

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL CRÉDITO EN LOS BANCOS PRIVADOS DEL ECUADOR

Johnny Alcívar Zavala¹, Fernando Sandoya²

¹Ingeniero en Estadística Informática 2000.

²Director de Tesis, Matemático, Dpto. de Matemáticas de la Facultad de Ciencias, Escuela Politécnica Nacional, 1993. Profesor de ESPOL desde 1995.

RESUMEN

El siguiente artículo, resumen del capítulo principal de la tesis de grado “*Análisis y valoración del Sistema Crediticio en el Ecuador, tanto para Bancos como Instituciones Financieras*”, consiste en el empleo de técnicas estadísticas univariadas y multivariadas, modelos matemáticos y técnicas de predicción que permitirán evaluar la situación del crédito emitido por las instituciones financieras privadas en nuestro país. A la vez, dichas técnicas y modelos matemáticos pueden ser empleados como herramientas de evaluación que permitan a las instituciones financieras y organismos gubernamentales de control tomar decisiones respaldados en información proveniente de un análisis científico.

INTRODUCCIÓN

La inestable situación económica y política que el Ecuador ha presentado principalmente en la última década, ha impedido el ansiado crecimiento y desarrollo del sector productivo nacional. En estas condiciones, el crédito destinado a la producción para su fructífera explotación, lejos de convertirse en un reactivo que estimule la generación de riquezas y su distribución equitativa, así como un multiplicador de fuentes de trabajo, se ha transformado en una pesada cruz para las empresas que no encuentran manera de cumplir los compromisos financieros adquiridos con las instituciones de crédito, y este incumplimiento en un calvario que amenaza hundir a estas instituciones. Mas aún, si añadimos a esto la crisis financiera originada el año anterior, producto de situaciones políticas anormales y flojos mecanismos de control, el florecimiento del crédito en condiciones justas que benefician tanto al prestador como al prestatario, se vio bruscamente interrumpido.

Dentro de este contexto, el estudio efectuado analiza desde diferentes planteamientos estadísticos la situación del crédito en nuestro país, recogiendo información generada durante la década que acaba de fenecer. Para tener una mejor comprensión del estudio, este fue dividido en tres partes:

- La primera parte está destinada a encontrar algún tipo de relación o vínculo entre las actividades que efectúan los bancos privados nacionales y sus respectivas entidades offshore. Para este fin se empleó el uso de las *Tablas de Contingencia* y de la *Estadística no paramétrica*, esta última a través de la *Prueba de Correlación de rangos de Spearman*.
- La segunda parte del estudio emplea una técnica del análisis multivariado, denominada *Análisis de Clasificación y Discriminación*. Esta técnica clasifica a los bancos privados basándose en el Índice CAMEL y emplea indicadores financieros de aspecto crediticio para su discriminación.
- La última parte de esta investigación se enfoca en el pronóstico de los montos de créditos que la banca privada debería emitir durante próximos meses. Para esto se emplea un modelo de

Regresión Lineal Múltiple y un modelo de serie de tiempo no paramétrico, denominado *Modelo Multiplicativo TSCI*. Además se utiliza un modelo de serie de tiempo paramétrico *GARCH (1,1)*, que permitirá explicar y estimar la volatilidad de la emisión crediticia en el país.

Tablas de Contingencia para analizar la relación entre la banca nacional y su banca offshore

Las tablas de contingencia son utilizadas para investigar la dependencia entre dos criterios de clasificación. A través de ellas podremos justificar estadísticamente la existencia o inexistencia de dependencia alguna entre las actividades y operaciones de una institución financiera nacional y su respectiva entidad offshore.

En vista que las tablas de contingencia emplean variables (o denominados factores) de tipo cualitativo y su análisis se lo efectúa a partir de las frecuencias observadas, fue necesario establecer índices financieros, con el objetivo de construir clases o intervalos de estos índices, y determinar si el índice de una entidad bancaria y offshore pertenecía a una u otra clase. La fuente de información para construir estos índice la constituyen las cuentas contables de los Activos Contingentes de Riesgo de los bancos, cuentas contenidas en el *Informe de Auditorías Bancarias*.

Una vez analizada la definición de cada una de estas cuentas, se construyeron las siguientes razones o índices financieros para el estudio, contenidos en la Tabla 1, considerando la relación que guardan estos índices con el aspecto crediticio.

Tabla I Índices financieros empleados en el análisis de las Tablas de Contingencia

	Cuentas del activo
<i>INDICE 1</i>	Inversiones / Fondos disponibles
<i>INDICE 2</i>	Cartera de Crédito y Contratos de Arrendamiento Mercantil / Fondos disponibles
<i>INDICE 3</i>	Cuentas Contingentes / Total de Activos Contingentes de Riesgo
<i>INDICE 4</i>	(Activos fijos + Otros activos) / Total de Activos

Los índices explican el porcentaje que determinada cuenta contable representa sobre otra dentro de la entidad bancaria. Entrando en el análisis estadístico, se formaron cuatro categorías del índice (clases o intervalos equidistantes), y se consideró como segundo factor el *Tipo de Banca*, clasificada de dos maneras: nacional y offshore.

La hipótesis que se pretende probar es la siguiente:

Hipótesis original: El tipo de Banca y la categoría del Índice son independientes
contra

Hipótesis alternativa: El tipo de Banca y la categoría del Índice no son independientes

De tal manera, al emplear como estadística de prueba la ji-cuadrado, con un 95% de confianza, se obtuvieron los siguientes resultados:

- En los Índices 1, 2 y 4, la evidencia estadística es insuficiente, por lo tanto la hipótesis nula no puede ser rechazada. Por lo tanto, se concluye que no existe dependencia entre los tipos de Banca y la categoría de los índices de estas entidades.

- En el Índice 3, la evidencia estadística permite rechazar la hipótesis nula. De tal manera se concluye que el tipo de Banca tiene algún tipo de dependencia con las categorías del índice financiero calculado (Cuentas contingentes / Total de Activos contingentes de riesgo). Sin embargo, por la naturaleza de estas cuentas esta relación era algo presumible.

Prueba de correlación de rangos de Spearman (Estadística no paramétrica) para determinar el grado de influencia de la banca nacional sobre su entidad offshore

Para esta prueba el coeficiente de correlación de rangos de Spearman es utilizado como un estadístico de prueba que permitirá probar la hipótesis de ausencia de relación entre las actividades de un banco nacional privado y su entidad offshore, a través de tres cuentas de los activos contingentes de riesgo, consideradas importantes y sensibles al sistema crediticio de los bancos. Las cuentas a clasificar de acuerdo a sus montos son:

1. Cartera de Crédito y Contrato de Arrendamiento Mercantil
2. Fondos disponibles
3. Inversiones

El primer paso en esta prueba consiste en ordenar las observaciones de cada variable de estudio por rangos, de acuerdo a un criterio de calificación previamente establecido. La cantidad de los montos en sucres de las cuentas contables seleccionadas por cada banco, constituye el criterio de clasificación (rangos), en tanto que la entidad nacional y offshore, constituyen las variables de estudio. Una vez ordenadas las variables de acuerdo a su clasificación, la hipótesis que se plantea es la siguiente:

Hipótesis original: No hay relación entre los rangos otorgados a las entidades nacionales y offshore contra

Hipótesis alternativa: Existe relación entre los rangos otorgados a las entidades nacionales y offshore

Los resultados obtenidos en la prueba de acuerdo al valor p , son los siguientes:

- En la cuenta *Cartera de crédito y contratos de arrendamiento mercantil*, se acepta la existencia de relación entre los montos que las entidades nacionales manejan en esta cuenta con los montos de sus entidades offshore.
- Para la cuenta *Fondos disponibles* e *Inversiones*, la insuficiente evidencia estadística nos permite concluir que no existe relación entre los montos que la entidad nacional maneja en estas cuentas con los montos de sus entidades offshore.

Clasificación de los bancos privados a través del Análisis Discriminante de acuerdo a índices financieros relacionados con el crédito

El Análisis Discriminante tiene como propósito discriminar entes en colecciones bien definidas de acuerdo a sus características numéricas, y clasificar nuevos entes a las colecciones previamente definidas. Para efectuar este análisis de tipo multivariado, fue necesario determinar previamente un criterio de clasificación que permita definir grupos de bancos con características similares entre ellos. El Índice CAMEL fue el escogido, índice que rankea a los bancos de acuerdo a cinco criterios: Capital (C), Activos (A), Administración (M), Utilidades (E) y Liquidez (L). A pesar que el Índice CAMEL clasifica a los bancos en quintiles, este estudio clasifica a los bancos en terna de grupos (Bancos fuertes, medianos y débiles), por conveniencia estadística de contar con un número pequeño de grupos o espacios muestrales.

La tabla II, presenta a los bancos rankeados de acuerdo a la calificación obtenida, no en el índice CAMEL, sino al ranking asignado en el área *Calidad de Activos*, que corresponde a la primera sigla del nombre del índice. Esto se lo hizo con la intención de enfocar la clasificación de los bancos hacia el tema principal de estudio, por ser justamente los activos quienes guardan mayor relación con el crédito.

Tabla II Bancos viables: calificación según Calidad de Activos del CAMEL

	Bancos Nacionales Viables	(A) Según Calidad de activos	Ubicación según Índice CAMEL
1 FUERTES Y SATISFACTORIOS	Solidario	1	13
	Com. de Manabí	2	1
	Loja	3	2
	Bolivariano	4	6
	Sudamericano	5	4
	Internacional	6	3
	Continental*	7	8
2 MEDIANOS	CentroMundo	8	20
	Territorial	9	16
	Produbanco	10	5
	Unibanco	11	10
	Pichincha	12	15
	Amazonas	13	18
	Gral. Rumiñahui	14	11
3 DEBILES E INSATISFACTORIOS	De Guayaquil	15	19
	Aserval	16	14
	Filanbanco*	17	7
	GNB (Ecuador) S.A.	18	17
	Austro	19	21
	Litoral	20	9
	Machala	21	12

Fuente: www.elfinanciero.com

* Bancos del Estado

Después de efectuar varias pruebas estadísticas, las variables seleccionadas para el estudio o los índices financieros de los bancos publicados por la Superintendencia de Bancos, y las funciones de clasificación para cada grupo de banco, se presenta en tabla III.

Tabla III Funciones de clasificación basadas en cuatro índices seleccionados

	GRUPOS DE BANCOS		
	<i>Fuertes</i>	<i>Medianos</i>	<i>Débiles</i>
Constante del modelo	-119.58	-82.82	-64.46
<i>Activos productivos/Total activos</i>	189.24	158.53	139.25
<i>Morosidad contingente</i>	-400.16	-326.33	-257.97
<i>Cobertura de cartera</i>	16.09	12.80	10.84
<i>Act. Improduc-Pasivos sin costo/(Pas. Con costo)</i>	103.72	86.51	75.66

Cada columna contiene los parámetros del modelo para cada grupo, de tal manera que cada función permitirá clasificar a una nueva entidad bancaria que ingrese al sistema financiero nacional, en uno de los tres grupos establecidos. Evaluando los valores de los cuatro índices financieros señalados para el modelo, en los tres grupos predeterminados, aquella función de clasificación que genere el mayor valor constituirá el grupo al que pertenecerá esta nueva entidad bancaria. Obviamente la nueva entidad debe tener por lo menos un año de actividades bancarias, a fin de poder generar la información necesaria para los índices financieros y para el índice CAMEL.

Aplicación de un Modelo de Regresión Lineal Múltiple para modelar los montos de créditos emitidos por la Banca Privada a los sectores económicos del país

El objetivo de este tema, es plantear un modelo de regresión que permita explicar la emisión crediticia de los bancos privados a través de otras variables que tuvieran relación con el crédito.

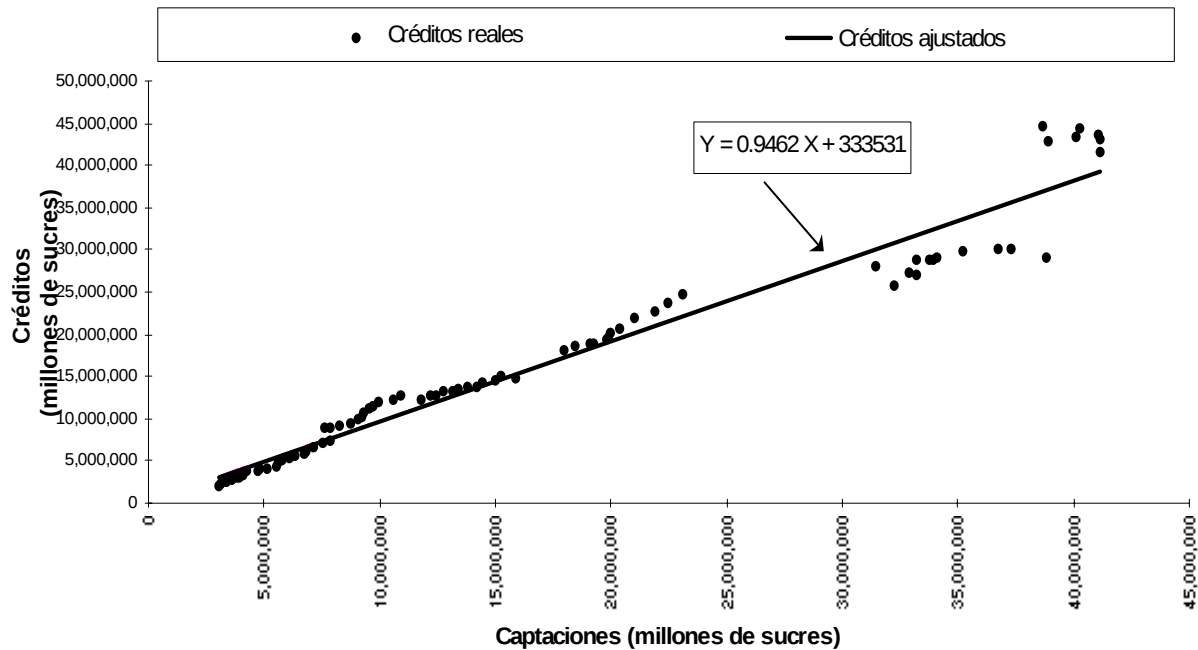
La variable dependiente del modelo, o la que va a ser explicada en función de otras variables, es el *monto de créditos* otorgados mensualmente por la banca privada durante los últimos seis años. Se consideró que las variables *Captaciones*, *Tasa de interés*, *Inflación* y *Tipo de cambio*, tienen una estrecha relación con el comportamiento del crédito, por lo que fueron consideradas inicialmente en el modelo como las variables de explicación. La primera variable por constituir parte del proceso de intermediación financiera, la segunda por afectar directamente a la demanda y oferta del crédito, la tercera por encarecer los productos de primera necesidad y restringir los niveles de compra de la gente, lo cual obliga a las empresas a pedir créditos para poder operar e invertir, y la última variable por ser un factor determinante en el proceso de devaluación de la moneda en los últimos años lo que obligó a prestar mayor dinero por parte de las empresas y personas para atender sus necesidades.

Previamente se efectuó un análisis de correlación y se determinó que las únicas variables de explicación que tienen alta correlación con la variable a ser explicada (créditos), son las *Captaciones* y el tipo de cambio. Sin embargo entre las dos variables seleccionadas, existe un problema de colinealidad, es decir, que el coeficiente de correlación entre ambas variables es muy alto, lo cual no es deseado. Finalmente, se escogió el siguiente modelo, tomando como única variable de explicación los montos de las *Captaciones*:

$$\text{Créditos} = 333.531,23 + 0.946 \times \text{Captaciones}$$

Este modelo tiene un coeficiente de determinación del 95%, lo que lo constituye en un buen modelo de explicación de los montos de créditos a través de los montos de captaciones. La figura 1 muestra como los datos modelados se ajustan a los datos reales.

Figura 1 Créditos reales vs. Créditos ajustados por el modelo de regresión lineal simple, usando como variable de predicción Captaciones



Además para los años previos al 2000 y a la dolarización, se efectuó un análisis por separado de los créditos en moneda local y extranjera. La figura 2 y 3 resumen la situación.

Figura 2 Créditos reales vs. créditos estimados, en moneda nacional, usando como variable de predicción captaciones en sucres

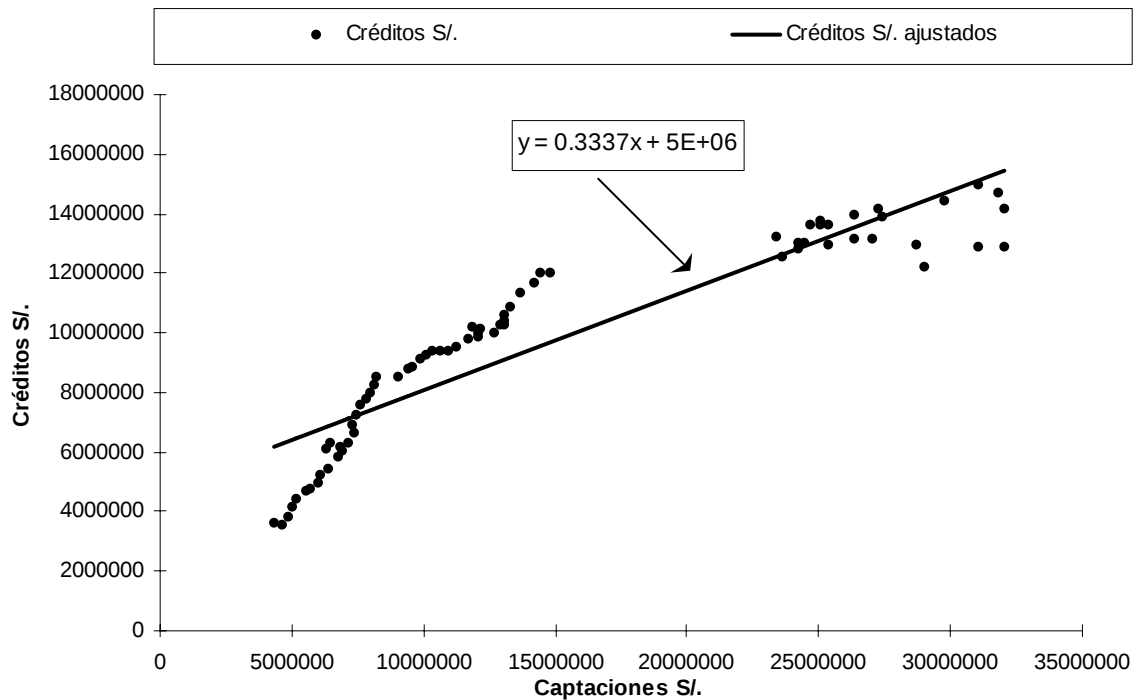
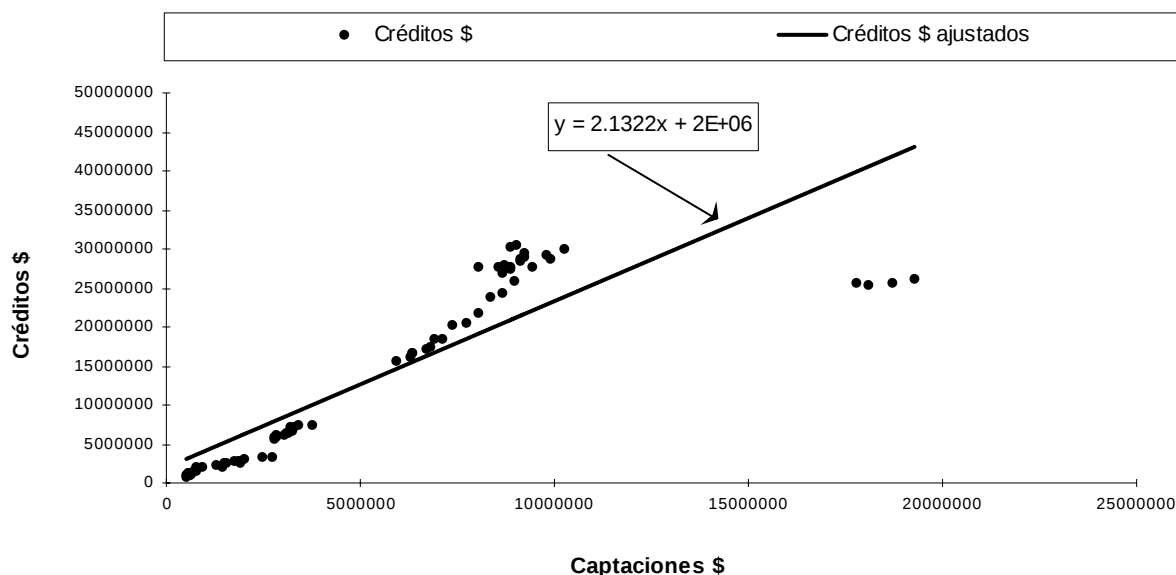


Figura 3 Créditos reales vs. créditos estimados, en moneda extranjera, usando como variable de predicción captaciones en moneda extranjera



El coeficiente de determinación para el modelo en moneda local es del 83%, en tanto que para el modelo en moneda extranjera es del 75%.

Pronóstico de los montos de créditos que emitirá la banca nacional en los primeros meses del 2000 aplicando Series de Tiempo, mediante el Modelo Multiplicativo TSCI no paramétrico

Un enfoque al análisis de series de tiempo comprende un intento de identificar los factores que ejercen influencia sobre cada uno de los valores periódicos de una serie. Este procedimiento de identificación se denomina descomposición. Cada componente se identifica por separado de tal manera que la serie histórica pueda proyectarse al futuro y utilizarse en pronósticos tanto de corto como de largo plazo.

Los cuatro componentes que se encuentran en una serie histórica son: tendencia, variaciones cíclicas, variaciones estacionales y fluctuaciones irregulares.

En una serie medida en períodos menores a un año, como las series de tiempo mensuales y trimestrales, se considera que cada valor original es el producto multiplicativo de cuatro componentes, como se muestra a continuación:

$$Y = TSCI$$

donde

Y = valor real

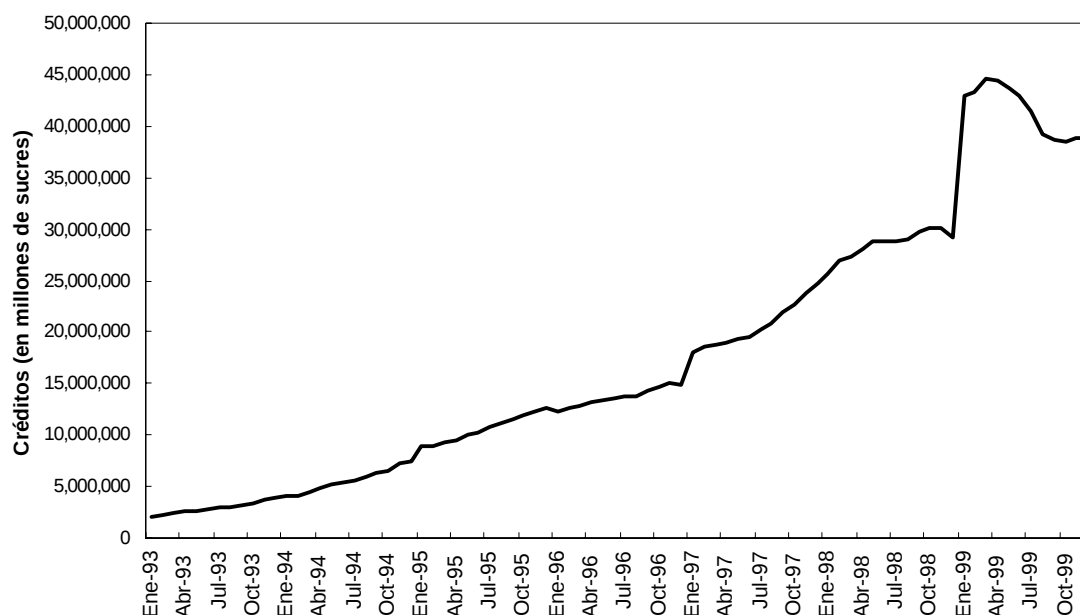
T = tendencia estacional (por ser de corto plazo)

C = variación cíclica a corto plazo

I = variaciones irregulares

El modelo multiplicativo TSCI será aplicado a los montos de créditos en general concedidos por la banca nacional privada a los sectores económicos y productivos del Ecuador. Se toman en consideración los datos mensuales de enero de 1993 a diciembre de 1999. La figura 4 muestra la serie histórica de estos datos.

Figura 4 Serie histórica. Montos de créditos otorgados por la Banca nacional privada. Período: enero 1993 a diciembre 1999



En vista de lo difícil que resulta hacer pronósticos en medios económicos y políticos tan inestables como el del Ecuador, y en las proximidades de un nuevo modelo económico (la dolarización), que a criterio de las autoridades gubernamentales esperan implementarlo en mayo del 2000, nuestro pronóstico estacional de corto plazo no irá más allá del cuarto mes del año 2000.

La tabla IV recoge la información necesaria para el pronóstico de serie de tiempo de los próximos cuatro meses.

Tabla IV Componentes y pronósticos para los primeros meses del 2000, utilizando el modelo multiplicativos TSCI

PERIODO 2000	PRONOSTICO DE TENDENCIA T	INDICE ESTACIONAL S	INDICE CICLICO C	FLUCT. IRREG. I	PRONOSTICO ESTACIONAL TSCI
Enero	39,051,858.56	104.84	103.26	1	42,276,676.68
Febrero	39,555,919.57	103.84	106.89	1	43,904,925.21
Marzo	40,059,980.58	102.64	110.13	1	45,282,773.31
Abril	40,564,041.59	101.61	110.24	1	45,437,756.02

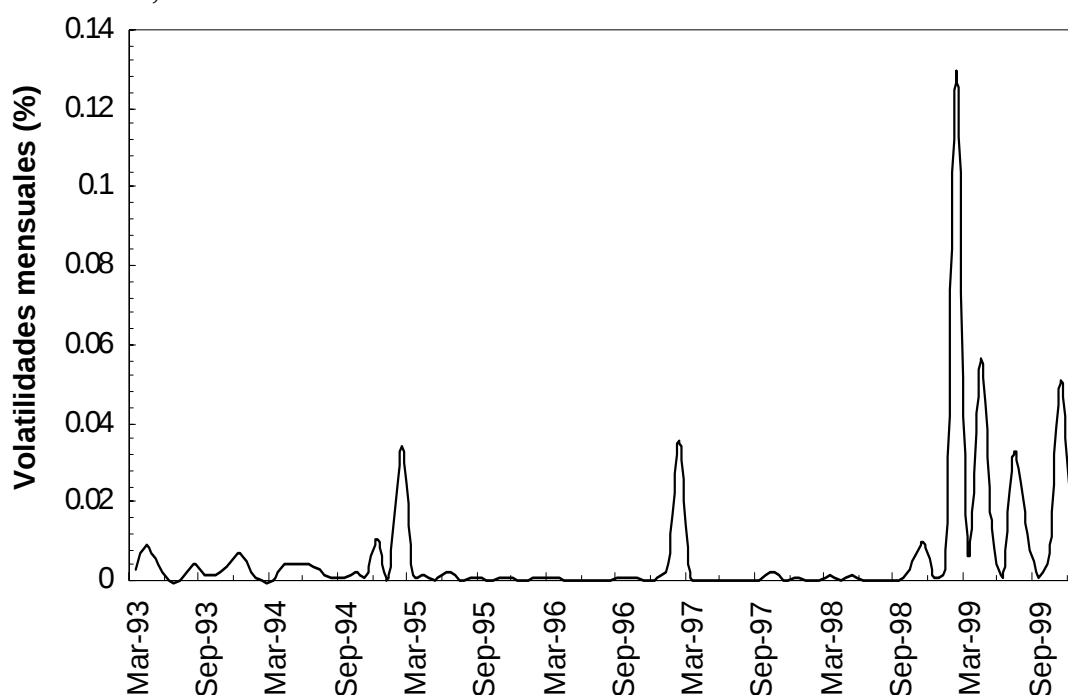
Aplicación de un modelo de Heterocedasticidad Condicional Autoregresivo Generalizado (GARCH) para explicar y estimar la Volatilidad de la emisión crediticia en el Ecuador

En esta sección se explicará la manera como los datos históricos de la emisión crediticia por parte de la banca privada pueden ser usados para estimar niveles de volatilidad, así como pronosticar

valores futuros para esta variable. Cuando las instituciones bancarias están interesadas en conocer con anticipación cual será el monto de crédito que el sector necesita emitir en períodos futuros, el nivel de volatilidad se convierte en una variable de interés, principalmente porque explica el comportamiento inconstante de la variabilidad.

Empleando un modelo GARCH(1,1) para los datos mensuales del créditos de 1993 a 1999, la figura 5 muestra las volatilidades mensuales de los cambios en la emisión crediticia bancaria.

Figura 5 Volatilidades mensuales de los cambios en la emisión crediticia bancaria, de enero de 1993 a diciembre de 1999



La figura 5 muestra fuertes fluctuaciones de la volatilidad que indicarían situaciones económicas o políticas anómalas, cuya influencia distorsiona el comportamiento normal de la emisión u otorgamiento de crédito por parte de las entidades bancarias. Así se observa que las mayores volatilidades ocurrieron en los primeros dos meses de 1995, producto del conflicto bélico suscitado con el Perú y de los problemas de racionamiento de luz a raíz de la época de estiaje en la represa de Paute, donde la demanda de crédito por cuestiones de índole económica, sufrió una fuerte recesión. De similar manera los primeros meses de 1997 presentan una gran fluctuación, debido a que la tasa de crecimiento para los diversos sectores económicos y productivos de la nación, así como saludable incremento de la balanza comercial y RMI. En estas condiciones la demanda de créditos de carácter productivo fue mayor a los períodos anteriores. Pero notamos que las mayores fluctuaciones se dan durante el año de 1999, producto de la crisis financiera que propició condiciones extremas y difíciles para la solicitud de un crédito, a elevadas tasas de interés y un tipo de cambio que se tornó imparable.

La tabla V muestra los niveles de volatilidad estimados para los primeros cuatro meses del año 2000.

Tabla V Niveles esperados de volatilidad en los cambios de la emisión crediticia para los próximos cuatro meses del año 2000

	Año 2000			
	<i>Enero</i>	<i>Febrero</i>	<i>Marzo</i>	<i>Abril</i>
Volatilidad esperada por mes	10.71%	10.92%	11.13%	11.33%

CONCLUSIONES

- El modelo propuesto en el análisis de regresión lineal demostró que en base a las variables seleccionadas, solo Captaciones explicaba el Crédito. Es decir, los ingresos que la banca recibe constituyen una buena variable para poder predecir montos de créditos a emitir, pero explicando siempre que el modelo se basa únicamente en esa variable.
- El análisis de Tablas de contingencia determinó que la relación entre las razones financieras propuestas y las entidades nacionales y offshore no guardan mayor relación entre sí. La manera como se operan cuentas de inversión, fondos disponibles, cartera de créditos e inclusive cuenta contingentes, es independiente del tipo de entidad (nacional u offshore) que las maneja. Podemos concluir que las cuentas de activos contingentes de riesgo están condicionadas al manejo que se da a estas en el país donde se encuentra asentada la entidad offshore y no depende de las decisiones que se tomen en la agencia nacional.
- Se utilizó el coeficiente de correlación de rangos de Spearman como una estadística de prueba para probar la hipótesis de ausencia de relación entre las actividades de un banco nacional privado y su entidad offshore, a través de tres cuentas de los activos contingentes de riesgo consideradas de importancia y sensibles al sistema crediticio del país. Para los montos de la cuenta Cartera de Crédito y Contratos de Arrendamiento Mercantil se aceptó la hipótesis de que existe alguna relación entre los montos que las entidades bancarias nacionales mantienen en esta cuenta y los montos que mantienen sus respectivas entidades offshore. Sin embargo, esta misma relación no pudo ser determinada estadísticamente para los montos que mantienen las entidades nacionales y offshore en las cuentas Fondos Disponibles e Inversiones. Es importante señalar que un análisis de la cuenta Cartera de Crédito y Contratos de Arrendamiento Mercantil pudo llevarnos a establecer la naturaleza de esta relación, y determinar si los montos manejados por la entidad offshore están en concordancia con los montos que maneja la entidad nacional. Al fin y al cabo toda entidad nacional pretende que su entidad offshore se maneje con la misma prolijidad y diligencia que la convirtió a esta en una de las entidades bancarias más importantes del país con proyección internacional.
- Los valores de los índices evaluados en las funciones de clasificación del Análisis Discriminante, determinará la posición que un nuevo banco obtenga al ingresar al sistema financiero. Sin embargo, estas funciones de clasificación deben ser actualizadas constantemente, a través de los nuevos valores que se publiquen del Índice CAMEL y de los indicadores financieros que obtengan los bancos durante la época de evaluación.
- Mediante el modelo multiplicativo no paramétrico TSCI, se elaboraron pronósticos de la emisión de créditos para los primeros cuatro meses del 2000. No se pronosticó más allá de ese tiempo debido a la inminente implementación en el mes de mayo de un nuevo sistema económico denominado dolarización, como han anunciado las autoridades gubernamentales. El nuevo sistema económico echaría al traste cualquier pronóstico que se intente, debido a que de ese

momento en adelante los datos presentarán otro patrón en los cuatro componentes del modelo multiplicativo analizados en este estudio.

- En la última sección se explicó la manera como los datos históricos de la emisión crediticia por parte de la banca privada pueden ser usados para estimar niveles de volatilidad, así como pronosticar valores futuros para esta variable. Para este fin se modeló la volatilidad de la emisión crediticia a través del modelo de serie de tiempo GARCH (1,1). Se pronosticó solamente para los primeros cuatro meses del año 2000. No se pronosticó más allá de ese tiempo por la misma razón expuesta en el punto anterior. Vale mencionar que este modelo pretende llevar un control de la volatilidad a través del tiempo, que sirva como medio de apoyo para la toma de decisiones, tanto de las entidades bancarias como de las organizaciones gubernamentales de control.

REFERENCIAS

1. J. Alcivar, “Análisis y valoración del sistema crediticio, tanto para bancos como instituciones financieras” (Tesis, Instituto de Ciencias Matemáticas, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2000)
2. Mendenhall W., Wackerly D., Scheaffer R. Estadística Matemática con Aplicaciones, 2ª. edición. México: Grupo Editorial Iberoamérica S.A. de C.V., 1994.
3. Agencia de Garantía de Depósitos, Superintendencia de Bancos. Informe de las Auditorías Bancarias. Tomo I, II, III y IV. Ecuador: Diario El Universo, noviembre de 1999.
4. Hair, Anderson, Tatham, Black, Multivariate Data Analysis, Prentice Hall, 1998
5. Banco Central del Ecuador. Información Estadística Mensual No. 1723 – Septiembre 30 de 1995.
6. Banco Central del Ecuador. Información Estadística Mensual No. 1750 – Diciembre 31 de 1997.
7. Banco Central del Ecuador. Información Estadística Mensual No. 1723 – Agosto 31 de 1999.
8. Superintendencia de Bancos del Ecuador. Información pública. Boletín financiero. Estados financieros e indicadores financieros de los Bancos privados.
9. <http://www.superban.gov.ec/>
10. Hanke J., Reitsch A. Pronósticos en los Negocios, 5ª. edición. México: Prentice Hall, 1996.
11. John C. Hull, Options, Futures, & Others Derivates, 4ª edición, New Jersey, Prentice Hall, 2000.