis hasta el día de hoy no han sido superados completamente, pues tanto la sociedad como el sistema aún sufren sus consecuencias. No obstante, los problemas con las instituciones bancarias no cesaron con la crisis de 1999, puesto que en el año 2013 el Banco Territorial fue protagonista de una serie de inestabilidades que lo llevaron a su liquidación, entre las principales causas se tuvo: morosidad de cartera –muy por encima del promedio del sistema financiero-, problema con las provisiones, y falta de liquidez.

2.4 Estructura del Sistema Bancario Ecuatoriano en el periodo 2000-2013

Una de las consecuencias más relevantes de la crisis de los años 90, fue sin duda, el cierre de numerosos bancos, debido a problemas de liquidez y solvencia estructural.⁹

Para finales del año 2000, el sistema de bancos privados estaba conformado por un total de 26 entidades habilitadas para operar, dos de las cuales se encontraban bajo la administración del Estado.

Gráfico 2.1 Evolución del número de bancos privados operativos, período 1993-2013



Fuente: Superintendencia de Bancos y Seguros

Elaboración: Los Autores

⁹ Los bancos que se encontraban en el año 2000 en proceso de saneamiento bajo la AGD, previo su cierre definitivo fueron: Banco del Azuay, Bancomex, Banco de Crédito, Banco del Occidente, Finagro, Financorp, Banco Popular, Banco de Préstamos, Banco del Progreso, Solbanco, Banco Tungurahua, Banco Unión. Adicionalmente, el Banco del Pacífico y Filanbanco se encontraban bajo la administración del Estado.

Entre el año 2001 y 2002, cuatro instituciones cesaron sus actividades, (Banco ABN AMRO, Aserval, GNB Ecuador S.A y Filanbanco), con esto el sistema bancario pasaba a estar conformado tan solo por 22 entidades. A finales del año 2003, el Banco Los Andes fue incorporado al sistema junto con Unibanco y Delbank en el año 2004. Posterior a esto, el Banco Los Andes cesó sus actividades en el año 2006 junto con el Banco Centromundo en el año 2007. A su vez la Corporación Financiera S.A CORFINSA se convierte en el Banco Capital y pasa a formar parte del sistema de bancos privados del Ecuador. Lo mismo sucede un año más tarde con la Sociedad Financiera FINCA S.A., constituyéndose en el actual Banco Finca. Finalmente, a comienzos del año 2013 La Junta Bancaria dispuso la suspensión de las operaciones del Banco Territorial, debido a problemas de solvencia y liquidez.

Con esto, el sistema financiero actual quedó conformado por un total de 24 instituciones bancarias, las cuales representaron el 80.8% de los activos totales del sistema financiero a finales del año 2013; mientras que las cooperativas tuvieron una participación del 11.9% en los activos del sistema privado nacional.¹⁰

La reducción del número de bancos del sistema financiero privado del Ecuador, causó un incremento en los índices de concentración. A finales del año 2000 los cinco bancos más grandes de acuerdo al monto de activos, mantenían el 78.1% de la cartera bruta, y el 67% de los depósitos. Cabe mencionar que estos niveles registraron una tendencia decreciente en los años subsiguientes.¹¹

En el año 2013, la solvencia de las entidades bancarias vigentes tuvo un decremento de medio punto porcentual, al pasar de 13.0% a 12.5%. El ROE decreció 7.2 puntos porcentuales y el ROA lo hizo en 0.7 puntos. La Liquidez experimentó una contracción de 4.2 puntos porcentuales, al pasar de 30.5% a 26.3%, confirmando una menor disponibilidad de recursos a la fecha final.¹²

2.5 Contexto Macroeconómico Nacional

En función de las cifras publicadas por el Banco Central del Ecuador, se ha realizado una breve reseña de lo que ha sido el contexto macroeconómico nacional a lo largo del

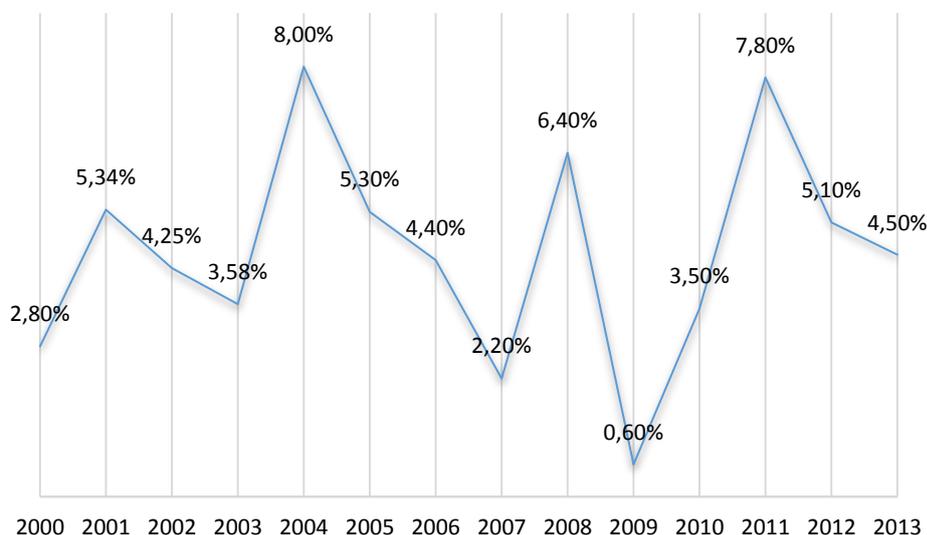
¹⁰ Banco Central del Ecuador: Análisis del Sistema Financiero Público y Privado del Ecuador Diciembre 2013.

¹¹ Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador: ANALISIS FINANCIERO: SISTEMA DE BANCOS PRIVADOS

¹² Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador: ANALISIS FINANCIERO: SISTEMA DE BANCOS PRIVADOS; boletín Diciembre 2013.

periodo 2000-2013, para ello se han considerado variables de interés, tales como la tasa de crecimiento del PIB, la inflación, y las tasas de interés.

Gráfico 2.2 Crecimiento del PIB, período 2000-2013



Fuente: Banco Central del Ecuador

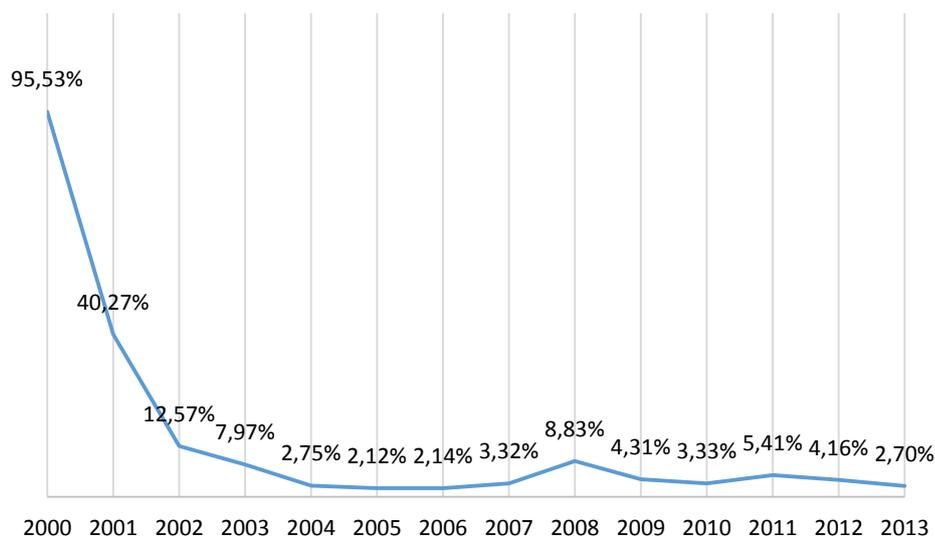
Elaboración: Los Autores

A partir del año 2000 Ecuador ha registrado tasas de crecimiento reales positivas del Producto Interno Bruto. Para los primeros cinco años, el crecimiento del PIB fue atribuido, según el Banco Central al dinamismo del consumo privado, la inversión y las exportaciones, variables que se habían visto relacionadas con la recuperación de la confianza en la moneda y la disminución de la inflación local, lo cual había contribuido con la estabilización en los costos de producción y una mejora en el poder adquisitivo de los hogares. A su vez la recuperación de la confianza en el sector financiero se tradujo en un mayor acceso al crédito dinamizando las actividades de consumo e inversión.

Entre el año 2007 y 2012 se dio el cambio en la modalidad de participación de servicios con lo cual se benefició a las exportaciones del petróleo por parte de las empresas estatales, por su parte la Secretaría de Hidrocarburos exportó el equivalente a la tarifa pagada en especies a las compañías privadas, por el servicio de explotación petrolera bajo la modalidad de prestación de servicios, que en el año 2012 alcanzó 17.2 millones de barriles. No obstante en el 2009 se observó la desaceleración del PIB más grande en la última década, alcanzando un 0.6% con respecto al 2008, esto fue justificado por la situación de crisis internacional, la cual disminuyó las exportaciones un 18.98% y redujo los ingresos provenientes del petróleo en un 0.31%.

Finalmente el crecimiento del 2013, el cual resultó inferior al del año 2012, fue atribuido al sector no petrolero, que se incrementó en un 4%, mientras que el sector petrolero se contrajo un 2.2%; sin embargo, el precio del barril de crudo alcanzó un valor promedio de 93.8 USD/barril, con un crecimiento del 8.1% con relación al 2012.

Gráfico 2.3 Inflación promedio anual, período 2000-2013



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración: Los Autores

Luego del año 2000 las presiones inflacionarias se vieron reducidas, debido a que el régimen monetario fue dolarizado. Esto descartó el riesgo cambiario y las variaciones en la cantidad de dinero circulante pasaron a estar determinadas por las transacciones de los residentes con el resto del mundo.

En el año 2001 se comenzó a sentir la estabilidad económica, siendo el factor principal la reducción del crecimiento de la inflación, lo cual se debe, según el INEC a “las medidas económicas del gobierno, el redondeo en los precios, la sequía y la alerta de erupción del volcán Tungurahua”; para el 2002 la inflación alcanzó el 12.57%; en el 2003 continuó con su tendencia hacia la baja ubicándose en el 7.97%; finalmente en el 2004 la inflación se ubicó en 2.7%; con esto se había logrado alcanzar la meta de la dolarización que consistía en obtener un índice inflacionario de una cifra.

En el 2005, a pesar de la inestabilidad política del entorno ecuatoriano, la inflación continuó con su tendencia a la baja alcanzando un 2.12%; según la Comisión Económica para Latinoamérica y el Caribe, CEPAL; los factores que contribuyeron en esta baja fueron estacionales, climáticos y eventos específicos como la devolución de los

Fondos de reserva a los afiliados del IEES, que contribuyeron a la aceleración del ritmo de crecimiento de los precios, especialmente el segundo trimestre del año.

En el año 2006, la dolarización seguía aportando efectos positivos en la economía nacional, sin embargo, la inflación se incrementó a 2.14%. Análisis del Banco Central señalan que los factores que incidieron en el incremento de la inflación fueron, por un lado, los problemas climáticos que afectaron a muchos cultivos de la sierra y la costa ecuatoriana, y que provocaron el aumento de los precios en algunos productos alimenticios. Por otro lado, el otro factor que afectó al incremento de precios, fue el reembolso de los fondos de reserva, debido a que inyectó liquidez a la economía.¹³

En el 2007, se observó un crecimiento en el índice inflacionario, atribuido en gran medida a la depreciación del dólar en el contexto internacional con respecto al euro. Adicional a esto se incrementaron los precios en el contexto mundial de las principales materias primas como el trigo, petróleo, arroz, cobre, etc. Ocasionando un aumento en los precios de los bienes importados, con lo que se vieron afectados directamente los costos de las empresas en el mercado interno, quienes incrementaron los precios de venta al consumidor final. A esto se le conoce como una inflación de costos.

El año 2008, sin duda requiere de un análisis más detallado, puesto que muestra un incremento sustancial con respecto al 2007. En el contexto de una economía globalizada, este incremento se atribuye a la crisis financiera, primero en Estados Unidos y que luego en el resto del mundo, debilitando, según un informe de la Organización Mundial del Comercio (OMC), a la economía mundial hasta los inicios del año 2009. Los impactos de esta crisis fueron considerados sustanciales, por lo cual, se la consideró como la tercera gran crisis del sistema capitalista por su similitud a la “Gran depresión” de los años treinta.

Con esto, los precios en Ecuador señalaron un proceso acelerado alcanzando una inflación de 8.83%. Por esta razón, las expectativas apuntaban hacia la consecución de una inflación de dos dígitos, sin embargo, en el 2009 la crisis se desaceleró y aunque las economías aún se encontraban convalecientes, los resultados de desempeño económico presagiaban una recuperación puesto que para este año la inflación caería a 4.31%.

¹³ Reglamento general para la devolución de los fondos de reserva del IEES, vigente a partir del 31 de enero del 2006.

Finalmente, a partir del año 2010, la economía nacional ha mantenido una inflación de una cifra, ubicándose por debajo de las tasas de inflación promedio de la región de América Latina; así las cifras de inflación nacional fueron de 3,33% en 2010; 5,41% en 2011; 4,16 en 2012; y 2,70% en 2013.

En cuanto a las tasas de interés, según cifras publicadas por el Banco Central del Ecuador, a raíz de la dolarización y hasta finales del año 2004, estas experimentaron una reducción sostenida aunque con mayor medida en las tasas activas, por la reducción en la inflación doméstica. Sin embargo a partir de los años 2005 y 2006, las tasas de interés tanto pasiva como activa han mantenido una evolución estable, siendo la tasa activa referencial cercana al 8.8% y la pasiva referencial cercana al 11.8%.

Finalmente, para el año 2013 la tasa activa referencial se situó en 8.17% mientras que la tasa pasiva referencial en 4.53%. Por ende el Spread Real que muestra las ganancias en intereses recibidas por los entes financieros se situó en 3.64%, lo cual muestra un ambiente saludable en cuanto a desempeño económico del sector bancario nacional.

Capítulo III. Estimación del Modelo y Análisis de los Resultados

“El papel esencial de la econometría es la estimación y verificación de los modelos económicos dando cuerpo empírico a las estructuras teóricas.”

Johnston, J.

3.1 Introducción al Capítulo

El objetivo de la presente investigación es encontrar a los determinantes macroeconómicos y microeconómicos, expresados en variables y extraídas de fuentes oficiales, que influyen en la probabilidad de deterioro de la cartera de créditos. Para ello se ha considerado el desarrollo de un modelo econométrico, el mismo que logre representar el comportamiento de las unidades de estudio.

Para visualizar la probabilidad de deterioro de la cartera de créditos, se ha definido como variable *endógena* al ratio entre la cartera vencida y el total de activos, con el cual se construyó un determinado umbral. Este proceso será detallado en un punto más adelante dentro de este capítulo; de igual forma se ha detallado la composición de la base de datos a utilizar, en la que se muestra el horizonte y las unidades de estudio, así mismo se realiza una breve revisión de la estructura del modelo a emplear junto con sus especificaciones.

Finalmente, se presentan los resultados obtenidos del modelo empleado, y se realiza la validación del mismo, utilizando una muestra exógena a la de la estimación.

3.2 Modelo a Estimar

Según Boitan (2012), para que un Sistema de Alerta Temprana sea eficaz, desde el punto de vista de las autoridades supervisoras, los argumentos que sustentan el modelo deben ser comprensibles. La misma autora menciona que los supervisores no confían en los métodos denominados de “*recuadro negro*¹⁴”, tales como árboles de decisión y redes neuronales artificiales, debido a que estos métodos clasifican a las entidades bancarias con algoritmos muy complejos, lo cual atrasa y dificulta la toma de decisión.

Por este motivo, se ha aplicado un modelo econométrico que constituye una referencia para este tipo de análisis. El panel de datos a considerar toma la forma:

¹⁴ Aquellos que provienen de predicciones con ayuda de computadoras.

$$Y_{it} = \hat{\alpha} + \hat{\beta}'X_{it} + \hat{u}_i + \hat{\varepsilon}_{it}$$

Y_{it} : Valor escalar que mide el estado de angustia de los bancos.

$\hat{\alpha}$: Constante del modelo

$\hat{\beta}$: Vector $k \times 1$ asociado a las variables exógenas.

X_{it} : Vector de k variables (estrictamente exógenas).

\hat{u}_i : Corresponde a los efectos aleatorios del panel.

$\hat{\varepsilon}_{it}$: Residuo de cada banco, en cada uno de los periodos de tiempo.

A cada regresor X_{it} , se le asignará un coeficiente β , con la finalidad de medir la contribución individual de cada variable independiente a la evolución de la variable dependiente. El signo asociado con los coeficientes estimados para cada variable explicativa indica la relación entre la probabilidad de deterioro de la cartera de créditos (estado de estrés de los bancos) y un cambio en la variable explicativa considerada. Los coeficientes de regresión se estiman a través del *método de máxima verosimilitud*.

La probabilidad de estrés o vulnerabilidad de los bancos se denota por:

$$P(Y) = P(\alpha + \beta X)$$

Debido a la distribución logística, todas las probabilidades estimadas están restringidas a tomar valores dentro del rango de 0 o 1. Por esta razón, el modelo *logit* tomará la siguiente forma:

$$P(\alpha + \beta'X) = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta'X)}}$$

Además, cabe mencionar que evidencia empírica como Johnson (2005) determina que el uso del modelo *logit* binario de salida limitada realiza una mejor predicción en países en vías de desarrollo, mientras que los modelos *logit* de elección múltiple son mejores predictores para países desarrollados.

3.3 Datos a emplear

El panel balanceado que se usará para las estimaciones contiene información de los bancos privados que han operado en el sistema financiero ecuatoriano durante el

periodo comprendido entre enero de 2000 hasta diciembre de 2013¹⁵, recogiendo la información con una periodicidad trimestral¹⁶.

Las unidades individuales seleccionadas en la muestra han sido los bancos: Guayaquil, Pacífico, Pichincha, Produbanco, Amazonas, Cofiec, General Rumiñahui, Loja, Sudamericano, Litoral, Austro, Bolivariano, Citibank, Internacional, Machala, Solidario y Comercial de Manabí.

En esta investigación, la variable dependiente, que se denota por Y en el modelo, está representada por el peso de la cartera vencida sobre el total de activos (como indicador de la calidad de los activos). Cuando el valor del indicador de la calidad de los activos supera el umbral calculado como la media del indicador de todos los bancos, más dos veces su desviación estándar (Ver Anexo 1), el SAT proporcionará una señal de advertencia. Esta definición del período de crisis o vulnerabilidad se ha promovido en los estudios de Rojas-Suárez (2001), Bussiere y Fratzscher (2002), Racaru, Copaciu, y Lapteacru (2006). Esta una variable binaria, tomando el valor de 1 para los períodos caracterizados por un aumento significativo de la morosidad de los activos totales, y 0 en caso contrario.

El conjunto inicial de variables explicativas incluye indicadores de: grado de liquidez de los agentes (tasa de desempleo, índice de salarios reales promedios, tipo de cambio real, variaciones de precios), profundización financiera (representado por $M2$), endeudamiento de los agentes económicos (total de colocaciones/PIB), variables de ciclo económico y demanda agregada (PIB total, petrolero y no petrolero, consumo agregado y demanda interna) e indicadores específicos de los bancos tales como: rentabilidad (rentabilidad sobre los activos, rentabilidad sobre el capital), solvencia (índice de solvencia y apalancamiento), dinámica de las colocaciones (tasa de crecimiento de las colocaciones), dinámica de los depósitos (tasa de crecimiento de los depósitos), capacidad de control de los bancos (gastos administrativos/colocaciones), spread real (margen bruto

¹⁵ Un hecho relevante a mencionar es que toda la data específica a las instituciones bancarias corresponde únicamente a aquellas que se han mantenido en el sistema durante el periodo de tiempo mencionado, por lo tanto, no forman parte de la investigación las instituciones que han desaparecido o que se han creado a partir de enero del 2000. En total se consideran 17 bancos.

¹⁶ Se usa un total de 56 trimestres.

sobre activos que generan intereses¹⁷) y el contagio interbancario (representado por el ratio entre los pasivos interbancarios y el total de activos).

Al conjunto inicial de variables explicativas que han presentado comportamientos crecientes a lo largo del periodo de estudio, se les ha aplicado una tasa de variación anual, con la finalidad de expresar toda la data en unidades porcentuales y evitar problemas de no estacionariedad en el modelo.

Cabe recalcar que la data fue obtenida de las fuentes: Superintendencia de Bancos y Seguros y Banco Central del Ecuador. La mayor parte de las cifras relevantes (microeconómicas) ha sido obtenida a partir de los estados de situación financiera y los estados de pérdidas y ganancias de cada entidad bancaria. A partir de esta información se han construido las razones financieras utilizadas en las estimaciones.

Se ha realizado un resumen de los determinantes tentativos de la calidad de la cartera de acuerdo a la clasificación antes mencionada en el Cuadro 3.1. Los factores macroeconómicos y microeconómicos ya fueron analizados en el Capítulo 1, en conjunto con los efectos esperados de los mismos sobre la calidad de la cartera.

¹⁷Para más información sobre fórmula ver: Andrade M. & Salame M. (2003). Determinantes del Spread Bancario en Ecuador, 1998-2002. Guayaquil.

Cuadro 3.1 Resumen de Variables a utilizar

TIPO	INDICADOR	VARIABLE
Macroeconómicas	Grado de Liquidez de los Agentes	Tasa de Desempleo
		Tasa de Variación de Índice de Salarios Reales Promedios
		Tasa de Variación del Tipo de Cambio Real
		Inflación
	Profundización Financiera	Proxy al M2
	Endeudamiento	$\frac{\text{Colocaciones}}{\text{PIB}}$
	Ciclo Económico y Demanda Agregada	Tasa de Variación del PIB
		Tasa de Variación del VAB Petrolero
		Tasa de Variación del VAB No Petrolero
		Ciclo
Tasa de Variación de la Demanda Interna		
Tasa de Variación del Consumo Agregado		
Microeconómicas	Rentabilidad	ROE
		ROA
	Solvencia de la Entidad	Apalancamiento
		Índice de Solvencia
	Dinámica de las Colocaciones	Tasa de Variación de las Colocaciones
	Dinámica de los Depósitos	Tasa de Variación de los Depósitos
	Capacidad de Control	$\frac{\text{Gastos Administrativos}}{\text{Colocaciones}}$
	Precios Relativos	Spread Real
Contagio Interbancario	$\frac{\text{Pasivos Interbancarios}}{\text{Total de Activos}}$	

Elaboración: Los Autores

A las variables explicativas se les ha removido estacionariedad, y posteriormente se les testeó raíz unitaria mediante el test de *Dickey Fuller Aumentado* (ADF)¹⁸. Además, cada variable independiente ha sido modelada con un retraso de uno, dos, tres y cuatro trimestres. Según Barrell, Davis, Karim y Liadze (2012), los sistemas de alerta temprana se basan en variables explicativas *rezagadas*, con el fin de predecir con antelación y proporcionar a los supervisores la oportunidad de tomar acciones preventivas. Además, se usan variables desfasadas con la finalidad de evitar problemas de endogeneidad en la estimación.

¹⁸ Ver en Anexo 2 el test de Dickey Fuller Aumentado.

Para determinar las variables rezagadas que deben ser incluidas en el modelo, de acuerdo a su capacidad predictiva, se han usado los criterios de información de *Akaike* (AIC) y el *Bayesiano o de Schwarz* (BIC).

3.4 Presentación y Análisis de Resultados

Por medio del test de Hausman, que compara las estimaciones del modelo de efectos fijos y de efectos aleatorios, buscando diferencias sistemáticas entre la correlación del error y los regresores, se determinó que el modelo a tratar es de efectos aleatorios. (Ver Anexo 3)

El cuadro 3.2 presenta los resultados de la estimación del modelo logístico binomial, los mismos que fueron computados a través del software econométrico Stata 12.0®.

Cuadro 3.2 Resultados de la Estimación

	Variables Explicativas	Coefficientes
Ámbito Macroeconómico	Ciclo _{t-3}	-37.50145 (0.012)
	Inflación _{t-1}	7.670223 (0.000)
Ámbito Microeconómico	ROA _{t-1}	-47.08129 (0.001)
	Crecimiento Colocaciones _{t-4}	1.56785 (0.001)
	Crecimiento Depósitos _{t-1}	-1.576444 (0.001)
Constante	Constante del Modelo	-7.988725 (0.000)

Log Likelihood = -93.380165

Wald Chi2 (6) = 40.80

* Los números entre paréntesis corresponden a los valores p de los coeficientes.

Fuente: Banco Central del Ecuador y Superintendencia de Bancos y Seguros

Elaboración: Los Autores

En la investigación se han estimado varios modelos con la finalidad de encontrar aquel que resulte ser un mejor predictor. En la cuadro 3.2 se muestra el modelo elegido, el mismo que presentó el más alto poder explicativo al ser modelado únicamente con las variables estadísticamente significativas al 5%. Los modelos alternativos (con un poder explicativo menor) son mostrados en los anexos 7 y 8.

En las regresiones logísticas, los parámetros estimados representan el cambio en la variable dependiente frente un cambio unitario en la exógena, pero no simbolizan cual es el cambio en la probabilidad del evento "1" -que en el caso de esta investigación es cuando la banca presenta problemas de deterioro de cartera- ante variaciones en los

regresores. Por este motivo, según Mahía (2013), los parámetros de los modelos *logit* no son, en sentido estricto, informativos. No obstante, como fue explicado al inicio del capítulo, el signo de los estimadores de “ β ” sí puede interpretarse como el incremento o decremento de la probabilidad de deterioro de la cartera de créditos ante variaciones de las variables exógenas.

Así pues, para evaluar el cambio en la probabilidad de vulnerabilidad o deterioro bancario ante una variación en los regresores, se debe considerar los efectos por cada variación unitaria, partiendo del punto medio de todas las variables exógenas. Estos efectos son comúnmente denominados *Efectos Marginales (at the average)* o *PEA (Partial Effect at the average)*. (Ver cuadro 3.3)

Cuadro 3.3 Efectos Marginales

	Variables Explicativas	Efectos Marginales¹⁹ (%)
Ámbito Macroeconómico	Ciclo _{t-3}	-9.36083
	Inflación _{t-1}	1.914584
Ámbito Microeconómico	ROA _{t-1}	-11.7521
	Crecimiento Colocaciones _{t-4}	0.391355
	Crecimiento Depósitos _{t-1}	-0.3935

Fuente: Banco Central del Ecuador y Superintendencia de Bancos y Seguros

Elaboración: Los Autores

Según lo expuesto en el Cuadro 3.3, el ciclo, que representa la desviación porcentual del PIB por encima o por debajo de su tendencia, rezagado tres periodos tiene un impacto negativo sobre la probabilidad de deterioro o vulnerabilidad de la banca, es decir que una expansión luego de tres trimestres, mejora la calidad de la cartera de las colocaciones, como es esperable. El aumento de una unidad porcentual del ciclo, contribuye a disminuir la probabilidad de deterioro de la cartera de las colocaciones de los siguientes tres trimestres en 9.36%.

Lo antes encontrado afirma que, para el caso ecuatoriano, la relación establecida por Freixas y Rochet (1994) y por Davis (1992) entre el ciclo económico y el nivel de deterioro de cartera es *inversa*. Además se verifica la hipótesis de los autores sobre la importancia del ciclo económico sobre la calidad de la cartera de los bancos.

Otro de los factores macroeconómicos que resultaron significativos en la predicción de vulnerabilidades en el sector bancario, es la variación de los precios

¹⁹ La fórmula empleada para el cálculo de los efectos marginales fue $\frac{e^{x_i\beta}}{[1+e^{x_i\beta}]^2}\beta_k$

(inflación), rezagada un periodo, la misma que presenta un efecto positivo sobre la probabilidad de deterioro de las colocaciones. Ante un aumento de una unidad porcentual en la inflación, la probabilidad de deterioro -un trimestre después- incrementa en un 1.91%. Esto confirma la teoría de selección adversa planteada por Freixas y Rochet (1998) mencionada en el Capítulo I.

Además, dentro de los factores macroeconómicos, se trató de incluir a la tasa de desempleo en el modelo, sin embargo, esta variable resultó significativa únicamente utilizando sus valores sin rezagar. Con la finalidad de evitar problemas de endogeneidad no se la consideró en el modelo definitivo. Pese a aquello, en los anexos 7 y 8 se podrá visualizar los modelos que incluyen a la tasa desempleo.

En lo que concierne a los factores específicos de cada entidad bancaria (determinantes microeconómicos), se observa que tanto la rentabilidad de los activos con un periodo de retraso, como el crecimiento de las colocaciones desfasada cuatro periodos y la tasa de crecimiento de los depósitos desfasada un periodo han resultado significativos, y contribuyen al otorgamiento de señales de deterioro de la cartera de créditos.

La rentabilidad de los activos (ROA), retrasada un periodo, cuenta con un coeficiente asociado de signo negativo. Es decir, que por cada punto porcentual en el que este ratio se incremente el trimestre anterior, en el presente disminuye la probabilidad de deterioro de la cartera de créditos en un 11.75%. Esto indica que el aumento en la rentabilidad se transmite rápidamente a los créditos vencidos. Además, se comprueba la relación indirecta entre la rentabilidad y la morosidad planteada por los autores Vela y Uriol (2012), la misma que fue mencionada en el Capítulo I.

El apalancamiento consiste en usar capital prestado, es decir incurrir en un mayor endeudamiento, con la finalidad de incrementar la inversión en activos. El manejo eficiente de este indicador puede coadyuvar a una eficiencia financiera. Sin embargo, esta variable no resultó significativa para el estudio del deterioro de la banca ecuatoriana.

Así mismo, otra de las variables microeconómicas que no resultó significativa al 5%, fue el spread bancario, el cual mide de cierta forma el costo de la intermediación financiera.

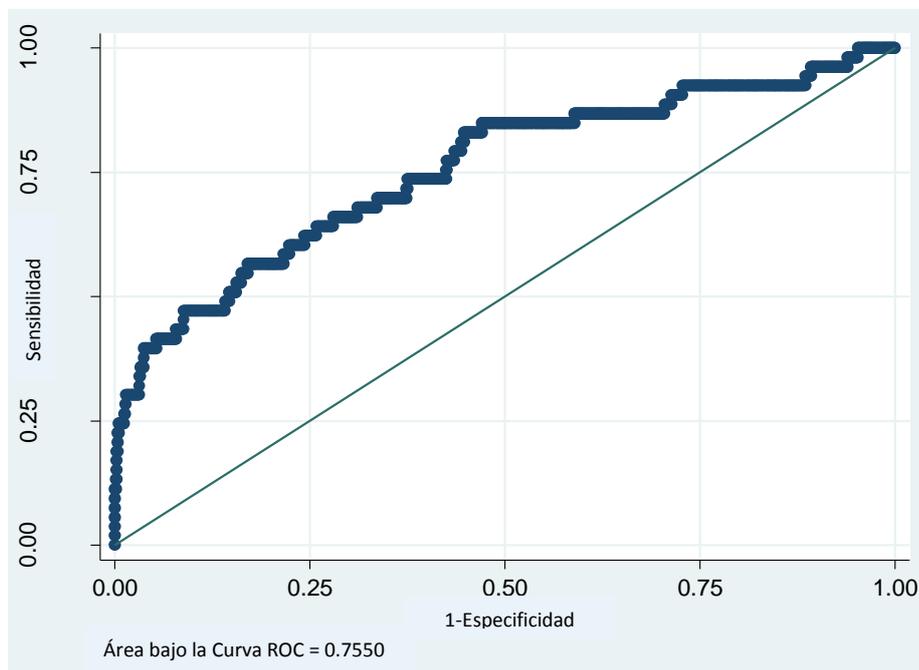
La tasa de crecimiento de las colocaciones, rezagada cuatro periodos, tiene un efecto *directo* sobre la probabilidad de deterioro de la cartera de los bancos. Bajo este

resultado, un incremento de un punto porcentual en los niveles de las colocaciones, provoca que la probabilidad de deterioro de la banca, cuatro periodos adelante, se incremente en 0.39%. Este resultado señala que no habría existido un proceso adecuado en cuanto al aprendizaje en la entrega de créditos por parte de las instituciones bancarias, debido a que las nuevas colocaciones habrían generado mayor nivel de riesgo crediticio.

Otro de los factores microeconómicos que ha resultado significativo para este estudio es el crecimiento de los depósitos, rezagado un periodo. Este muestra una relación *inversa* con la probabilidad de deterioro, al ocasionarle una disminución de 0.39% ante un aumento de una unidad porcentual en los niveles de depósitos. Esta relación se debe a que el crecimiento en las captaciones representa una expansión de los fondos disponibles para solventar cualquier operación riesgosa que se presente dentro del negocio bancario.

La última prueba que se realiza consiste en la evaluación de la exactitud de las predicciones del modelo *logit* por medio de la curva ROC (Gráfico 3.1) y su indicador de área, AUROC²⁰. La curva ROC proporciona la visualización gráfica de la tasa de falsas alarmas, en comparación con el porcentaje de predicciones correctas (sensibilidad) para todos los valores posibles de la probabilidad de corte. Si se elige al azar un punto de la curva ROC, con coordenadas (x, y), entonces “x” es el porcentaje de falsas alarmas reportados por el modelo que permite obtener “y” porcentaje de predicciones correctas.

²⁰ AUROC por sus siglas en inglés “Area Under ROC Curve”

Gráfico 3.1 Curva ROC del modelo

Fuente: Banco Central del Ecuador y Superintendencia de Bancos y Seguros

Elaboración: Los Autores

El área bajo la curva cuantifica la potencia de la prueba ROC. En otras palabras, captura la contribución marginal del modelo para anticipar la probabilidad de realización del evento considerado. Según los autores Hosmer y Lemeshow (2000), un área bajo la curva entre 60% y 70% es aceptable, los valores entre 71% y 80% indican una buena precisión en las predicciones, mientras que un valor cercano al 100% muestra una notable capacidad predictiva. Con el modelo seleccionado se ha obtenido un AUROC de 75.50%, que indica una buena precisión de las predicciones.

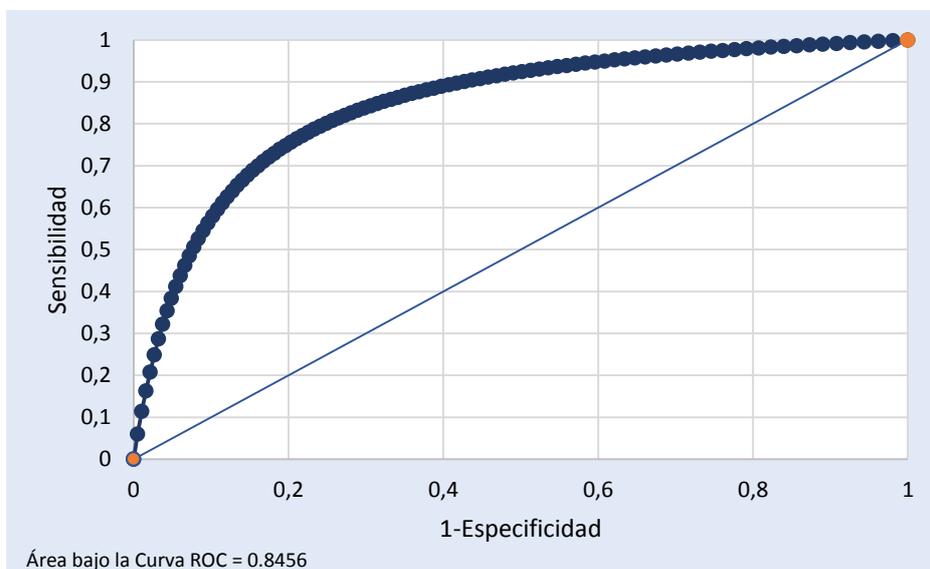
La pertinencia y la robustez de las predicciones generadas por los modelos econométricos para el seguimiento de los riesgos de un sistema bancario deben ser validadas a través de una prueba adicional con datos fuera de la muestra. Según Boitan (2012), esta metodología es ampliamente aceptada dentro de la literatura económica, y se realiza con la finalidad de revisar el modelo, de modo que en largo plazo, la predicción estimada no resulte incorrecta.

Para la validación se consideró un total de cuatro bancos, Territorial, Lloyds Bank, Capital y Procredit, considerando que uno de ellos cerró sus puertas al público debido a que atravesó grandes problemas de liquidez (territorial) y otro fue adquirido por

el Banco Pichincha en el 2010 (Lloyds Bank). Las observaciones trimestrales que se consideraron en esta prueba fueron del periodo 2008-2013.

Mediante la ejecución de la nueva curva ROC, aplicando el nuevo conjunto de datos, los coeficientes del modelo estimado, y obteniendo los valores predictivos respectivos, se puede notar que el indicador AUROC, o área bajo la curva, mejora su valor a 84.56% (Ver Gráfico 3.2). Esto quiere decir que el modelo tiene un poder discriminatorio robusto.

Gráfico 3.2 Curva ROC de validación



Fuente: Banco Central del Ecuador y Superintendencia de Bancos y Seguros

Elaboración: Los Autores

Conclusiones y Recomendaciones

La literatura económica aborda el tema de crisis financiera, y en particular el desarrollo de los SAT, los cuales han crecido exponencialmente después de las sucesivas crisis de fines de los noventa alrededor del mundo. La presente investigación toma un enfoque comprensivo considerando tanto aspectos macroeconómicos como microeconómicos para explicar la fragilidad de la cartera de crédito de las instituciones del sistema financiero ecuatoriano.

Mediante el desarrollo y estimación del modelo de alerta temprana, se pudo obtener conclusiones, consistentes con la literatura teórica y empírica de crisis financieras. Dentro de estas, están las relaciones causales entre la probabilidad de deterioro de la banca y las variables ciclo, inflación, rentabilidad de los activos, crecimiento de los depósitos y crecimiento de las colocaciones.

Una de las distinciones más significativas de este trabajo recae en su definición de fragilidad financiera, la cual, a diferencia de la mayoría de estudios en los cuales se asocia el ratio entre el total de cartera vencida sobre el total de las colocaciones brutas, en este se asocia el concepto de cartera vencida sobre el total de activos. De este modo se logra absorber una consideración mayor de los riesgos inmersos en las entidades crediticias.

Los efectos causados por las variables macroeconómicas sobre la fragilidad financiera tardan en manifestarse, esto es visualizado en los resultados del modelo que muestran que al utilizar variables explicativas rezagadas, éstas resultan representativas para la estimación.

Los resultados de las estimaciones muestran que los ciclos expansivos tienen un impacto negativo sobre la probabilidad de deterioro o vulnerabilidad de la banca. Con esto se comprueba que ante una expansión de la economía existe una mejora en la calidad de la cartera del sistema financiero. El rezago con el cual se logra esta transición es de tres trimestres. Cabe mencionar que dentro de los factores macroeconómicos, el ciclo es aquel que brinda un mayor poder explicativo para la probabilidad de deterioro de la cartera de créditos.

La inflación resultó ser una de las variables determinantes de la fragilidad financiera, puesto que, en función de los resultados obtenidos, se verificó su relación positiva con el deterioro de la cartera de créditos. Con esto se logró concluir que a medida que la inflación aumenta, la capacidad de pago de los agentes prestatarios se contrae,

aumentando así la cartera vencida de las entidades crediticias. El rezago con el cual se logra esta transición es de un trimestre.

Con respecto a los factores microeconómicos, se obtuvo que tanto la rentabilidad de los activos, el crecimiento de las colocaciones y la tasa de crecimiento de los depósitos contribuyen al otorgamiento de señales de deterioro de la cartera de créditos.

El ROA, con un retraso de un periodo es el que brinda un mayor aporte para la detección de señales dentro de los factores microeconómicos. Se logró corroborar que posee una relación inversa con respecto a la probabilidad de deterioro, puesto que, ante un incremento en la rentabilidad brindada por los activos de la entidad, su fragilidad financiera se ve reducida.

La tasa de crecimiento de las colocaciones, resultó ser un factor determinante para la valuación de fragilidad financiera dentro del sistema bancario ecuatoriano, con un rezago de cuatro periodos. Muestra cómo ante un aumento en su indicador la probabilidad de deterioro aumenta. Con este resultado se define que el nivel de riesgo crediticio aumenta al no existir un proceso adecuado para el otorgamiento para las colocaciones.

Como determinante microeconómico significativo final para la obtención de señales de fragilidad financiera, se obtuvo a la tasa de crecimiento de los depósitos o captaciones desfasada un periodo. Esto muestra que ante un incremento en las captaciones existe una disminución en la fragilidad de la cartera de crédito. Es decir, aquellas entidades que lograron una mayor participación de clientes, lograron reducir su probabilidad de deterioro.

El modelo construido en esta investigación representa una herramienta útil para los entes reguladores del país debido a que es capaz de otorgar señales de estrés bancario. Como se explicó en el desarrollo de la tesis, el sistema financiero (por ende el sistema bancario) es uno de los motores principales de la economía de los países, razón por la cual se debe procurar que el mismo se encuentre saludable. Se recomienda que los supervisores hagan uso de él de manera constante.

Como punto final, se recomienda a futuros investigadores que para la construcción del modelo se consideren a todas las instituciones que conforman el sistema financiero ecuatoriano, de modo, que la herramienta a construir sea aplicable para todo el sistema y no solo para la banca privada.

Bibliografía

- Aguilar Andía, G., & Camargo Cárdenas, G. (2004). **Análisis de la Morosidad de las Instituciones Microfinancieras en el Perú**. Lima: Instituto de Estudios Peruanos.
- Ahumada, A., & Budnevich, C. (2002). **Some Measures of Financial Fragility in the Chilean Banking System: An Early Warning Indicators Application**. Documentos de Trabajo del Banco Central de Chile.
- Andrade, M. P., & Salame, M. B. (2003). **Determinantes del Spread Bancario, en Ecuador 1998-2002**. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Atiya, A. (2001). **Bankruptcy Prediction for Credit Risk Using Neural Networks: A Survey and New Results**. IEEE Transactions on Neural Networks, VOL. 12, No. 4.
- Banco Central de Venezuela. (2006). **Expansión de crédito y calidad del portafolio bancario en Venezuela**. Venezuela: Banco Central de Venezuela.
- Barrel, R., Davis, P., Liadze, I., & Karim, D. (2012). **Off-Balance Sheet Exposures and Banking Crises in OECD Countries**. Brunel University.
- Boitan, L. (2012). **Development of an Early Warning System for Evaluating the Credit Portfolio's Quality. A Case Study on Romania**. Romania: Prague Economic Papers.
- Burdisso, T. (1997). **Estimación de una Función de Costos para los Bancos Privados Argentinos, utilizando Datos de Panel**. Buenos Aires: Documento de Trabajo No.3. Banco Central de la República Argentina.
- Bussiere, M., & Fratzscher, M. (2002). **Towards a New Early Warning System of Financial Crises**. European Central Bank, working paper #145.
- CEPAL. (2002). **Estudio económico de América Latina y El Caribe**. Santiago de Chile.
- Clair, R. (1992). **Loan Growth and Loan Quality: Some Preliminary Evidence from Texas Bank**. Dallas: Economic Review, Federal Reserve Bank of Dallas.
- Davis, E. (1992). **Debt, Financial Fragility and Systematic Risk**. Oxford: Clarendon Press.
- De la Cruz, J. E. (2010). **Impactos de la Crisis Económica Mundial en el Sistema Financiero Peruano y el Desarrollo de un Sistema de Prevención de Fragilidad Financiera, a través de un Modelo Econométrico**. Piura: Universidad de Piura.
- Díaz, O. (2008). **Determinantes del Ratio de Morosidad en el Sistema Financiero Boliviano**. Bolivia: Banco Central de Bolivia.
- Enders, W. (2009). **Applied Econometric Time Series**. 3rd. Edition. Wiley
- European Banking Authority. (July de 2013). **Risk assessment of the European Banking System**. Obtenido de <http://www.eba.europa.eu>
- FitzGerald, V. (2007). **Desarrollo Financiero y Crecimiento Económico: Una Visión Crítica**. Oxford: Revista Principios No.7/2007.
- Freixas, X., & Rochet, J.-C. (1998). **Microeconomics of Banking**. . Londres: The MIT Press.

- Freixas, X., De Hevia, J., & Inurrieta, A. (1994). ***Determinantes macroeconómicos de la morosidad bancaria : un modelo empírico para el caso español***. España: Moneda y crédito : Revista de Economía.
- Greene, W. H. (2002). ***Econometric Analysis, fifth edition***. Prentice Hall.
- Guerra, G. (11 de Diciembre de 2013). ***Economía***. Obtenido de La actividad económica del Ecuador: Crecimiento del Producto Interno Bruto:
<http://www.desdemitrinchera.com/2013/12/11/la-actividad-economica-del-ecuador-crecimiento-del-producto-interno-bruto/>
- Guillén, J. (2001). ***Morosidad crediticia y tamaño: un análisis de la crisis bancaria peruana***. Perú: Estudios Económicos, Concurso de Investigación para Jóvenes Economistas 2001-2002.
- Honohan, P. (1997). ***Banking system failures in developing and transition countries: Diagnosis and predictions***. Basle: Bank for International Settlements, working paper #39.
- Hosmer, D., & Lemeshow, S. (2000). ***Applied Logistic Regression***. New York.
- Johnson, C. (2005). ***Modelos de Alerta Temprana para Pronostiar Crisis Bancarias: Desde la Extracción de Señales a las Redes Neuronales***. Chile: Revista de Análisis Económico, VOL. 20, Nº 1.
- Mahía, R. (2013). ***Técnicas de modelización de variables cualitativas: Regresión Logística***.
- Quiñonez, E. (2005). ***Análisis de la Morosidad en el Sistema Bancario del Ecuador. ¿Cuáles son sus determinantes? Un Estudio con Datos de Panel***. Guayaquil: Publicaciones ESPOL.
- Racaru, I., Copaciu, M., & Lapteacru, I. (2006). ***Early Warning Systems on Currency Crises***. Romania: National Bank of Romania.
- Rojas-Suarez, L. (2001). ***Rating Banks in Emerging Markets: What Credit Rating Agencies Should Learn From Financial Indicators***. Institute for International Economics.
- Rumbea, J. (1998). ***Modelización de las Crisis Bancarias: Una Aplicación al Caso ecuatoriano***. Guayaquil: Banco Central del Ecuador.
- Saurina, J. (1998). ***Determinantes de la morosidad de las cajas de ahorro españolas***. España: Investigaciones Económicas, Volúmen XXII, No.3.
- Solttila, H., & Vihriälä, V. (1994). ***Finish Bank's Problems Assets: Result of Unfortunate Asset Structure or Too Rapid Growth?*** Suomen Pankki: En Bank of Finland Discussion Paper Nº 23.
- Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador. (2014). ***Catálogo de Cuentas***. Obtenido de http://www.sbs.gob.ec/practg/sbs_index?vp_art_id=54&vp_tip=2
- Toledo, W. (2012). ***Una Introducción a la econometría con datos de Panel***. Unidad de Investigaciones Económicas Universidad de Puerto Rico.
- Vela, L., & Uriol, J. (2012). ***Los factores que determinan la calidad de la cartera crediticia de las entidades microfinancieras de la Amazonía peruana en el periodo 2008-2011***. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Lambayeque Perú.

ANEXOS

ANEXO 1

Cálculo del umbral para construcción de la variable dicotómica, usando el valor de la media, más dos veces la desviación estándar.

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
ratio	884	.0555583	.0800386	2.72e-07	.6534117

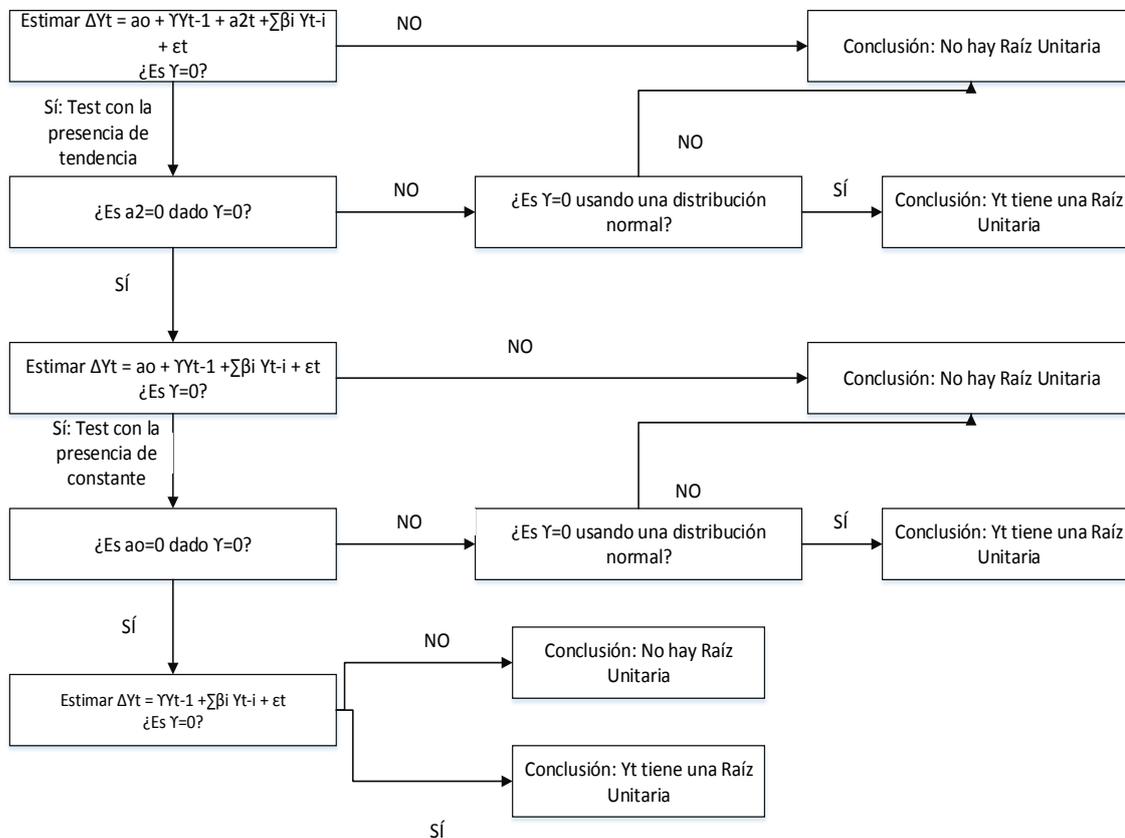
$$\text{Umbral} = 0.0555583 + 2(0.0800386)$$

$$\text{Umbral} = 0.215635$$

“Ratio” representa la división entre la cartera vencida y el total de los activos.

ANEXO 2

Esquema del proceso de Dickey Fuller Aumentado (ADF)



Fuente: Applied Econometric Times Series, Walter Enders.

Elaboración: Los Autores

ANEXO 3

Prueba de especificación de Hausman para la selección de efectos fijos o aleatorios.

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) RANDOM	(B) FIXED		
roa_1	-47.08129	-42.53462	-4.546664	3.887725
crec_depos~1	-1.576444	-1.536128	-.0403159	.0633373
crec_coloc~4	1.56785	1.560168	.0076824	.
var_ipc_1	7.670223	7.411918	.2583052	.
cycle_3	-37.50145	-37.54031	.0388629	.

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtlogit

B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtlogit

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

```

chi2(5) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
          =          1.81
Prob>chi2 =          0.8754
(V_b-V_B is not positive definite)

```

Elaboración: Los Autores

ANEXO 4**Resultado de la Regresión logística binaria del modelo, realizado en Stata 12.0**

```

Random-effects logistic regression           Number of obs   =       880
Group variable: codigo_banco              Number of groups =        16

Random effects u_i ~ Gaussian              Obs per group:  min =        52
                                           avg =       52.0
                                           max =        52

                                           Wald chi2(5)    =       40.80
Log likelihood = -93.380165                Prob > chi2     =       0.0000

```

yl	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
roa_1	-47.08129	13.89569	-3.39	0.001	-74.31633	-19.84624
crec_depositos_1	-1.576444	.4880835	-3.23	0.001	-2.53307	-.6198181
crec_colocac_4	1.56785	.4569839	3.43	0.001	.6721784	2.463522
var_ipc_1	7.670223	1.824757	4.20	0.000	4.093764	11.24668
cycle_3	-37.50145	14.86871	-2.52	0.012	-66.64358	-8.359322
_cons	-7.988725	1.329771	-6.01	0.000	-10.59503	-5.382422
/lnsig2u	3.092416	.6021383			1.912246	4.272585
sigma_u	4.693637	1.413109			2.601591	8.467984
rho	.8700689	.0680711			.672915	.9561331

Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) = 140.50 Prob >= chibar2 = 0.000

Elaboración: Los Autores

ANEXO 5

Correlograma del modelo logístico binario presentado en el anexo 4.

Correlation matrix of coefficients of xtlogit model

e (V)	y1	roa_1	crec_d~1	crec_c~4	var_ip~1	cycle_3	_cons	lnsig2u	_cons
y1									
roa_1	1.0000								
crec_depos~1	0.1428	1.0000							
crec_coloc~4	-0.0779	-0.3842	1.0000						
var_ipc_1	0.1814	-0.2930	0.1810	1.0000					
cycle_3	0.1513	0.2130	-0.2771	-0.3012	1.0000				
_cons	-0.1400	0.0584	-0.2344	-0.3656	0.1787	1.0000			
lnsig2u									
_cons	-0.0016	-0.0623	0.1049	0.1389	-0.0828	-0.5047	1.0000		

Elaboración: Los Autores

Test de Multicolinealidad del modelo logístico binario presentado en el anexo 4.

. vif, uncentered

Variable	VIF	1/VIF
crec_depos~1	1.65	0.604820
var_ipc_1	1.53	0.652744
crec_coloc~4	1.37	0.731272
roa_1	1.33	0.751979
cycle_3	1.03	0.972273
Mean VIF	1.38	

Elaboración: Los Autores

ANEXO 7**Modelo alternativo 1, considerando el desempleo sin rezagar.**

```

Random effects u_i ~ Gaussian                               Obs per group: min =      52
                                                           avg =      52.0
                                                           max =      52

Log likelihood = -83.878931                               Wald chi2(5) =      41.69
                                                           Prob > chi2 =      0.0000

```

y1	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
cycle_4	-31.12244	16.80942	-1.85	0.064	-64.0683	1.823414
var_ipc_3	3.095472	1.823314	1.70	0.090	-.478157	6.669102
desempleo	56.36423	13.72719	4.11	0.000	29.45942	83.26903
roe_1	-15.71383	2.949286	-5.33	0.000	-21.49432	-9.933333
crec_depositos_1	-.8972736	.4605652	-1.95	0.051	-1.799965	.0054175
_cons	-10.18161	1.743249	-5.84	0.000	-13.59831	-6.764905
/lnsig2u	2.902418	.6104556			1.705947	4.098889
sigma_u	4.268273	1.302795			2.346615	7.763588
rho	.8470399	.0790926			.6260013	.9482425

Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) = 122.79 Prob >= chibar2 = 0.000

Elaboración: Los Autores

Correlograma del modelo alternativo 1.

Correlation matrix of coefficients of xtlogit model

e(V)	y1	lnsig2u					
	cycle_4	var_ip~3	desemp~o	roe_1	crec_d~1	_cons	_cons
y1							
cycle_4	1.0000						
var_ipc_3	-0.1685	1.0000					
desempleo	-0.1442	-0.0224	1.0000				
roe_1	0.3390	-0.1228	-0.1620	1.0000			
crec_depos~1	0.2509	-0.1265	-0.0384	0.1833	1.0000		
_cons	0.1082	-0.1001	-0.7268	0.0283	-0.0369	1.0000	
lnsig2u							
_cons	-0.0403	0.0355	0.0693	-0.0674	-0.0167	-0.3893	1.0000

Elaboración: Los Autores

Test de Multicolinealidad del modelo alternativo 1.

```
. vif, uncentered
```

Variable	VIF	1/VIF
desempleo	3.46	0.289080
roe_1	2.42	0.413363
var_ipc_3	1.75	0.570950
crec_depos~1	1.51	0.660999
cycle_4	1.02	0.978701
Mean VIF	2.03	

Elaboración: Los Autores

ANEXO 8

Modelo alternativo 2, si considerar el desempleo sin rezagar.

```

Random-effects logistic regression          Number of obs   =      880
Group variable: codigo_banco              Number of groups =      16

Random effects u_i ~ Gaussian              Obs per group:  min =      52
                                              avg =      52.0
                                              max =      52

Wald chi2(5)                              =      33.28
Log likelihood = -92.069855                Prob > chi2     =      0.0000

```

y1	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
cycle_4	-27.41059	15.08774	-1.82	0.069	-56.98203	2.160844
var_ipc_3	4.017512	1.788705	2.25	0.025	.5117152	7.523309
roe_1	-17.80081	3.286119	-5.42	0.000	-24.24149	-11.36013
apalanc_2	.1920177	.0829422	2.32	0.021	.029454	.3545814
crec_depositos_1	-1.084823	.4225488	-2.57	0.010	-1.913004	-.2566431
_cons	-6.820597	1.374306	-4.96	0.000	-9.514187	-4.127006
/lnsig2u	2.860269	.611713			1.661334	4.059205
sigma_u	4.179262	1.278254			2.294849	7.61106
rho	.8414987	.0815894			.6154989	.9462599

Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) = 123.37 Prob >= chibar2 = 0.000

Elaboración: Los Autores

Correlograma del modelo alternativo 2.

Correlation matrix of coefficients of xtlogit model

e(V)	y1	var_ip~3	roe_1	apalan~2	crec_d~1	_cons	lnsig2u	_cons
y1	1.0000							
cycle_4	1.0000							
var_ipc_3	-0.1941	1.0000						
roe_1	0.3336	-0.1296	1.0000					
apalanc_2	-0.0736	0.0120	-0.3626	1.0000				
crec_depos~1	0.2372	-0.1301	0.2500	-0.1398	1.0000			
_cons	0.0472	-0.1897	0.0572	-0.5096	-0.0132	1.0000		
lnsig2u							1.0000	
_cons	-0.0366	0.0807	-0.0582	0.0623	-0.0187	-0.4630		1.0000

Elaboración: Los Autores

Test de Multicolinealidad del modelo alternativo 2.

. vif, uncentered

Variable	VIF	1/VIF
apalanc_2	4.05	0.246707
roe_1	3.24	0.308770
var_ipc_3	1.58	0.633594
crec_depos~1	1.50	0.668096
cycle_4	1.02	0.978722
Mean VIF	2.28	

Elaboración: Los Autores