



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y SOCIALES  
SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE ECONOMIA**

**ANÁLISIS DE SUPERVIVENCIA APLICADO A LA BANCA  
COMERCIAL VENEZOLANA.  
PERIODO 1996 – 2004.**

María Alejandra Ayala P.

Mérida, 2006



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y SOCIALES  
SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE ECONOMIA**

**ANÁLISIS DE SUPERVIVENCIA APLICADO A LA BANCA  
COMERCIAL VENEZOLANA.  
PERIODO 1996 – 2004.**

Trabajo Presentado como requisito parcial  
para optar al título de Magíster Scientae en Economía.  
Mención Métodos Cuantitativos.

Autor: Maria Alejandra Ayala P.

Tutor: Prof. Gerardo Colmenares

Mérida 2006.

## **Dedicatoria.**

*A mis padres, en especial mi mamá,  
digno ejemplo del amor maternal y  
bondad.*

*A mis hermanos, luchadores  
incansables, forjadores de retos.*

*A mi hijo Luisito, mi mayor estímulo,  
fuente de ternura y alegría  
inagotable.*

*A David, el amor incondicional,  
ejemplo de perseverancia y  
excelencia.*

## **Agradecimientos.**

A *Dios* todopoderoso por iluminarme y regalarme un camino maravilloso acompañada de personas que hacen posible que se cumplan las metas.

A mi tutor, *Prof Gerardo Colmenares*, por ser tan buen guía e incondicional colaborador de proyectos académicos. Por alentar y promover investigaciones con requisito de excelencia y sobre todo por permitir que grupos interdisciplinarios se integren en la búsqueda de soluciones concretas a problemas que enfrenta la sociedad.

Al *Prof. Rafael Borges*, por su receptividad al planteamiento del proyecto, por compartir su valiosa experiencia y ser conductor en la aplicación del análisis de supervivencia. Gracias.

Al *Prof. Giampaolo Orlandoni*, por sus valiosos consejos en el manejo de los datos, por enriquecer mi formación académica y presentar siempre un enfoque novedoso en la investigación.

A los Integrantes del *Grupo Banca*, grupo financiado por el Banco Central de Venezuela, en especial a la *Prof. Ruth Guillen* por su trabajo en la construcción de la base de datos que hizo posible esta investigación. Al *Prof. Alexis Melo*, por sus comentarios oportunos en el razonamiento del significado de las razones financieras.

Al *Prof. David Márquez*, por presentar un enfoque alternativo del problema utilizando Máquinas de Soporte Vectorial, siendo éste, un proyecto que se inicia en el seno del grupo Banca.

Al *Prof Carlos Chuecos*, por compartir su experiencia en materia bancaria.

A la *Cátedra ULA – BCV*, por financiar el grupo Banca y permitir que proyectos de alto nivel se lleven a cabo.

**“Todos dependemos de modelos para interpretar nuestras experiencias cotidianas. Interpretamos lo que vemos en términos de modelos mentales contruidos sobre la experiencia pasada y la educación. Son construcciones que usamos para comprender el patrón de nuestras experiencias”**

**David Bartholomew (1995)**

# ÍNDICE GENERAL

Lista de Tablas.....	1
Lista de Figuras .....	1
Introducción.....	1
Capítulo 1 .....	4
1.1 Planteamiento del Problema y Aspectos Generales. ....	4
1.2 Objetivos.....	6
1.3 Aspectos Generales.....	7
1.3.1 Banca Comercial. ....	7
1.3.2 Riesgo Financiero.....	9
1.3.3 Crisis Bancaria.....	11
1.2.4 Fusión Bancaria. ....	12
Capitulo 2 .....	16
El sistema financiero venezolano. ....	16
2.1 Sistema financiero venezolano. ....	16
2.1.2 Características del Sector Bancario Venezolano.....	19
2.1.3 El Riesgo en el Sistema Financiero y los Medios de Regulación, Supervisión y Control.....	23
2.1.3.1 CAMEL .....	25
Detección y Cuantificación del Riesgo. ....	29
3.1 Metodologías Clásicas.....	29
3.1.1 Análisis Discriminante. ....	29
3.1.2 Modelos Logit y Probit.....	31
3.1.3 Extracción de Señales.....	32
3.1.4 Estimación con datos de Panel .....	33
3.2 El Análisis de Supervivencia como Analizador del Riesgo. ....	33
3.2.1 Modelo de Supervivencia.....	34
3.2.1.1 Modelo de Riesgo proporcional propuesto por Cox.....	37
Capitulo 4 .....	41
Análisis de Supervivencia Aplicado a la Banca Comercial Venezolana. Periodo 1996 – 2004.....	41
4.1 Análisis descriptivo de las razones financieras. ....	42
4.2 Matriz de Correlación de las razones financieras.....	43
4.3 Resultados del Análisis de Supervivencia. ....	45
4.3.1 Estimación del Modelo de Cox. ....	45
4.3.1.2 Verificación de los Supuestos del Modelo de Riesgo Proporcional de Cox. ...	47
Capitulo 5 .....	53
Conclusiones.....	53
ANEXO A. Listado de Instituciones Financieras.....	55
ANEXO B. Descripción de las razones financieras utilizadas.....	57
Referencias. ....	59

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Fusiones en Venezuela a partir de 1995.....	14
<b>Tabla 2.</b> Composición del Sistema Financiero Venezolano.....	20
<b>Tabla 3.</b> Cinco Primeras Participaciones en Sistema Bancario Nacional.....	22
<b>Tabla 4.</b> Participaciones en Sistema Bancario Nacional (Banca del Estado).....	22
<b>Tabla 5.</b> Participaciones en Sistema Bancario Nacional (Resto de Instituciones).....	23
<b>Tabla 6.</b> Clasificación CAMEL.....	28
<b>Tabla 7.</b> Razones financieras utilizadas.....	42
<b>Tabla 8.</b> Estadísticas descriptivas de las razones financieras.....	43
<b>Tabla 9.</b> Matriz de correlaciones.....	44
<b>Tabla 10.</b> Estimación de Kaplan - Meier.....	45
<b>Tabla 11.</b> Modelo Cox.....	46
<b>Tabla 12.</b> Modelo Cox haciendo $\exp C_x$ (coef).....	46
<b>Tabla 13.</b> Verificación del Supuesto de Riesgo Proporcional.....	48
<b>Tabla 14.</b> Modelo Cox para variables dicotomizadas.....	52

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Distribución por Regiones 2005.....	17
<b>Figura 2.</b> Transformación del Sistema Bancario Venezolano entre 1996 y 2006.....	19
<b>Figura 3.</b> Sistema Bancario Venezolano.....	19
<b>Figura 4.</b> Pertinencia de Instituciones Bancarias.....	20
<b>Figura 5.</b> Estructura de la banca del estado y la banca Privada.....	21
<b>Figura 6.</b> Cuota de mercado respecto al Sistema Bancario Nacional.....	22
<b>Figura 7.</b> Esquema de Basilea II.....	25
<b>Figura 8.</b> Resultado del Análisis Discriminante aplicado al banco de Cochabamba.....	30
<b>Figura 9.</b> Función de Supervivencia.....	45
<b>Figura 10.</b> Verificación gráfica del supuesto de riesgo proporcional.....	47
<b>Figura 11.</b> Verificación gráfica de los residuos deviance.....	48
<b>Figura 12.</b> Verificación gráfica de los residuos de Scores.....	49
<b>Figura 13.</b> Verificación gráfica de los residuos de martingala.....	50
<b>Figura 14.</b> Comportamiento de las razones financieras significativas.....	51
<b>Figura 15.</b> Verificación grafica de los residuos de martingala para las razones dicotomizadas.....	52

# **Análisis de Supervivencia Aplicado a la Banca Comercial Venezolana.**

## **Periodo 1996 – 2004.**

Autor: María Alejandra Ayala P.

Tutor: Prof. Gerardo Colmenares

### **Resumen**

La discusión sobre la situación y perspectivas de la economía internacional se ha visto fuertemente influenciada por una serie de crisis cambiarias que han afectado diversos países. Particularmente, en Latinoamérica el fenómeno de la crisis bancaria ha estado presente en México, Brasil, Chile, Colombia, Venezuela y Argentina; así como también, ha ocurrido en países industrializados como Japón y Estados Unidos. Estas crisis se originaron primordialmente ante la ausencia de evaluación de las condiciones financieras de los bancos y la débil legislación en materia bancaria. A partir de los años 70, se introducen modelos útiles para la asignación eficiente de los recursos de supervisión. Dichos modelos permiten entre otras cosas, dar una pauta de la evolución de una entidad en el periodo de tiempo que incluye dos inspecciones en el sitio, determinar los principales factores de riesgo que asume la banca y realizar una mejor medición de ellos. Estos modelos se conocen como “modelos de alerta temprana para el sistema financiero” y permiten predecir la probabilidad de cambios en las condiciones de solvencia y liquidez de los bancos.

Este trabajo utiliza Análisis de Supervivencia como técnica estadística para investigar cuándo es probable que una entidad financiera cambie de estado, La variable aleatoria de interés es, el tiempo que la entidad tarda en cambiar de estado y adicionalmente, cuales son las variables que más influyen en el cumplimiento del cambio de estado. Se lleva a cabo un análisis de supervivencia clásico, una estimación por el método de Kaplan y Meier y un ajuste a través del modelo de Cox, utilizando los datos de la banca comercial venezolana entre 1996 y 2004. La fusión bancaria es el evento de interés para el cambio de estado. Se logran identificar cuatro razones de riesgo que son consistentes con la revisión teórica de los modelos de alerta temprana.

**Palabras Claves:** Análisis de Supervivencia, Estimación de Kaplan y Meier, Modelo de Cox, Crisis Financiera, Fusión Bancaria.

## Introducción

La utilización de los modelos de supervivencia en el área financiera es reciente, particularmente González-Hermosillo, Pazarbasioglu and Billings (1996), Cole & Gunther (1995), Marcelo Dabós (2000) entre otros, han mostrado resultados para la predicción de crisis bancarias utilizando esta técnica. En el caso venezolano García Herrero (2003) empleó la metodología de supervivencia con énfasis al estudio de las variables determinantes de la crisis bancaria en Venezuela a mediados de los 90.

Para 1994, el sistema financiero Venezolano experimentó una crisis bancaria producto de la intervención realizada al Banco Latino, por el ente regulador de la banca nacional, la Superintendencia de Bancos. Esta intervención, marcó el inicio de una ola de clausuras de entidades bancarias. Así, en Junio del 2004, siete instituciones fueron cerradas<sup>1</sup>. En Agosto del mismo año, el Banco Venezuela y el Banco Consolidado fueron intervenidos puertas abiertas. Posteriormente entre Diciembre de 1994 y febrero de 1995, cinco instituciones<sup>2</sup> adicionales fueron igualmente intervenidas.

Como producto de esta crisis, se propuso una nueva legislación bancaria acorde con la situación que vivía el país. Un resultado fundamental de la transformación de la Ley General de Bancos fue la inclusión de las Normas sobre Regulación Financiera y la Ley de Fusiones Bancarias. A finales de julio de 1999, se aprobó el "Proyecto de Ley de Estímulo a la Competitividad, el Fortalecimiento Patrimonial y la Reactivación de los Gastos de Transformación en el Sector Bancario", mejor conocido como Ley de Fusiones Bancarias (Medina 2005). Esta ley induce a las instituciones financieras a emprender fusiones y adquisiciones con un propósito fundamental: reducir el número de entidades bancarias y hacer que el sistema financiero se fortalezca financieramente.

---

<sup>1</sup> La Guaira, Maracaibo, Amazonas, Bancor, Barinas, Construcción, y Metropolitano

<sup>2</sup> Progreso, Republica, Italo Venezolano, Principal y Profesional

Los *modelos de alerta temprana* para el sistema financiero, permiten predecir la probabilidad de cambios en las condiciones de solvencia y liquidez de los bancos. Lo resaltante de estos modelos es la posibilidad de realizar un análisis más profundo de los factores inherentes a las quiebras de las instituciones financieras y en consecuencia, ser un instrumento que permita una regulación conveniente y eficientemente a los bancos. Por otro lado, la habilidad de diferenciar entre los bancos solventes y aquellos con problemas, permite reducir el costo esperado de las crisis bancarias. Si los problemas pueden ser detectados con prontitud, pueden tomarse acciones preventivas que permitan minimizar los costos de un eventual cierre de la institución.

El uso de las técnicas estadísticas en los modelos de alerta temprana ha permitido caracterizar desde diferentes aspectos los procesos de crisis financieras, particularmente los modelos logit y probit han mostrado excelente desempeño en el cálculo de la probabilidad de quiebra de instituciones financieras, pero no ofrecen información del *lapso de tiempo* que una entidad financiera podría demorar en mostrar problemas. El objetivo general de este trabajo es investigar *cuándo* es probable que la entidad financiera cambie de estado. Dicho de otra forma, la variable aleatoria de interés, es el lapso de tiempo que tarda la entidad en cambiar de estado<sup>3</sup>. Específicamente, interesa el tiempo que tarda en ocurrir el cambio de estado y cuales son las variables que más influyen en el cumplimiento del cambio de estado. La técnica que permite describir el comportamiento de datos que corresponden al tiempo o duración desde un origen bien definido hasta la ocurrencia de un cambio de estado o punto final se denomina “*análisis de supervivencia*” Klein – Moeschberger (1997).

La idea de utilizar análisis de supervivencia en la búsqueda de un modelo de alerta temprana es novedosa, la posibilidad de cuantificar el riesgo de un cambio de estado es atractiva, si se toma en cuenta que la mayoría de los modelos de alerta temprana utilizados, solo predicen probabilidades de quiebra y no toman en cuenta lapsos de tiempo para que ocurra la quiebra.

---

<sup>3</sup> En este trabajo el cambio de estado se define como la fusión de la entidad financiera y no la quiebra, posteriormente se explica en detalle la elección de este estado.

La organización del trabajo es la siguiente: en el capítulo I, se realiza el planteamiento del problema y se desarrollan los aspectos generales teóricos referentes a la banca comercial, el riesgo financiero, las crisis bancarias y las fusiones. En el capítulo II, se describe la estructura del sistema financiero venezolano. En el capítulo III, se describen las diferentes metodologías para detectar y cuantificar riesgo y se plantea la metodología del Análisis de Supervivencia. En el capítulo IV, se presenta el análisis de Supervivencia aplicado a la banca comercial venezolana y la discusión de los resultados. En el capítulo V, se presentan las conclusiones y recomendaciones; en ellas se resume lo alcanzado en el presente trabajo.

## Capítulo 1

### **Planteamiento del Problema y Aspectos Generales.**

#### **1.2 Introducción.**

En años recientes, la discusión sobre la situación y perspectivas de la economía internacional se ha visto fuertemente influenciada por una serie de crisis cambiarias que han afectado diversos países. En las últimas dos décadas, las crisis bancarias han alcanzado a países de Latinoamérica, entre los que se destacan: México, Brasil, Chile, Colombia, Venezuela y Argentina. Así como también, han ocurrido en países industrializados como Japón y Estados Unidos.

Una crisis bancaria puede definirse de forma general, como una situación en la que una entidad o conjunto de entidades bancarias enfrentan dificultades financieras como consecuencia de la caída del valor de sus activos por debajo del valor de sus pasivos; es decir, son técnicamente insolventes [1].

Las crisis en los sistemas bancarios latinoamericanos, entre ellos, el venezolano, se originaron principalmente ante la falta de evaluación de las condiciones financieras de los bancos y la débil legislación en materia bancaria [2].

En Venezuela hasta el año 1993, el sistema financiero venezolano se regía por la Ley General de Bancos. Fue a partir de la crisis de 1994 que se propuso una nueva legislación acorde con la situación de crisis que vivía el país. Un resultado fundamental de la transformación de la Ley General de Bancos fue la inclusión de las Normas Sobre Regulación Financiera y la ley de Fusiones Bancarias. A finales de julio de 1999, se aprobó el "Proyecto De Ley De Estímulo A La Competitividad, El Fortalecimiento Patrimonial Y La Reactivación De Los Gastos De Transformación En El Sector Bancario", mejor

conocido como Ley de Fusiones Bancarias [3]. Esta ley induce a las instituciones financieras a emprender fusiones con un propósito fundamental: “reducir la gran cantidad de entidades bancarias y hacer que el sistema financiero sea más eficiente”. De esta forma, las instituciones fusionadas logran abarcar mayores porciones de mercado y fortalecerse financieramente.

Aunque el propósito de la Ley de Fusiones Bancarias propone mayor eficiencia, no pueden obviarse distintos factores que pueden afectar de forma negativa el desempeño de una entidad financiera. Por este motivo, la necesidad de supervisión siempre esta presente y la forma ideal es la inspección en el sitio, pues a través del contacto directo puede observarse de forma clara los controles internos. Es muy difícil mantener una supervisión directa permanentemente. De ahí que a partir de los 70 en Estados Unidos se introduce el uso de modelos para realizar una asignación eficiente de los recursos de supervisión. Esta clase de modelos, entre otras cosas, (i) describen la evolución de una entidad entre el lapso de tiempo de dos inspecciones en el sitio, (ii) determinan los principales factores de riesgo que asume la banca y (iii) realizan una mejor medición de ellos [1]. Estos modelos se conocen como “*modelos de alerta temprana para el sistema financiero*”, y permiten predecir la probabilidad de cambios en las condiciones de solvencia y liquidez de los bancos. Lo resaltante de estos modelos es su capacidad para un análisis más profundo de los factores relacionados con quiebras de las instituciones financieras, de tal manera que se pueda dirigir y regular a los bancos más eficientemente. Por otro lado, tienen la habilidad para establecer la diferencia entre los bancos solventes y aquellos con problemas y de este modo, reducir el costo esperado de las crisis bancarias. Si los problemas pueden ser detectados con prontitud, pueden tomarse acciones preventivas que permitan minimizar los costos de un eventual cierre de la institución.

Diferentes han sido las técnicas estadísticas que las entidades bancarias han empleado para describir su comportamiento. Más importante aún, para intentar identificar situaciones irregulares que pueden desembocar en crisis financieras. Aunque los modelos *probit* han demostrado buen desempeño en este sentido, solo permiten estimar la probabilidad de que

un banco cambie de “*estado*”<sup>4</sup>, pero no informan acerca del tiempo que las entidades vulnerables a una crisis podrían demorar en demostrar problemas.

El objetivo general que se persigue en este trabajo es investigar *cuándo* es probable que la entidad financiera cambie de estado. Dicho de otra forma, la variable aleatoria de interés, es el tiempo que tarda la entidad en cambiar de estado. Específicamente, interesa el tiempo que tarda en ocurrir el cambio de estado y cuales son las variables que más influyen en el cumplimiento del cambio de estado. La técnica que permite describir el comportamiento de datos que corresponden al tiempo o duración desde un origen bien definido hasta la ocurrencia de un cambio de estado o punto final se denomina “*análisis de supervivencia*” [4].

Esta técnica posee ventajas con respecto a técnicas clásicas como la estimación de modelos logit “clásicos”, de regresión o análisis discriminante. Estas herramientas son de naturaleza estática, mientras que el análisis de supervivencia capta la temporalidad y la variación de las circunstancias a lo largo del tiempo. La razón principal es debido a que son análisis de corte transversal de los tiempos  $t_1, t_2, \dots, t_n$  observados para las  $n$  entidades financieras que conforman la población.

El concepto central de un modelo de supervivencia no es la probabilidad de que un cambio de estado ocurra (por ejemplo, probabilidad que un banco se fusione), sino más bien la probabilidad condicional de que ocurra un cambio de estado dado que tenía en el tiempo anterior otro estado (por ejemplo, que un banco se fusione dado que en el periodo anterior no lo había hecho). Este tipo de análisis permite además incluir en el modelo factores explicativos constantes y variables en el tiempo. En las técnicas clásicas, introducir factores cambiantes en el tiempo puede ocasionar problemas de colinealidad y autocorrelación, haciéndose necesario la corrección de estos inconvenientes [5].

## 1.2 Objetivos.

### 1.2.1 Objetivo General:

Hacer uso del análisis de Supervivencia para describir el comportamiento de las entidades financieras, específicamente, la banca comercial durante el periodo 1996 – 2004 respecto a las fusiones.

---

<sup>4</sup> En el presente trabajo, un cambio de estado se define como la fusión de una entidad financiera, puesto que a partir de la crisis de 1994 la nueva Ley de Bancos promueve la fusión para evitar las quiebras.

### **1.2.2 Objetivos Específicos:**

- Describir las técnicas tradicionales utilizadas en la gestión bancaria para anticipar crisis financieras.
- Describir la metodología del análisis de supervivencia y su aplicación en la banca.
- Encontrar una función que permita calcular las probabilidades de cambio de estado, es decir probabilidades de fusión de las entidades financieras comerciales.
- Identificar las variables que influyen significativamente en el cambio de estado de las entidades financieras.

## **1.3 Aspectos Generales.**

### **1.3.1 Banca Comercial.**

Tal como lo define, en su Artículo 87, la Ley General de Bancos y Otras Instituciones Financieras, los bancos comerciales son aquellas instituciones financieras que tendrán por objeto realizar operaciones de intermediación financiera y las demás operaciones y servicios que sean compatibles con su naturaleza, con las limitaciones previstas en este decreto ley.

Estas instituciones financieras basan su actividad principal en la captación de fondos del público, exigibles a la vista y a corto plazo, con el objeto de realizar operaciones de crédito, cuyo ciclo de evolución es de corta duración. Estas operaciones de crédito las realizan en un régimen de libre competencia. Sus operaciones esenciales son el depósito, el préstamo y el descuento; es decir, concentran el dinero y el ahorro disponible en el mercado para distribuirlo entre las actividades económicas de rápida evolución. Las operaciones bancarias relacionadas con la intermediación en el crédito suelen clasificarse en operaciones activas y pasivas. Las pasivas son las que tienen por objeto la obtención de los fondos que después han de prestar y operaciones activas, las que consisten en la colocación de fondos obtenidos.

En cuanto al capital social, la misma Ley De Bancos Y Otras Instituciones Financieras establece en el Artículo 39 que los bancos comerciales deberán tener un capital social pagado en dinero efectivo no menor de Bs.1.200.000.000,00. En caso de que el asiento

principal del banco esté fuera de la zona metropolitana de Caracas y haya obtenido de la Superintendencia de Bancos la calificación de bancos regionales, sólo se requerirá un capital pagado en dinero efectivo no menor de Bs. 600.000.000,00.

La utilización de los fondos en los bancos comerciales puede describirse de la siguiente forma: las fuentes principales de ingresos son las derivadas bajo la forma de intereses recibidos por las inversiones hechas y por los préstamos directos concedidos a los negocios. Se parte del supuesto de que todo lo que ingresa debe invertirse, pero considerando que muchos de los depósitos pueden ser retirados sin previo aviso, el banco tiene que mantener reservas de efectivo con las cuales puede enfrentar eventuales situaciones donde los depositantes de forma simultánea retiran los depósitos. La proporción de reservas líquidas del banco puede afectarse por distintos factores. Por ejemplo, si los depósitos en cuenta corriente se transfieren a depósitos en ahorro, la necesidad de mantener fondos líquidos disminuirá y viceversa [6].

Para racionalizar las operaciones bancarias y establecer un equilibrio en las inversiones de cualquier género que se puedan realizar, existen algunas limitaciones expresadas en el Artículo 40 de la Ley General De Bancos Y Otras Instituciones Financieras, el cual señala que los bancos comerciales no podrán:

- Otorgar créditos por plazos mayores de tres años, salvo que se trate de programas de financiamiento para sectores económicos específicos.
- Adquirir acciones y obligaciones privadas por montos que en conjunto excedan el veinte por ciento de su capital pagado y reservas. Se excluyen de este porcentaje las obligaciones emitidas por los bancos y demás instituciones financieras, cuando se trate de la colocación de excedentes en operaciones de tesorería.
- Realizar inversiones en obligaciones privadas de mediano y largo plazo, en empresas no inscritas en el Registro Nacional de Valores.
- Tener invertida o colocada en moneda o valores extranjeros una cantidad que exceda el límite que fije el Banco Central de Venezuela.
- Conceder créditos en cuenta corriente o de giro al descubierto, no garantizados, por montos que excedan en conjunto el cinco por ciento del total del activo del banco.

El desarrollo económico de un país es el resultado sistemático de fuerzas sociales, económicas y tecnológicas que operan dentro del marco institucional legal y organizativo. El sector financiero, es parte importante de este engranaje del marco institucional. Particularmente según Maldonado-Bear y Ingo Walter (2006), la contribución de la banca comercial al desarrollo económico de un país, no es “*cero*”, la banca comercial posee los medios y las herramientas para aportar mucho más a mitigar crisis sociales y económicas.

### 1.3.2 Riesgo Financiero.

Un evento de riesgo financiero sucede cuando exista la posibilidad de que se produzca un acontecimiento que conlleve a pérdidas materiales en el resultado de las operaciones y actividades que desarrollen las instituciones financieras [7].

Debido a la propia naturaleza de las entidades financieras, se pueden establecer diferentes tipos de riesgo, particularmente López y Sebastián 1998, determinan siete.

- **Riesgo de crédito:** Es la posibilidad de que se produzcan pérdidas como resultado del incumplimiento de pago de clientes y/o contrapartes, con el contrato estipulado. Este riesgo se encuentra no sólo en préstamos sino también en otras exposiciones dentro y fuera del balance como garantías, aceptaciones e inversiones en valores, entre otros.
- **Riesgo país:** Evento que puede suceder cuando un conjunto de prestatarios de una nación sean incapaces de cancelar los intereses y de devolver el principal de sus deudas a sus acreedores extranjeros.
- **Riesgo de liquidez:** Se manifiesta por la incapacidad de las instituciones financieras para comprar u obtener de algún otro modo los fondos necesarios, ya sea incrementando los pasivos o convirtiendo activos, para cumplir sus obligaciones en y fuera del balance en la fecha de vencimiento, sin incurrir en pérdidas inaceptables.
- **Riesgo de mercado:** Es la factibilidad de que ocurran pérdidas en el valor de las posiciones mantenidas (activas y pasivas) como consecuencia de movimientos adversos en las variables de mercado (tipos de interés, tipos de cambio y precios o

cotización de títulos valores). Esta clase de riesgo se puede especializar en los siguientes:

- a) **Riesgo de tasa de interés:** afectación de la situación financiera por posibles pérdidas derivadas de movimientos adversos en las tasas de interés. Este riesgo impacta en las ganancias y el valor económico de sus activos, obligaciones e instrumentos fuera del balance.
- b) **Riesgo cambiario:** Se deriva de las fluctuaciones de las paridades de las divisas al que se exponen las instituciones financieras cuando fijan sus contratos en monedas diferentes a la moneda de circulación corriente nacional.
- c) **Riesgo de precio:** Es el riesgo actual y potencial sobre los ingresos o el capital que surge de los cambios en el valor de los portafolios de instrumentos financieros. Este riesgo se origina de negociar, valor a precio de mercado y de tomar posiciones en las tasas de interés, moneda extranjera y mercado de valores.
- **Riesgo tecnológico:** Es la exposición que tienen las instituciones financieras a pérdidas por posibles debilidades en el sistema tecnológico, dado su peso en la actividad bancaria.
- **Riesgo operacional:** Posibilidad de daños potenciales y pérdidas motivadas a las formas de organización y a la estructura de sus procesos de gestión, mostradas a través de: debilidades en los controles internos, errores en el procesamiento de operaciones, fallas de seguridad e inexistencia o desactualización en sus planes de contingencias del negocio. Así como también es riesgo operacional, la potencialidad de sufrir pérdidas inesperadas por sistemas inadecuados, fallas administrativas, eventos externos, deficiencia en controles internos y fallas en los sistemas de información originadas por errores humanos y fraudes.
- **Riesgo legal:** Es la contingencia de pérdida que emana del incumplimiento de la institución financiera con las leyes, normas, reglamentos, prácticas establecidas o normas de ética de cualquier jurisdicción en la que lleva a cabo sus actividades.

De esta forma, la Administración Integral de Riesgos, se define como un conjunto de objetivos, políticas, procedimientos y acciones que se implementan para identificar, medir,

monitorear, limitar, controlar, informar y revelar los distintos tipos de riesgos a que se encuentran expuestas las instituciones financieras.

En el capítulo 3, se presenta en detalle el acuerdo de Basilea, el cual surge en el año 1988 con el objetivo de promover medios de control en las instituciones financieras.

Un concepto fundamental en el estudio de modelos de alerta temprana es el de crisis bancaria. Países con economías emergentes y países con economías desarrolladas las han experimentado, esto indica, la necesidad de investigar, el por que y como ocurren las crisis bancarias, así como las medidas propuestas para solventarlas.

### **1.3.3 Crisis Bancaria.**

Es una situación irregular en la que una entidad o conjunto de entidades bancarias enfrentan dificultades financieras como consecuencia de la caída del valor de sus activos por debajo del valor de sus pasivos, es decir, son técnicamente insolventes [1]. Las crisis bancarias son ocasionadas por una combinación simultánea de una inmovilización general de los activos bancarios junto con un significativo incremento en la demanda por liquidez por parte de los depositantes. Los costos en términos de pérdida de crecimiento económico asociados a las crisis suelen ser muy altos, en especial en los países en vías de desarrollo.

En aquellos países que han enfrentado crisis financieras y las autoridades no respondieron adecuadamente con política monetaria y fiscal y los reguladores no establecieron programas de reestructuración de la disciplina bancaria, los efectos de las crisis fueron prolongados, llegando en algunos casos hasta casi una década. Aún y cuando se administre adecuadamente una crisis bancaria, su solución puede tomar de 4 a 5 años y requerir posteriores ajustes en el sector real de la economía.

En Venezuela, luego de la crisis de 1994, se promovió el Proyecto del Decreto-Ley de Estímulo a la Competitividad, el Fortalecimiento Patrimonial y la Racionalización de los Gastos de Transformación en el Sector Bancario, mejor conocido como Ley de Fusiones Bancarias. Su objetivo principal además de reducir el supernumerario sector y hacerlo más eficiente, es de propiciar medidas de estímulo para el fortalecimiento patrimonial del sector bancario venezolano y para la racionalización y reducción de los gastos de transformación en dicho sector, con el fin de lograr un incremento en la competitividad de las instituciones que lo constituyen, así como disminuir las contraprestaciones por los servicios que proporcionan a los clientes.

### 1.3.4 Fusión Bancaria.

Es la unión de dos o más entidades, bien sea por incorporación o absorción en beneficio de una nueva sociedad que las sustituya, unión de dos o más patrimonios sociales cuyos titulares desaparecen para dar nacimiento a uno nuevo. Un titular absorbe el patrimonio de todos los demás.

Según la Gaceta Oficial extraordinaria N° 5480 de fecha 18/07/2000, en Venezuela las entidades que pueden fusionarse son las siguientes: a) Los bancos y otras instituciones financieras, casas de cambio y demás empresas no financieras relacionadas al grupo financiero, reguladas por la Ley General de Bancos y otras instituciones financieras que deseen fusionarse entre sí. b) Las entidades de ahorros y préstamos entre sí o con instituciones financieras.

La fusión podrá realizarse de acuerdo a dos modalidades [8]:

- **Fusión por Incorporación.** Dos o más instituciones existentes se reúnen para constituir una institución de nueva creación, originando la extinción de la personalidad jurídica de las instituciones incorporadas y la transmisión a título universal de sus patrimonios a la nueva sociedad.
- **Fusión por Absorción.** Una o más instituciones son absorbidas por otra institución existente, originando la extinción de la personalidad jurídica de las instituciones absorbidas y donde la institución absorbente asume a título universal los patrimonios de las absorbidas.

Las principales ventajas de las fusiones que se pueden considerar, están las siguientes [8]:

- Reducción de los costos operativos por medio de economías de escala.
- Incremento en los márgenes de ganancias.
- Aumento del volumen de negocios a partir del desarrollo de nuevos productos y servicios.
- Ampliación del mercado a través de una más agresiva penetración.
- Mayor fortaleza competitiva.
- Cambios y mejoras en la gerencia.
- Incremento en la masa crítica y de ahí, un incremento del volumen de negocios con la misma infraestructura o incluso con una de menor tamaño al que representaban las instituciones antes de la fusión.

Las principales desventajas de las fusiones se pueden citar [8]:

- Fenómeno de índole social al conducir a una reestructuración del personal. Una vez culminada, se hace indispensable, dentro de la recomposición de la institución resultante, la disminución de gastos de personal, lo que implica un mayor número de personas sin empleo.
- La disminución de los gastos de transformación se hace efectiva en el mediano plazo. Inicialmente, una vez realizada la operación de fusión, los gastos presentan un leve aumento producto de: a) absorción de pasivos laborales, b) inversión en adecuación de plataformas tecnológicas, c) inversión en publicidad y propaganda.
- Problemas de concentración en el sector.
- La presencia de dos culturas organizacionales diferentes podrían generar, por un tiempo, insuficiencias en la compenetración de los objetivos planteados al inicio de la fusión.

Particularmente, entre las medidas principales del Proyecto del Decreto-Ley de Estímulo a la Competitividad, el Fortalecimiento Patrimonial y la Racionalización de los Gastos de Transformación en el Sector Bancario se tienen:

- La Superintendencia de Bancos deberá velar por la sustentabilidad de las valoraciones que servirán de base a las fusiones y su tratamiento contable, las cuales se fundamentarán en estándares internacionales de aceptación general, asegurando los fines de la Ley. SUDEBAN podrá establecer mediante normas de carácter general, los plazos de amortización de las primas u otros conceptos que estime convenientes, que se generen por efecto de la fusión.
- SUDEBAN deberá otorgar prioridad a los proyectos que impliquen fusión de instituciones especializadas o Entidades de Ahorro y Préstamo (EAP) por Bancos Universales, o la conversión de Bancos Comerciales a Bancos Universales.
- El Ministerio de Finanzas podrá de conformidad con lo previsto en la Ley de ISLR, elevar a la consideración de la Presidencia de la República, en Consejo de Ministros, normas de tratamiento fiscal aplicables a los procesos de fusión, para estimular y lograr los fines de esta Ley, atendiendo a la conveniencia del sistema bancario, especialmente aquellos procesos de fusión en los cuales intervengan

instituciones financieras con menor participación de cuota de mercado en cuanto a los activos o depósitos totales del sistema.

A partir de la aprobación de la nueva Ley de Bancos en el año 1999, se han registrado en Venezuela más de 25 fusiones, más de 27 transformaciones y más de 25 cambios de denominación y objeto social.

**Tabla 1.** Fusiones en Venezuela a partir de 1995.<sup>5</sup>

Fecha	Acto Administrativo
14/05/1999	Fusión por absorción del Banco de Occidente por parte de <b>Banco Provincial Banco Universal</b> .
28/06/1999	Fusión por absorción del Banco Fivenez Banco Universal por parte de <b>Banco Caracas Banco Universal</b> .
10/09/1999	Fusión entre Corp Banca, Corp Banco de Inversión, Corp Banco Hipotecario, Corp Arrendadora Financiera, Sociedad Anónima de Arrendamiento Financiero, Corp Fondo de Activos Líquidos y Banco del Orinoco Banco Universal dando lugar a <b>Corp Banca Banco Universal</b> .
08/12/1999	Fusión por absorción entre Bolívar Banco con Fondo Financiero Bolívar y Ávila Sociedad de Capitalización, dando lugar a <b>Bolívar Banco Universal</b> .
10/01/2000	Fusión por absorción del Banco de Lara con el Fondo Lara de Activos Líquidos FILARA dando lugar a <b>Banco de Lara Banco Universal</b> .
21/01/2000	Fusión por absorción de La Vivienda EAP por parte de <b>Fondo Común EAP</b> .
06/04/2000	Fusión por absorción de La Primera EAP por parte de <b>Caja Familia EAP</b> .
29/06/2000	Fusión por absorción de Del Centro EAP por parte de <b>Fondo Común EAP</b> .
29/06/2000	Fusión por absorción de Oriente EAP por parte de <b>Del Sur EAP</b> .
29/08/2000	Fusión por absorción de Venezolana EAP por parte de <b>Interbank Banco Universal</b> .
06/12/2000	Fusión por absorción del Banco de Lara Banco Universal por parte de <b>Banco Provincial Banco Universal</b> .
07/12/2000	Fusión por absorción de Interbank Banco Universal por parte de <b>Banco Mercantil Banco Universal</b> .
27/12/2000	Fusión por incorporación entre Banco República Banco Universal y Fondo Común EAP, dando lugar a <b>Fondo Común Banco Universal</b> .
11/01/2001	Fusión por absorción de Banco Noroco con Valencia EAP, dando lugar a

<sup>5</sup> Esta información fue proporcionada por la Dra. Adriana Arreaza del Banco Central de Venezuela, a quien le agradezco su colaboración.

	<b>Norvalbank Banco Universal.</b>
<b>11/01/2001</b>	Fusión por absorción de La Primogénita EAP por parte de <b>Mi Casa EAP.</b>
<b>06/02/2001</b>	Fusión por absorción de Banco Unión con Caja Familia EAP dando lugar a <b>Unibanca Banco Universal.</b>
<b>18/10/2001</b>	Fusión por absorción de Central EAP por parte del Banco Hipotecario Venezolano, dando lugar a <b>Central Banco Universal.</b>
<b>18/10/2001</b>	Fusión por absorción del Fondo Sofitasa por parte del Banco Sofitasa, dando lugar a <b>Banco Sofitasa Banco Universal.</b>
<b>26/10/2001</b>	Fusión por absorción de Mérida EAP y Del Sur EAP por parte de Del Sur Banco de Inversión, dando lugar a <b>Del Sur Banco Universal.</b>
<b>28/12/2001</b>	Fusión por absorción de Soficrédito Banco de Inversión y Sogecrédito C.A. de Arrendamiento Financiero por parte del Banco Venezolano de Crédito, dando lugar a <b>Banco Venezolano de Crédito Banco Universal.</b>
<b>15/04/2002</b>	Fusión por absorción del Banco Caracas Banco Universal por parte de <b>Banco de Venezuela Banco Universal.</b>
<b>27/06/2002</b>	Fusión por absorción de Unibanca Banco Universal, Banco Hipotecario Unido, Fondo Unión, Banco de Inversión Unión y Arrendadora Unión Sociedad de Arrendamiento Financiero por parte de <b>Banesco Banco Universal.</b>
<b>27/06/2002</b>	Fusión por absorción de Prosperar EAP por parte de <b>Central Banco Universal.</b>
<b>13/11/2002</b>	Fusión por absorción entre Banco Occidental de Descuento, Fondo de Activos Líquidos Banco Occidental de Descuento y Banco Monagas por parte de Norvalbank Banco Universal, dando lugar a <b>Banco Occidental de Descuento Banco Universal.</b>
<b>13/11/2002</b>	Fusión por absorción del Banco Canarias de Venezuela por parte de La Margarita EAP, dando lugar al <b>Banco Canarias de Venezuela Banco Universal.</b>
<b>13/12/2003</b>	Fusión por absorción de Provivienda EAP por parte de Arrendaven Arrendadora Financiera, dando lugar a <b>Provivienda Banco Universal.</b>

Aunque la fusión se ha utilizado con el objetivo de hacer, que entidades financieras insolventes puedan unirse a otras entidades financieras y así continuar existiendo, según [3], la rentabilidad de los bancos fusionados no ha mejorado significativamente.

## Capítulo 2

### **El sistema financiero venezolano.**

En este capítulo se presenta la descripción del Sistema Financiero Venezolano, se describen los cambios en su estructura a partir de 1996. Se explica la estructura de la banca de capital privado y la banca del estado. Por otra parte, se presenta en detalle el acuerdo de Basilea, el cual surgió como mecanismo de supervisión, regulación y control, en este punto se desarrolla la fundamentación de la metodología CAMEL, la cual es utilizada a nivel mundial para clasificar bancos en situación de insolvencia.

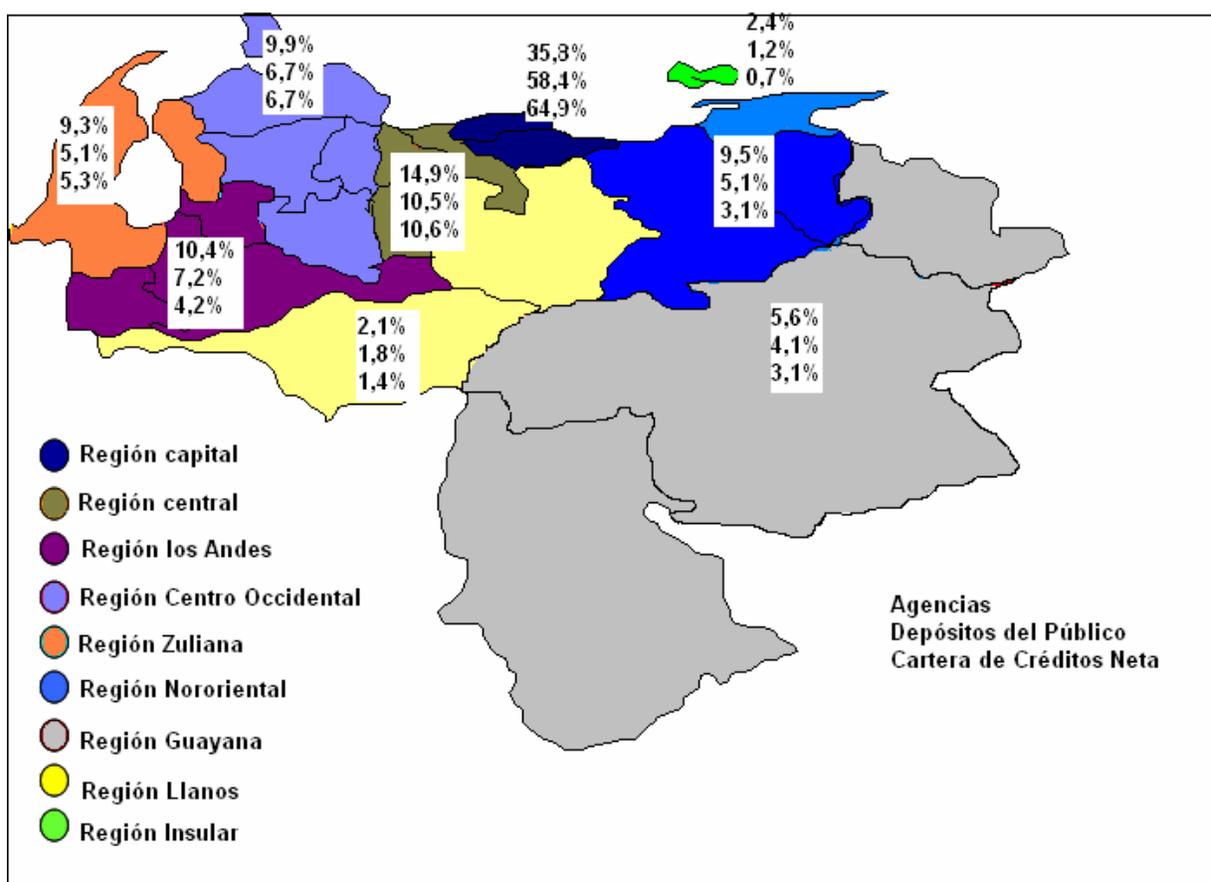
#### **2.1 Sistema financiero venezolano.**

A partir de los años 90, el sistema financiero venezolano ha experimentado grandes transformaciones tanto en su estructura como en su comportamiento. Se enunciarán las más resaltantes. Hasta 1.989 la actividad bancaria en Venezuela estuvo bastante regulada, puesto que las tasas de interés eran fijadas de manera directa o indirecta por el gobierno a través del Banco Central de Venezuela. En ese año se produce la liberación de las tasas de interés para promover un mayor grado de competencia en el sector bancario, a la vez que se iniciaba el proceso de apertura comercial en el país [9]. Dada la crisis de 1994, se dio origen a una ley de bancos fundamentada en un mayor control y mayor incentivo a la reducción de un crecido y pesado sector bancario. A la par, los avances tecnológicos han provocado un nuevo perfil del sector bancario no sólo en Venezuela sino en todo el mundo. Según la Asociación Bancaria de Venezuela, hasta 2002, el perfil del sistema bancario venezolano tenía las siguientes características:

- Más de 10 Millones de clientes.
- Más de 58.000 empleados.

- Más de 2.800 oficinas a nivel nacional y 1.000 puntos externos de servicio.
- Más de 3.000,000 de transacciones diarias.
- Más de 3.200.000 de tarjetas de crédito y más de 6.300.000 de tarjetas de débito.
- Más de 3.250 ATM'S (cajeros automáticos).
- Más de 600.000 transacciones diarias a través de ATM'S.
- Más de 48.000 P.O.S. y más de 40.000 comercios afiliados.
- Más de 830.000 llamadas diarias al Centro de Atención Telefónica.
- Más de 30.000 transacciones diarias vía Internet.

Para diciembre del 2005, la Asociación Bancaria Venezolana, tal como se muestra en el gráfico siguiente, presenta la siguiente distribución de Agencias, depósitos del público y cartera de créditos neta por regiones.

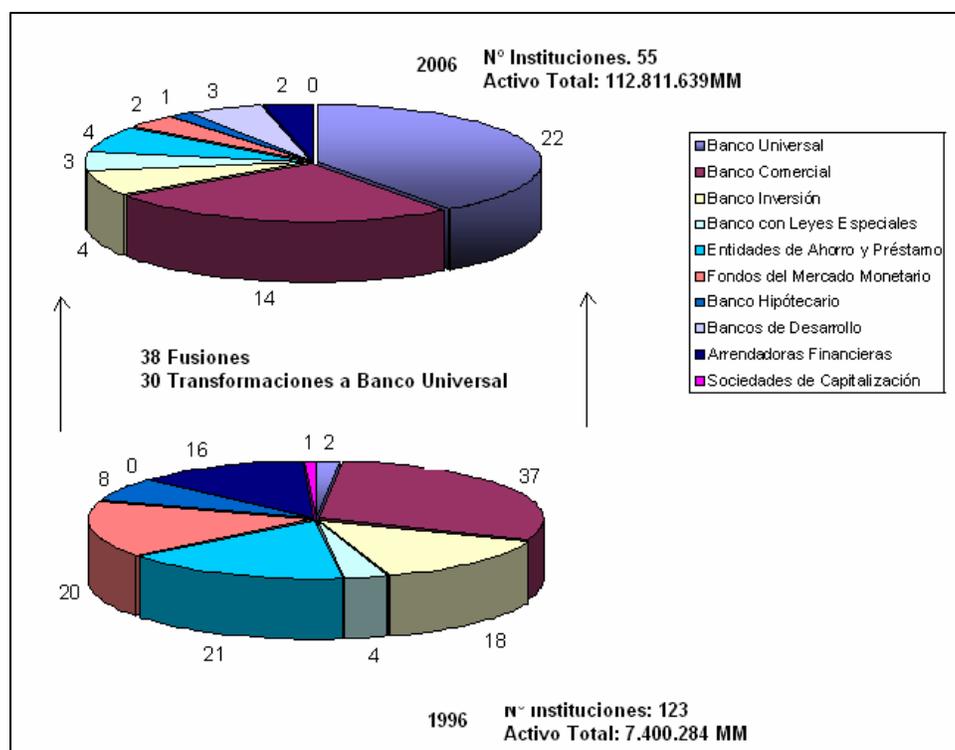


Fuente: Entorno Julio 2006 de la Asociación Bancaria Venezolana.

**Figura 1.** Distribución por Regiones 2005.

La modernización tecnológica y los nuevos canales de distribución, han transformado el sistema bancario en un sistema de agencias con funciones facilitadoras del servicio de atención al usuario, acercando más el banco a sus necesidades: Red de Agencias Modernizadas, Red de ATM's, Dispensadores de Chequeras, Red de P.O.S, Sistema EDI (Electronic Data Interchange), Banca Telefónica (Call Centers), I.V.R Robot, Páginas Web / e-Banking, Internet, Tecnología de Chip.

La década 1996-2006, ha sido de transformaciones en el sector financiero venezolano. Las principales consecuencias se han manifestado en un sistema con menos instituciones financieras: de 123 en 1996 a 55 instituciones en julio del 2006. Por otra parte, la prevalencia de los bancos universales debido a las fusiones es notable: de 2 bancos universales en al año 1996 a 22 bancos universales en julio del 2006, producto de 38 fusiones y 30 transformaciones a banco universal. Los activos totales pasaron de 7.400.284 MM en 1996 a 112.811.639 MM en julio del 2006. El siguiente gráfico ilustra la transformación del sector financiero en esta década:



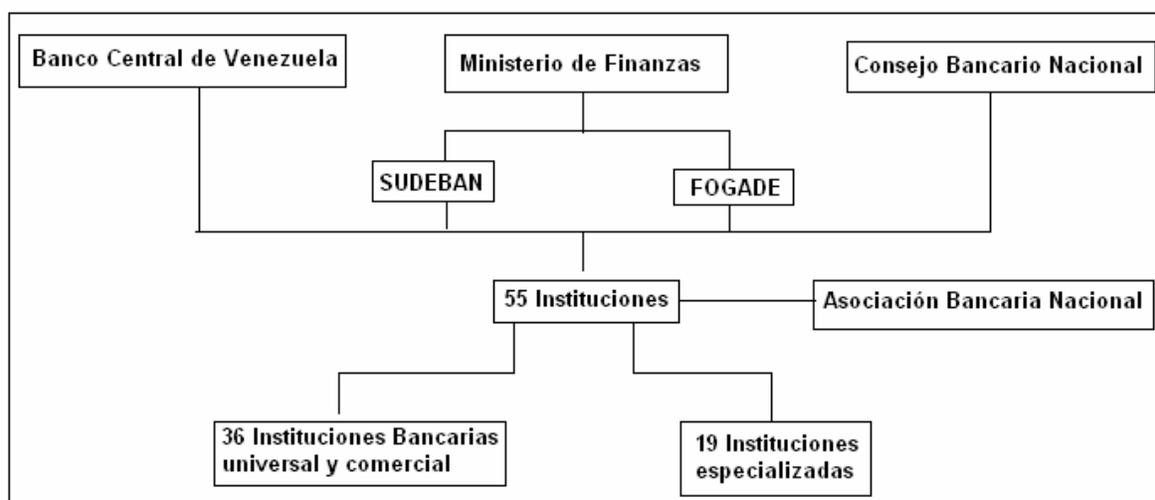
Fuente: Entorno Julio 2006 de la Asociación Bancaria Venezolana.

**Figura 2.** Transformación del Sistema Bancario Venezolano entre 1996 y 2006.

Se observa una reducción de 68 entidades financieras, así como un cambio en la estructura, pasando de una estructura fundamentada en bancos comerciales en 1996 a una estructura basada en bancos universales en el 2006.

**2.1.2 Características del Sector Bancario Venezolano.**

Dada la naturaleza del entorno económico y la estructura social y política del país luego de 1996, el sistema bancario venezolano ha cambiado en su composición, estructura y funcionamiento. Está estructurado de la siguiente forma:



**Figura 3.** Sistema Bancario Venezolano

Los rasgos más importantes son los siguientes:

- a) Hasta Abril del 2006, el sistema bancario venezolano está conformado por<sup>6</sup>:

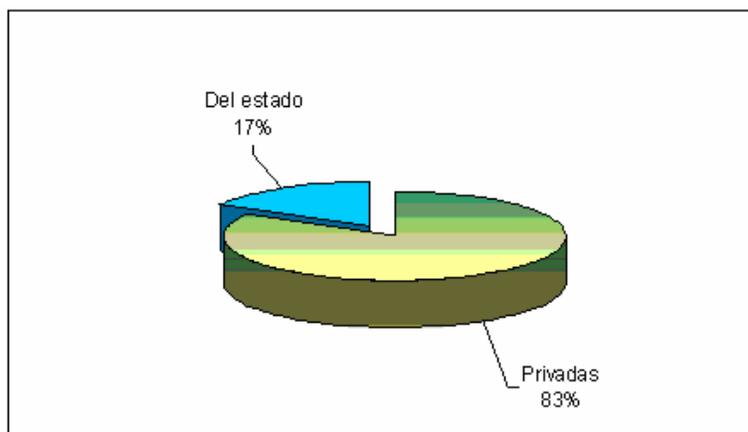
<sup>6</sup> En el anexo A puede observar el listado de todas las entidades financieras hasta abril del 2006 desagregadas por tipo de institución.

**Tabla 2.** Composición del Sistema Financiero Venezolano.

	Número de Instituciones		
	Privadas	Del Estado	Total
<b>Banca Universal</b>	19	2	21
<b>Banca Comercial</b>	14	0	14
<b>Banca con Leyes Especiales</b>	0	4	4
<b>Banca de Desarrollo</b>	1	1	2
<b>Banca de Inversión</b>	3	1	4
<b>Banca Hipotecaria</b>	2	0	2
<b>Empresas de Arrendamiento Financiero</b>	0	1	1
<b>Entidades de Ahorro y Préstamo</b>	3	0	3
<b>Fondos del Mercado Monetario</b>	2	0	2
<b>T O T A L</b>	<b>44</b>	<b>9</b>	<b>53</b>

Fuente: Informe mensual Abril 2006. SUDEBAN

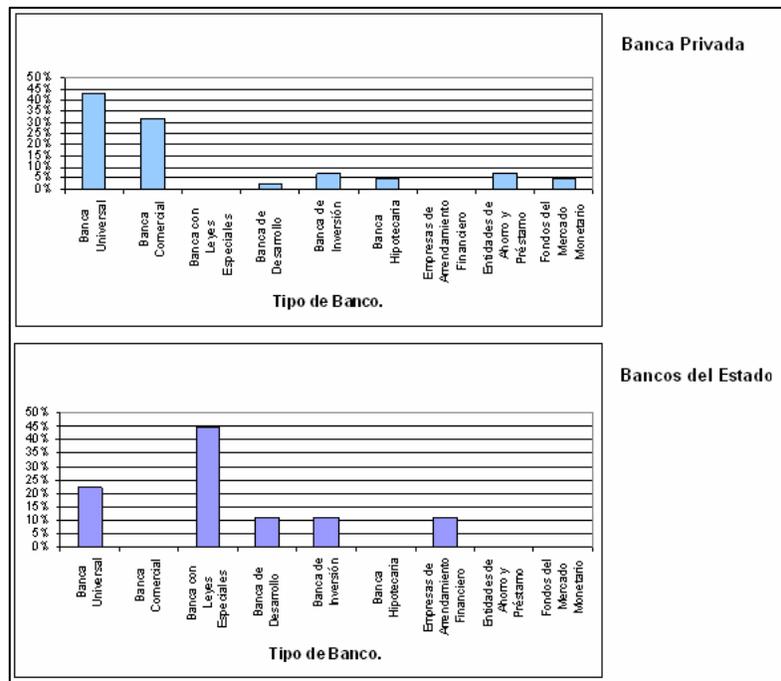
b) En cuanto a la pertinencia de las instituciones bancarias se observa:

**Figura 4.** Pertinencia de Instituciones Bancarias

En la figura 4<sup>7</sup>, se observa que el 83% del sistema bancario nacional está conformado por instituciones privadas, el 17% restante corresponde a instituciones del estado.

c) Respecto a la banca privada y la banca del estado la estructura es la siguiente:

<sup>7</sup> Las figuras 4,5,6 se realizaron con los datos del informe mensual Abril 2006 de Sudaban, disponible en la página web de la Superintendencia de Bancos.

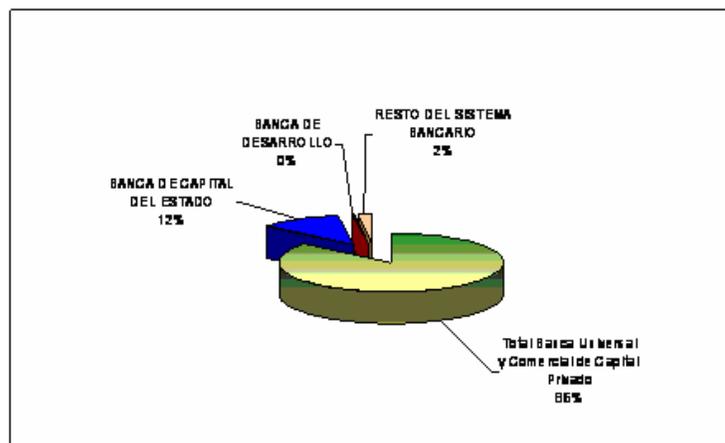


**Figura 5.** Estructura de la banca del estado y la banca Privada

En la figura 5, se observa que el 43% de las instituciones bancarias privadas son de tipo universal, mientras que la mayoría de los bancos del estado, un 44%, son bancos con leyes especiales. Por otra parte, en la banca privada, el 32% de las instituciones son comerciales, mientras que en la banca estatal, no se reportan bancos comerciales.

En general, la banca privada concentra el mayor número de entidades en los tipos universal y comercial, recordando que los bancos universales surgen de fusiones. La banca del estado concentra la mayor cantidad de entidades en los tipos con leyes especiales; estos son: Industrial de Venezuela, Imcp, Banap y Bancoex. Un 22% son bancos universales: Banfoandes y Banco del Tesoro. En menor porcentaje se observan las empresas de arrendamiento financieros (11%), la banca de desarrollo (11%) y la banca de inversión (11%).

- d) En cuanto a la participación en la cuota de mercado del sistema bancario nacional se tiene:



**Figura 6.** Cuota de mercado respecto al Sistema Bancario Nacional

La mayor cuota de mercado del sistema bancario nacional corresponde a la banca de origen privado y universal, con un 85,76% de capital privado de participación. La banca de capital del estado tiene un 12,10% de participación en el sistema bancario nacional.

- e) En cuanto a la cuota de mercado respecto al total del sistema bancario las cinco primeras posiciones, las ocupan los siguientes bancos con una cuota mayor al 5% individualmente:

**Tabla 3.** Cinco Primeras Participaciones en Sistema Bancario Nacional.

BANESCO (Banco Universal)	12,173908
VENEZUELA (Banco Universal)	11,8261507
MERCANTIL (Banco Universal)	11,4789206
PROVINCIAL (Banco Universal)	11,2265423
OCCIDENTAL DE DESCUENTO (Banco Universal)	5,92187758

**Fuente:** Informe mensual Abril 2006. SUDEBAN

- f) En cuanto a la banca de capital del estado, la participación en la cuota de mercado respecto al sistema bancario nacional esta representada por:

**Tabla 4.** Participaciones en Sistema Bancario Nacional (Banca del Estado).

INDUSTRIAL DE VENEZUELA (Banco con leyes especiales)	6,73669961
BANFOANDES (Banco Universal)	5,00863137
BANCO DEL TESORO (Banco Universal)	0,35944707

**Fuente:** Informe mensual Abril 2006. SUDEBAN

Puede observarse que la participación del Banco Industrial de Venezuela (banco con leyes especiales), es mayor (6,736%) que la participación total de los dos bancos universales. En el resto del sistema bancario las participaciones no superan el 2%, como se muestra en la tabla que sigue.

**Tabla 5.** Participaciones en Sistema Bancario Nacional (Resto de Instituciones).

BANCA DE DESARROLLO	0,07061738
BANCA DE INVERSIÓN	0,12505365
BANCA HIPOTECARIA	0,01979379
EMPRESAS DE ARRENDAMIENTO FINANCIERO	0,00946844
ENTIDADES DE AHORRO Y PRÉSTAMO	1,87453751
FONDOS DEL MERCADO MONETARIO	0,03572888

**Fuente:** Informe mensual Abril 2006. SUDEBAN

### **2.1.3 El Riesgo en el Sistema Financiero y los Medios de Regulación, Supervisión y Control.**

Durante las últimas dos décadas han ocurrido numerables episodios de crisis bancarias, que no han afectado sólo al país donde se genera, sino también han causado consecuencias en distintos países por la vía del contagio.

Desde los años 70 del siglo XX se inició la cooperación internacional en la regulación y supervisión bancaria a través del comité de Basilea para la supervisión Bancaria (CSBB) [10]. Dicho comité comprende representantes de los Bancos centrales y autoridades supervisoras de Alemania, Bélgica, Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Japón, Luxemburgo, Países Bajos, Reino Unido, Suecia y Suiza. Aunque los integrantes del comité correspondan a países desarrollados, la ampliación de las actividades del comité están relacionadas, con los principios básicos para la supervisión eficaz de los bancos, que en líneas generales comprende, condiciones previas a una supervisión bancaria eficaz, autorización y estructura de los bancos, normas y requisitos cautelares, métodos actuales de supervisión, entre otros.

En 1988, se presentó el acuerdo de Basilea sobre capitales, este fue el resultado de la iniciativa para desarrollar normas más cautelares en el plano internacional, respecto al capital requerido por los riesgos crediticios de los bancos. En líneas generales, los objetivos de este acuerdo son el de fortalecer el sistema bancario internacional y promover la convergencia de las oportunas reglamentaciones nacionales, evitando las desigualdades

competitivas entre bancos. Los puntos fundamentales de este acuerdo comprenden una medición común del capital que contaba una misma valoración de los activos de los bancos, en consonancia con los correspondientes riesgos crediticios; así como, un nivel mínimo de capital determinado por un coeficiente de 8% de capital habilitado respecto de los activos ponderados por su riesgo. Años después, se realizaron modificaciones al acuerdo de 1988, específicamente en 1996 se aprobó la enmienda para cubrir el riesgo de mercado.

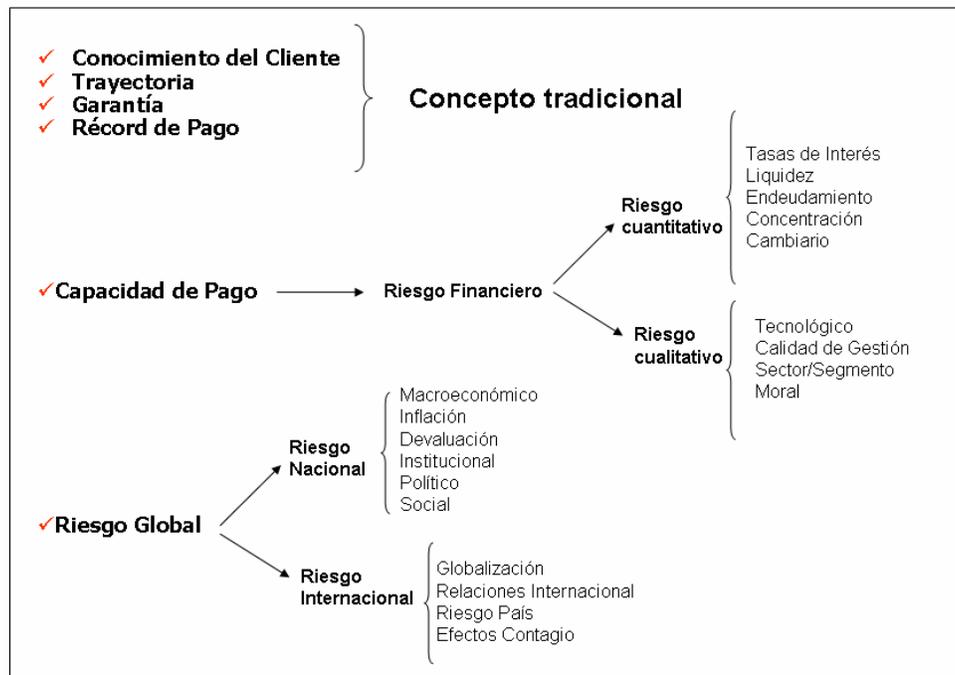
Un punto importante y de discrepancia del acuerdo de 1988 lo constituyó el riesgo país, pues la evaluación solo distinguía entre los países para la cooperación y el desarrollo. Este aspecto era injusto a los ojos de los países en vías de desarrollo. Ante las críticas y las crisis de 1990, se propuso una revisión completa al acuerdo de 1988. Esta revisión fue publicada en junio de 1999 con el nombre de BASILEA II.

Basilea II puede definirse como un estándar **“regulatorio”** de administración de riesgos para el sector bancario a nivel internacional. Constituye una propuesta regulatoria basada en tres pilares: adecuación de capital, el papel de la supervisión y disciplina de mercado. En conjunto, estos tres elementos constituyen un cambio mayor en relación con Basilea I, con implicaciones de primer orden para bancos y supervisores.

En esencia, Basilea II busca alinear los requerimientos regulatorios con los principios económico financieros de gestión de riesgos. El concepto de capital económico implica que un banco desarrollará modelos para asignar ese capital a las distintas operaciones dependiendo de cuánto riesgo agregan al portafolio del banco. La propuesta de Basilea II hace que su implementación sea un proyecto altamente complejo, siendo aconsejable que los supervisores tengan un plan de acción global bien estructurado para su implementación.

A continuación se presenta el esquema de Basilea II.

En la figura 7, se observa la inclusión de factores como el riesgo financiero y el riesgo global, éste aspecto amplía el radio de acción del acuerdo de Basilea II.



**Figura 7.** Esquema de Basilea II

Aunque Basilea II, es más flexible que el acuerdo de 1988, hay puntos que pueden modificarse para mejorar las economías emergentes. El Fondo Monetario Internacional, El Banco Mundial y los Bancos de Desarrollo Regional proponen asistencia técnica a las economías emergentes. Esta es la propuesta de Basilea III: Formar un comité de economías emergentes que puedan desarrollar una adaptación más específica, Basilea III – emergente, que se enfoca en países emergentes y su estándar de desarrollo.

Una metodología utilizada mundialmente en la evaluación del riesgo en las instituciones financieras es el CAMEL. Esta metodología se basa en el análisis de cinco componentes: capital (C), calidad del activo (A), administración (M), ganancias (E), y liquidez (L), que en conjunto describen la situación interna de un banco. A continuación se presentan los aspectos más importantes del CAMEL.

### 2.1.3.1 CAMEL

En el año 2003, se publicó en gaceta oficial N° 37.703 del 3 de junio de 2003, resolución N° 136-03 las normas para una adecuada administración integral de riesgos. Estas normas tienen por objetivo garantizar el equilibrio operativo de las instituciones financieras. En

años anteriores, el riesgo se basaba fundamentalmente en el estudio de conocimiento del cliente, trayectoria, garantía y récord de pago.

A continuación se presenta de forma muy general la definición de cada uno de los componentes del CAMEL.

1. **Capital:** Son los recursos provenientes del ahorro o préstamo que se destina a la adquisición de activos financieros o reales. Mientras mayor sea el capital de un banco, mayor es su solidez y capacidad para enfrentar episodios críticos no anticipados. En la normatividad bancaria existen requerimientos mínimos de capital para el funcionamiento de las entidades, con el fin de evitar que bancos insolventes terminen en quiebras.
2. **Activos:** Conjunto de bienes y créditos pertenecientes al sujeto económico. En contabilidad esta denominación se emplea para registrar en el balance lo que la empresa ha adquirido en bienes muebles e inmuebles, en productos comerciales, así como las sumas que le son adeudadas por sus clientes (créditos) y las que pueden encontrarse en su caja o en depósito. Los principales activos que una entidad financiera tiene son los préstamos y su seguimiento es fundamental, es decir, su composición, concentración, plazos y vencimientos.
3. **Ganancias:** Representan las utilidades de la entidad financiera. Cuando se otorgan créditos y no se han realizado estudios exhaustivos, puede ocurrir que inicialmente se cancelen las cuotas con puntualidad; pero al pasar el tiempo, puede existir insolvencia, con lo que el crédito otorgado se convierte en una cartera morosa para los bancos. Las ganancias describen que tanto es el riesgo de la entidad financiera al realizar actividades, por ejemplo crediticias.
4. **Administración:** Corresponde a la dirección de las entidades financieras. La calidad de la administración es fundamental en los niveles de eficiencia y permanencia de la institución financiera en el sector. Una forma de evaluación de administración debería incluir el análisis de las estrategias generales de la entidad, así como la estructura organizacional, y sobre todo la diversificación de productos.
5. **Liquidez:** Corresponde a la disposición inmediata de fondos financieros y monetarios para hacer frente a todo tipo de compromisos. En los títulos de crédito, valores o documentos bancarios, la liquidez significa la propiedad de ser fácilmente

convertibles en efectivo. Cuando la necesidad de liquidez por parte de los depositantes aumenta, se producen salidas bancarias que hacen frágil la entidad financiera. Para el manejo de la liquidez existen, por decreto de los bancos centrales, ciertos niveles mínimos de encajes, que garanticen en una determinada situación la respuesta a dificultades que en esta materia se puedan presentar.

Lo interesante de los 5 componentes mencionados anteriormente, es el hecho de estar interrelacionados y por lo tanto la flexibilidad de inferir el comportamiento de alguno utilizando los demás.

La metodología CAMEL no es única. Existen algunas variantes que dan origen a diferentes modelos. Su importancia radica en el hecho de que los factores descritos anteriormente, son factores básicos en los momentos de inestabilidad bancaria.

La evaluación del CAMEL consiste en un puntaje que describe la institución financiera y se describen en la tabla que sigue.

**Tabla 6.** Clasificación CAMEL.

<b>CALIFICACIÓN</b> <b>CAMEL</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
1	Instituciones financieras con una calificación de 1, son aquellas que se consideran sanas y que en general tienen calificaciones individuales de sus indicadores entre 1 y 2.
2	Instituciones financieras con una calificación de 2, son aquellas que fundamentalmente están sanas, pero que presentan pequeñas debilidades. En general, las calificaciones individuales de sus indicadores no deben superar el orden de 3.
3	Instituciones financieras con una calificación de 3, son aquellas que presentan debilidades financieras, operacionales o de acatamiento, generando cierto grado de preocupación para la supervisión. Por lo cual, uno o más de los indicadores que originaron la calificación deben ser analizados.
4	Instituciones financieras con una calificación de 4, son aquellas que muestran inseguras e insanas prácticas y condiciones. Es decir, presentan serias debilidades financieras que pueden resultar en un manejo insatisfactorio de la entidad.
5	Instituciones financieras con una calificación de 5, son aquellas que muestran extremadas prácticas y condiciones inseguras e insanas. Las instituciones en este grupo representan un riesgo significativo para el fondo de seguro de depósito y su probabilidad de quiebra es muy alta.

**Fuente:** Federal Reserve Commercial Bank. Examination Manual. Citado por: Gilbert, R. Alton; MEYER, Andrew P. y VAUGHAN, Mark D. The Role of a CAMEL Downgrade Model in Bank Surveillance. Working Paper Series. The Federal Reserve Bank of St. Louis. August 2000.

## Capítulo 3

### **Detección y Cuantificación del Riesgo.**

En este capítulo se exponen las metodologías clásicas para la detección y cuantificación del riesgo, se presenta la descripción de cada una de las técnicas utilizadas y su aplicación en el riesgo financiero. Por otra parte, se expone el Análisis de Supervivencia y como puede utilizarse para detectar variables que indiquen cambios en la situación de un banco.

#### **3.1 Metodologías Clásicas.**

##### **3.1.1 Análisis Discriminante.**

Técnica descriptiva cuyo objetivo es encontrar grupos que internamente sean homogéneos y que entre grupos sean heterogéneos.

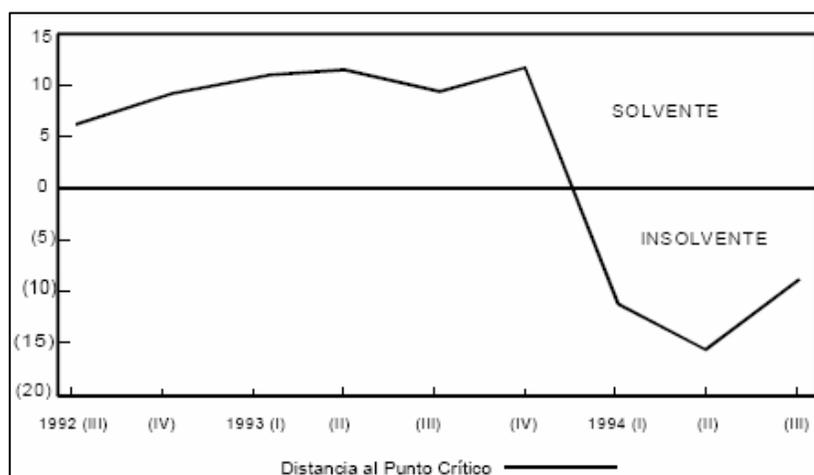
En el manejo de riesgo, su uso se basa en el análisis discriminante de dos grupos cuyo motivo básico es clasificar un conjunto de bancos, de acuerdo a una composición cuyos valores diferencien al máximo los miembros de los dos grupos definidos a priori. De manera resumida, el objetivo básico en el análisis discriminante representa un problema de reducción dimensional, en el cual se busca establecer un nuevo eje de tal forma que las proyecciones de los puntos sobre él, exhiban la propiedad de maximizar la separación entre los promedios grupales, relativamente a la variabilidad intra-grupos, medida por la varianza, es decir, maximizar la variabilidad entre grupos minimizarla intra-grupos.

Particularmente Callisperis, Cupé, Escóbar & Martínez [11], lo utilizaron para analizar el fenómeno de la crisis bancaria en Bolivia. La evaluación se presenta a partir del análisis para un momento determinado, mayo de 1993. Partieron de 27 variables del Boletín de la Superintendencia de Bancos y utilizaron un proceso iterativo de reducción de variables, en el cual se considera primordialmente la contribución individual de cada variable para

maximizar la distancia entre los "centros", así como su relación con las demás variables. Identificaron cinco variables como relevantes para la discriminación entre los dos grupos: el Resultado Neto de la Gestión/Patrimonio (RNGP), los Cargos Diferidos/Patrimonio+Bonos Convertibles Obligatoriamente en Acciones (CDZ), Prod. Dev. por Cobro de Cartera/ Patrimonio+ Bonos Convertibles Obligatoriamente en Acciones (PCZ), Cartera en Mora/Cartera Bruta (CMCB) y Activo Productivo- Pasivo con Costo/Pasivo con Costo (APPCPC).

La función lineal discriminante la expresaron como:

$FD = 15.32RNGP - 27.93CDZ - 2.62PCZ - 5.31CMCB + 3.24APPCPC$ , que presentó un punto crítico de separación en -16.65.



**Figura 8.** Resultado del Análisis Discriminante aplicado al banco de Cochabanba

Concluyeron que los resultados eran razonables, la mejor situación de un banco es aquella con mayor rentabilidad, menor diferimientos de cargos, producto derivado por cobro de cartera, la cartera en mora y mejor aplicación de los activos con respecto a los pasivos.

Otros autores como Anastasi et al [12], manifiestan que este tipo de análisis deja dos puntos de debilidad. El primero, no ofrece criterios objetivos para el punto de corte entre ambos grupos, puesto que este punto es el resultado de un proceso iterativo y en segundo lugar, presenta utilidad limitada al no permitir realizar predicciones sobre la evolución de una entidad que no ofrece probabilidad de permanencia en el grupo asignado.

Posteriormente se asoció las evaluaciones obtenidas de la inspección directa con un puntaje, este puntaje correspondía a la construcción de los indicadores de cada banco. Las evaluaciones ofrecían dos resultados, banco en problemas o banco sin problemas. Esto era suficiente para construir una variable dependiente de una función discriminante que clasifica a cada entidad financiera de acuerdo al puntaje obtenido [12]. De este modo se resolvía el problema de si el banco podría o no seguir operando en el mercado.

### 3.1.2 Modelos Logit y Probit.

Son modelos ampliamente utilizados en el análisis para la construcción de modelos de alerta temprana. El objetivo es estimar la probabilidad de quiebra de la entidad bancaria partiendo de la construcción de una variable binaria que asigna 0 a los bancos que no tuvieron problemas y 1 a los bancos que tuvieron problemas en el periodo de análisis.

En este caso, un análisis de regresión lineal no es adecuado debido a la naturaleza de la variable respuesta y no puede asegurarse que la estimación de como resultado un valor entre 0 y 1, que es la probabilidad de quiebra del banco. Por este motivo, se utilizan métodos que involucran distribuciones de probabilidad continua en la regresión, como por ejemplo, la distribución normal, que da origen al modelo probit o la distribución exponencial, que origen a los modelos logit.

Estos modelos parten de maximizar la función de verosimilitud dada por [13]:

$$\log L = \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^n \{Y_{it} \log[F(\beta' X_{it})] + (1 - Y_{it}) \log[1 - F(\beta' X_{it})]\}$$

El índice  $i$  varía para  $i = 1, 2, 3, \dots, n$  e indica la suma sobre cada uno de los bancos. El índice  $t$  varía para  $t = 1, 2, 3, \dots, T$  e indica la suma sobre cada uno de los periodos de tiempo analizados.  $X_{it}$  representa un vector de variables explicativas,  $\beta$  es un vector de parámetros que muestra el cambio en  $X_{it}$  sobre la probabilidad de una eventual quiebra de la institución.  $F(\cdot)$  es la función de distribución acumulada cuyos parámetros son  $X_{it}$  y  $\beta$ . Cuando  $F(\cdot)$  se adapta a una forma logística, se obtiene un modelo logit. Cuando  $F(\cdot)$  se adapta a una distribución normal, se obtiene un modelo probit.

Las primeras aplicaciones de esta metodología [14], [15] analizan crisis bancarias en mercados emergentes utilizando la distribución probit binomial para estimar la probabilidad de crisis. Los resultados ilustran la importancia de cambios en las condiciones externas de

los bancos, en el surgimiento de crisis bancarias en países en vías de desarrollo, probaron que variables como la política fiscal y el régimen de tipo de cambio no son significativas en el aumento de la probabilidad de crisis.

Posteriormente se estudian los determinantes de crisis sistémicas de la banca en países en vías de desarrollo y en países desarrollados, utilizando un modelo logit binomial multivariado [16]. En este caso, se incluyen variables explicativas macroeconómicas y financieras. Los resultados indican que el factor macroeconómico es determinante en la fragilidad bancaria. Se observó una relación directa entre inflación, tasas de interés con la probabilidad de crisis, así como también con el bajo desarrollo institucional.

Los modelos logit y probit enfrentan una limitante; solo pueden establecerse dos categorías cualesquiera. Por este motivo, se introduce un modelo logit multinomial multivariado [17]. Esto es, una variable discreta que toma el valor 2 en el caso de una crisis, un valor de 1 en el año anterior, y el cero en otro caso. Se incluyen rezagos en algunas variables explicativas que permiten un análisis dinámico del efecto de las variables en la vulnerabilidad financiera.

### **3.1.3 Extracción de Señales.**

Esta metodología consiste en clasificar un indicador como bueno cuando emite una señal que va seguida de una crisis o no emite ninguna señal cuando no se presentan crisis [13]. El objetivo es acentuar el comportamiento no normal de algunas variables antes y después de episodios de crisis. Cuando las variables alcanzan un valor particular, entonces se emiten señales de posibles problemas. El problema es caracterizar que es un comportamiento no normal, es decir, establecer cual es el valor a partir del cual debe emitirse la señal. Para esto, la metodología define un valor umbral para cada indicador, utilizando muestras de países que han experimentado crisis. El umbral se calcula como el valor de la variable que minimiza la proporción de alertas falsas para las buenas advertencias de crisis financieras sobre un horizonte de 24 meses antes de las crisis [18].

Rojas – Suárez [13] aplica este método a las crisis bancarias en México, Venezuela y Colombia, obtienen que indicadores como, grado de capitalización, precio de acciones, la razón de las ganancias netas con respecto a los ingresos totales, la razón de los gastos operativos con respecto a los activos totales y la razón de los activos líquidos con respecto al total de los depósitos, se desempeñan pobremente como predictores de crisis bancarias.

Indicadores como tasa de interés implícita pagada en los depósitos, el margen de intermediación entre las tasas de depósitos y de préstamos, la tasa de crecimiento del crédito y la tasa de crecimiento de la deuda en el mercado interbancario, aunque no son indicadores tradicionales, muestran mejor desempeño.

### 3.1.4 Estimación con datos de Panel

En este caso se utilizan series de tiempo y datos de corte transversal. La metodología consiste en utilizar muestras formadas por observaciones recogidas a  $N$  bancos a lo largo de  $T$  instantes de tiempo. La estimación de datos de panel permite contrastar en forma simultánea una determinada hipótesis de comportamiento temporal, así como analizar la robustez de sus conclusiones a través de los distintos bancos de que se dispone. Lo interesante de esta metodología, es que permite tratar las correlaciones que en cada instante se producen entre las perturbaciones de los diferentes bancos. Esta es una ventaja frente a los modelos ARIMA.

Esta metodología se aplica a series de crisis bancarias, explicadas por razones financieras y variables sistémicas macroeconómicas. En general la ecuación a estimar por panel tiene la forma [18]

$$Banco_{i,j} = \lambda_i + \Theta X_{it} + \Psi Z_t + \lambda Banco_{i,t-1} + \xi_i + \zeta_{it}$$

$X_{i,t}$  incorpora las variables explicativas que afectan de forma particular el banco  $i$  en el tiempo  $t$ .  $Z_t$  contiene las variables sistémicas que afectan por igual a todos los bancos.

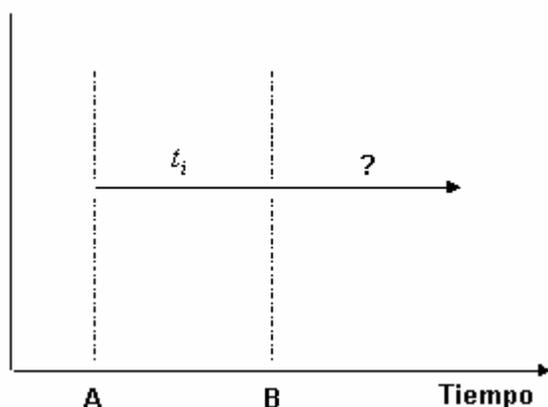
Ahumada y Budnevich utilizaron la metodología de datos panel [23], encontraron que las variables específicas del banco son importantes, pero que las variables macroeconómicas y de mercado son mucho más importantes en la explicación del riesgo de liquidez. Variables como, capital, liquidez y eficiencia reducen el porcentaje de préstamos no recuperados. El análisis por grupo, es decir, entre bancos del mismo tipo, muestra que las variables explicativas no son uniforme en la explicación de la fragilidad entre los distintos grupos.

### 3.2 El Análisis de Supervivencia como Analizador del Riesgo.

El concepto central de un modelo de supervivencia no es la probabilidad de que un cambio de estado ocurra (por ejemplo, probabilidad que un banco se fusione), sino más bien la probabilidad condicional de que ocurra un cambio de estado dado que tenía en el tiempo

anterior otro estado (por ejemplo, que un banco se fusione dado que en el periodo anterior no lo había hecho). Este tipo de análisis permite además incluir en el modelo factores explicativos constantes y variables en el tiempo. En las técnicas clásicas, el querer introducir factores cambiantes en el tiempo surgen problemas de colinealidad y autocorrelación, haciéndose necesario la corrección de estos inconvenientes [19].

El problema principal que hace necesario el uso de modelos de supervivencia es la existencia de censura en los datos. La censura ocurre cuando el resultado o evento de interés (cambio de estado) no se observa para todos los individuos dentro del periodo en que se realiza la recolección de los datos. Por lo tanto, muchas de las observaciones representan la duración registrada hasta el momento de la medición y no el lapso de tiempo transcurrido hasta la ocurrencia del evento. Para el caso particular del estudio del tiempo que podría tardar una entidad financiera en cambiar de estado, el tipo de censura que se presenta, se conoce como por la derecha.



A y B marcan el inicio y la finalización del periodo de estudio. **La censura por la derecha** ocurre cuando el cambio de estado no se ha producido, ya sea porque el estudio finalizó antes de que sucediera el cambio de estado o bien porque la entidad financiera presentó un cambio de estado por una causa distinta a la del evento de interés.

### 3.2.1 Modelo de Supervivencia.

En primera instancia, debe conocerse si la probabilidad de que ocurra un cambio de estado dado que no ocurrió en un momento anterior es constante, creciente o decreciente en el tiempo. Identificar cuáles son los periodos de mayor riesgo de cambio de estado, lo cual es útil en la planificación de políticas preventivas.

La función de riesgo, tiene como objetivo describir el riesgo en diferentes periodos de tiempo. El riesgo representa una secuencia de probabilidades condicionales,

$$f(t) = P(\text{banco quiebre en el momento } t \text{ dado que en } t-1 \text{ no había quebrado})$$

Sea  $T$  una variable aleatoria discreta no negativa que represente el tiempo de vida de un banco<sup>8</sup> y puede tomar los siguientes valores  $0 \leq t_0 \leq t_1 \leq t_2 \dots$ . La función de probabilidad asociada a la variable aleatoria  $T$  viene dada por

$$f(t_i) = P(T = t_i) \quad \text{para } i = 1, 2, \dots \quad 3.1$$

La función de supervivencia es:

$$S(t) = \sum_{j:t_j \geq t} f(t_j) \quad 3.2$$

$S(t)$  representa la probabilidad de que  $T$  sea mayor o igual a un valor  $t$ ; es decir, la probabilidad de que la supervivencia del banco sea  $T \geq t$ . En este punto debe aclararse, que si no existiese censura la estimación de esta función sería simplemente contar cuantas entidades financieras llegaron hasta el momento  $t_j$  respecto al total.

La función de riesgo puede definirse como:

$$\lambda_j = P(T = t_j | T \geq t_j) = \frac{f(t_j)}{S(t_j)} \quad j = 0, 1, 2, \dots \quad 3.3$$

Representa la probabilidad de que un individuo cambie de estado en el momento  $t_j$ , en este caso particular representa la probabilidad de que un banco se fusione en el momento  $t_j$  dado que no lo había hecho (sobrevivió) hasta el momento  $t_j$ .

La función de supervivencia puede escribirse como [20]  $1 - \lambda_j = 1 - \frac{f(t_j)}{S(t_j)}$  de donde

$$S(t_j) = \prod_{i=0}^{j-1} (1 - \lambda_j) \quad 3.4$$

De esta forma, una estimación no paramétrica de la función de supervivencia sería

$$\hat{S}(t) = \prod_{j:t_j < t} (1 - \hat{\lambda}_j) \quad 3.5$$

---

<sup>8</sup> Se considera que un banco vive, mientras no se registre su fusión.

Si existe censura, entonces para algunas entidades financieras, se observa que su vida llegó hasta un momento determinado, pero no el tiempo completo. Definimos  $d_j$  como el número de entidades financieras que quiebran en el momento  $j$ .  $n_j$  como el número total de entidades financieras que estuvieron en el momento  $j$ . Usualmente se conoce  $n_j$  como el conjunto de riesgo o simplemente el número al riesgo [20]. Puede definirse entonces

$$\hat{\lambda}_j = \frac{d_j}{n_j} \quad 3.6$$

Este estimador es conocido como el estimador no paramétrico de Kaplan-Meier o también estimador del producto límite [20]. Este estimador incorpora información de todas las observaciones disponibles, sean o no censuradas. Además es una función que depende solo de los valores de la muestra y permite describir la relación existente entre la función de riesgo y el tiempo de supervivencia hasta que ocurre la quiebra de la entidad financiera. La validez del estimador de Kaplan-Meier descansa en los supuestos de que las entidades financieras que se retiran del estudio tienen un destino semejante al de las entidades que permanecen y que el tiempo durante el cual una entidad financiera entra al estudio no tiene efecto independiente en la respuesta. De forma más general puede estimarse la probabilidad de supervivencia como

$$\hat{S}(t_j) = \frac{(n_j - d_j)}{n_j} \quad 3.7$$

Una vez que se tiene la función de supervivencia, es de interés investigar si el riesgo  $\lambda$  de quiebra difiere sistemáticamente entre las entidades financieras. Esto significa, identificar variables explicativas de la heterogeneidad observada en función del riesgo. Por ejemplo, si el riesgo de fusión disminuye en el tiempo, debemos identificar, que características distinguen las entidades financieras con alto riesgo de quiebra de aquellas con bajo riesgo de fusión.

La forma de estudiar la heterogeneidad observada es introduciendo en el modelo  $p$  variables explicativas  $Z_p$  que caracterizan una entidad financiera o su entorno, por ejemplo depósitos totales entre activos totales, pasivos externos, tasa interbancaria del sistema bancario, etc. Se define entonces un vector de variables  $\mathbf{Z}_{ij} = [\mathbf{z}_{1ij}, \mathbf{z}_{2ij}, \dots, \mathbf{z}_{pij}]$  donde cada

elemento del vector representa la característica  $p$  para la entidad financiera  $i$  en el momento  $j$ . La inclusión del vector de características puede hacerse de dos formas que son las más comunes. La primera, con un modelo de falla acelerada (AFTM) y la segunda con un modelo de riesgo proporcional.

La diferencia fundamental entre estos modelos es la forma de introducir los efectos de las variables explicativas. En un modelo AFTM, el efecto de las variables explicativas se hace directamente sobre el tiempo de supervivencia. En el modelo de riesgo proporcional el efecto se introduce sobre la función de riesgo.

En este trabajo se utiliza un modelo de riesgo proporcional. Una de las ventajas de este modelo sobre un modelo AFTM es la interpretación que indica el efecto de la variable explicativa sobre el riesgo de quiebra.

### 3.2.1.1 Modelo de Riesgo proporcional propuesto por Cox<sup>9</sup>.

En este modelo el efecto del vector  $[Z_{ij}]$  se produce de manera multiplicativa sobre la función de riesgo, mediante un factor que no depende del tiempo de duración. Sea  $\lambda_0(t)$  la función de riesgo base. Se puede escribir la función de riesgo para la  $i$ -ésima entidad financiera como una proporción de la función de riesgo base; esto es [20]

$$\lambda(t; z) = \lambda_0(t)\varphi(z) \quad 3.8$$

donde  $\varphi(z_i)$  es una función de los valores del vector de variables explicativas para la  $i$ -ésima entidad financiera. Esta función se interpreta como el riesgo en el momento  $t$  para una entidad cuyo vector de variables explicativas es  $Z_i$ , relativo al riesgo para una entidad financiera cuyo vector de variables explicativas  $Z$  es cero.

Dado que el riesgo relativo  $\varphi(z_i)$  no puede ser negativo, se propone una función  $\varphi(z_i) = e^{(\mu_i)}$ , donde  $\mu_i = \beta_1 z_{1i} + \beta_2 z_{2i} + \dots + \beta_p z_{pi}$ . El modelo de riesgo proporcional general para la  $i$ -ésima entidad financiera es [20]

$$\lambda_i(t | z) = e^{(\beta_1 z_{1i} + \beta_2 z_{2i} + \dots + \beta_p z_{pi})} \lambda_0(t) \quad 3.9$$

---

<sup>9</sup> Propuesto por Cox en 1972

La función de riesgo base es la misma para todas las entidades financieras. Por este motivo, para dos entidades financieras con variables explicativas  $\mathbf{Z}$  y  $\mathbf{Z}^*$ , el cociente de las respectivas funciones de riesgo viene dado por [20]:

$$\frac{\lambda(t | z)}{\lambda(t | z^*)} = \frac{e^{\left[ \sum_{p=1}^p \beta_p z_p \right]} \lambda_0(t)}{e^{\left[ \sum_{p=1}^p \beta_p z_p^* \right]} \lambda_0(t)} = e^{\left[ \sum_{p=1}^p \beta_p (z_p - z_p^*) \right]} \quad 3.10$$

Esta razón se conoce como riesgo relativo; es constante en el tiempo y las tasas de riesgo son proporcionales. La interpretación de los coeficientes está dada por la siguiente derivada:

$$\frac{\partial \ln \lambda(t | z)}{\partial z_p} = \beta_p \quad 3.11$$

$\beta_p$  representa el cambio proporcional en la función de riesgo que resulta de un cambio marginal en la  $p$ -ésima variable explicativa. Si  $\mathbf{Z}$  y  $\mathbf{Z}^*$  difieren en la  $p$ -ésima variable explicativa, la cual es una variable binaria, se tiene [20]:

$$\frac{\lambda(t | z)}{\lambda(t | z^*)} = e^{\beta_p} \quad 3.12$$

En este modelo existen algunos supuestos implícitos:

- a) No existe influencia de las entidades financieras en la estimación del modelo.
- b) No existe influencia de las entidades financieras en la estimación de cada parámetro del modelo.
- c) Inexistencia de heterogeneidad no observada<sup>10</sup>.
- d) Adecuacidad de la forma funcional.

Si además, se supone que los datos son generados por un modelo de riesgo proporcional de tiempo continuo pero observados solo en tiempos discretos  $(t_i - 1, t_i]$ , la correspondiente función de riesgo en tiempo discreto viene dada por [22]:

$$\lambda_j(z_{ij}) = 1 - \exp^{-e^{\left\{ (\beta_1 z_{1i} + \beta_2 z_{2i} + \dots + \beta_p z_{pi}) + \lambda(t) \right\}}} \quad 3.13$$

<sup>10</sup> toda la heterogeneidad presente en las entidades financieras es recogida en las variables explicativas.

donde  $\lambda_j(z_{ij})$  representa las tasas de riesgo en tiempo discreto para la  $i$ -ésima entidad financiera en cada periodo de tiempo de  $j = 1, 2, \dots, t$ . La diferencia fundamental con el modelo continuo es la interpretación de la función de riesgo. En el caso discreto, es la probabilidad condicional; en el caso continuo, es la referencia a la tasa instantánea de riesgo. Cada elemento del vector  $\mathbf{Z}$  representa una característica para la  $i$ -ésima entidad financiera en el momento  $j$ , y el vector de coeficientes  $\beta^{11}$  es semejante al vector  $\beta$  del modelo de riesgos proporcionales presentado anteriormente.

Debido a que no se conoce el momento exacto de quiebra de una entidad financiera, solo se sabe que ocurre dentro de un intervalo de tiempo determinado, el modelo (3.13) es el empleado en el presente trabajo.

El modelo discreto presenta ventajas en la interpretación y verificación de los supuestos. Al permitir incorporar variables dicotómicas asociadas a los distintos momentos del tiempo<sup>12</sup>, el modelo discreto proporciona una estimación directa de la función de riesgo base a partir de la cual se puede construir la función de supervivencia base. Adicionalmente, la verificación del supuesto de proporcionalidad es sencilla. Esto es, verificar si los efectos de las variaciones en las características de las entidades financieras sobre el riesgo son independientes del momento del tiempo en que se mida. En este caso el supuesto de proporcionalidad es más flexible que en el caso continuo, ya que los efectos solo deben ser proporcionales en los intervalos y no en cada instante del tiempo.

Respecto al supuesto de inexistencia de heterogeneidad no observable, es posible introducir en el modelo la posibilidad de heterogeneidad no observable entre las diferentes entidades financieras del siguiente modo [22]:

$$\lambda_j(z_{ij}) = 1 - \exp \left\{ -e^{-\left( \beta_1 z_{1i} + \beta_2 z_{2i} + \dots + \beta_p z_{pi} \right) + \lambda(t) + \log(e)} \right\}, \quad 3.14$$

la inclusión del nuevo término resume la heterogeneidad no observable, representada por  $e$ , la cual es una variable aleatoria con distribución Gamma con media uno y varianza  $\sigma^2$ . Se debe observar que cuando la estimación es no paramétrica la elección de la distribución no es importante.

<sup>11</sup> El vector  $\beta$  representa los parámetros a estimar

<sup>12</sup> los parámetros de la función de riesgo base

La variable aleatoria  $e$  recoge factores que pueden afectar el riesgo pero que no son observados directamente. Esto puede deberse a que no están disponibles en los datos o bien por errores de medición en los datos.

Se define un indicador de censura como  $c_i = 1$  si la supervivencia de la  $i$ -ésima entidad financiera se observa completamente y  $c_i = 0$  si la supervivencia esta censurada, la función log de la verosimilitud es [22]

$$\sum_{i=1}^N \log[(1-c_i)A_i + (1-c_i)B_i] \quad 3.15$$

donde:

$$A_i = \left[ 1 + \sum_{j=1}^{t_i} \left\{ \exp(I_{ij} + \ln(\text{var})) \right\} \right]^{\frac{1}{\text{var}}} \quad B_i = \left[ 1 + \sum_{j=1}^{t_i-1} \left\{ \exp(I_{ij} + \ln(\text{var})) \right\} \right]^{\frac{1}{\text{var}}} - A_i \quad \text{para } t_i > 1$$

$$I_{ij} = \left[ (\beta_1 z_{1i} + \beta_2 z_{2i} + \dots + \beta_p z_{pi}) + \lambda(t) \right].$$

$$\text{Si } t_i = 1 \quad B_i = 1 - A_i$$

En el Capitulo 4, se presenta la aplicación del Análisis de Supervivencia, así como la verificación de los supuestos del modelo de riesgo proporcional de Cox.

## Capítulo 4

### **Análisis de Supervivencia Aplicado a la Banca Comercial Venezolana. Periodo 1996 – 2004.**

A partir del año 1996, la nueva ley de bancos incentiva las fusiones, para evitar la quiebra de las entidades financieras. En este trabajo se considera el evento de interés, como la fusión del banco, se consideró como fecha de fusión, la fecha correspondiente a la resolución en gaceta oficial. De esta forma, el banco muere cuando se fusiona de lo contrario sobrevive.

La aplicación del Análisis de Supervivencia se realizará de la siguiente forma:

- a) Análisis descriptivo de las razones financieras utilizadas.
- b) Análisis de la matriz de correlación de las razones financieras utilizadas.
- c) Análisis de supervivencia
  - c.1) Estimador de Kaplan y Meier.
  - c.2) Estimación del Modelo de Cox.
  - c.3) Verificación de los supuestos del Modelo de Riesgo Proporcional de Cox.
  - c.4) Análisis descriptivo de las razones financieras obtenidas como significativas en el Modelo de Cox.
- d) Procedimiento alternativo para la interpretación del riesgo dicotomizando las razones financieras significativas.

Se analizaron 34 entidades bancarias de tipo comercial, entre enero de 1996 y diciembre de 2004, estableciendo 108 meses de observación. Como variables independientes, se

utilizaron 15 razones financieras que describen el comportamiento de las entidades bancarias<sup>13</sup>

**Tabla 7. Razones financieras utilizadas<sup>14</sup>**

<b>Código</b>	<b>Razón Financiera</b>
<b>R1</b>	Patrimonio/ Activo Total
<b>R2</b>	Patrimonio + Gestión Operativa) / Activo Total
<b>R3</b>	Otros Activos / Patrimonio
<b>R4</b>	Activos Improductivos Brutos / (Patrimonio + gestión operativa)
<b>R5</b>	Provisión de cartera de crédito / Cartera inmovilizada bruta
<b>R6</b>	Provisión de cartera de crédito / Cartera crédito bruta
<b>R7</b>	Otros activos / Activo total
<b>R8</b>	Activo improductivo / activo total
<b>R9</b>	Cartera inmovilizada bruta / cartera de crédito bruta
<b>R10</b>	(Disponibilidades – Rendimiento por cobrar por disponibilidades) / (Captaciones del publico – gastos por pagar)
<b>R11</b>	(Disponibilidades – Rendimiento por cobrar por disponibilidades + inversiones temporales (títulos valores) –rendimiento por cobrar por inversiones temporales) / (Captaciones del publico – gastos por pagar)
<b>R12</b>	Cartera de crédito neta / (Captaciones del publico – gastos por pagar)
<b>R13</b>	Cartera vigente bruta / Captaciones totales
<b>R14</b>	Cartera crédito neta / Captaciones totales
<b>R15</b>	Cartera de inversión (en títulos valores y en sucursales)/ captaciones totales.

#### **4.1 Análisis descriptivo de las razones financieras.**

En el análisis descriptivo de las razones financieras se utiliza el rango y la desviación estándar como una medida de dispersión. La media, como medida de localización y los valores mínimo y máximo.

<sup>13</sup> Estas razones corresponden al análisis de los datos realizados por Guillen Ruth, Gerardo Colmenares y Giampaolo Orlandony en el trabajo Algoritmo Seguido para el Pre-procesamiento de datos de la Banca y Construcción de Modelos no Lineales. Presentado en BCV en Septiembre del 2005.

<sup>14</sup> Para mayor descripción de las razones financieras ver anexo B.

**Tabla 8.** Estadísticas descriptivas de las razones financieras.

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar
R1	34	,4128	,0613	,4741	,136691	,0709519
R2	34	,4264	,0621	,4885	,143169	,0720967
R3	34	,8555	,0054	,8609	,202615	,2119163
R4	34	5,6600	,3880	6,0480	2,722765	1,2547619
R5	32	5,0970	,3380	5,4350	1,751063	1,0819366
R6	34	,6201	,0161	,6362	,084574	,1133314
R7	34	,1050	,0009	,1059	,022870	,0223168
R8	34	,6754	,1311	,8065	,330879	,1087837
R9	34	,4625	,0000	,4625	,060762	,0920127
R10	34	,6200	,2000	,8200	,314412	,1080738
R11	34	1,1000	,2000	1,3000	,655882	,3096344
R12	34	3,0400	,0200	3,0600	,589706	,5145312
R13	34	3,0500	,0400	3,0900	,586765	,5168537
R14	34	2,9900	,0200	3,0100	,586765	,5067826
R15	34	1,0000	,1000	1,1000	,467647	,2613724

En cuanto al rango, puede observarse que R4, R5, R12, R13, R14 presentan los mayores valores, a su vez son las razones financieras que presentan mayor desviación estándar.

#### 4.2 Matriz de Correlación de las razones financieras.

El análisis de la matriz de correlaciones es necesario para identificar variables que estén altamente correlacionadas, de esta forma, puede evitarse el problema de multicolinealidad y obtener resultados más eficientes en el Análisis de Supervivencia. La interpretación de esta matriz es la siguiente:

Cada valor representa el nivel de asociación de cada par de variables, mientras más cercanos estén los valores de 1 ó -1 significa que las variables están altamente relacionadas, dicho en otras palabras, son variables equivalentes.

A continuación se presenta la matriz de correlaciones de las 15 razones financieras.

**Tabla 9.** Matriz de correlaciones.

	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>	<b>R6</b>	<b>R7</b>	<b>R8</b>	<b>R9</b>	<b>R10</b>	<b>R11</b>	<b>R12</b>	<b>R13</b>	<b>R14</b>	<b>R15</b>
<b>R1</b>	1	0,99	-0,33	-0,69	0,18	-0,03	-0,04	-0,30	-0,10	0,02	0,33	0,33	0,33	0,33	0,26
	34	34	34	34	32	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
<b>R2</b>	0,99	1	-0,33	-0,67	0,15	-0,02	-0,05	-0,25	-0,09	0,06	0,29	0,33	0,33	0,33	0,21
	34	34	34	34	32	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
<b>R3</b>	-0,33	-0,33	1	0,50	-0,13	-0,06	0,89	0,17	-0,04	-0,13	0,009	-0,05	-0,04	-0,05	0,04
	34	34	34	34	32	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
<b>R4</b>	-0,69	-0,67	0,50	1	-0,31	0,32	0,17	0,63	0,39	0,25	-0,23	-0,45	-0,45	-0,45	-0,20
	34	34	34	34	32	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
<b>R5</b>	0,18	0,15	-0,13	-0,31	1	-0,10	-0,03	-0,17	-0,27	0,01	0,31	0,11	0,12	0,11	0,28
	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
<b>R6</b>	-0,03	-0,02	-0,06	0,32	-0,10	1	-0,11	0,71	0,94	0,72	0,23	-0,31	-0,30	-0,31	0,10
	34	34	34	34	32	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
<b>R7</b>	-0,04	-0,05	0,89	0,17	-0,03	-0,11	1	0,07	-0,11	-0,14	0,08	0,10	0,10	0,09	0,09
	34	34	34	34	32	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
<b>R8</b>	-0,30	-0,25	0,17	0,63	-0,17	0,71	0,07	1	0,66	0,79	-0,17	-0,44	-0,43	-0,44	-0,32
	34	34	34	34	32	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
<b>R9</b>	-0,10	-0,09	-0,04	0,39	-0,27	0,94	-0,11	0,66	1	0,61	0,19	-0,33	-0,33	-0,34	0,11
	34	34	34	34	32	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
<b>R10</b>	0,02	0,06	-0,13	0,25	0,01	0,72	-0,14	0,79	0,61	1	0,11	-0,13	-0,13	-0,13	-0,22
	34	34	34	34	32	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
<b>R11</b>	0,33	0,29	0,009	-0,23	0,31	0,23	0,08	-0,17	0,19	0,11	1	-0,08	-0,07	-0,08	0,80
	34	34	34	34	32	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
<b>R12</b>	0,33	0,33	-0,05	-0,45	0,11	-0,31	0,10	-0,44	-0,33	-0,13	-0,08	1	0,99	1,00	-0,13
	34	34	34	34	32	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
<b>R13</b>	0,337	0,33	-0,04	-0,45	0,12	-0,30	0,10	-0,43	-0,33	-0,13	-0,07	0,99	1	0,99	-0,13
	34	34	34	34	32	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
<b>R14</b>	0,33	0,33	-0,05	-0,45	0,11	-0,31	0,09	-0,44	-0,34	-0,13	-0,08	1,00	0,99	1,000	-0,13
	34	34	34	34	32	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
<b>R15</b>	0,26	0,21	0,04	-0,20	0,28	0,10	0,09	-0,32	0,11	-0,22	0,80	-0,13	-0,13	-0,13	1,000
	34	34	34	34	32	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34

En esta matriz se observa que la R1 y R2 están altamente correlacionadas, así como R6 y R9, R12 y R13, R12 y R14. Por este motivo se excluirán las razones R1, R6, R12 y R13 para la aplicación del análisis de supervivencia.

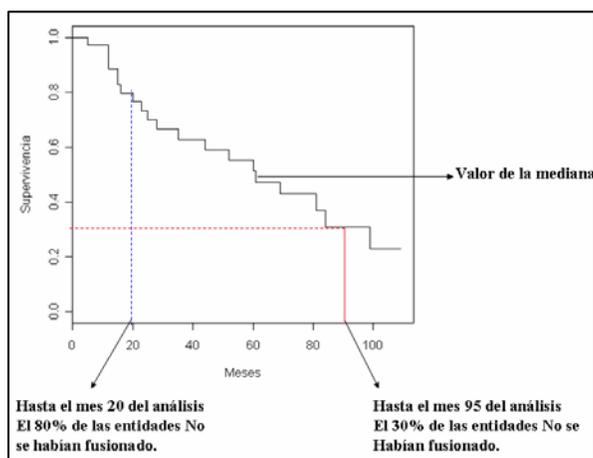
### 4.3 Resultados del Análisis de Supervivencia.

En primer lugar se obtiene la estimación de la función de supervivencia utilizando el estimador de Kaplan y Meier. La estimación consiste en encontrar el número de meses que transcurrieron para que el 50% de las entidades financieras se fusionaran.

**Tabla 10.** Estimación de Kaplan - Meier

n	events	median	0.95LCL	0.95UCL
33	19	<b>61</b>	35	Inf

Hasta el mes 61 del análisis, el 50% de las entidades financieras no se habían fusionado.



**Figura 9.** Función de Supervivencia

#### 4.3.1 Estimación del Modelo de Cox.

El modelo de regresión de Cox, se utiliza con la finalidad de identificar razones financieras que describan el riesgo de fusión que asume la entidad financiera al variar cada razón en una unidad porcentual.

Utilizando la metodología paso a paso (stepwise), partiendo de la inclusión de todas las covariables y eliminando una a una las no significativas, se obtuvo el siguiente modelo.

**Tabla 11. Modelo Cox**

	<b>coef</b>	<b>exp(coef)</b>	<b>se(chef)</b>	<b>z</b>	<b>p</b>
<b>R3</b>	-3.32	$3.62 \times 10^{-2}$	1.50	-2.21	0.0270
<b>R8</b>	21.53	$2.23 \times 10^9$	7.44	2.89	0.0038
<b>R10</b>	-16.26	$8.64 \times 10^{-8}$	6.10	-2.67	0.0077
<b>R15</b>	-4.71	$8.99 \times 10^{-3}$	1.58	-2.97	0.0029

Los valores de **exp(coef)** representan los cambios en el riesgo de fusión al cambiar cada covariable en una unidad. Por la naturaleza de las razones financieras utilizadas, se propone realizar la siguiente transformación para la interpretación del riesgo:

$$e^{(\text{coeficiente})} \rightarrow e^{C_x(\text{Coeficiente})},$$

donde  $C_x$  representa una unidad razonable de cambio. En este caso, al hacer  $C_x=0.01$  pueden interpretarse los cambios al variar cada razón financiera en un 1%, de esta forma se obtienen los resultados mostrados en la siguiente tabla.

**Tabla 12. Modelo Cox haciendo  $\exp C_x$  (coef)**

	<b>coef</b>	<b>exp <math>C_x</math> (coef)</b>	<b>se(chef)</b>	<b>z</b>	<b>p</b>
<b>R3</b>	-3.32	0,9673	1.50	-2.21	0.0270
<b>R8</b>	21.53	1,2402	7.44	2.89	0.0038
<b>R10</b>	-16.26	0,8499	6.10	-2.67	0.0077
<b>R15</b>	-4.71	0,9539	1.58	-2.97	0.0029

El significado de cada razón financiera mostrada en la Tabla 12 puede consultarse en el Anexo B.

De esta forma, las razones financieras que resultaron significativas son: R3, R8, R10 y R15 y la interpretación del riesgo de cada una es la siguiente:

Al aumentar R3 en 1% el riesgo de fusión disminuye en  $(1 - 0,9673) = 0,0327 = 3,3\%$ .

Al aumentar R8 en 1%, el riesgo de fusión aumenta en 24 %.

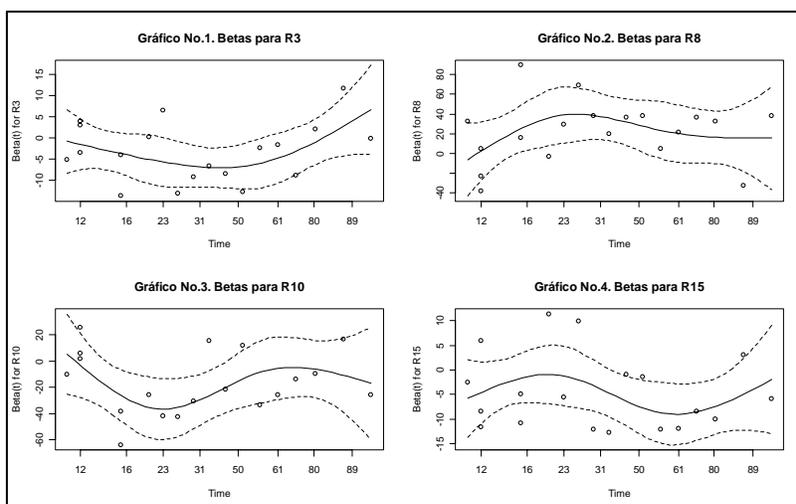
Al aumentar R10 en 1%, el riesgo de fusión disminuye en  $(1 - 0,8499) = 15,01\%$ .

Al aumentar R15 en 1% el riesgo de fusión disminuye en  $(1 - 0,9539) = 4,61\%$ .

#### 4.3.1.2 Verificación de los Supuestos del Modelo de Riesgo Proporcional de Cox.

En general, los modelos estadísticos están sujetos a la comprobación de supuestos, el objetivo, es validar los resultados que se obtienen y mostrar que son confiables. En el modelo de Cox, deben verificarse los cuatro supuestos mencionados en el capítulo 3

**Supuesto de riesgo proporcional:** Una de las principales hipótesis del modelo de Cox es precisamente que la función de riesgo sea proporcional, dados dos perfiles de cambio de estado diferentes, y por tanto, se debe mantener a lo largo del tiempo. Esto se puede verificar gráficamente. Para facilitar la interpretación de estos gráficos se suele superponer una curva de ajuste, utilizando alguna función de ajuste local, de alisado.



**Figura 10.** Verificación gráfica del supuesto de riesgo proporcional

Al agruparse los residuos de forma aleatoria a ambos lados del valor 0 del eje  $y$ , y al no observarse una tendencia con cambios bruscos, se concluye que no hay violación del supuesto de riesgo proporcional, esto puede confirmarse en la tabla que sigue

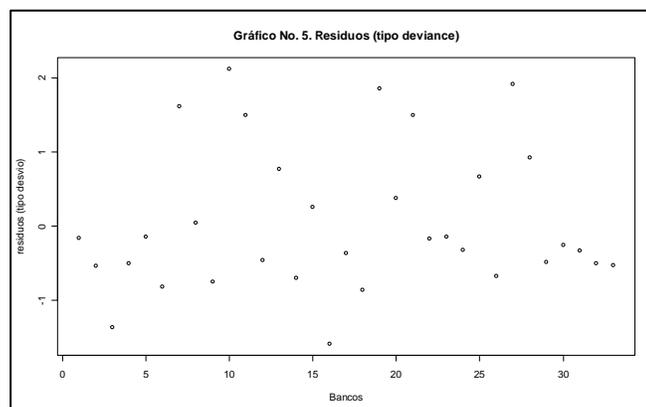
**Tabla 13.** Verificación del Supuesto de Riesgo Proporcional

	<b>rho</b>	<b>chisq</b>	<b>p</b>
<b>R3</b>	0.1384	0.38553	0.535
<b>R8</b>	0.1088	0.20563	0.650
<b>R10</b>	0.0124	0.00226	0.962
<b>R15</b>	-0.1361	0.40405	0.525
<b>Global</b>	NA	3.07032	0.546

Todos los valores calculados de p son mayores al 5%, se confirma el supuesto de riesgo proporcional de forma global y para cada covariable.

### **Influencia de las entidades financieras sobre la estimación del modelo (Residuos Deviance)**

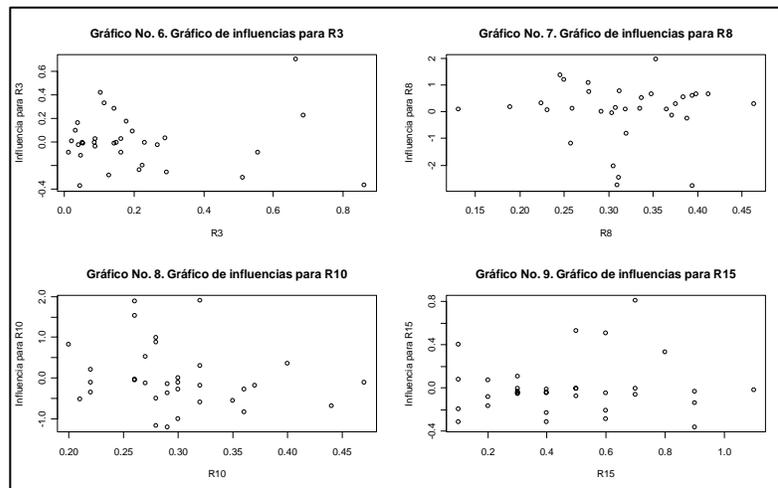
Uno de los supuestos del modelo de Cox, es que ninguna de las entidades financieras debe influir de manera particular en la estimación del modelo, esto se prueba con los residuos deviance.

**Figura 11.** Verificación gráfica de los residuos deviance

Como no se observan valores atípicos, puede verificarse el supuesto de que las entidades financieras no afectan de modo negativo la estimación del modelo.

### **Influencia de las entidades bancarias sobre la estimación de cada coeficiente. (Residuos de Scores)**

Uno de los supuestos del modelo de Cox, es que ninguna de las entidades financieras debe influir de manera particular en la estimación de cada coeficiente del modelo, esto se prueba con los residuos scores.

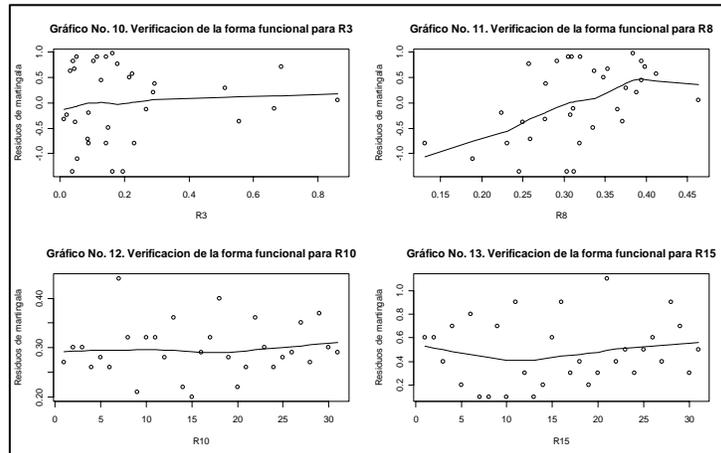


**Figura 12.** Verificación gráfica de los residuos de Scores

Al no observar valores extremos respecto al eje **y**, puede verificarse que no existe alguna influencia de las entidades financieras en la estimación de cada coeficiente del modelo.

### **Forma funcional de las covariables continuas. (Residuos de Martingala)**

En este caso, debe verificarse el ajuste funcional de cada una de las razones financieras. Esta prueba consiste en el ajuste de una línea recta suavizada que deja por encima de ella el 50% de los datos. Se utilizan los residuos de Martingala para la verificación.



**Figura 13.** Verificación gráfica de los residuos de martingala.

En este caso, puede verificarse que la forma funcional de las razones financieras utilizadas es adecuada. La línea que se traza en cada gráfico de las razones financieras, tiende al ajuste de una línea recta.

Por otra parte, la censura puede ser considerada como no informativa, debido a que no existe más de una causa para el cambio de estado, sólo se considera la fusión.(Andersen, Borgan, Gill & Keiding 1993).

Para efectos de interpretación del riesgo de fusión, es conveniente observar el comportamiento de las razones financieras que resultaron significativas, esto significa que debe observarse la variabilidad en los valores de cada una de las razones. La presencia de valores extremos, posibles tendencias o comportamientos cíclicos. A continuación se presenta el comportamiento de las razones que resultaron significativas.

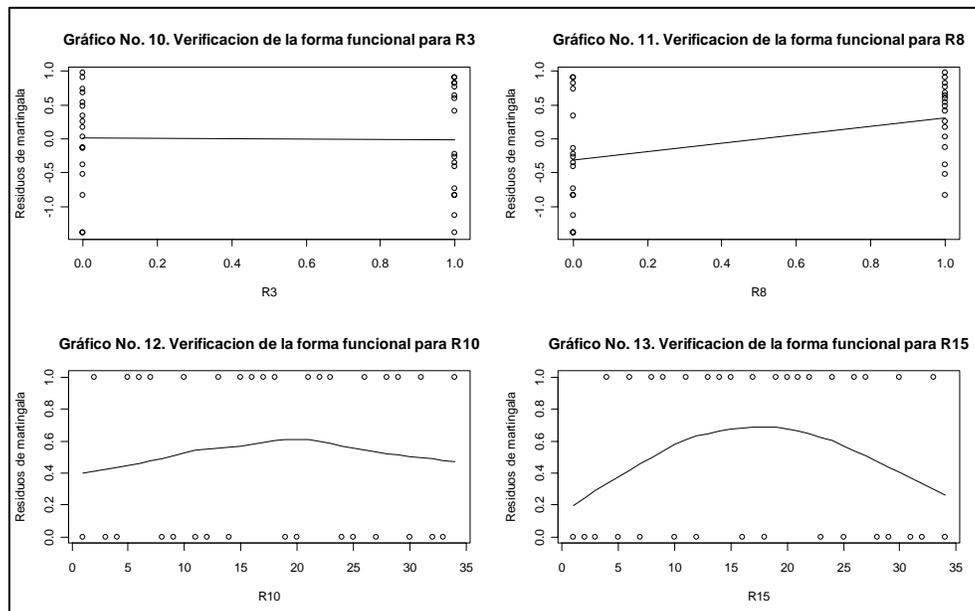


**Tabla 14.** Modelo Cox para variables dicotomizadas.

	coef	$\exp C_x$ (coef)	se(chef)	z	p
<b>R3</b>	0,39	1,0039	0,507	0,768	0,4400
<b>R8</b>	1,24	1,0124	0,610	2,034	0,0402
<b>R10</b>	1,12	1,0112	0,616	1,817	0,0690
<b>R15</b>	1,97	1,0198	0,665	2,957	0,0031

De acuerdo a los valores anteriores al aplicar el modelo de Regresión de Cox, la razón R3 ya no es significativa y la razón R10 pasa a ser significativa a un nivel de significancia del 10%.

Con respecto a los supuestos, pueden verificarse el supuesto de riesgo proporcional, así como no influencia de las entidades financieras en la estimación del modelo ni en la estimación de cada una de los parámetros. Con respecto a la adecuación de la forma funcional la razón R15 no muestra una línea recta suavizada, ahora muestra una curva (ver figura 15, grafico 13).



**Figura 15.** Verificación gráfica de los residuos de martingala para las razones dicotomizadas.

La verificación de la adecuación de la forma funcional, es violada por la razón R15 dicotomizada.

## Capítulo 5

### Conclusiones.

Distintas son las técnicas que se han implementado para el estudio de crisis bancarias. Desde el punto de vista económico, esto sugiere que la utilidad de los modelos de alerta temprana, pueden evitar altos costos involucrados en un proceso de crisis de una entidad financiera. Más aún, pueden tomarse previsiones para evitar problemas.

Técnicas estadísticas tradicionales se han utilizado en el estudio de crisis bancarias, han mostrado buen desempeño en la identificación de variables indicadoras de riesgo. Sin embargo, aunque el análisis de supervivencia tiene sus principales aplicaciones en el área de la salud, en este trabajo se implementó el análisis de supervivencia como metodología para la detección de variables indicadores de riesgo de fusión en las instituciones financieras.

Los principales resultados son:

a) Se obtiene que el análisis de supervivencia ofrece una metodología robusta para identificar variables indicadores de riesgo de fusión en entidades financieras.

b) Cuatro razones financieras fueron identificadas como razones de riesgo a través del modelo de Cox. Estas razones son:

1.  $R3 = \text{Otros activos} / \text{Patrimonio}$
2.  $R8 = \text{Activo Improductivo} / \text{Activo Total}$
3.  $R10 = \text{Disponibilidad} - \text{Rendimiento por Cobrar} / \text{Captaciones del Público} - \text{menos Gastos por Pagar.}$
4.  $R15 = \text{Cartera de Inversiones} / \text{Captaciones Totales.}$

c) Respecto a la interpretación del riesgo de fusión se obtuvo:

Al aumentar R3 en 1% el riesgo de fusión disminuye en  $(1 - 0,9673) = 0,0327 = 3,3\%$ .

Al aumentar R8 en 1%, el riesgo de fusión aumenta en 24 %.

Al aumentar R10 en 1%, el riesgo de fusión disminuye en  $(1 - 0,8499) = 15,01\%$ .

Al aumentar R15 en 1% el riesgo de fusión disminuye en  $(1 - 0,9539) = 4,61\%$ .

**d)** Las cuatro razones identificadas, equivalen a las razones financieras reportadas en la literatura tradicional, como indicadores de riesgo en instituciones bancarias. Por lo tanto puede sugerirse el Análisis de Supervivencia para la detección de variables indicadoras de riesgo.

**e)** Los supuestos del modelo de riesgo proporcional de Cox se verificaron sin obtener indicios de violación, lo cual garantiza la representatividad de los resultados.

**f)** Se realizó un procedimiento de dicotomización de las razones financieras significativas para ganar precisión en la interpretación del riesgo, obteniendo que R3 deja de ser significativa y se viola el supuesto de la adecuación de la forma funcional de R15.

**g)** Aunque las razones financieras significativas presentan un comportamiento variable y aleatorio, el procedimiento de dicotomización no ofrece una alternativa para ganar precisión en la interpretación del riesgo de fusión.

**ANEXO A. Listado de Instituciones Financieras.**

**Fuente: Informe mensual Abril 2006. SUDEBAN.**

<b>BANCA UNIVERSAL</b>
BANCO DE VENEZUELA, S.A. BANCO UNIVERSAL
BANESCO BANCO UNIVERSAL, C.A.
BANCO MERCANTIL, C.A. BANCO UNIVERSAL
BANCO PROVINCIAL, S.A. BANCO UNIVERSAL
BANCO OCCIDENTAL DE DESCUENTO, BANCO UNIVERSAL, C.A.
CITIBANK, N.A. BANCO UNIVERSAL
BANCO DEL CARIBE, C.A. BANCO UNIVERSAL
BANCO EXTERIOR, C.A. BANCO UNIVERSAL
FONDO COMÚN, C.A. BANCO UNIVERSAL
BANCO CARONÍ, C.A., BANCO UNIVERSAL
VENEZOLANO DE CRÉDITO, S.A. BANCO UNIVERSAL
BANCO NACIONAL DE CRÉDITO, C.A.
CORP BANCA, C.A. BANCO UNIVERSAL
BANCO CANARIAS DE VENEZUELA, BANCO UNIVERSAL, C.A.
C.A. CENTRAL, BANCO UNIVERSAL
DEL SUR BANCO UNIVERSAL, C.A.
BANCO SOFITASA, BANCO UNIVERSAL, C.A.
PROVIVIENDA, BANCO UNIVERSAL, C.A.
TOTALBANK, C.A., BANCO UNIVERSAL
BANCO DE FOMENTO REGIONAL LOS ANDES, C.A. (BANFOANDES)
BANCO DEL TESORO, C.A. BANCO UNIVERSAL
<b>BANCA COMERCIAL</b>
BANCO FEDERAL, C.A.
BANCORO, C.A.
BANCO GUAYANA, C.A.
bolívar BANCO, C.A.
BANCO PLAZA, C.A.
BANVALOR BANCO COMERCIAL, C.A.
BANCO CONFEDERADO, S.A.
ABN AMRO BANK, N.V. (SUCURSAL VENEZUELA)
INVERUNIÓN BANCO COMERCIAL, C.A.
STANFORD BANK, S.A. BANCO COMERCIAL
BANNORTE (BANORTE) BANCO COMERCIAL, C.A.
HELM BANK DE VENEZUELA, S.A. BANCO REGIONAL COMERCIAL
FINANCORP BANCO COMERCIAL, C.A. 1_ /
BANCO DE EXPORTACIÓN Y COMERCIO, C.A.

---

**BANCA CON LEYES ESPECIALES**

---

---

BANCO INDUSTRIAL DE VENEZUELA, C.A. 2\_/

---

BANCO DE COMERCIO EXTERIOR, C.A. (BANCOEX)

---

INSTITUTO MUNICIPAL DE CRÉDITO POPULAR (IMCP)

---

BANCO NACIONAL DE VIVIENDA Y HÁBITAT (BANAVIH)

---

---

**BANCA DE DESARROLLO**

---

---

BANCO DE DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL DE VENEZUELA  
(BANDES)

---

BANCO DE LA GENTE EMPRENDEDORA (BANGENTE), C.A. 2\_/

---

**BANCA DE INVERSIÓN**

---

---

BANINVEST BANCO DE INVERSIÓN, C.A.

---

SOFIOCCIDENTE BANCO DE INVERSIÓN, C.A.

---

FEDERAL BANCO DE INVERSIÓN, C.A.

---

BANCO DE INVERSIÓN INDUSTRIAL DE VENEZUELA, C.A. (FIVCA)

---

---

**BANCA HIPOTECARIA**

---

---

BANCO HIPOTECARIO DE INVERSIÓN TURÍSTICA DE VENEZUELA,  
C.A. (INVERBANCO)

---

BANCO HIPOTECARIO ACTIVO, C.A.

---

---

**EMPRESAS DE ARRENDAMIENTO FINANCIERO**

---

---

ARRENDADORA FINANCIERA EMPRESARIAL, C.A. ANFICO

---

---

**ENTIDADES DE AHORRO Y PRÉSTAMO**

---

---

MI CASA, ENTIDAD DE AHORRO Y PRÉSTAMO, C.A.

---

CASA PROPIA, ENTIDAD DE AHORRO Y PRÉSTAMO, C.A.

---

BANPLUS ENTIDAD DE AHORRO Y PRÉSTAMO, C.A.

---

---

**FONDOS DEL MERCADO MONETARIO**

---

---

FEDERAL FONDO DEL MERCADO MONETARIO, C.A.

---

PARTICIPACIONES VENCRED, S.A.

---

1\_/ Hasta el 31 de marzo de 2006 FINANCORP BANCO DE INVERSIÓN, C.A.

2\_/ A los fines estadísticos se incluye como BANCA COMERCIAL

## **ANEXO B. Descripción de las razones financieras utilizadas.**

Esta descripción proviene de Guillen Ruth, Gerardo Colmenares y Giampaolo Orlandony en el trabajo Algoritmo Seguido para el Pre-procesamiento de datos de la Banca y Construcción de Modelos no Lineales. Presentado en BCV en Septiembre del 2005.

1. Patrimonio / Activo Total: mide la participación que registra el patrimonio en el financiamiento del activo del instituto.
2. Patrimonio + Gestión Operativa / Activo Total: no debe ser inferior al 6%. Mide la participación que registra el patrimonio más la gestión operativa en el financiamiento del activo del instituto.
3. Otros Activos Brutos / Patrimonio + Gestión Operativa: expresa el grado en que se encuentra comprometido el patrimonio más la gestión operativa en virtud de los activos que registran menor productividad.
4. Activos Improductivos Brutos / Patrimonio + Gestión Operativa: señala el grado en que el patrimonio más la gestión operativa del instituto esta comprometido en el financiamiento de activos no generadores de ingresos por concepto de intereses y comisiones o que estén fuera de la normativa legal.
5. Cartera Inmovilizada Bruta / Cartera de Crédito Bruta: cuantifica el porcentaje de la cartera inmovilizada o con dificultades de retorno que excede el monto de la cuenta de valuación en relación con la cartera total.
6. Provisión de Cartera de Crédito / Cartera Inmovilizada Bruta: demuéstrale grado de suficiencia del apartado que en relación a la cartera inmovilizada ha realizado el instituto para resguardar sus colocaciones con dificultades en el retorno.
7. Otros Activos / Activo Total: mide el peso que registran los activos de menor productividad en virtud de su nivel de inmovilización respecto al total de los activos del instituto.
8. Activo Improductivo / Activo Total: Mide la participación de los activos improductivos brutos no generadores de ingresos recurrentes, o que están fuera de la normativa legal respecto a la totalidad de activos del instituto.
9. Cartera de Crédito Neta / Captaciones Totales: Indica la intermediación del instituto relacionando el monto de créditos otorgados respecto a los recursos atraídos del publico.

10. Cartera de Inversiones / Captaciones Totales: mide la porción de recursos obtenidos del público que ha sido canalizada hacia las inversiones en valores. Este coeficiente conjuntamente con el coeficiente Cartera de Créditos / Captaciones Totales, informa respecto a la fracción de recursos del público que el instituto ha orientado hacia la adquisición de sus activos más productivos (créditos en inversiones valores).
11. Disponibilidad menos rendimiento por cobrar / Captaciones del público – gastos por pagar
12. Cartera de Crédito neta / Captaciones del publico – Gastos por pagar.
13. Cartera vigente bruta / Captaciones Totales
14. Disponibilidades / captaciones del Publico – Gasta por Pagar:
15. Disponibilidades / Captaciones del Publico – Gasto por Pagar: es un coeficiente de Liquidez que mide la capacidad de la entidad para responder en forma inmediata, a eventuales retiros del publico.

## Referencias.

- [1] Bell, J. y D. Pain, 2000, “Leading Indicator Models of Banking Crises – a Critical Review”. Bank of England. Review of Financial Stability No. 9:113-129.
- [2] Comisión Económica para América Latina (2000), Situación del Sistema Financiero En América Latina, CEPAL, Chile.
- [3] Medina, Yeny J. Emmanuel Borgucci. “Desempeño de la Rentabilidad de los Bancos Fusionados en Venezuela entre los Años 1998 – 2002”. Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura, 2005, Vol. XI, No. 1 (ene-jun), pp. 119- 154
- [4] Klein , J. And M. Moeschberger. “Survival Analysis. Techniques for Censored and Truncated Data”. Springer – Verlag. New York Inc. 1997
- [5] Allison, P. D. (1982). “Discrete time methods for the analysis of event histories”. Sociological Methodology. Bass Publishers, San Francisco.
- [6] Carlos Acedo Mendoza, Alfredo Acedo Mendoza. “Instituciones Financieras” Séptima edición. Mc Graw Hill. 1997.
- [7] Normas para una adecuada administración integral de riesgos. Gaceta Oficial N° 37.703 del 03 de Junio de 2003.
- [8] Alejandro Cáribas. “Fusiones Bancarias en Venezuela, la experiencia reciente”. Superintendencia de Bancos y otras instituciones financieras. Enero 2001. Trabajo Presentado en La Universidad de los Andes. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Escuela de Economía. Cátedra de Economía y Política Económica.
- [9] Enrique R. González Porras. “La Estructura del Sector Financiero Venezolano y su nivel de Determinación sobre el Nivel de Tasas Activas del Sistema Bancario Nacional 1990-2000”.
- [10] Beatriz Herrera García. “La Supervisión de los Bancos y el Rol del Comité Basilea Para la Supervisión Bancaria”. Revista Contaduría y Administración. N° 212. Enero – Marzo 2004.
- [11] Eduardo Antelo Callisperis, Ernesto Cupé Clemente, Jairo Escóbar Llanos, José Abel Martínez Mrden. “Análisis de la evolución del Sistema Bancario Nacional”. Manuscrito.

- [12] A. Anastasi, T. Burdiso, E. Grubisic y S. Lencioní. “¿Es posible anticipar problemas en una entidad financiera? Argentina 1994 – 1997”. Documento de Trabajo N° 7. Octubre 1998.
- [13] Roberto Ayala. “Modelos de Alerta Temprana Para Crisis Financieras: El Caso Ecuatoriano. 1994-1997”.
- [14] Demirgüç – Kunt, A. y Detragiache, E. “The Determinants of Banking Crises in Developing and Developer Countries”. Fondo Monetario Internacional. Papel de trabajo 45. Pág. 81 – 109. (1998)
- [15] Eichengreen, B. y A. Rose. “Staying Afloat when the Wind Shifts: External Factors and Emerging Market Banking Crises”. Papel de trabajo N° W6370. (1998)
- [16] Demirgüç – Kunt, A. y Detragiache, E. “Monitoring Banking Sector Fragility: A Multivariate Logit Approach”. Revisión económica del Banco Mundial 14. pág. 287 – 307. (2000)
- [17] Hardy, D. y C. Pazarbasioglu. “Leading Indicators of Banking Crises: Further Evidence”. Fondo Monetario Internacional. Papel de Trabajo 46. (1999).
- [18] Christian A. Johnson. “Modelos de Alerta Temprana Para Pronosticar Crisis Bancarias: Desde la Extracción de Señales A Las Redes Neuronales”. Revista de Análisis Económico, Vol. 20 N° 1, pág. 95 – 121 (junio 2005)
- [19] Allison, P. D. (1982). “Discrete time methods for the analysis of event histories”. Sociological Methodology. Bass Publishers, San Francisco.
- [20] Hosmer y Lemeshow. “Applied Survival Analysis”. Jhon Wiley & SONS, INC. (1999)
- [21] Pita Fernández, S. CAD ATEN PRIMARIA 1995; 2: 130-135.
- [22] Meyer, B. D. (1990). “Unemployment insurance and unemployment spells”. Econometría 58 (4) pág. 757 – 782.
- [23] Ahumada, A. y C. Budnevich. “Some Measures of Financial Fragility in the Chilean Banking System: An Early Warning Indicators Application”. Serie Banca Central, Análisis y Políticas Económicas, Banco Central de Chile. Pág. 175 – 197.
- [24] Guillen Ruth, Gerardo Colmenares y Giampaolo Orlandony en el trabajo Algoritmo Seguido para el Pre-procesamiento de datos de la Banca y Construcción de Modelos no Lineales. Presentado en BCV en Septiembre del 2005.
- [25] Arístides Maza Tirado. Asociación Bancaria de Venezuela . Abril 2004