



Universidad de Concepción  
Dirección de Postgrado  
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas  
Programa de Magíster en Economía de Recursos Naturales y del  
Medio Ambiente

## **LA CRISIS BANCARIA DE 1982-83 EN CHILE, UTILIZANDO MODELOS DE DURACIÓN.**

CRISTHIAN PABLO CORREA SILVA  
CONCEPCIÓN-CHILE  
2014

Tesis para optar al grado de Magíster en Economía de Recursos Naturales y  
del Medio Ambiente

Profesor Guía: Iván Araya Gómez  
Dpto. de Economía,  
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas  
Universidad de Concepción

# INDICE

<b>INDICE</b>	<b>2</b>
<b>INDICE DE TABLAS</b>	<b>3</b>
<b>INDICE DE FIGURAS</b>	<b>4</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
<b>2. HECHOS ESTILIZADOS DE LA CRISIS BANCARIA.</b>	<b>7</b>
<b>3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>12</b>
<b>4. METODOLOGÍA Y MODELO EMPÍRICO.</b>	<b>15</b>
<b>5. RESULTADOS.</b>	<b>26</b>
<b>6. CONCLUSIONES:</b>	<b>33</b>
<b>7.- REFERENCIAS</b>	<b>34</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>36</b>



## INDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Evolución de variables clave de la industria bancaria entre 1977 y 1982 (en porcentajes).....	9
Tabla 2:	Estado de Situación del Sistema Financiero al 31 de diciembre de 1980 (porcentajes).....	9
Tabla 3:	Estado de situación respecto al activo circulante al 31 de diciembre de 1980 de las instituciones intervenidas y no intervenidas (porcentajes). ....	10
Tabla 4:	Estado de situación respecto al capital al 31 de diciembre de 1980 de las instituciones intervenidas y no intervenidas (porcentajes). ....	11
Tabla 5:	Instituciones financieras intervenidas.....	17
Tabla 6:	Detalle con los índices utilizados.....	20
Tabla 7:	Diferencias de medias: Índices Estadísticamente Significativos de acuerdo al Estadístico t. ....	28
Tabla 8:	Coeficiente de correlación entre los índices significativos.....	29
Tabla 9:	Comparación de Distintas Especificaciones del modelo. ....	30
Tabla 10:	Estimación modelo Hazard proporcional de Cox.....	31

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA No 1: Función de Supervivencia Estimada (duración medida en días).....	26
FIGURA No 2: Función Hazard Estimada (duración medida en días).....	27



# 1. INTRODUCCIÓN

Las crisis bancarias han sido un fenómeno mundial recurrente en los últimos años. La importancia de su estudio radica fundamentalmente en los grandes costos económicos y sociales que generan a los países que las sufren. Caprio and Klingebiel (1996), estiman que desde el año 1970 a la fecha han ocurrido más de cien eventos de crisis bancarias en el mundo generando costos que fluctúan entre un 10 y un 55% del PIB. Sólo en Latinoamérica, se pueden mencionar: la crisis bancaria de 1994-95 en México, Argentina 1995, Colombia 1982-86, Venezuela 1994 y Chile 1982-83.

En el caso de Chile 1982-83, las quiebras bancarias ocurren en un contexto que se caracteriza fundamentalmente por dos aspectos: primero, un mercado financiero desregulado y abierto al resto del mundo y, por otro lado, un ambiente macroeconómico del país en franco deterioro. En esta crisis, la gran mayoría de las instituciones bancarias y las instituciones financieras no bancarias tuvieron problemas, sin embargo, sólo algunas de ellas provocan que la autoridad inicie un proceso de intervenciones que involucra a un total de 23 instituciones, de las cuales 13 son bancos y 10 son instituciones no bancarias. El grueso de este proceso se desarrolla entre finales de 1981 y principios de 1983.

Al analizar el proceso de intervenciones llevado a cabo por la autoridad, surge el hecho que motiva esta investigación, es decir, que las intervenciones de las instituciones bancarias ocurren en distintos momentos del tiempo, lo cual lleva a preguntarse, por ejemplo: ¿qué explica que algunas instituciones financieras quiebren antes que otras?, ¿por qué algunas instituciones financieras se deterioran más rápido que otras?

Se cree que la respuesta a estas preguntas se puede encontrar en las características propias o el estado financiero de cada institución en el momento previo al comienzo de la crisis. En otras palabras, se cree que el tiempo que tarda una institución en quebrar depende del estado de variables como: liquidez, capital, calidad de cartera, calidad de sus pasivos, entre otras.

Para conocer el estado de las variables financieras propias de cada institución, se utiliza la información disponible de la época, es decir, las hojas de balance de las instituciones financieras registradas en la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras.

Dado lo anterior, el objetivo general de esta investigación es extender la evidencia empírica de la crisis bancaria de 1982-83 en Chile a través de un modelo de duración. Adicionalmente, el objetivo específico es saber si existe suficiente evidencia, en las hojas de balance de las instituciones financieras, para afirmar que factores financieros propios de una entidad financiera explican el momento en que éstas quiebran.

La metodología utilizada para abordar esta investigación se basa en Modelos de Duración. En estos modelos, la variable dependiente captura el tiempo que

tarda un sistema en pasar de un estado a otro (en este caso, el tiempo que transcurre entre el estado normal de una entidad financiera y el momento en que ésta quiebra). Dentro de los distintos enfoques de estos modelos, se elige el modelo Hazard Proporcional, entre otras cosas, por tener una especificación relativamente simple, una interpretación económica sencilla y porque se ha utilizado en aplicaciones similares. Para estimar este modelo, se utiliza la técnica de verosimilitudes parciales de Cox, cuya principal ventaja es que no requiere especificar la forma de la función Hazard base, es decir, no es necesario hacer supuestos a priori respecto de la distribución que caracteriza el proceso de duraciones de las quiebras bancarias.

Las variables explicativas del modelo estimado corresponden a índices financieros de distintas categorías obtenidos a partir de las hojas de balance de cada institución.

Esta investigación se estructura como sigue: además de la introducción al área temática, la segunda parte contiene los hechos estilizados de la crisis bancaria, en una tercera parte se presenta la revisión bibliográfica, en la cuarta parte se presenta la metodología y el modelo empírico, en la quinta parte se presentan los resultados y en la sexta las conclusiones.



## 2. HECHOS ESTILIZADOS DE LA CRISIS BANCARIA.

La crisis bancaria de 1982-83 en Chile, se desarrolla en un escenario de desregulación del mercado financiero y de una fuerte recesión económica. En los ciento cincuenta años anteriores, Chile sufre varias veces grandes pérdidas de ingreso como consecuencia de la caída en los términos de intercambio u otros shocks externos. La recesión de 1982-83 es la cuarta de mayor magnitud, después de la gran depresión, el comienzo de la primera guerra mundial y la crisis del petróleo de mediados de los setenta (Barandiarán y Hernández 1999). El producto agregado cae, en términos reales, sobre el 20% entre el nivel "Peak" del tercer trimestre de 1981 y el tercer trimestre de 1983. Para finales de 1983, el desempleo había aumentado al 30% de la fuerza laboral y la pobreza había aumentado a un 55% desde el 30% de 1981 (Hernández y Mayer 1998).

En el año 1974, comienza un proceso de reformas en Chile con el objeto de sentar las bases para implementar un nuevo modelo económico<sup>1</sup>. El conjunto de medidas que se adoptan se pueden dividir en tres etapas. La primera, consiste en liberalizar el mercado financiero a través de medidas tales como: privatización de la banca nacional y eliminación de las barreras de entrada a instituciones bancarias (nacionales y extranjeras) y a instituciones financieras no bancarias. En paralelo con las medidas anteriores, se deja al mercado la determinación de los precios domésticos de la economía. En la segunda etapa, se implementan medidas más específicas para reducir las regulaciones al mercado financiero, como por ejemplo: desregulación de la tasa de interés y reducción de las restricciones a los niveles de reservas y préstamos de las instituciones financieras. En la última etapa, se reducen las barreras de entrada a los flujos de capitales externos, como una forma de captar nuevos capitales de inversión.

En conclusión, con la implementación de esta serie de reformas, se pretende aumentar la competencia y abrir la economía al resto del mundo<sup>2</sup>.

Después de un período de adaptación e internalización del nuevo modelo, en el año 1977, la economía comienza a mostrar múltiples señales de recuperación, como por ejemplo: altas tasas de crecimiento del sector financiero, reducción de la tasa de inflación, gran crecimiento de la entrada de capitales externos y altas tasas de crecimiento del producto. La principal característica de este período es la existencia de altas expectativas respecto del potencial económico del país.

A principios de 1981, comienza a declinar este período de bonanza y, a mediados de este año, la caída del consumo y la inversión son claras señales del comienzo de la recesión económica, la cual se profundiza cuando entra en crisis el sector financiero.

---

<sup>1</sup> Entre los años 1970-73 el Estado controlaba gran parte de la economía, incluyendo la banca nacional.

<sup>2</sup> Para más detalles del proceso de reformas ver Barandiarán y Hernández (1999).

La crisis financiera involucra a la gran mayoría de las instituciones bancarias y no bancarias y también algunas extranjeras. A finales de 1981, el gobierno interviene a cuatro bancos, de los cuales dos son liquidados y dos son vendidos a intereses extranjeros. Adicionalmente, en este año, se intervienen cuatro instituciones financieras no bancarias, las cuales son liquidadas. En el año 1982, son liquidados dos bancos y una entidad financiera no bancaria. Durante 1983 se liquidan dos bancos y una entidad financiera no bancaria, cuatro bancos son rehabilitados y privatizados y un banco es absorbido por otro. Las instituciones no intervenidas también reciben algún tipo de asistencia, principalmente a través de la compra de cartera riesgosa<sup>3</sup>.

Siguiendo a Sanhueza (1999), la intervención del gobierno se realiza esencialmente mediante tres medidas: liquidación de instituciones insolventes o transferencia de sus activos y pasivos a otras instituciones solventes, compra de cartera riesgosa con pacto de recompra, sin provisión de recursos frescos y, por último, compra de cartera riesgosa con pacto de recompra, utilizando recursos frescos provenientes de utilidades.

Según Barandiarán y Hernández (1999), el costo acumulado por todo el conjunto de medidas del gobierno es de casi un 43% del PGB<sup>4</sup>.

En la Tabla 1, se puede observar la evolución de variables clave para evaluar la “salud” de los bancos, es decir, tasa de cambio en el total de activos, en las obligaciones, en el capital y en las provisiones. Específicamente, lo que más llama la atención son las altas tasas de crecimiento de los activos y pasivos entre los años 1977 y 1980, lo cual contrasta con las reducidas tasas de crecimiento de las provisiones y del capital en el mismo período. Estos datos muestran claramente posibles riesgos excesivos tomados por la banca en este período, lo cual debilita la posición de ésta al momento de enfrentar problemas inesperados y, por ende, aumenta la verosimilitud de quiebra.

---

<sup>3</sup> Estas instituciones también tuvieron problemas, pero no de la magnitud como para ser intervenidas.

<sup>4</sup> Corresponde a la sumatoria de los costos de cada año relativo al PGB respectivo, en el período 1982-89.



**Tabla 1: Evolución de variables clave de la industria bancaria entre 1977 y 1982 (en porcentajes).**

Variables	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Cambio en el total de activos	50.4	41.3	29.6	40.3	11.3	22.6
Cambio en los depósitos	29.2	28.7	17.5	23.7	1.6	-0.1
Cambio en los préstamos domésticos	8.4	3.5	1.8	3.6	-2.3	2.3
Cambio en los préstamos del extranjero	3.3	10.8	7.5	11.3	11.4	20.5
Cambio del capital	0.5	3.6	2.2	1.7	0.2	0.4
Cambio en las provisiones	9.1	-5.3	0.5	-0.1	0.5	-0.6

Fuente: Barandiarán y Hernández (1999) y Boletines de la S.B.I.F.

En la Tabla 2 se puede encontrar información del estado de situación del sistema financiero al 31 de diciembre de 1980, relacionada al tamaño relativo de los activos, pasivos y capital. Lo más importante que revela esta información es la gran diferencia en el tamaño al comparar los bancos comerciales y del Estado con los bancos de fomento y sociedades financieras.

**Tabla 2: Estado de Situación del Sistema Financiero al 31 de diciembre de 1980 (porcentajes).**

Partida	Bancos Comerciales y del Estado	Bancos de Fomento	Sociedades Financieras
Fondos Disponibles	97.45	0.88	1.67
<b>Colocaciones</b>	<b>83.60</b>	<b>9.82</b>	<b>6.58</b>
Inversiones Financieras	85.02	4.67	10.31
<b>Pasivo Circulante</b>	<b>85.70</b>	<b>8.28</b>	<b>6.02</b>
Capital y Reservas	86.56	6.07	7.37
<b>Número de Instituciones</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>18</b>

Fuente: Boletines de la S.B.I.F.

Nota: Comprende moneda nacional y extranjera.

En la Tabla3 y Tabla4 se realiza una comparación entre instituciones intervenidas por la autoridad y aquellas no intervenidas. Para este ejercicio, se utiliza la información financiera de todas las instituciones intervenidas y no intervenidas al 31 de diciembre de 1980. En ellas se puede apreciar, que los activos de los bancos de fomento intervenidos representan el mayor porcentaje, dentro de la industria, respecto de los no intervenidos, seguidos por las sociedades financieras, quedando en un tercer lugar los bancos comerciales y del Estado. Respecto al capital y reservas, la situación es similar, ya que los bancos de fomento siguen siendo los más comprometidos con la intervención.

**Tabla 3: Estado de situación respecto al activo circulante al 31 de diciembre de 1980 de las instituciones intervenidas y no intervenidas (porcentajes).**

Tipo de Institución	Partida	Intervenidos	No Intervenidos
Bancos Comerciales y del Estado	Fondos Disponibles	21.98	78.02
	Colocaciones	47.5	52.5
	Inversión Financiera	41.31	58.69
<b>Bancos de Fomento</b>	<b>Fondos Disponibles</b>	<b>84.59</b>	<b>15.41</b>
	<b>Colocaciones</b>	<b>69.83</b>	<b>30.17</b>
	<b>Inversión Financiera</b>	<b>83.98</b>	<b>16.02</b>
Sociedades Financieras	Fondos Disponibles	60.25	39.75
	Colocaciones	67.02	32.98
	Inversión Financiera	62.97	37.03

Fuente: Boletines de la S.B.I.F.

Nota: Comprende moneda nacional y extranjera.

**Tabla 4: Estado de situación respecto al capital al 31 de diciembre de 1980 de las instituciones intervenidas y no intervenidas (porcentajes).**

<b>Tipo de Institución</b>	<b>Partida</b>	<b>Intervenidos</b>	<b>No Intervenidos</b>
<b>Bancos Comerciales y del Estado</b>	Capital y Reservas	32.24	67.76
<b>Bancos de Fomento</b>	Capital y Reservas	71.5	28.5
<b>Sociedades Financieras</b>	Capital y Reservas	66.54	33.46

Fuente: Boletines de la S.B.I.F.

Nota: Comprende moneda nacional y extranjera.



### 3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

La literatura sobre crisis bancarias es bastante amplia y se puede separar en dos grandes grupos: el primero, aborda el estudio de las crisis bancarias desde el punto de vista del sistema bancario en general de un país. El segundo, de relevancia para esta investigación, se concentra en estudiar las crisis bancarias a través de la predicción de quiebras bancarias individuales.

En el caso de la literatura de la crisis chilena de 1982-83, se puede decir que se caracteriza fundamentalmente por ser descriptiva, es decir, se enfoca en describir como se origina y desarrolla la crisis, sus fundamentos, con que medidas se enfrenta, estimación de los costos económicos y sociales asociados, etc. Como ejemplo, de lo expuesto anteriormente, se pueden mencionar: Barandiarán y Hernández (1999); Hernández y Mayer (1998) y Sanhueza (1999).

Sin embargo, dentro de la literatura de la crisis chilena, existen esfuerzos por tratar de abordar este tema desde un punto econométrico. Un ejemplo de esto es el trabajo realizado por Araya (1998), el cual construye un modelo logit con el objeto de predecir quiebras bancarias individuales en la crisis chilena de 1982-83 (sistema de alerta temprana). En términos más específicos, esta investigación trata de responder la siguiente pregunta: ¿las quiebras bancarias podrían haber sido anticipadas antes del período más álgido de la crisis? Para estimar el modelo, utiliza como variables explicativas un conjunto de índices financieros propios de cada banco siguiendo el enfoque tipo CAMEL. El modelo estimado es seleccionado de un conjunto de especificaciones de acuerdo a dos criterios: criterio de información Akaike (AIC) y criterio de precisión de las predicciones medido en términos de errores tipo I y II. La principal conclusión de esta investigación es que el modelo utilizado predice quiebras bancarias hasta cuatro años antes del período más complicado de la crisis, es decir, algunos bancos mostraban anticipadamente señales de tener problemas. Por otro lado, esta investigación confirma la relevancia de factores financieros propios de los bancos para explicar la verosimilitud de las quiebras en la crisis de 1982-83 en Chile, lo cual lleva a pensar que estos factores podrían tener un rol importante en explicar el momento de las quiebras bancarias en la misma crisis.

Además, complementando la investigación mencionada anteriormente, Araya (1999) utiliza la misma estructura de variables explicativas para estudiar el rol del “riesgo moral” en el proceso de quiebras bancarias de la crisis chilena de 1982-83, también a través de un modelo logit<sup>5</sup>. La principal conclusión de esta investigación es que existe suficiente evidencia para afirmar que el riesgo moral juega un rol significativo en explicar la verosimilitud de las quiebras bancarias en la crisis chilena. En otras palabras, los administradores de los bancos toman

---

<sup>5</sup> El riesgo moral se puede definir como el incentivo que tiene una institución de gran tamaño para tomar riesgos excesivos, dado que a la autoridad le complicaría dejar que ésta quiebre, considerando el efecto que este hecho generaría en toda la industria.

riesgos excesivos, por ejemplo, con sus carteras de activos pensando que ante cualquier problema mayor serán rescatados por la autoridad, lo cual implica aumentar la probabilidad de quiebra.

Considerando lo anterior, se puede inferir que una forma de extender la literatura empírica de la crisis chilena es a través de la utilización de un modelo de duración. En un modelo logit la variable dependiente sólo entrega información respecto de si el banco quiebra o no, mientras que la variable dependiente de un modelo de duración enriquece esta información al capturar el tiempo que tarda un banco en quebrar. Además, un modelo de duración es ventajoso, desde el punto de vista de un regulador, ya que permite saber en qué momento existe mayor probabilidad que un banco quiebre a través de las funciones de supervivencia y Hazard.

Si se quiere introducir variables explicativas al modelo, es importante definir que tipo de variables se utilizan, ya sean variables financieras propias de la entidad bancaria, variables macroeconómicas o aquellas que capturan el sistema bancario en general.

La manera estándar para estudiar crisis bancarias individuales, se basa en elegir las variables explicativas del modelo siguiendo el enfoque tipo CAMEL. Este enfoque nace de un sistema de supervisión a instituciones financieras surgida en Estados Unidos, el cual evalúa dichas instituciones con criterios tales como: nivel de capital, calidad de activos, adecuada administración, rentabilidad y liquidez. En otras palabras, el supervisor busca evidencia en las hojas de balance para clasificar a las instituciones financieras como sanas o con problemas.

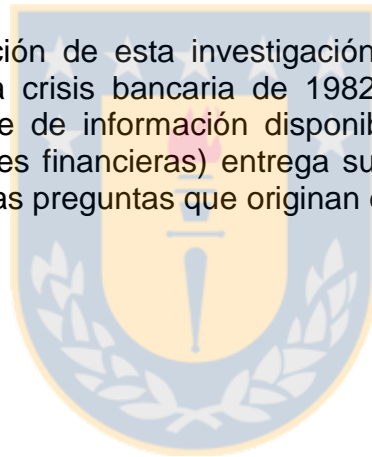
Existen otros enfoques que amplían la forma estándar a través de la introducción de variables macroeconómicas y de variables que capturan las características del sistema bancario en general. En esta línea se puede mencionar el trabajo de González-Hermosillo, Pazarbasioglu y Billings (1997), el cual testea la hipótesis que la crisis bancaria mexicana de 1995 es explicada por variables microeconómicas, macroeconómicas y del sistema bancario en general. Para esto utiliza una metodología que permite separar la verosimilitud de quiebra del momento de la misma, estimando un modelo logit y un modelo de duración respectivamente. La principal conclusión de este trabajo es que la verosimilitud de quiebra de un banco es explicada por variables microeconómicas y agregadas del sistema bancario, mientras que variables macroeconómicas explican la verosimilitud del momento en que ocurre la quiebra.

Otro ejemplo en esta línea es el trabajo de González-Hermosillo (1999), el cual utiliza los tres tipos de variables antes descritas para explicar cinco eventos de crisis: Suroeste, Noreste y California dentro de Estados Unidos; México y Colombia. Los resultados indican que el modelo ampliado a los tres tipos de variables mejora respecto del modelo estándar, desde el punto de vista de su poder predictivo (como sistema de alerta temprana).

Esta investigación construye su estructura de variables explicativas a partir del enfoque tipo CAMEL, es decir, índices financieros de distintas categorías obtenidos de las hojas de balance de las instituciones financieras. El primer motivo de esta decisión es que el modelo a estimar requiere variables explicativas de corte transversal en el momento previo al comienzo del período de estudio, lo cual descarta el uso de otro tipo de variables. El segundo motivo es que se considera adecuado para este estudio utilizar la estructura de variables explicativas estándar de la literatura de quiebras bancarias.

Esta investigación sigue la metodología de Dabós y Sosa (1999). Ellos investigan la crisis bancaria argentina de 1995 precedida por la crisis mexicana de 1994-95. Para explicar las quiebras bancarias, utilizan un modelo de duración (Hazard Proporcional de Cox) cuyas variables explicativas son un conjunto de índices financieros propios de cada banco, basados en el enfoque tipo CAMEL. El principal resultado que se obtiene es que dicha crisis está significativamente explicada por factores propios de cada banco y no sólo por efectos de un posible contagio de la crisis mexicana de 1994-95. Estos factores corresponden a índices financieros de las categorías de adecuación de capital y liquidez.

En resumen, la contribución de esta investigación es utilizar un modelo de duración para explorar la crisis bancaria de 1982-83 en Chile y, al mismo tiempo, saber si la fuente de información disponible de la época (hojas de balance de las instituciones financieras) entrega suficiente evidencia para dar respuesta satisfactoria a las preguntas que originan esta investigación.



## 4. METODOLOGÍA Y MODELO EMPÍRICO.

### 4.1.- La Lista de Bancos y su Clasificación.

El primer paso para construir la estructura de datos del modelo es definir el período relevante de esta investigación. Se define el 1 de enero de 1981 como el inicio del período de estudio hasta el 31 de diciembre de 1983. El principal fundamento de esta decisión es que el período definido se prolonga por un tiempo razonable y, además, captura el período más complicado o álgido de la crisis bancaria, es decir, aquel con un mayor número de quiebras. Si se amplía demasiado el período de estudio, se pierde o se diluye el efecto de las condiciones iniciales de los bancos. Por otro lado, al reducirlo demasiado, se tendría que censurar algunas observaciones perdiendo información que puede ser relevante. En síntesis, se tiene que buscar un adecuado equilibrio entre las condiciones iniciales de las entidades bancarias y la captura de información de los períodos de duración de las quiebras bancarias.

La base de datos contiene a todos los bancos (nacionales y extranjeros) y a las instituciones financieras no bancarias existentes al 31 de diciembre de 1980. El fundamento para incluir bancos nacionales y extranjeros en la misma base de datos es que ambos grupos funcionan bajo el mismo marco legal, es decir, ambos tienen que cumplir las mismas reglas del juego contenidas en la ley general de bancos<sup>6</sup>. El fundamento para incluir instituciones financieras no bancarias en la misma base de datos que los bancos, es que en la práctica las instituciones financieras no bancarias funcionan igual que un banco, en el sentido que ambos son esencialmente tomadores de depósitos. Por último, otro fundamento de esta decisión es maximizar el número de observaciones, dado que el mercado financiero de la época no tiene un gran número de participantes. La base de datos está constituida por 56 instituciones financieras, de las cuales 38 son bancos y 18 entidades financieras no bancarias. La base de datos completa se puede ver en el **ANEXO No 2**. Es importante señalar, que para simplificar el lenguaje de esta investigación se habla de crisis bancaria, aunque la muestra incluye instituciones financieras no bancarias.

La variable dependiente del modelo se obtiene calculando el número de días desde el inicio del período de estudio hasta el día en que la institución

---

<sup>6</sup> ARTICULO 30 LEY GENERAL DE BANCOS: Los bancos extranjeros que operen en Chile, salvo disposición legal en contrario, gozarán de los mismos derechos que los bancos nacionales de igual categoría y estarán sujetos a las mismas leyes y reglamentos.

Ningún banco extranjero podrá invocar derechos derivados de su nacionalidad respecto a las operaciones que efectúe en Chile.

Toda contención que se suscitare, cualquiera que fuere su naturaleza, será resuelta por los tribunales chilenos, en conformidad a las leyes de la república.

Los acreedores chilenos y los extranjeros domiciliados en Chile tendrán derecho preferente sobre el activo que el banco tuviere en el país.

financiera respectiva quiebra<sup>7</sup>. Si existen instituciones que no han quebrado a la fecha límite (31 de diciembre de 1983), su duración se censura en esta fecha.

Para definir que se entiende por quiebra bancaria, se requiere precisar algunos conceptos. Para esto, se toma como referencia el trabajo de Demirguc-Kunt (1989), en el cual se discuten los conceptos de Insolvencia económica de un banco y el concepto más amplio y arbitrario de quiebra bancaria (de jure o de facto).

**La insolvencia económica** ocurre cuando el valor de mercado de los pasivos de un banco es mayor que el valor de mercado de los activos del mismo, lo cual no permite que la institución responda a sus obligaciones con el patrimonio propio.

Por otro lado, **la insolvencia oficial** (quiebra de jure) ocurre cuando la insolvencia económica es oficialmente reconocida por la autoridad y, producto de este hecho, se obliga a la institución a cerrar o ser absorbida por una institución sana. **La quiebra bancaria de facto** puede ser definida más ampliamente que un cierre, como cualquier intervención administrativa de parte de la autoridad que induzca el cese de la autonomía operacional de la institución.

En resumen, la insolvencia económica es un evento determinado por el mercado, en cambio la quiebra de jure o de facto resultan de la decisión de la autoridad de reconocer y reparar la condición de debilidad de una institución. La quiebra bancaria es una opción administrativa que la autoridad puede o no elegir, siempre y cuando exista una fuerte evidencia de insolvencia económica (Demirguc-Kunt 1989).

En el caso de esta investigación, claramente la autoridad decide tomar la opción de intervenir administrativamente las instituciones que considera más débiles. De manera que, desde el punto de vista de este trabajo, en el caso chileno se habla de quiebra bancaria de jure o de facto. Entonces, la base de datos se clasifica entre instituciones quebradas (de jure o de facto) e instituciones no quebradas. Para aquellas instituciones quebradas se mide la variable dependiente duración (en días) desde el inicio del período de estudio hasta el momento en que ésta quiebra. La variable dependiente duración, para las instituciones no quebradas, se censura en la fecha de término del período de estudio. Las instituciones quebradas se pueden ver en la Tabla 5.

---

<sup>7</sup> Las fechas en que las instituciones quiebran se obtienen de la página web de la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras.



**Tabla 5: Instituciones financieras intervenidas.**

INSTITUCIÓN	FECHA DE QUIEBRA	RESULTADO
BANCO DE CHILE	13 de enero de 1983	Intervenido, rehabilitado y privatizado
BANCO ESPAÑOL- CHILE	2 de nov. de 1981	Intervenido y vendido a intereses extranjeros
BANCO DE TALCA	2 de nov. de 1981	Intervenido y vendido a intereses extranjeros
BANCO ISRAELITA DE CHILE	13 de enero de 1983	Intervenido, rehabilitado y privatizado
BANCO AUSTRAL DE CHILE	30 de abril de 1982	Intervenido y liquidado
BANCO CONCEPCION	13 de enero de 1983	Intervenido, rehabilitado y privatizado
BANCO REGIONAL DE LINARES	2 de nov. de 1981	Intervenido y liquidado
BANCO DE SANTIAGO	13 de enero de 1983	Intervenido, rehabilitado y privatizado
BANCO DE FOMENTO DE VALPARAISO	2 de nov. de 1981	Intervenido y liquidado
BANCO UNIDO DE FOMENTO	13 de enero de 1983	Intervenido y liquidado
BANCO DE FOMENTO DE BIO-BIO	30 de abril de 1982	Intervenido y liquidado
BANCO HIPOTECARIO Y DE FOMENTO DE CHILE	13 de enero de 1983	Intervenido y liquidado
COLOCADORA NACIONAL DE VALORES BANCO DE FOMENTO	13 de enero de 1983	Intervenido y absorbido
FINANCIERA CASH S.A.	2 de nov. de 1981	Intervenido y liquidado
NACIONAL FINANCIERA S.A.	22 de abril de 1981	absorbida
ADELANTOS Y CREDITOS S.A.F.	24 de junio de 1982	Intervenido y liquidado
CIA. GENERAL FINANCIERA S.A.	2 de nov. de 1981	Intervenido y liquidado
FINANCIERA CIGA S.A.	13 de enero de 1983	Intervenido y liquidado
FINANCIERA LATINOAMERICANA DE DESARROLLO S.A.	25 de febrero de 1983	absorbida
FINANCIERA DE PAPELES Y CARTONES S.A.	27 de octubre de 1981	Cerrada por sus dueños
FINANCIERA DE CAPITALS S.A.	2 de nov. de 1981	Intervenido y liquidado
SOCIEDAD FINANCIERA DEL SUR S.A.	2 de nov. de 1981	Intervenido y liquidado
FINANCIERA DE INTERES SOCIAL S.A.	25 de febrero de 1983	absorbida

Fuente: Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras.

## 4.2. Las Variables Independientes o Explicativas.

Dado el período de estudio relevante, se capturan datos propios de cada institución financiera de sus balances al 31 de diciembre de 1980 registrados en la SBIF, como una forma de saber en que condiciones financieras se encuentran éstas en el momento previo a la fecha de inicio del estudio y, también, para conocer el comportamiento financiero de éstas en régimen normal (antes de que la economía mostrara los primeros signos de recesión). Con estos datos se construyen índices financieros propios de cada institución, los cuales forman la estructura de variables explicativas del modelo a estimar. Con el objeto de aprovechar los resultados de otros trabajos empíricos en el área, esta investigación toma como base la estructura de variables explicativas que utiliza Araya (1998), el cual construye su estructura de variables explicativas de manera similar a exitosos trabajos previos sobre quiebras bancarias (ver Sinkey 1979). Se construye un total de 39 índices financieros divididos en siete categorías: adecuación de capital, liquidez, rentabilidad, riesgo de activos, eficiencia, calidad de pasivos y descalce. En la primera categoría se construyen 4 índices, en la segunda 6 índices, en la tercera 5 índices, en la cuarta 11 índices, en la quinta 3 índices, en la sexta 7 índices y en la séptima 3 índices. El detalle se muestra en la Tabla 6.

Es importante señalar, la relación teórica entre las variables financieras que se utilizan y la verosimilitud de quiebra de un banco. Para este efecto, se puede mencionar a Kahane (1977), el cual estudia la relación teórica entre adecuación de capital y las regulaciones a los intermediarios financieros. La principal conclusión de esta investigación es que la combinación de políticas regulatorias tales como: restringir la composición del portafolio de activos y pasivos del banco (balancear) y requerimientos mínimos de capital, pueden ser efectivas en reducir el riesgo de quiebra del banco.

De acuerdo a Sinkey (1979), los bancos necesitan activos líquidos que sirvan como un colchón para enfrentar excesivas salidas de dinero de sus arcas, lo cual permite al banco reducir la verosimilitud de quiebra.

Por otro lado, Barth, Brumbaugh, Sauerhaft and Wang (1985), señalan que el capital representa la reserva del banco para enfrentar futuras pérdidas inesperadas y, de esta forma, en la medida que éste sea mayor, menor es la probabilidad de quiebra.

Relacionado con lo anterior, Furlong and Keeley (1989) analizan la relación teórica del efecto de una política de regulación de capital más rigurosa sobre el riesgo de los activos de un banco. Este trabajo concluye que, para un banco que maximiza su valor, los incentivos para aumentar el riesgo de sus activos disminuyen a medida que aumenta su capital, en otras palabras, mayores requerimientos de capital reducen los incentivos del banco para aumentar el riesgo de sus activos y, de este modo, reducen la probabilidad de quiebra de éste.

De los estudios mencionados anteriormente, se puede desprender que existe base teórica suficiente para afirmar que variables como capital, liquidez, riesgo

de los activos y pasivos, entre otras; podrían tener un rol significativo para explicar la verosimilitud de quiebra de un banco. La manera de capturar estas variables es a través de índices financieros agrupados en distintas categorías que sirven como razonables “proxies” de éstas.

Siguiendo a Araya (1998), se tiene que índices tales como: adecuación de capital, rentabilidad, eficiencia y liquidez miden la capacidad de los bancos de permanecer en el negocio al enfrentar pérdidas inesperadas.

En relación al capital, se puede mencionar que con un marco regulatorio más riguroso, se podría reducir el riesgo que un banco tenga problemas o quiebre.

La rentabilidad mide la capacidad de un banco para mantener su valor neto, es decir, la capacidad de hacer bien su negocio al menor costo posible. En la medida que un banco es más rentable, mejora su posición ante el mercado (su competencia y clientes).

También se consideran índices que miden eficiencia, la cual indirectamente afecta los resultados financieros de un banco y, por ende, la probabilidad que un banco quiebre.

Los índices que capturan calidad y riesgo de los activos miden la erosión potencial del valor neto de un banco, como consecuencia de la reducción de la rentabilidad producto de colocaciones incobrables, las cuales se contabilizan como pérdidas que castigan los ingresos del banco.

Las variables que capturan descalce, se refieren al riesgo asociado a la diferencia en la madurez entre las colocaciones y las obligaciones de un banco, tanto en moneda nacional como extranjera. Por ejemplo, se puede dar el caso que las obligaciones del banco sean en su mayoría de corto plazo, mientras que la mayoría de los activos sean de mediano o largo plazo. Fluctuaciones en la tasa de interés o una devaluación inesperada podrían introducir riesgo para la posición financiera del banco producto de un descalce.

Los índices que se refieren a calidad de la estructura de obligaciones, capturan el riesgo de éstas como resultado de corridas bancarias o devaluaciones inesperadas.

En síntesis, todos estos índices financieros pueden influir, de manera directa o indirecta, en la probabilidad de quiebra de un banco.

**Tabla 6: Detalle con los índices utilizados.**

CATEGORÍA	NOMBRE	VARIABLES
	INDICE1	CAPITAL Y RESERVAS/ACTIVOS1
	INDICE2	CAPITAL Y RESERVAS/TOTAL ACTIVOS
ADECUACIÓN DE CAPITAL	INDICE3	CAPITAL NETO/ACTIVOS1
	INDICE4	CAPITAL NETO/TOTAL OBLIGACIONES
	INDICE5	INVERSION FINANCIERA/ACTIVOS1
	INDICE6	EFFECTIVO(CASH)/ACTIVOS1
LIQUIDEZ	INDICE7	(INVERSION FINANCIERA+EFFECTIVO/ACTIVOS1
	INDICE8	INVERSION FINANCIERA/COLOCACIONES
	INDICE9	EFFECTIVO/COLOCACIONES
	INDICE10	(INVERSION FINANCIERA+EFFECTIVO/COLOCACIONES
	INDICE11	INGRESOS OPERACIONALES/GASTOS OPERACIONALES
	INDICE12	INGRESOS OPERACIONALES/ACTIVOS1
RENTABILIDAD	INDICE13	BENEFICIO BRUTO/ACTIVOS1
	INDICE14	BENEFICIO BRUTO/TOTAL OBLIGACIONES
	INDICE15	BENEFICIO BRUTO/CAPITAL Y RESERVAS
	INDICE16	COLOCACIONES/ACTIVOS1
	INDICE17	PROVISIONES INCOBRABLES/GASTOS OPERACIONALES
RIESGO DE	INDICE18	PROVISIONES INCOBRABLES/COLOCACIONES
ACTIVOS	INDICE19	COLOCACIONES HIPOTECARIAS/COLOCACIONES
	INDICE20	COLOCACIONES HIPOTECARIAS/ACTIVOS1
	INDICE21	ACTIVO FIJO/ACTIVOS1
	INDICE22	ACTIVO FIJO/COLOCACIONES
	INDICE23	COLOCACIONES/CAPITAL Y RESERVAS
	INDICE24	COLOCACIONES INCOBRABLES/CAPITAL Y RESERVAS
	INDICE25	COLOCACIONES INCOBRABLES/COLOCACIONES
	INDICE26	COLOCACIONES INCOBRABLES/ACTIVOS1
	INDICE27	GASTOS FIJOS/TOTAL DE GASTOS
EFICIENCIA	INDICE28	GASTOS FIJOS/(COLOCACIONES+INVERSION FINANCIERA)

	<b>INDICE29</b>	<b>GASTOS FIJOS/ (INGRESO OPERAC.-GASTO OPERAC.)</b>
	INDICE30	DEPOSITOS(HASTA UN AÑO)/OBLIGACIONES1
	INDICE31	DEPOSITOS(MÁS DE UN AÑO)/OBLIGACIONES1
	INDICE32	TOTAL DEPOSITOS/OBLIGACIONES1
<b>CALIDAD DE</b>	INDICE33	CREDITOS DEL EXTERIOR(HASTA UN AÑO)/OBLIGACIONES1
<b>OBLIGACIONES</b>	INDICE34	CREDITOS DEL EXTERIOR(MÁS DE UN AÑO)/OBLIGACIONES1
	INDICE35	TOTAL CREDITOS DEL EXTERIOR/OBLIGACIONES1
	INDICE36	TOT. OBLIGACIONES(MONEDA EXTRANJERA)/OBLIGACIONES1
	<b>INDICE37</b>	<b>TOTAL OBLIGACIONES(MONEDA EXTRANJERA)/TOTAL ACTIVOS</b>
<b>DESCALCE</b>	<b>INDICE38</b>	<b>EFFECTIVO/OBLIGACIONES1</b>
	<b>INDICE39</b>	<b>(INVERSION FINANCIERA+EFFECTIVO)/OBLIGACIONES1</b>

Definiciones Tabla 6.

1.- Total de Activos = Activos1 + Activo Fijo + Otros Activos.

Donde:

Activos1= Efectivo + Colocaciones + Inversión Financiera.

Otros Activos = Documentos Retenidos de la Venta de Créditos Incobrables al Banco Central, Bienes Recibidos en Pago y Otros.

2.- Total Obligaciones: Obligaciones1+Otras Obligaciones

Donde:

Obligaciones1=Depósitos+Intermediación de Documentos+Préstamos en el País + Préstamos del Exterior.

Otras Obligaciones= Provisiones de Colocaciones y de Inversión Financiera+Otras Obligaciones.

3.- Gastos Fijos= Salarios+Gastos Administrativos+ Impuestos+Depreciación.

4.- Capital Neto= Capital y Reservas – Colocaciones Incobrables.

5.- Beneficio Bruto= Total de Ingresos – Total de Gastos.

### 4.3.- Modelo de Duración.

#### 4.3.1.-Introducción a los Modelos de Duración

Los modelos de duración se han aplicado en distintas disciplinas de la ciencia, entre las cuales se pueden mencionar: la Biología, la Mecánica y la Economía. Un ejemplo de aplicación en Biología es la medición de la supervivencia de pacientes con una enfermedad terminal desde que son diagnosticados hasta que se produce la muerte. Un ejemplo de aplicación en la Mecánica es cuando se mide el tiempo que demora una maquinaria desde que entra en operación hasta que se presenta una falla. En economía, se utiliza ampliamente para estudiar el tiempo que demora un grupo de individuos en pasar de un estado de desempleo a un estado de empleo, para estudiar crisis bancarias observando el tiempo que demora un banco en pasar de un estado normal a un estado de quiebra o falla<sup>8</sup>.

Estos modelos se caracterizan a través de tres funciones equivalentes, es decir, teniendo una de ellas las demás se derivan a partir de ésta. Estas funciones son:

- **Función de Supervivencia**, la cual entrega la probabilidad que un individuo sobreviva hasta el momento  $t$ .
- **Función de Densidad de Probabilidad de los Tiempos de Supervivencia**, la cual entrega la probabilidad de falla en un intervalo corto de tiempo.
- **Función Hazard del Tiempo de Supervivencia**, la cual entrega la probabilidad que un individuo falle en un intervalo corto de tiempo, dado que no ha fallado hasta el comienzo del intervalo.

Siguiendo a Kiefer (1988), tenemos que:

Se define  $T$  como la variable aleatoria duración. La distribución de probabilidad de la variable aleatoria  $T$  es:

$$(1) \quad F(t) = P(T < t)$$

Donde (1) especifica la probabilidad que la variable aleatoria  $T$  sea menor que  $t$ .

La correspondiente función de densidad de probabilidad es:

$$(2) \quad f(t) = dF(t)/dt$$

---

<sup>8</sup> Para más detalle respecto a modelos de duración, consultar Greene (1990), Kiefer (1988) y Lancaster (1990).

En estudios con datos de duración es conveniente definir la función de supervivencia:

$$(3) \quad S(t) = 1 - F(t) = P(T \geq t)$$

Donde (3) representa la probabilidad que la variable aleatoria  $T$  sea mayor o igual que  $t$ .

Otra definición útil es la función Hazard o función de Riesgo:

$$(4) \quad \lambda(t) = f(t) / S(t)$$

Donde (4) es la tasa a la cual un intervalo es completado en una duración  $t$ , condicional a que dura hasta  $t$ . una definición más precisa en términos de probabilidades es:

$$(5) \quad \lambda(t) = \lim_{h \rightarrow 0} P(t \leq T < t + h / T \geq t) / h$$

En términos de la función de supervivencia, la función Hazard se define:

$$(6) \quad \lambda(t) = \frac{-d \ln S(t)}{dt}$$



#### 4.3.2.- El Modelo: Especificación Hazard Proporcional.

En este modelo, la función Hazard o de Riesgo depende de un vector de variables explicativas  $x$ , con coeficientes desconocidos  $\beta$  y de la función Hazard base  $\lambda_0(t)$ .

$$(7) \quad \lambda(t, x, \beta, \lambda_0) = \phi(x, \beta) \lambda_0(t)$$

En la ecuación (7), el efecto de las variables explicativas sobre la función Hazard es constante y actúa moviendo en forma proporcional la función Hazard base. Para este caso en particular, los índices financieros son las variables explicativas que podrían tener efecto sobre la probabilidad condicional que un banco quiebre, es decir, la probabilidad que un banco quiebre en el instante  $(t+1)$  dado que no ha quebrado hasta el instante  $t$ .

Con la especificación Hazard proporcional tenemos que:

$$(8) \quad \frac{\partial \ln \lambda(t, x, \beta, \lambda_0)}{\partial x} = \frac{\partial \ln \phi(x, \beta)}{\partial x}$$

En esta investigación se utiliza la siguiente especificación para  $\phi$ :

$$(9) \quad \phi(x, \beta) = \exp(x' \beta)$$

La especificación (9) es conveniente, ya que la no negatividad de  $\phi$  no impone restricciones sobre  $\beta$  y la estimación e inferencia son confiables.

Entonces:

$$(10) \quad \frac{\partial \ln \lambda(t, x, \beta, \lambda_0)}{\partial x} = \beta$$

Luego, en (10) el coeficiente  $\beta$  puede ser interpretado como el efecto proporcional constante de  $x$  sobre la probabilidad condicional de completar un intervalo. En particular, el coeficiente estimado puede ser interpretado como el efecto proporcional constante de la variable explicativa respectiva sobre la probabilidad que un banco quiebre, dado que no ha quebrado hasta ese momento.

#### 4.3.3.- La Estimación del Modelo: Verosimilitudes Parciales de Cox.

Para entender la estimación es necesario definir algunos conceptos:

**Censura:** ocurre cuando el intervalo de duración de un individuo no se puede observar dentro del período de estudio definido.

**Censura por la izquierda:** existe cuando se completa el intervalo de duración antes de la fecha que el investigador establece como inicio del período de investigación.

**Censura por la derecha:** existe cuando se completa el intervalo de duración después de la fecha que el investigador establece como el término del período de investigación.

**Nudo:** ocurre cuando dos o más individuos completan su intervalo de duración en el mismo momento.

Para estimar el modelo presentado en la ecuación (7), se opta por el enfoque de verosimilitudes parciales de Cox, el cual estima  $\beta$  sin especificar la forma de la función base  $\lambda_0(t)$ <sup>9</sup>.

Supongamos que los datos de duración son ordenados en forma ascendente, es decir,  $t_1 < t_2 < \dots < t_n$ . Supongamos además que no hay censura ni tampoco existen nudos entre las duraciones, la probabilidad condicional que la observación 1 termine su intervalo de duración  $t_1$ , dado que alguna de las  $n$  observaciones pudo haber sido concluida en la duración  $t_1$ , es:

---

<sup>9</sup> Para más detalles, consultar Cox, D. (1972).



$$(11) \quad \frac{\lambda(t_1, x_1, \beta)}{\sum_{i=1}^n \lambda(t_1, x_i, \beta)}$$

Al condicionar se logra eliminar de la expresión la función Hazard base  $\lambda_0(t)$ .

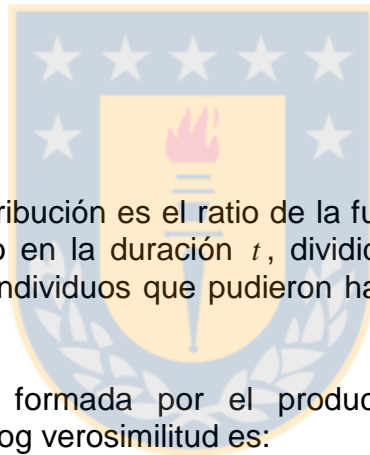
Reemplazando (7) en (11), tenemos que:

$$(12) \quad \frac{\phi(x_1, \beta)}{\sum_{i=1}^n \phi(x_i, \beta)}$$

Esta cantidad es la contribución de la primera duración a la verosimilitud parcial.

Análogamente, la contribución de la  $j$ th duración es:

$$(13) \quad \frac{\phi(x_j, \beta)}{\sum_{i=j}^n \phi(x_i, \beta)}$$



En otras palabras, la contribución es el ratio de la función Hazard del individuo que completa su intervalo en la duración  $t$ , dividido por la sumatoria de las funciones Hazard de los individuos que pudieron haber terminado su intervalo en la duración  $t$ .

Así, la verosimilitud es formada por el producto de las contribuciones individuales cuya función log verosimilitud es:

$$(14) \quad L(\beta) = \sum_{i=1}^n \left[ \ln \phi(x_i, \beta) - \ln \left\{ \sum_{j=i}^n \phi(x_j, \beta) \right\} \right]$$

La intuición es que en ausencia de toda la información sobre la función Hazard base, sólo el orden de las duraciones provee información sobre los coeficientes desconocidos.

La Censura se introduce a la función log verosimilitud de manera simple. Un individuo cuyo intervalo es censurado entre  $t_j$  y  $t_{j+1}$  aparece en la sumatoria correspondiente al denominador de la contribución de la log verosimilitud de la observación 1 a la  $j$  (en las observaciones ordenadas y no censuradas). Los Nudos son manejados incluyendo una contribución a la verosimilitud para cada uno de ellos, usando el mismo denominador para cada uno.

## 5. RESULTADOS.

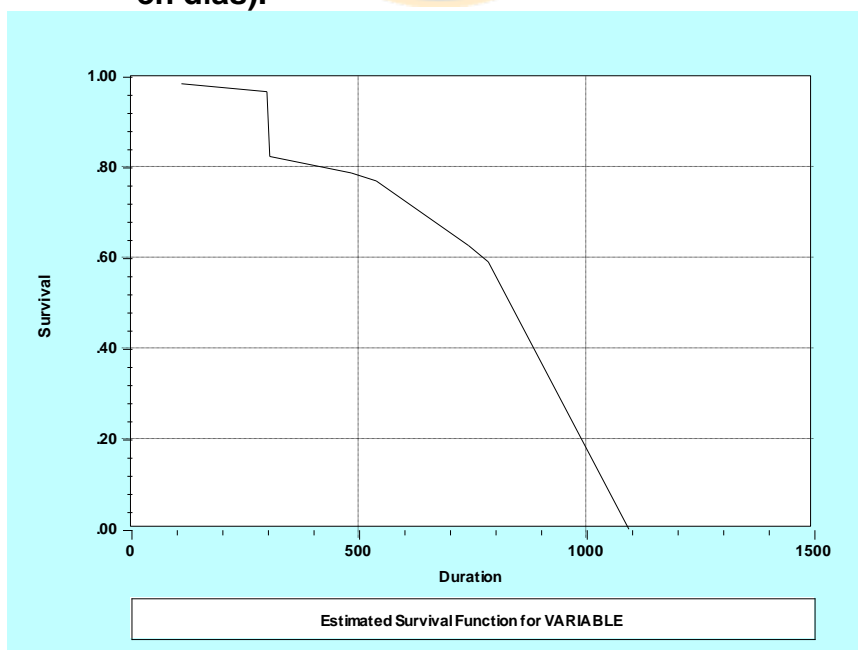
### 5.1.- Estimación No Paramétrica.

Como ejercicio introductorio con los datos obtenidos, se presenta una estimación no paramétrica de la función de supervivencia y de la función Hazard, mostradas en la **FIGURA No 1** y **FIGURA No 2** respectivamente. Por ser estimaciones no paramétricas, estas funciones no consideran la influencia de variables explicativas (se estiman sólo con las duraciones respectivas de cada institución financiera de la base de datos). Es importante señalar, que la estimación de estas funciones se presenta como información complementaria, sin dejar de mencionar su potencial debilidad dada por el reducido número de observaciones.

En la **FIGURA No 1**, se puede apreciar que la probabilidad que un banco sobreviva a la quiebra aproximadamente 100 días es de casi un cien por ciento, mientras que la probabilidad que un banco sobreviva 1000 días es menor a un 20 por ciento. En resumen, se puede decir que la probabilidad que un banco sobreviva o que no quiebre disminuye a medida que aumentan los días.

La información que reporta la función de supervivencia podría ser utilizada por un regulador o supervisor como una herramienta para monitorear a la banca en general, ya que al analizar la gráfica de esta función se puede extraer información relativa, por ejemplo, con la vulnerabilidad de la banca en distintos momentos del tiempo, es decir, la probabilidad asociada a la supervivencia de un banco cualquiera en distintos momentos del tiempo.

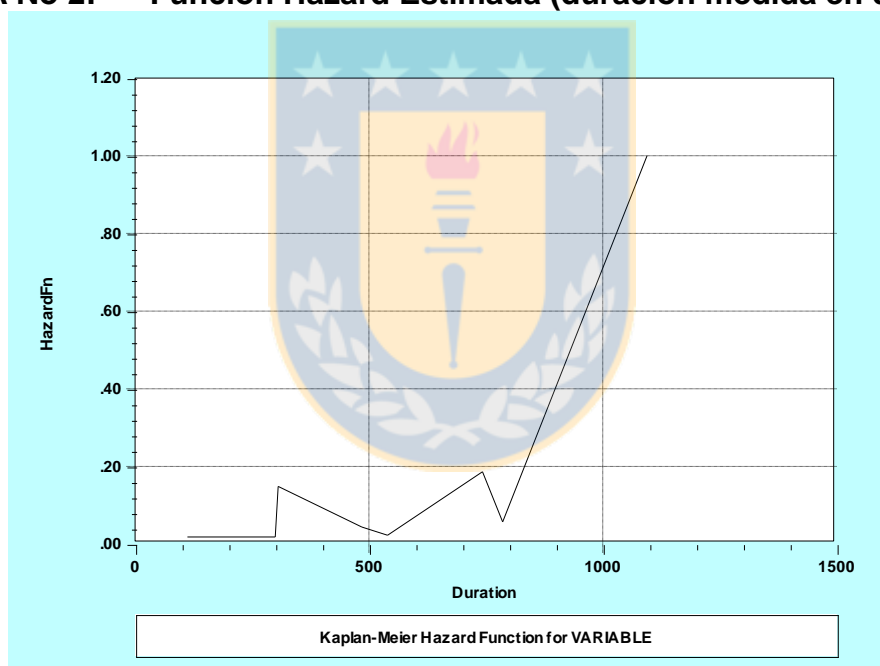
**FIGURA No 1: Función de Supervivencia Estimada (duración medida en días).**



En la **FIGURA No 2**, se puede apreciar que la probabilidad de que un banco quiebre en el período inmediatamente siguiente, dado que no ha quebrado hasta ese momento, aumenta drásticamente a partir de aproximadamente los 800 días de sobrevivencia. En otras palabras, se puede decir que esta función se interpreta, para este caso en particular, como un indicador de quiebra de los bancos en el momento (t+1), dado que han sobrevivido hasta el instante (t). Por ejemplo, la probabilidad que un banco quiebre al día siguiente, dado que ha durado hasta los 1000 días es de aproximadamente un 70%.

Al igual que en el caso de la función de supervivencia, la función Hazard también puede ser una útil herramienta para un regulador, ya que ésta permite tener un indicador de quiebra para la banca en general a través del análisis de la evolución de la probabilidad de quiebra en el tiempo y, de este modo, poder monitorear la industria bancaria más regularmente en los períodos de mayor probabilidad de quiebra.

**FIGURA No 2: Función Hazard Estimada (duración medida en días).**



## 5.2.- Estimación Semi -Paramétrica (Modelo Hazard Proporcional de Cox).

Para abordar los objetivos de esta investigación, se estima el modelo de la ecuación (7). Para esto, se especifica la estructura de variables explicativas del modelo empírico. Para lograr lo anterior, se define un criterio para seleccionar las variables explicativas del modelo empírico, dado que contamos con un importante número de índices financieros posibles. El criterio elegido para seleccionar las variables del modelo a estimar, se basa en realizar pruebas de

diferencia de medias. De esta forma, se pretende trabajar con una cantidad razonable de variables explicativas.

Siguiendo a Araya (1998), se realizan pruebas de diferencia de medias, con todos los índices construidos, entre el grupo de bancos clasificados como quebrados y aquellos clasificados como no quebrados. Producto de estas pruebas, se obtienen ocho índices estadísticamente significativos, los cuales corresponden a cuatro de las siete categorías totales. Estas categorías son: liquidez, riesgo de los activos, eficiencia y calidad de las obligaciones. Por lo tanto, como primera reflexión, es posible pensar que estos índices son potencialmente significativos para explicar el momento de las quiebras bancarias. Para tratar de confirmar o descartar esto último, se prueban distintas especificaciones, con distintas combinaciones de índices, respetando el criterio que sean de distintas categorías. Es deseable que sean de distintas categorías, por dos motivos: para minimizar el potencial problema de colinealidad entre índices de una misma categoría, dado que éstos son relativamente similares y, también, porque lo que interesa conocer son las categorías al cual pertenece el índice, más que este último en particular. En la Tabla 7 se pueden observar los resultados de las pruebas de medias y el detalle de los índices significativos.

**Tabla 7: Diferencias de medias: Índices Estadísticamente Significativos de acuerdo al Estadístico t.**

Variables Financieras	Detalle Índice	Nombre Índice	MQ	MNQ	MQ-MNQ	Estadístico t
Liquidez	Efectivo/Activos <sup>1</sup>	INDICE6	0.054	0.096	-0.042	(-2.38)
	Efectivo/Colocaciones	INDICE9	0.069	0.132	-0.063	(-2.17)
Riesgo de los Activos	Activo Fijo/Activos <sup>1</sup>	INDICE21	0.032	0.099	-0.067	(-2.28)
	(Colocaciones Incobrables)/(Capital y Reservas)	INDICE24	0.074	0.041	0.033	(2.83)
Eficiencia	Gastos Fijos/Total de Gastos	INDICE27	0.257	0.391	-0.134	(-2.89)
	Gastos Fijos/(Colocaciones+Inversión Financiera)	INDICE28	0.057	0.086	-0.029	(-2.40)
Calidad de las Obligaciones	Depósitos(hasta un año)/Obligaciones <sup>1</sup>	INDICE30	0.401	0.547	-0.146	(-2.44)
	Total Depósitos/Obligaciones <sup>1</sup>	INDICE32	0.496	0.619	-0.123	(-2.36)

- (a) El estadístico es evaluado al 5% de nivel de significancia
- (b) MQ: Corresponde a la media del índice respectivo para el grupo de bancos quebrados.
- (c) MNQ: Corresponde a la media del índice respectivo para el grupo de bancos no quebrados.
- (d) MQ-MNQ: Corresponde a la diferencia entre las medias respectivas.

**Tabla 8: Coeficiente de correlación entre los índices significativos.**

Índices	6	9	21	24	27	28	30	32
6	1							
9	0.977	1						
21	0.309	0.341	1					
24	0.034	0.004	-0.17	1				
27	0.477	0.473	0.599	-0.153	1			
28	0.392	0.373	0.554	-0.09	0.735	1		
30	0.406	0.367	0.198	0.175	0.420	0.248	1	
32	0.312	0.285	0.133	0.189	0.319	0.241	0.884	1

La Tabla 8 confirma que existe una alta correlación entre índices de igual categoría, lo cual respalda el hecho de formar especificaciones con estos índices por separado. La única excepción es el caso entre el índice 21 y el 24, lo cual podría tener relación con la definición de éstos, ya que el primero corresponde a activo fijo, mientras que el segundo corresponde a activo circulante.

En la Tabla 9 se muestran siete distintas especificaciones formadas por cuatro variables explicativas de distintas categorías. De estas especificaciones, se elige una de ellas, de acuerdo al criterio de información Akaike (AIC) y al criterio de la prueba chi-cuadrado de significancia global. Esta especificación elegida corresponde al modelo empírico a estimar.

**Tabla 9: Comparación de Distintas Especificaciones del modelo.**

<b>Variables Financieras</b>	<b>Ind.</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>	<b>E7</b>
LIQUIDEZ	6	-2.25 (-0.85)		-2.19 (-0.84)		-2.30 (-0.88)		
	9		-1.05 (-0.72)		-1.17 (-0.82)		-1.06 (-0.71)	-1.23 (-0.84)
RIESGO DE LOS ACTIVOS	21					-0.17 (-0.14)	-0.15 (-0.12)	-0.37 (-0.30)
	24	2.06 (2.58)	2.006 (2.53)	2.13 (2.68)	2.075 (2.63)			
EFICIENCIA	27	-0.28 (-0.36)	-0.44 (-0.59)			-0.46 (-0.55)	-0.55 (-0.67)	
	28			-1.33 (-0.48)	-1.49 (-0.53)			-0.93 (-0.31)
CALIDAD DE OBLIGACIONES	30	-0.52 (-0.62)		-0.60 (-0.78)		-0.17 (-0.22)		
	32		-0.49 (-0.66)		-0.54 (-0.75)		-0.23 (-0.33)	-0.32 (-0.47)
Criterio de Información AIC		7.285	7.29	7.283	7.29	7.36	7.37	7.38
P(chi cuad.>valor)		0.0934	0.11	0.089	0.11	0.51	0.57	0.64
Especificación Elegida				(*)				

(a) Estadístico t entre paréntesis.

(b) Los índices corresponden a aquellos significativos después de la prueba de diferencias de medias.

(c) La especificación elegida corresponde al menor valor del criterio de información Akaike's y al menor valor de la probabilidad que todos los parámetros sean cero.

Entonces, el modelo empírico a estimar (modelo de Cox) se define de la siguiente forma:

$$\lambda(t, x, \beta, \lambda_0) = \lambda_0(t) \exp \left[ \sum_{k=1}^4 \beta_k X_k \right]$$

Donde:

$\lambda(t, x, \beta, \lambda_0)$ , corresponde a la función Hazard.

$\lambda_0(t)$ , corresponde a la función Hazard base.

$\beta_k$ , corresponde a los parámetros a estimar.

$X_k$ , corresponde a las variables explicativas del modelo a estimar.

Para este caso particular, las variables explicativas a estimar son: índice6 (efectivo/activos1), índice24 (colocaciones incobrables/capital y reservas), índice28 (gastos fijos/colocaciones+inversión financiera) e índice30 (depósitos hasta un año/obligaciones1). La variable dependiente del modelo (duración) corresponde al intervalo de tiempo (medido en días) comprendido entre la fecha de inicio del estudio (1 de enero de 1981) y la fecha en que el banco quiebra.

El resultado de la estimación del modelo definido anteriormente, se presenta en la Tabla 10.

El modelo estimado tiene un valor de la chi - cuadrado de 9.88 y una probabilidad de que todos los parámetros sean cero de aproximadamente un 8%. El índice 24, que corresponde a la categoría **riesgo de los activos o calidad de cartera**, es significativo con un 95% de confianza, el parámetro es positivo, lo cual coincide con el signo esperado por la teoría, ya que si aumenta este índice, es decir, un aumento marginal del número de colocaciones incobrables respecto al capital y reservas, pone al banco en una posición más vulnerable y con esto aumenta la probabilidad de que éste quiebre en un 2,13%. Los tres índices restantes no son significativos, por lo tanto no tienen ningún efecto en la probabilidad de quiebra.

**Tabla 10: Estimación modelo Hazard proporcional de Cox.**

VARIABLES	COEFICIENTE	ERROR ESTÁNDAR	b/ERROR ESTÁNDAR	P[ Z >z]	MEDIA
Índice 6	-2.19	2.59	-0.85	0.40	0.080
Índice 24	2.13	0.79	2.69	0.0073	0.13
Índice 28	-1.34	2.78	-0.48	0.63	0.076
Índice 30	-0.61	0.78	-0.78	0.44	0.49

El hecho que una de las variables sea significativa, para explicar el momento de las quiebras bancarias, confirma la hipótesis inicial de esta investigación, en

el sentido de la importancia que tiene la situación financiera de los bancos a la hora de explicar las posibles causas de la crisis bancaria chilena, en este caso en particular, el riesgo tomado con los activos. Por otro lado, este resultado respalda también las conclusiones extraídas de la Tabla 1 de los hechos estilizados, ya que de estos datos se puede inferir que las altas tasas de crecimiento de los activos son riesgosas para la sustentabilidad de la industria financiera.

En resumen, los bancos más vulnerables son aquellos que toman mayores riesgos con sus activos, es decir, sus carteras de activos crecen a grandes tasas sin los resguardos financieros necesarios (por ejemplo: provisiones adecuadas y niveles de capital), exponiéndose a sufrir grandes pérdidas, producto de importantes cantidades de colocaciones incobrables, sin la posibilidad de cubrirlas con recursos propios.

Una vez superada la crisis, la banca nacional y la autoridad aprenden la lección y corrigen políticas de distinta índole, muchas de las cuales se relacionan directamente con la toma de excesivo riesgo con los activos de un banco. Por ejemplo, se modifican los criterios de evaluación de riesgo respecto de potenciales clientes, de modo de subir el estándar de los requisitos para ser sujeto de crédito y, de este modo, disminuir la probabilidad que el cliente no pague sus obligaciones y, por ende, disminuir la probabilidad de quiebra de un banco. Cabe señalar, que estos criterios más rigurosos están en la misma línea que los resultados obtenidos por esta investigación, ya que apuntan al problema de tomar excesivos riesgos con los activos de una institución financiera.

El objetivo general de esta investigación se satisface al aportar nueva evidencia empírica, de la crisis bancaria chilena de 1982-83, a través de un modelo de duración. Respecto al objetivo específico, se puede decir que, las hojas de balance de las instituciones financieras, permiten afirmar que el momento de las quiebras bancarias de 1982-83 en Chile es explicado por la política de riesgo con los activos.



## 6. CONCLUSIONES:

1.- De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede decir que existe suficiente evidencia para afirmar que el momento en que una institución financiera quiebra, en la crisis bancaria de 1982-83 en Chile, está explicado por el riesgo tomado por estas instituciones con sus carteras de activos. Esto último, no necesariamente descarta factores macroeconómicos como fuente de explicación de esta crisis.

2.- La fuente de información disponible de la época, es decir, las hojas de balance de los bancos registrados en la SBIF, muestra suficiente evidencia para responder satisfactoriamente las preguntas que originan esta investigación. Esta evidencia revela que la principal diferencia entre las instituciones financieras que quebraron y las que no quebraron radica en la política de riesgo con sus activos. A partir de los hechos estilizados y de los resultados obtenidos, se puede inferir que la estrategia de expansión de la cartera de activos de las instituciones financieras quebradas es mucho más agresiva y, a la vez, más laxa en cuanto a tener los respaldos financieros adecuados para enfrentar posibles pérdidas inesperadas (por ejemplo: provisiones, requerimientos mínimos de capital), lo cual las deja más expuestas y vulnerables ante cualquier shock externo o interno. Esta vulnerabilidad se acentúa si consideramos que, esta política de expansión de los activos más agresiva, se lleva a cabo en el contexto de un mercado financiero desregulado y abierto al resto del mundo.

3.- La evidencia encontrada por esta investigación coincide con los resultados obtenidos por Dabós y Sosa (1999), en el sentido de la relevancia del rol jugado por factores financieros propios de los bancos para explicar ambas crisis, es decir, la crisis bancaria chilena de 1982-83 y la crisis bancaria argentina de 1995. Se puede decir entonces que, en el contexto de un modelo de duración, tanto esta investigación como la mencionada anteriormente confirman la importancia de monitorear variables financieras como: adecuación de capital, liquidez, riesgo de los activos, entre otras, para la mantención de instituciones bancarias sanas.

4.- Araya (1998), a través de un modelo logit, obtiene evidencia que confirma la relevancia de factores propios de las instituciones financieras para explicar la verosimilitud de las quiebras bancarias de 1982-83 en Chile. Los resultados obtenidos por esta investigación, con un modelo de duración, están en la misma línea que los anteriores, dado que, el mismo tipo de factores explican la verosimilitud del momento de las quiebras bancarias en la crisis chilena.

## 7.- REFERENCIAS

Araya Gómez I.E. (1998), "A Bank Failure/ Problem Prediction Model for a Developing Economy", Documento de Trabajo WP98-05, Diciembre, Departamento de Economía, Universidad de Concepción.

Araya Gómez I.E. (1999), "Banking Failure and the Role of Moral Hazard: Evidence from a Logit Model", Documento de Trabajo WP99-06, Diciembre, Departamento de Economía, Universidad de Concepción

Barandiarán, E. y L. Hernández (1999), "Origins and Resolution of a Banking Crisis: 1982-86", Central Bank of Chile Working papers, No 57, Diciembre.

Barth J., Brumbaugh R., Sauerhaft, and G. Wang (1985) "Thriffs- Institutions Failures" Bank Structure and Competition, Federal Bank of Chicago.

Caprio, G. and D. Klingebiel (1996), "Bank Insolvencies: Cross Country Experience", The World Bank Policy Research Working Papers, WPS 1620 July.

Cox, D. (1972), "Regression Models and Life-Tables (with discussion)", Imperial College London, Royal Statistical Society, March.

Dabos, M. y W. Sosa (1999), "Predicción y Explicación del Momento de Caídas de Bancos en Argentina Utilizando Modelos de Duración", Mimeo, Universidad de San Andrés, Victoria, Argentina.

Demirguc-Kunt A. (1989), "Deposit-Institution Failures: A Review of the Empirical Literature", Economic Review, Federal Reserve Bank of Cleveland. Fourth Quarter.

Furlong F. and M. Keeley (1989) "Capital Regulation and Bank Risk-Taking: A Note." Journal of Banking and Finance, 13.

González-Hermosillo, B. Pazarbasioglu, C. y Billings (1997), "Determinants of Banking System Fragility: A Case Study of México", IMF Staff Papers, Vol. 44, No 3.

González-Hermosillo, B. (1999), "Determinants of Ex-Ante Banking System Distress: A Macro Empirical Exploration of Some Recent Episodes", IMF Working Papers No 33.

Greene, W. (1990), "Econometric Analysis", New York, Macmillan.

Hernández, L. and R. Mayer (1998), "On the Social Impact of the Chilean Financial Crisis de 1982", Chapter 4 in Social Implications of the Asian Financial Crisis, EDAP Joint Policy Studies No 9, UNDP, KDI.

Kahane, Y. (1977), "Capital Adequacy and the Regulation of Financial Intermediaries", Journal of Banking and Finance 1, 207-218.

Kiefer, N. (1988), "Economic Duration Data and Hazard Functions", *Journal of Economic Literature*, Vol. 26, June.

Lancaster, T. (1990), "The Econometric Analysis of Transition Data", Cambridge University Press.

Sanhueza, G. (1999), "La Crisis Financiera de los Años Ochenta en Chile: Análisis de sus Soluciones y su Costo", *Economía Chilena*, Vol. 2, No 1.



# ANEXOS

## ANEXO No 1: Resultado Original de la Estimación.

--> SURVIVAL;Lhs=VARIABLE;Rhs=INDICE6,INDICE24,INDICE28,INDICE30\$

```

+-----+
| Cox Proportional Hazard Model |
| Duration variable is           VARIABLE |
| Status is given by variable   ONE |
| Total Number of Observations = 56 |
| Total Number of Observations Exiting = 56 |
| Total Number of Observations Censored = 0 |
| Total Number of Distinct Exit Times = 8 |
| Number of Observed Times Incl. Cnsrd. = 8 |
+-----+

```

Normal exit from iterations. Exit status=0.

```

+-----+
| Cox Proportional Hazard Model |
| Maximum Likelihood Estimates |
| Model estimated: Aug 30, 2014 at 11:36:08AM. |
| Dependent variable           VARIABLE |
| Weighting variable           None |
| Number of observations       56 |
| Iterations completed         6 |
| Log likelihood function      -199.9439 |
| Number of parameters         4 |
| Info. Criterion: AIC =       7.28371 |
|   Finite Sample: AIC =       7.29772 |
| Info. Criterion: BIC =       7.42838 |
| Info. Criterion:HQIC =       7.33980 |
| Restricted log likelihood    -203.9711 |
| McFadden Pseudo R-squared   .0197438 |
| Chi squared                  8.054327 |
| Degrees of freedom           4 |
| Prob[ChiSqd > value] =      .8960827E-01 |
| Log-rank test with 4 degrees of freedom: |
| Chi-squared = 9.888, Prob = .0424 |
+-----+

```

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St.Er.	P[ Z >z]	Mean of X
INDICE6	-2.19405040	2.59273847	-.846	.3974	.08080369
INDICE24	2.12906349	.79297304	2.685	.0073	.13091218
INDICE28	-1.33877691	2.77661098	-.482	.6297	.07557864
INDICE30	-.60932994	.78052632	-.781	.4350	.49503043

**ANEXO No. 2: Instituciones Intervenidas y No Intervenidas (número total de observaciones).**

INSTITUCIÓN	FECHA DE QUIEBRA	RESULTADO
BANCO DE CHILE	13 de enero de 1983	Intervenido, rehabilitado y privatizado
BANCO ESPAÑOL- CHILE	2 de nov. de 1981	Intervenido y vendido a intereses extranjeros
BANCO DE TALCA	2 de nov. de 1981	Intervenido y vendido a intereses extranjeros
BANCO OHIGGINS	No quebrado	
BANCO ISRAELITA DE CHILE	13 de enero de 1983	Intervenido, rehabilitado y privatizado
BANCO OSORNO Y LA UNION	No quebrado	
BANCO CONTINENTAL	No quebrado	
BANCO DEL ESTADO	No quebrado	
BANCO SUDAMERICANO	No quebrado	
BANCO DE CREDITO E INVERSIONES	No quebrado	
BANCO DO BRASIL	No quebrado	
BANCO DEL TRABAJO	No quebrado	
BANCO AUSTRAL DE CHILE	30 de abril de 1982	Intervenido y liquidado
AGROBANCO DE CHILE	No quebrado	
BANCO NACIONAL	No quebrado	
BANCO CONCEPCION	13 de enero de 1983	Intervenido, rehabilitado y privatizado
BANCO INDUSTRIAL Y DE COMERCIO EXTERIOR	No quebrado	
BANCO DE A. EDWARDS	No quebrado	
BANCO REGIONAL DE LINARES	2 de nov. de 1981	Intervenido y liquidado
REPUBLIC NATIONAL BANK OF NEW YORK	No quebrado	
BANK OF AMERICA	No quebrado	
CITIBANK N. A.	No quebrado	
BANCO REAL	No quebrado	
BANCO DE SANTIAGO	13 de enero de 1983	Intervenido, rehabilitado y privatizado

INSTITUCIÓN	FECHA DE QUIEBRA	RESULTADO
BANCO DO ESTADO DE SAO PAULO	No quebrado	
BANCO DE SANTANDER	No quebrado	
BANCO EXTERIOR S.A.	No quebrado	
THE FIRST NATIONAL BANK OF BOSTON	No quebrado	
SUDAMERIS	No quebrado	
THE CHASE MANHATTAN BANK	No quebrado	
AMERICAN EXPRESS INTERNATIONAL BANKING CORPORATION	No quebrado	
BANCO DE LA NACION ARGENTINA	No quebrado	
BANCO DE FOMENTO DE VALPARAISO	2 de nov. de 1981	Intervenido y liquidado
BANCO UNIDO DE FOMENTO	13 de enero de 1983	Intervenido y liquidado
BANCO DE FOMENTO DE BIO-BIO	30 de abril de 1982	Intervenido y liquidado
BANCO HIPOTECARIO Y DE FOMENTO NACIONAL	No quebrado	
BANCO HIPOTECARIO Y DE FOMENTO DE CHILE	13 de enero de 1983	Intervenido y liquidado
COLOCADORA NACIONAL DE VALORES BANCO DE FOMENTO	13 de enero de 1983	Intervenido y absorbido
FINANCIERA CASH S.A.	2 de nov. de 1981	Intervenido y liquidado
NACIONAL FINANCIERA S.A.	22 de abril de 1981	absorbida
ADELANTOS Y CREDITOS S.A.F.	24 de junio de 1982	Intervenido y liquidado
FINANCIERA COMERCIAL S.A.	No quebrado	
CIA. GENERAL FINANCIERA S.A.	2 de nov. de 1981	Intervenido y liquidado
CORPORACION FINANCIERA ATLAS S.A.	No quebrado	
FINANCIERA CIGA S.A.	13 de enero de 1983	Intervenido y liquidado
FINANCIERA LATINOAMERICANA DE DESARROLLO S.A.	25 de febrero de 1983	absorbida
FINANCIERA DAVENS S.A.	No quebrado	
FINANCIERA CORFINSA S.A.	No quebrado	
FINANCIERA FUSA S.A.	No quebrado	
FINANCIERA DE LOS ANDES S.A.	No quebrado	

INSTITUCIÓN	FECHA DE QUIEBRA	RESULTADO
FINANCIERA DE PAPELES Y CARTONES S.A.	27 de octubre de 1981	Cerrada por sus dueños
FINANCIERA DE CAPITALES S.A.	2 de nov. de 1981	Intervenido y liquidado
FINANCIERA MEDITERRANEO S.A.	No quebrado	
SOCIEDAD FINANCIERA DEL SUR S.A.	2 de nov. de 1981	Intervenido y liquidado
FINANCIERA DE INTERES SOCIAL S.A.	25 de febrero de 1983	absorbida
FINANCIERA CONDELL S.A.	No quebrado	

Fuente: Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras (S.B.I.F).

