

Construcción de Indicadores Sintéticos para la medición de Riesgo de un Banco, una aplicación a la Banca Ecuatoriana

Mirian Isabel Solis Ramón¹, Jhon Ramírez²

¹Ingeniero en Estadística e Informática, ICM-ESPOL, 2006 isolis@espol.edu.ec

²Matemático ESPOL, jramirez@espol.edu.ec

Resumen: En el presente artículo se expondrá, la construcción de un indicador sintético, que permite evaluar a las entidades bancarias, cual es su probabilidad de riesgo, permitiendo conocer de esta manera que institución se encuentra en problemas y poder detectar a tiempo estas anomalías para evitar en un futuro el cierre de más entidades bancarias.

Además en este artículo se detallará, la crisis bancaria que atravesó el Ecuador, los factores que influyeron en la caída catastrófica del sistema financiero, el cambio de ley de bancos, y los organismos de control que en los actuales momentos, velan por la seguridad financiera. En una segunda parte, el método que se utilizó para la construcción del indicador sintético, y los resultados que obtuvimos.

Summary: The present article presents, the construction of a synthetic indicator that allows to evaluate to the bank entities which it is their probability of risk, allowing to know in this way that institution is in problems and power to detect these anomalies on time to avoid in a future the closing of more bank entities.

Also in this article it will be detailed, the bank crisis that the Ecuador crossed, the factors that influenced in the catastrophic fall of the financial system, the change of law of banks, and the control organisms that in the current moments, they look after the financial security. In a second part, the method that was used for the construction of the synthetic indicator, and the results that we obtained.

1 INTRODUCCIÓN

E Ecuador un país rico en recursos naturales, para muchos es considerado un paraíso, mientras que, para otros este suelo que los vio crecer se a convertido en una cruda realidad. Ecuador soportó difíciles momentos uno de gran intensidad todavía seguimos pagando sus terribles consecuencias esta es la CRISIS BANCARIA, en el presente trabajo se empezará por explicar la crisis desde su inicio, una ley importante que nuestros gobernantes decidieron cambiar, dejando que los banqueros empiecen una carnicería atrapando clientes porque estas entidades eran liberadas de las tasas de interés que proponía el gobierno, además se tratará la evolución de esta crisis a través de los años, los factores que intervinieron para que ésta aumente sin medida a tal punto de desaparecer nuestra moneda Sucre, y obligarnos a usar una moneda extranjera, ahora estamos sufriendo sus terribles consecuencias transformaron al Ecuador en un país inestable en el que los inversionistas no lo consideran seguro para realizar sus negocios, el cierre de importantes instituciones llevó al caos, mucha gente tenía su dinero ahorrado y algunos de ellos lo perdieron todo, el Banco del Estado tratando de salvarlos inyectaba capital pero eso empeoró la situación por que nuestra reserva disminuía, hoy en día estamos tratando de recuperarnos paso a paso, pero necesitamos que

se realicen análisis de la situación real de las entidades bancarias sobrevivientes, para en un futuro no llevarnos nuevas sorpresas.

2 CRISIS BANCARIA EN EL ECUADOR

A lo largo de la historia Ecuador ha tenido varias leyes que ayudaban a regular y controlar a los bancos, una de ellas fue “la Ley General de Banco” que regía desde 1948, con esta ley existía un control estatal; pero el 12 de mayo de 1994, ésta ley es cambiada por la “Ley General de Instituciones Financieras”, dejando al Banco Central del Ecuador y a la Superintendencia de Bancos, con muy poco dominio sobre el mercado financiero, en pocas palabras los bancos estaban quedado liberados. En 1995, Ecuador enfrenta un serio conflicto con Perú, esto hace que el presupuesto general del estado aumente, provocando inseguridad y fuga de capitales. Al siguiente año, ya teníamos un nuevo presidente Abdalá Bucarán, mientras tanto el nerviosismo en el mercado financiero iba en aumento, causando una demanda mayor de dólares, el nuevo mandatario quería introducir un nuevo régimen cambiario, “la convertibilidad”, pero nunca se llevó a efecto, fue derrocado el 5 de febrero de 1997, provocando inestabilidad política en el país, además la crisis asiática y el fenómeno del niño fue otro detonante para la crisis.

En 1998 Ecuador elige como presidente a Jamil Mahuad, el país enfrentaba ya una de sus peores crisis financieras, la situación era insostenible, el 15 de agosto de ese año, se anuncia la liquidación del banco de Préstamos, pero a esta altura, Ecuador había perdido 4 bancos y 7 instituciones financieras.

Y el 9 de noviembre de 1998, en vista de la situación caótica del país, crean la Agencia de Garantía de Depósitos, pero la situación cada vez era peor. Uno de los bancos más sólidos del país, FILANBANCO pasa a manos del estado, junto con él los bancos; Sol Banco, Préstamos, Tungurahua.

La Superintendencia de Bancos el 8 de marzo de 1999 indica que empezaba; “El Feriado Bancario”, el cual duró una semana; los ecuatorianos no tenían acceso a su propio dinero.

Con la auditoria externa que se realizó se pudo determinar que diez instituciones financieras no cumplían con el patrimonio técnico necesario, como lo establece la ley General de Instituciones Financieras en el artículo 48.

Once entidades bancarias se encontraban intervenidas por el estado, cerrando definitivamente sus puertas; Financorp, FINAGRO, Azuay, Occidente, Progreso, Bancomex, Crediticio, Unión, Popular, Previsora, por la quiebra de tantas entidades, la inversión extranjera era casi nula, y el desempleo iba en aumento, generando el fenómeno migratorio.

Como medida de solución el presidente Jamil Mahuad, anuncia un cambio fijo de moneda, es decir que un dólar equivalía a veinticinco mil sucres, esto provocó un “Paro Nacional”, provocando que abandone su cargo, asumiendo el vicepresidente Gustavo Noboa, y con él la nueva ley “Ley de Transformación Económica”, perdiendo el Banco Central del Ecuador la facultad de emitir monedas.

En julio de 2001, Filanbanco cierra definitivamente sus puertas, dejando como resultado el congelamiento de todas las cuentas de sus clientes.

En 2002, algunas cuentas fueron descongeladas, pero la confianza los bancos era nula, la gente prefería invertir su dinero, el 2003 los ecuatorianos empezaban a recuperarse de esa terrible crisis, que en el 2004 se elige como presidente a Lucio Gutiérrez, pero al igual que los demás también es derrocado el 20 de marzo

de 2005, quedando como presidente Alfredo Palacio, quien en los actuales momentos se encuentra terminando el mandato presidencial.

2.1 FACTORES EXTERNOS QUE LLEVARON AL ECUADOR A LA CRISIS BANCARIA

- El conflicto bélico con Perú .
- Las inundaciones causadas por el fenómeno del niño.
- Las crisis internacionales
- Caída del petróleo.

2.2 REGULACIÓN Y SUPERVISIÓN DE LAS ENTIDADES BANCARIAS.

La regulación y supervisión de los bancos son elementos muy importantes en la seguridad financiera, se establecen leyes y reglamentos que se deben seguir para la constitución de una entidad bancaria y para su funcionamiento.

2.3 ORGANISMOS DE CONTROL.

Ecuador tiene como organismo de control al Banco Central del Ecuador, que conforme al artículo 261 , señala como persona jurídica de derecho público con autonomía técnica y administrativa, tendrá como funciones establecer, controlar y aplicar las políticas monetaria, financiera, crediticia y cambiaria del Estado y, como objetivo, velar por la estabilidad de la moneda. Pero con la ley para Transformación Económica del Ecuador (marzo 2000), el Banco Central del Ecuador pierde la facultad de emitir moneda.

Otro ente de control es la Superintendencia de Bancos, que es un organismo técnico y autónomo encargado de vigilar y controlar la organización, funcionamiento, disolución, y liquidación de las instituciones del sistema financiero y compañías de seguros y reaseguros del país.

Luego de la crisis para salvaguardar el dinero de las personas, se crea la Agencia de Garantía de Depósitos conocida como AGD, es una entidad de derecho público, autónoma, dotada de una personalidad jurídica propia, gobernada por un directorio, presidido Superintendente de Bancos, el Ministro de Finanzas y Crédito Público, un miembro del directorio del Banco Central del Ecuador y un representante de la ciudadanía designado por el Presidente de la República.

3 EXPLICACIÓN DEL MODELO

Para el caso de esta investigación se construirá un modelo que describa la relación entre una serie de características que conforman un conjunto de variables independientes de tipo numérico y una variable dependiente dicotómica o binaria que sólo puede tomar dos valores que definen opciones o características opuestas o mutuamente excluyentes.

La Regresión Logística, suple las limitaciones del modelo de regresión lineal respecto a la naturaleza dicotómica de la variable dependiente. El modelo de regresión logística es un procedimiento por medio del cual se intenta analizar las relaciones de asociación entre una variable dependiente dicotómica (binaria o dummy) Y y variables independientes (regresores o predictores) Xn cuantitativas.

Los objetivos de este modelo es determinar la existencia o ausencia de relación entre una o más variables independientes y la variable dependiente

Para este caso y en base a los datos que tenemos, necesitamos conocer cuales son los factores que incidieron en la quiebra de nuestras entidades bancarias en el año 1999.

Nosotros por lo general trabajamos con probabilidad o riesgo, conocido también como Riesgo Relativo.

Riesgo Relativo:

$$p = \frac{\text{Número de casos en que el evento ocurre}}{\text{Total de casos}}$$

Mientras que la Oportunidad o ventaja

es:

$$O = \frac{\text{Número de casos en que el evento ocurre}}{\text{Número de casos en que no ocurre el evento}}$$

Por supuesto que no es tan fácil de interpretar el ODD RATIO (OR) como lo es el RIESGO RELATIVO (RR), siempre que la probabilidad de que ocurra el evento es cercana a cero, estos valores son similares; pero cuando la probabilidad del evento no es cercana a cero, ambas cantidades no son iguales y hay que tener mucho cuidado de no confundirse.

Si el Odd Ratio es mayor a uno significa que es un factor de riesgo.

3.2 PROPIEDADES MATEMÁTICAS DE LA REGRESIÓN LOGÍSTICA

- El Es adecuado para ser modelado matemáticamente por que la OR toma valores entre cero e infinito, sobre todo si tomamos su logaritmo, ya que en ese caso cualquier valor es posible.
- El Modelo de regresión logística puede usarse para determinar intervalos de confianza para la OR; si dichos intervalos contienen al valor OR=1, no puede rechazarse que el factor de riesgo no sea tal.
- Cuando se evalúa la eficacia de una prueba diagnóstica es razonablemente simple conocer la sensibilidad y especificidad de la misma.

3.3 CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO DE REGRESIÓN LOGÍSTICA

Para la construcción del modelo, tenemos a la variable dependiente, que en nuestro caso es dicotómica pues determina la quiebra o no del banco, y también necesitamos las variables independientes numéricas como por ejemplo, las variables de liquidez, eficiencia administrativa, eficiencia financiera, morosidad de cartera, etc.

3.4 REQUISITOS

- Los parámetros del modelo se calculan usando una estimación de máxima verosimilitud.
- Ninguna variable relevante debe ser excluida.
- Hay que tener mucho cuidado con la colinealidad porque al igual que en la regresión lineal múltiple es un problema.

3.5 CODIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

La variable dependiente o dicotómica se codifica como UNO la ocurrencia del evento de interés y como CERO la ausencia; para el caso de éste estudio la variable dependiente será, la quiebra o no de un banco.

Las variables independientes pueden ser dicotómicas, categóricas y numéricas, en este caso usaré las variables independientes numéricas, por que la regresión logística nos permite usan la variable tal cual en el modelo.

3.5 CONTRASTE DE HIPÓTESIS SOBRE LA SIGNIFICACIÓN DE LOS COEFICIENTES DE REGRESIÓN

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_n = 0$$

Vs.

$$H_1: \text{Rechazo } H_0.$$

Una manera de contrastar la hipótesis de un coeficiente de regresión es cero ($H_0: \beta = 0$) se basa en el estadístico W de Wald, que para un grado de libertad es igual al cuadrado de la razón entre estimador maximoverosímil del coeficiente de la variable independiente de un estimador de un error estándar.

El estadístico resultante, bajo la hipótesis nula de que $\hat{\beta} = 0$, sigue una distribución ji-cuadrado (X^2).

3.6 BONDAD DE AJUSTE: CONTRASTE DE HIPÓTESIS.

El estadístico de bondad de ajuste de Hosmer-Lemeshow, \hat{C} , éste se obtiene calculando el estadístico ji-cuadrado de Pearson referida a las frecuencias observadas y estimadas para cada uno de los diez grupos; llamados “deciles de riesgo”

$$\hat{C} = \sum_{k=1}^{10} \frac{(o_k - n_k \bar{p}_k)^2}{n_k \bar{p}_k (1 - \bar{p}_k)}$$

3.7 DEFINICIÓN DE INDICADORES SINTÉTICOS

Los indicadores sintéticos se construyen en base a otros indicadores, el indicador sintético que se va a diseñar es el correspondiente al riesgo que nos proporciona la regresión logística y el mismo que se define de la siguiente manera:

$$p = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_n x_n}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_n x_n}}$$

Donde:

p representa la probabilidad de riesgo

$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ Factores de riesgo

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ Coeficientes ponderados de los factores de riesgo

$\beta_i > 1$ significa que es factor de riesgo

$\beta_i < 1$ significa que es factor de protección

4 ANÁLISIS UNIVARIADO DE LAS VARIABLES QUE SE USARON.

X1: Activos productivos / Total de Activos.

La variable indica que tiene un mínimo de 24.97% que pertenece al banco del Azuay y un máximo de 95.26% que pertenece a ING BANK, como esta variable mide la calidad de los activos, es mejor en este indicador tener un porcentaje alto, al observar los parámetros mínimo y máximo, tenemos las dos caras de la moneda puesto que, el banco del Azuay quebró.

X2. (Morosidad de Cartera) Cartera Vencida / Total de Cartera.

El análisis estadístico para esta variable, presenta una media de 14.70%, una desviación estándar de 12.898. El valor mínimo es de 0.35% y éste pertenece al banco ING BANK, y el valor máximo 42.693% y es de Banco de Progreso, indicando de esta manera que el banco tenía serias dificultades para recuperar su cartera.

X3. (Morosidad Global) Cartera en Riesgo / Total cartera y contingentes.

Esta variable presenta una media de 18.02 ± 2.43, una desviación estándar de 15.39. El valor mínimo es de 0.099% y éste pertenece al banco ING BANK, y el valor máximo 71.72% y es de Banco de Azuay, indicando que el banco del Azuay y aquellos bancos cercanos a éste valor, tenían dificultades al momento de recuperar su cartera riesgosa, mientras que las entidades con un mayor porcentaje en este indicador no presentaban ese problema.

X4. (Cobertura de Cartera) Provisiones de Cartera / Cartera Vencida.

El valor mínimo de la variable es 30.327% que pertenece a la entidad Banco del Litoral, y un máximo de 457.88% pertenece al Banco Solidario lo que nos revela que ésta entidad tiene un nivel de protección de riesgos buena.

X5. (Cobertura de Riesgos) Provisiones / Activos de Riesgos.

Esta variable muestra que tan protegida se encuentra la entidad frente a los riesgos, presenta una media de 9.104% y una mediana

de 6.533%, lo que nos indica que algunas entidades no se encontraban bien protegidas. El valor mínimo de la variable es 1.33% que pertenece a la entidad Banco del ING BANK, y un máximo de 28.25% pertenece al Banco Sudamericano lo que nos revela que ésta entidad tiene un nivel de cobertura de incobrabilidad de sus activos o pérdida es buena.

X6. Patrimonio / Total de Pasivos.

El mínimo de la variable es -8.061% que pertenece al banco del Tungurahua; y un máximo de 148.72% que pertenece al Banco Sudamericano, como lo mencionamos anteriormente esta variable mide la capacidad que tiene el banco de financiarse sus propios recursos y cubrir sus obligaciones, es por eso que si el porcentaje obtenido en bajo implica que el banco se encuentra en problemas.

X7. Capital y Reservas / Total de Activos.

El mínimo es 0.00% y el máximo es 70.14%; el mínimo valor pertenece al banco del Tungurahua y el máximo al banco Continental, ambos bancos que en el momento no se encuentran en funcionamiento, muestra que a pesar que el banco tenía un alto porcentaje para respaldar sus activos éste cerró sus puertas.

X8. Fondos Disponibles / Total de depósitos

Esta variable tiene una media de 28.103% y desviación estándar de 17.085%, su sesgo es de 1.495%. El mínimo es 22.639% y el máximo es 33.567%; el mínimo valor pertenece al banco del Azuay y el máximo al banco Finagro, reflejando de esta manera que ambos bancos se encontraban cubriendo su iliquidez con su mismo dinero.

X9. Resolución No. SB-JB-96-078

El mínimo valor de ésta variable es 2.028% que pertenece al banco Finacorp y su máximo valor es 90.42% que pertenece al banco Comercial Manabí, indicando de esta, manera que el banco con mínimo valor tenía incapacidad de hacer frente a sus obligaciones más exigibles.

X10. Resultado del ejercicio / Activo Total Promedio

Esta variable indica que los activos que se invirtieron justifican las utilidades obtenidas, en promedio se puede observar que las entidades bancarias tienen un valor de -6.171% lo que indica que no se encuentran bien por que la inversión no se justifica.

El valor mínimo de está variable es -51.638% que pertenece al banco de Azuay; y un máximo de 5.373% que corresponde al banco Comercial Manabí, revelando de esta manera que banco del Azuay no tenía un buen nivel de retorno de inversión.

X11. Resultado del ejercicio / Patrimonio Promedio

En promedio se puede observar que las entidades bancarias tienen un valor de -14.796% lo que indica que no se encuentran bien por que la inversión no se justifica el rendimiento sobre el capital contable de la institución.

El valor mínimo de está variable es -747.083% que pertenece al banco de Finacorp; y un máximo de 666.250% que corresponde al banco Préstamos, aunque estos bancos se encuentran en los extremos ambos quebraron.

X12. Margen Bruto Financiero / Ingresos de la Gestión de intermediación.

Los Bancos presentan en promedio 10.892% presentando de esta manera que la utilización de los recursos no es del todo favorable, puesto que se presenta un mínimo de -60.880% correspondiente al banco ING BNAK y un valor máximo de 70.50% que pertenece al banco Sudamericano. Aunque en la actualidad estos bancos siguen funcionando, otro ejemplo es el Banco del Progreso tiene un indicador de -59.95 y éste si quebró.

X13. Ingresos Financieros / Activos Productivos Promedio.

Esta variable presenta una media de 35.665% y una mediana de 28.507%, un valor mínimo de 5.747% que pertenece al banco del Tungurahua y un valor máximo de 105.6805 que pertenece al banco Finacorp, aunque en teoría este indicador mientras mal alto es su puntaje mejor, ambos bancos quebraron.

X14. Egresos Financieros / Activos Productivos Promedios

Esta variable presenta una media de 32.519% y una mediana de 25.335%, indicando de esta manera que las entidades bancarias se encontraban con un nivel de costo de financiamiento de activos alto.

X15. Gastos de Personal / Total de Egresos

Esta variable presenta una media de 5.160% y una desviación estándar de 3.529% con un

sesgo de 0.793%; un valor mínimo de 0.549% que pertenece al banco Sudamericano y un valor máximo de 14.054% que pertenece al banco Del Litoral; indicando de esta manera que los bancos se encontraban administrando sus recursos de personal de la mejor manera posible.

X16. Gastos de Personal / Activos Productivos Promedio

Esta variable presenta un mínimo de 0.234% que pertenece al banco Sudamericano y un valor máximo de 8.120% Centromundo, el promedio de esta variable es de 2.513% indicando que las instituciones bancarias referente a sus gastos de personal se encuentran bien administrados.

X17. Intereses y comisiones pagados depósitos / total depósitos + fondos interbancarios comprados promedio.

Las entidades presentan en promedio un 10.707% de costo generado por conceptos de intereses sobre los depósitos, muestra un valor mínimo de 0.004% que pertenece al banco de Préstamos y un valor máximo de 30.932% que corresponde al banco Centromundo.

X18. (Ingresos Financieros / Activos productivos promedio)- (Egresos Financieros / Pasivos con costo promedio) (Diferencial Financiero)

Esta variable presenta una media de 7.754%, una desviación estándar de 18.179%, un sesgo de 1.720%, podemos observar en el histograma que los bancos se encuentran alrededor de la media. Un mínimo valor de -29.276% que pertenece al banco Filanbanco y un valor máximo de 75.044% que pertenece a Financorp.

5 OBTENCIÓN DEL MODELO

En el año 1999 el sistema bancario ecuatoriano tenía 40 entidades y algunas de ellas se encontraban atravesando seria dificultades, tomamos los datos de este año como base para la construcción de nuestro modelo que nos ayudará en un futuro a determinar cual es la probabilidad de riesgo que tengan las entidades sobrevivientes y las nuevas. Para la obtención del modelo usamos el software estadístico SPSS 13.0.

4.1 MODELO INICIAL

El modelo cuenta con la variable dependiente de tipo binomial.

$$y = \begin{cases} 1 & \text{Si quiebra el banco} \\ 0 & \text{Si no quiebra el banco} \end{cases}$$

Y con variables independientes, inicialmente tomamos 18 variables para obtener el modelo, que en 1999 eran considerados los indicadores más importantes.

Dando los siguientes resultados:

Tabla 1 Factores de Protección

Variables		e^β
Gastos de personal / Total de Egresos	X ₁₅	0,01
Gastos de Personal / Activos Productivos Promedio	X ₁₆	0,03
Morosidad Global	X ₃	0,05
Resultado del Ejercicio / Activo Total Promedio	X ₁₀	0,22
Ingresos financieros / Activos Productivos Promedio	X ₁₃	0,31
Margen bruto financiero / ingresos de la gestión de intermediación	X ₁₂	0,52
Activos productivos/ Total de Activos	X ₁	0,56
Capital y Reservas / Total de Activos	X ₇	0,58
Patrimonio / Total de Pasivos	X ₆	,059

Tabla 2 Factores de Riesgo

Variables		e^β
Cobertura de Cartera	X ₄	1,05
Resolución No. SB-JB-96-078	X ₉	1,06
Resultado del Ejercicio / Patrimonio Promedio	X ₁₁	1,21
Fondos Disponibles / Total de Depósitos	X ₈	1,89
Egresos financieros / Activos Productivos Promedio	X ₁₄	2,53
Morosidad de Cartera	X ₂	5,29
Diferencial Financiero	X ₁₈	8,99
Intereses y comisiones pagados depósitos / total depósitos + fondos interbancarios comprados promedio	X ₁₇	31,84
Cobertura de Riesgos	X ₅	216,93

Nuestro modelo inicial, usando todas las variables queda de la siguiente forma:

Primera parte

$$IS = \frac{e^{-0,586x_1 + 1,665x_2 + (-3,024x_3) + 0,045x_4 + 5,380x_5 + (-0,521x_6) + (-0,550x_7) + 0,634x_8 + 0,059x_9}}{1 + e^{-0,586x_1 + 1,665x_2 + (-3,024x_3) + 0,045x_4 + 5,380x_5 + (-0,521x_6) + (-0,550x_7) + 0,634x_8 + 0,059x_9}}$$

Segunda parte

$$IS = \frac{e^{-1,530x_{10} + 0,194x_{11} + (-0,647x_{12}) + (-1,164)x_{13} + 0,927x_{14} + (-4,758x_{15}) + (-3,487x_{16}) + 3,461x_{17} + 2,196x_{18}}}{1 + e^{-1,530x_{10} + 0,194x_{11} + (-0,647x_{12}) + (-1,164)x_{13} + 0,927x_{14} + (-4,758x_{15}) + (-3,487x_{16}) + 3,461x_{17} + 2,196x_{18}}}$$

Con una tabla de clasificación de 100%, donde indica que el número de bancos que quebraron son 15 y los que siguen en funcionamiento son 25, como ocurrió en la realidad.

Tabla 3 Porcentaje de Clasificación

Classification			
Observed	Predicted		Percent Correct
	0	1	
0	25	0	100,0%
1	0	15	100,0%
Overall Percentage	62,5%	37,5%	100,0%

Y el estadístico X^2 de Pearson, obtenido de la prueba de Hosmer-Lemeshow tiene una significancia de 1, lo que indica que se acepta la hipótesis nula; es decir el modelo ajusta bien a los datos.

4.2 MODELO FINAL

Con el cambio de moneda, en abril de 2000 cambian la forma de los indicadores, por lo que nos vimos en la necesidad de reestructurar el modelo con las variables que son semejantes a los años 1999 y 2006.

- X_1 : Activos productivos / Total de Activos.
- X_2 : Morosidad de Cartera
- X_6 : Patrimonio / Total de Pasivos.
- X_7 : Capital y Reservas / Total de Activos.
- X_8 : Fondos Disponibles / Total de Depósitos.
- X_{10} : Resultado del ejercicio / Activo Total Promedio.
- X_{11} : Resultado del ejercicio / Patrimonio Promedio.
- X_{15} : Gastos de Personal / Total Egresos.
- X_{16} : Gastos de Personal / Activos Productivos Promedio.

Quedando el indicador de la siguiente manera:

$$IS = \frac{e^{-0,586x_1 + 1,665x_2 + (-0,521x_6) + (-0,550x_7) + 0,634x_8 + (-1,530x_{10}) + 0,194x_{11} + (-4,758x_{15}) + (-3,487x_{16})}}{1 + e^{-0,586x_1 + 1,665x_2 + (-0,521x_6) + (-0,550x_7) + 0,634x_8 + (-1,530x_{10}) + 0,194x_{11} + (-4,758x_{15}) + (-3,487x_{16})}}$$

Obteniendo un porcentaje de clasificación de 95% y pasando la prueba de Hosmer-Lemeshow.

Con el nuevo modelo, se calculó la probabilidad de riesgo de quiebra a los bancos del actual sistema financiero, teniendo los siguientes resultados:

Tabla 7 Bancos que Actualmente están funcionando

BANCOS	IS ⁽²⁾
UNIBANCO	0,469
SUDAMERICANO	0,424
DELBANK S.A.	0,413
ANDES	0,409
TERRITORIAL	0,395
PACIFICO	0,391
AUSTRO	0,378
GENERAL RUMIÑAHUI	0,322
LITORAL	0,319
GUAYAQUIL	0,302
COMERCIAL DE MANABÍ	0,287
BOLIVARIANO	0,266
COFIEC	0,248
AMAZONAS	0,245
PRODUBANCO	0,227
MACHALA	0,223
PICHINCHA	0,220
CENTROMUNDO	0,217
INTERNACIONAL	0,216
SOLIDARIO	0,211
M.M. JARAMILLO ARTEAGA	0,200
LOJA	0,194
LLOYDS BANK (BLSA)	0,184
CITIBANK	0,165
PROCREDIT	0,145

(2) IS = Indicador sintético, Probabilidad de riesgo de quiebra

El 7 de Diciembre de 2006 se publicó la noticia de que el Banco Los andes estaba liquidado, en nuestro modelo obtuvo un porcentaje alto, comprobando de esta manera que el indicador sintético se acerca a la realidad.

Conclusiones

1. En el análisis univariado de la variable "Morosidad de Cartera", se pudo constatar que el Banco del Progreso tenía serios problemas al momento de recuperar su cartera, éste obtuvo el máximo valor 42,69% valor, cuando en la realidad este porcentaje mientras mas bajo es, mejor para la entidad bancaria.
2. Mientras que el Banco que tuvo el mínimo valor en "Morosidad de Cartera" fue ING BANK con un porcentaje de 0,305, mostrando que en

esos momentos el banco se encontraba funcionando correctamente, a pesar de la crisis que en general el sistema financiero se encontraba atravesando.

3. En la variable “Morosidad Global” presenta una media de 18,02%, pero existían bancos que se encontraban muy alejados del promedio, como es el caso del Banco del Azuay que presenta el valor máximo 71,72% lo que quiere decir que, al momento en que esta entidad quería recuperar su cartera riesgosa era prácticamente imposible.
4. La variable “Cobertura de Cartera”, el que mejor porcentaje obtuvo fue el Banco Solidario con un 457,88% mostrando de esta manera que el banco tenía un nivel de protección muy aceptable.
5. Algo que llamó mucho nuestra atención fue observar con este análisis que en la variable “Cobertura de Riesgos” obtuvo una valor máximo de 28,25% que pertenece al Banco Sudamericano, pero una entidad cercana a este valor fue el Banco del Tungurahua con un 22,53%, presentado de esta forma que el banco a pesar de que tenía una cobertura de riesgos “alta” no fue suficiente para mantenerse.
6. El promedio de la variable “Patrimonio / Total de Pasivos” es 18,807%, un porcentaje bajo, lo que quiere decir, que algunos bancos no se encontraban aptos para financiarse con sus propios recursos.
7. La variable “Capital y Reservas / Total de Activos” presenta una media de 14,923% revelando que los bancos en ese año no tenían un alto porcentaje para respaldar sus activos.
8. La variable “Gastos de Personal / Total de Egresos” en las entidades bancarias tenían en promedio 5,160% lo que nos demuestra que los bancos en este aspecto se encontraban administrando estos recursos de la mejor manera.
9. La variable “Gastos de Personal / Activos Productivos Promedio” en las

entidades bancarias tenían en promedio 2,513% indicando de esta manera que, los bancos se encontraban administrando de manera normal sus recursos humanos.

10. La Regresión Logística, como lo mencionamos en capítulos anteriores, nos permite tomar variables dependientes de tipo dicotómicas, y combinarlas con variables independientes de tipo numéricas, como es el caso de la tesis, pero también este método nos permite combinar con otras variables independientes de tipo categóricas o continuas. Con estas variables se obtuvo el siguiente indicador sintético que nos da la probabilidad de riesgo de quiebra de una entidad bancaria, con un porcentaje de clasificación de 100%, este es:

Primera Parte

$$IS = \frac{e^{-0,586x_1 + 1,665x_2 + (-3,024x_3) + 0,045x_4 + 5,380x_5 + (-0,521x_6) + (-0,550x_7) + 0,634x_8 + 0,059x_9}}{1 + e^{-0,586x_1 + 1,665x_2 + (-3,024x_3) + 0,045x_4 + 5,380x_5 + (-0,521x_6) + (-0,550x_7) + 0,634x_8 + 0,059x_9}}$$

Segunda Parte

$$IS = \frac{e^{-1,530x_{10} + 0,194x_{11} + (-0,647x_{12}) + (-1,164)x_{13} + 0,927x_{14} + (-4,758x_{15}) + (-3,487x_{16}) + 3,461x_{17} + 2,196x_{18}}}{1 + e^{-1,530x_{10} + 0,194x_{11} + (-0,647x_{12}) + (-1,164)x_{13} + 0,927x_{14} + (-4,758x_{15}) + (-3,487x_{16}) + 3,461x_{17} + 2,196x_{18}}}$$

11. En la primera fase de este trabajo, se realizó el estudio con 18 variables, dando como resultado que un factor de alto riesgo pertenece a “Cobertura de Riesgos”, que en la actualidad ya no lo presentan.
12. Como en la actualidad no se cuenta con todas las variables que tomamos desde un principio, debimos reestructurar el indicador sintético con las variables comunes entre los años 1999 y 2006, quedado el siguiente:

$$IS = \frac{e^{-0,586x_1 + 1,665x_2 + (-0,521x_6) + (-0,550x_7) + 0,634x_8 + (-1,530x_{10}) + 0,194x_{11} + (-4,758x_{15}) + (-3,487x_{16})}}{1 + e^{-0,586x_1 + 1,665x_2 + (-0,521x_6) + (-0,550x_7) + 0,634x_8 + (-1,530x_{10}) + 0,194x_{11} + (-4,758x_{15}) + (-3,487x_{16})}}$$

Con un porcentaje de clasificación de 95% y un estadístico X^2 de Pearson uno, lo que significa que el modelo ajusta bien a los datos.

13. El indicador sintético que permite medir la probabilidad de riesgo es:

$$IS = \frac{e^{-0,586x_1 + 1,665x_2 + (-0,521x_6) + (-0,550x_7) + 0,634x_8 + (-1,530x_{10}) + 0,194x_{11} + (-4,758x_{15}) + (-3,487x_{16})}}{1 + e^{-0,586x_1 + 1,665x_2 + (-0,521x_6) + (-0,550x_7) + 0,634x_8 + (-1,530x_{10}) + 0,194x_{11} + (-4,758x_{15}) + (-3,487x_{16})}}$$

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. **Bernard J.C. Colli, Lenandowski**, (1975), *Diccionario Económico Financiero*.
2. **Ramón Tamames Santiago Gallegos** (1994), *Diccionario de Economía y Finanzas*, Editorial Alianza.
3. **Vaca, I.** (2000). “*Análisis Estadístico y Financiero de la Banca Ecuatoriana en la última década*”, Tesis de Grado ESPOL, Guayaquil-Ecuador.
4. **Ferrán, M.** (2001). “*SPSS para Windows Análisis Estadístico*”, Editorial Osborne McGraw-hill, Madrid, España
5. **Pérez, C.** (2003). “*Técnicas Estadísticas con SPSS*”, Editorial Pearson Prentice Hall.
6. **Pérez, C.** (2004). “*Técnicas de Análisis Multivariante de Datos*”, Editorial Pearson Prentice Hall.
7. **Constitución Política de la República del Ecuador** (2001), Corporación de Estudios y Publicaciones.
8. **Luis M. Molinero** (2001), <http://www.bioestadistica@alceingenieria.net> última visita: 3 de mayo del 2006
9. **Ruth Pilitman Pauker**, “Crisis Bancaria en el Ecuador”
<http://www.superban.gov.ec/downloads/articulo-financiero.pdf> última visita: 15 de mayo del 2006.
10. **Juan Bolívar Díaz**, “Ecuador se cansó de sus políticos”
<http://www.superban.gov.ec/downloads/articulo-financiero.pdf> última visita: 15 de mayo del 2006.
11. <http://www.bce.fin.ec>, última visita: 2 de junio del 2006
12. **Superintendencia de Bancos**
<http://www.superban.gov.ec>, última visita: 30 de octubre del 2006
13. **Ley General de Instituciones Financieras** (1994)
<http://www.superban.gov.ec>, última visita: 30 de octubre del 2006
14. <http://www.eluniverso.com>, última visita: 5 de diciembre del 2006