



Universidad Nacional de La Plata



**Novenas Jornadas de Economía
Monetaria e Internacional
La Plata, 6 y 7 de mayo de 2004**

**Aproximación a un Modelo de Indicadores de Alerta Temprana
Considerando la Función de Pérdida del Banco Central**
Armagno, Daniel (Universidad de Buenos Aires); García Fronti,
Javier (University of Warwick) y Rey, Sebastián (UBA)

Aproximación a un Modelo de Indicadores de Alerta Temprana Considerando la Función de Pérdida del Banco Central

Daniel Armagno (UBA) – Javier García Fronti (Warwick; UBA)– Sebastián Rey (UBA)

(Abril 2004)

Agradecimientos: El presente trabajo se encuentra dentro del programa de investigación UBACyT E404 “Calificación y evaluación del riesgo financiero en entidades bancarias privadas argentinas” desarrollados en el Centro de Investigación en Métodos Cuantitativos Aplicados a la Economía y la Gestión, perteneciente a la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires.

Javier García Fronti agradece el apoyo financiero del Programa de investigación “Moral Hazard and Financial Institutions” (ESRC Grant N° R000239216). Universidad de Warwick. Reino Unido

<i>Introducción.....</i>	<i>3</i>
<i>1.Literatura sobre el tema.....</i>	<i>6</i>
<i>2.Función de Pérdida del Banco Central.....</i>	<i>9</i>
<i>3.Indicador de referencia.....</i>	<i>10</i>
<i>4.Modelo a Utilizar.....</i>	<i>12</i>
<i>5.Resultados econométricos.....</i>	<i>13</i>
<i>6.Consideraciones sobre la función de pérdida.....</i>	<i>15</i>
<i>7.Conclusiones.....</i>	<i>20</i>
<i>8.Referencia bibliográfica.....</i>	<i>20</i>

Resumen

Nuestro interés en este trabajo es estudiar las causas que llevan al debilitamiento de las entidades bancarias. Para ello incluiremos en el análisis, al responsable de la toma de decisiones del Banco Central que tiene en consideración una función de pérdida del tipo desarrollada en Dermirgüç – Kunt, A. and E. Detragiache (1999)¹. Aplicando un modelo logit y evaluamos los resultados obtenidos.

Our aim in this paper is to study the causes that take to the weakening of the banks. In our proposal, the policymaker has in consideration a loss function (Dermirgüç – Kunt, A. and E. Detragiache (1999)). Applying to a logit model we evaluated the obtained results

Introducción

A la luz de los hechos ocurridos durante todo el período posterior a la implementación del conocido “corralito bancario”, es que los responsables de política económica del país se encuentran ante una dificultad de relevancia, relacionada con el escaso crédito interno existente en la actualidad. La inexistencia de un sistema financiero sólido y fundamentalmente con la suficiente liquidez para proveer a una economía que se encuentra saliendo en forma lenta de una profunda depresión económica hace que la cuestión a analizar sea aún más importante.

Como sabemos, durante la década pasada, en la Argentina, se produjo un profundo proceso de reestructuración en el sistema bancario. El número de entidades bancarias evidenció una importante caída, pasando de un total de 222 entidades en mayo de 1991 a sólo 108 entidades para octubre del 2001. Debido a la mencionada implementación del “corralito bancario” en diciembre del 2001, el sector bancario se encuentra sumido en una profunda crisis, producto de un crecimiento importante en la desconfianza de los inversores con respecto a los mismos.

Las consecuencias negativas que un país enfrenta cuando se producen fallas en su sistema financiero son considerables. Las problemáticas que enfrentan los responsables de la política económica en la actualidad, tienen que ver con la restauración de la confianza del inversor en las entidades bancarias, como intermediarios entre prestadores y tomadores de créditos.

Es sumamente útil recordar una definición que hace al sistema financiero. La fragilidad financiera es un atributo del sistema financiero. Un sistema financiero frágil que se encuentra funcionando normalmente, puede sufrir un shock importante provocado por un evento inusual. Una vez que la estructura financiera frágil existe, entonces el comportamiento incoherente de las crisis financieras puede desarrollarse. Este comportamiento incoherente ocurre cuando la reacción a un shock se amplifica más allá del tamaño del shock inicial. La crisis financiera comienza cuando alguna unidad no puede refinanciar su posición a través de los canales normales y es forzado a la utilización de otro tipo de instrumentos poco ortodoxos (Minsky, 1975)¹.

¹ Una vez más el caso argentino a partir de la implementación del “corralito” es bastante llamativo.

A partir del año 1991, se había implementado en el país un sistema de tipo de cambio fijo, bastante particular, que se dio en llamar convertibilidad, donde el gobierno implementó políticas correctivas apuntadas básicamente a estabilizar la moneda, ya que Argentina venía de años de problemas inflacionarios. El establecimiento por ley de un régimen de convertibilidad exigía al Banco Central respaldar la totalidad de la base monetaria con reservas de divisas, junto a la adopción de una nueva Carta Orgánica para el Banco Central, la cual limitó de manera drástica el alcance de la política monetaria y su rol como prestamista de última instancia.

Como señalan Rozenwurcel y Bleger (1997) “El plan de Convertibilidad fue muy exitoso en reducir la tasa de inflación, pero también tuvo otras consecuencias menos deseables sobre el desempeño económico. Por un lado, acentuó la vulnerabilidad de la economía a los shocks exógenos y, por otro, contribuyó a la fragilidad del sistema bancario doméstico. Como resultado, amplificó en gran medida las fluctuaciones del ciclo económico”.

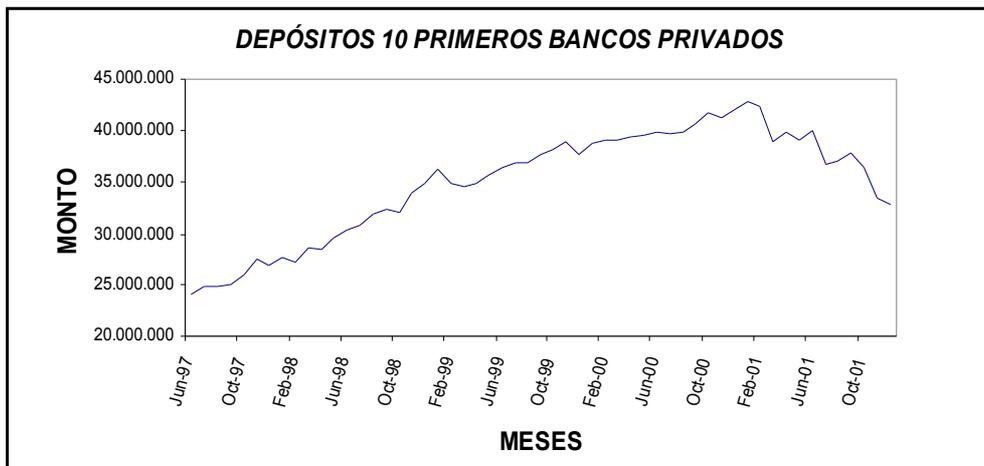
El número de instituciones financieras se redujo, debido a que se produjeron varias adquisiciones y fusiones. Adicionalmente, comenzó un proceso de privatización de un importante número de bancos provinciales². Se dio inicio a un sistema bimonetario donde la moneda estadounidense (el dólar) y la moneda argentina (el peso) tenían el mismo valor, e incluso se permitía que las personas no sólo pudieran hacer depósitos y tomar créditos en moneda nacional, sino que también lo pudieran hacer en moneda extranjera.

Con la profunda depresión económica sufrida por la economía doméstica, se hizo imposible el sostenimiento de este régimen monetario, dándose lugar, en un primer momento, a una devaluación de un cuarenta por ciento del valor de la moneda nacional hasta el advenimiento de un régimen de flotación sucia como el actual.

El Gráfico N° I muestra la evolución en los niveles de depósitos de los “Diez Primeros Bancos Privados”. En el mismo se podrá observar un proceso que fue determinante en la instauración del conocido “corralito bancario”, y que está relacionado con la importante caída registrada en los niveles de depósitos que sufrieron las entidades bancarias durante el año 2001.

² Existe bastante discusión acerca de la ineficiencia de los bancos provinciales, debido al uso discrecional que los gobiernos de las provincias hacen de ellos.

Gráfico I



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del BCRA

Como se puede observar, el nivel de depósitos venía mostrando un importante crecimiento, pasando de un total de alrededor de 24 mil millones de pesos en junio de 1997, hasta alcanzar su valor máximo, de casi 43 mil millones de pesos, en enero del año 2001.

Analizando los hechos ocurridos en la economía doméstica durante el año 2002, es que se hace necesaria una revisión de algunas políticas implementadas a fines del año 2001. La falta de crédito existente durante el año 2002 produjo un importante impacto negativo en una economía que se hallaba en una situación de depresión histórica.

A través de la implementación del conocido corralito bancario se produjo un fuerte impacto negativo en el sector bancario, el cual se sumió en una total desconfianza, produciéndose una importante salida de dinero del sistema. Como resultado de este hecho, la economía sufrió un shock importante producto de la total eliminación del crédito interno en el año 2002.

El presente trabajo propone estudiar las posibles causas del debilitamiento financiero de las entidades financieras. Considerando solamente variables financieras propias de las entidades bancarias. En primer lugar precisaremos un indicador que nos permita diferenciar aquellas entidades que podríamos considerar como financieramente débiles. En este caso utilizaremos la definición de fragilidad financiera presentada por

Asli Demirgüç – Kunt y Enrica Detragiache (1998)³. Este indicador estará conformado por una variable propia de la situación financiera de la entidad bancaria. Se tendrá en cuenta en la definición de fragilidad, el indicador A10 elaborado por el Banco Central de la República Argentina (BCRA), que mide la calidad de cartera del banco (cociente entre cartera irregular y total de financiaciones).

La metodología econométrica utilizada es una ampliamente aceptada y utilizada en los trabajos de este tipo. Se utilizará un modelo logit. A través de la utilización de la información de las entidades bancarias de abril del 2001 trataremos de explicar lo ocurrido en diciembre del 2001. La elección (arbitraria) de abril del 2001 está relacionada con la convulsión existente en la economía doméstica con los cambios de dos ministros de economía en solo días en el mes anterior. Es luego de estos hechos que asume el Dr. Domingo Cavallo como responsable de la cartera de economía, y es el mismo quien implementa la medida analizada en el presente trabajo.

Adicionalmente se analizarán ciertos escenarios alternativos partiendo de la premisa que el responsable de la toma de decisiones del Banco Central tiene en consideración una función de pérdida del tipo desarrollada en Dermirgüç – Kunt, A. and E. Detragiache (1999)⁴, que incluye los costos asociados a la utilización de un indicador de alerta temprana.

Hemos dividido a nuestro trabajo en siete secciones. En la primera, haremos una revisión de la literatura existente sobre el tema y sobre los distintos enfoques dados al tema desarrollado en el presente trabajo, mientras que en la sección 2, desarrollaremos una descripción de la función de pérdida utilizada. Luego, en la sección 3, analizaremos el indicador que será utilizado como proxy de variable explicativa del debilitamiento financiero de la entidad bancaria. A continuación, haremos un sucinta descripción del modelo econométrico a utilizar (sección 4). En la sección 5 presentaremos los resultados econométricos obtenidos. En la sección 6 se harán un serie de consideraciones adicionales sobre la función de pérdida; y por último se enseñarán conclusiones (sección 7).

³ Demirgüç – Kunt, A. y E. Detragiache (1998): “Financial Liberalization and Financial Fragility”. International Monetary Fund. Research Department

⁴ Dermirgüç – Kunt, A. and E. Detragiache (1999): “Monitoring Banking Sector Fragility: A Multivariate Logit Approach”. IMF Working Paper.

1. Literatura sobre el tema

Con respecto a la utilización de indicadores de alerta temprana como instrumento para evitar el debilitamiento del sector financiero, se puede encontrar el trabajo de Whalen (1991), donde se plantea la utilización de un modelo de riesgo proporcional de Cox, el cual básicamente, produce estimaciones de la probabilidad de que un banco, con un conjunto dado de características, pueda sobrevivir más allá de un tiempo de determinado. Finaliza sugiriendo, que un modelo como éste, con un número pequeño de variables explicativas construido sobre la base de datos de información pública, puede ser efectivo como un instrumento de alerta temprana.

Dermirgüç – Kunt, A. and E. Detragiache (1999) plantean un modelo logit multivariado para monitorear la fragilidad del sistema bancario. A partir especificación de una función de pérdida que incluye los costos de mantener un sistema de alerta temprana y los costos asociados a las crisis es que hallan interesantes conclusiones.

Berkoff (1999) tiene como propósito de trabajo, el de discutir y establecer alguno de los posibles determinantes de las fallas de entidades financieras individuales que eventualmente llevarán a todo el sistema a debilitarse. También utiliza un modelo de riesgo proporcional. Finalmente, presenta un índice sobre la vulnerabilidad del sector bancario que puede ser utilizado como un mecanismo detección temprana para así poder monitorear y tomar medidas correctivas. A diferencia del trabajo anterior, el criterio seguido por el autor es el de enfocarse en los factores que influyen la debilidad del sistema financiero, en contraposición con los factores que determinan la caída de un banco.

El trabajo de Anastasi, Burdisso, Grubisic y Lencioni (1998) realiza una aproximación a la determinación de los factores de riesgo de la industria bancaria argentina. Se trató de determinar un sistema de indicadores de alerta temprana, analizándose el período que va desde 1994 hasta 1997. Para esto, se utilizaron distintas técnicas econométricas que pueden considerarse como complementarias. Ellas son los modelos probit y los modelos de transición. Los resultados obtenidos mostraron que una mayor capitalización, diversificación, calidad de los activos y eficiencia disminuyen la probabilidad de “default” y aumentan el tiempo de supervivencia de las entidades.

En cuanto a la literatura que estudia el comportamiento de los depositantes, encontramos en su mayoría, estudios enfocados a la industria bancaria de los Estados Unidos. El primer trabajo que hay que señalar es el de Flannery (1998), que es un excelente análisis en el cual se describen un número importante de enfoques utilizados en el tema. Para el estudio de la economía estadounidense encontramos los trabajos de Park (1995) y Park y Peristiani (1998). En ambos trabajos, la disciplina de mercado es estudiada, observando el efecto de depositar en instituciones riesgosas, tanto en el pricing como en el crecimiento de los depósitos sin seguro. Estos estudios encuentran que los bancos considerados más riesgosos pagan tasas de interés más altas, pero al mismo tiempo atraen pequeños depósitos.

Con respecto al estudio de casos de países en desarrollo, el número de trabajos es sensiblemente menor. Las principales contribuciones sobre el tema las encontramos en Valdes y Lomakin (1998), Schumacher (1996), y D'Amato, Grubisic y Powell (1997).

Valdes y Lomakin (1998) examinaron el caso chileno para el año 1987. En este país, en el año 1986, se aprobó una nueva ley donde se aseguraba solamente, los depósitos pequeños. En el trabajo, se examina si el sistema financiero chileno continuó actuando como si todos los depósitos hubiesen estado asegurados. Durante los años 1981 y 1986 el gobierno chileno garantizó los depósitos de casi todos los bancos caídos durante el período; sin embargo, a partir del año 1986, solamente garantizó los depósitos menores a 2 mil dólares. Usando datos de panel de las tasas de interés implícitas pagadas a los depositantes durante 1987-1988, los autores rechazaron la hipótesis de que los depositantes no hubieran requerido bancos más riesgosos para obtener un mayor interés. Por lo tanto, llegaron a la conclusión, que los depositantes continuaron actuando como si todos los depósitos hubieran estado asegurados.

Con respecto al trabajo de D'Amato, Grubisic, y Powell (1997), el objetivo principal del mismo era testear la presencia de un contagio en el comportamiento de los depositantes. Se estimó un modelo de efectos aleatorios de los cambios diarios en los depósitos como una función de un número de variables macroeconómicas e indicadores fundamentales de las entidades bancarias. Se estudió la crisis bancaria argentina de 1995.

Por último, se encuentra el trabajo de Schumacher (1996), donde también se analiza la crisis del sistema bancario argentino para los años 1994-1995. En un primer momento, se estima la probabilidad de que un banco falle. Una vez hecha esta estimación, examina si estas probabilidades tienen algún impacto en el comportamiento de los depositantes para el año 1995. Schumacher encontró que la probabilidad de falla de un banco puede ser explicado por la tasa de préstamos que no se comporta correctamente (non-performing loans), el retorno de activos y un número de variables que miden la liquidez de un banco. En una segunda etapa de su estimación, Schumacher encuentra que la probabilidad de que un banco falle, afecta negativamente el comportamiento de los depositantes, especialmente durante marzo de 1995.

2. Función de Pérdida del Banco Central

Como se muestra en Dermirgüç – Kunt, A. and E. Detragiache (1999), el proceso de relacionado con la decisión de disponer o no de un sistema de alerta temprana puede estar representado a través de una función de pérdida lineal como se muestra a continuación:

$$L(T) = p(T)c_1 + e(T)c_2 \quad (1)$$

en donde, en nuestro modelo, T representaría el umbral de alerta temprana del indicador elegido por el responsable de la toma de decisiones, $p(T)$ representa la probabilidad de que el sistema actúe alertando de una posible crisis⁵ y $e(T)$ representa la probabilidad de que la crisis ocurra y que el sistema no haya alertado de la misma. Por supuesto, tanto la crisis en sí misma, como contar con un sistema de alerta temprana que permitan evitar esas crisis tienen costos. En la expresión anterior, c_1 representa el costo de tomar una acción preventiva como resultado de la señal de alerta, mientras que c_2 representa el costo adicional de la crisis si la misma no es anticipada. Como se señala en Dermirgüç – Kunt, A. and E. Detragiache (1999), presumiblemente, c_1 sea sustancialmente menor a c_2 , si el sistema sirve para tomar acciones preventivas.

Reformulando la expresión 1 y utilizando los conceptos estadísticos de error de tipo I y II, es que podemos aproximarnos a la siguiente función de pérdida

⁵ En nuestro modelo, estaría representando la probabilidad de que el sistema “accione una alerta” ante una posible salida de uno de los bancos del grupo de bancos de bajo riesgo.

$$L(T) = c_1[(1 - a(T))w + b(T)(1 - w)] + c_2 a(T)w = w * c_1 * \left[1 + \left(\frac{c_2 - c_1}{c_1} \right) * a(T) + b(T) * \left(\frac{1 - w}{w} \right) \right] \quad (2)$$

en donde $a(T)$ representa el error de tipo I asociado al umbral T , estimando la probabilidad de no recibir el alerta cuando la crisis ocurre, mientras que $b(T)$ representa el error de tipo II, estimando la probabilidad de recibir un alerta cuando no ocurre ninguna crisis. La segunda parte de la expresión (2) muestra que cuanto mayor es el costo de tomar una acción preventiva (mayor es c_2 con respecto a c_1), más preocupado va a estar el responsable de la toma de decisiones del Banco Central acerca del error de tipo I, con respecto al error de tipo II y viceversa. Por último, w representa la probabilidad de que el banco deje de ser visto como una opción de bajo riesgo⁶

3. Indicador de referencia

El indicador utilizado en el presente trabajo, es el elaborado por el BCRA y es el *A10*. Este es un indicador que mide la calidad de la cartera de un banco⁷. Está elaborado de la siguiente manera:

$$A10 = \text{Cartera Irregular} / \text{Total de Financiaciones (\%)} \quad (3)$$

donde la cartera irregular está comprendida por los deudores en situación 3, 4, 5 y 6⁸.

Cuanto mayor es el cociente, mayor es la participación de los préstamos irregulares en el total de préstamos y por consiguiente, peor es la calidad de la cartera del banco. Por lo tanto, desde el punto de vista del trabajo, esto estaría minando la confianza del inversor, que desea realizar una inversión de bajo riesgo.

Utilizamos el coeficiente promedio calculado para los “Diez Primeros Bancos Privados”, durante un período de 54 meses⁹. En el siguiente cuadro, se puede ver la evolución del indicador a través del tiempo:

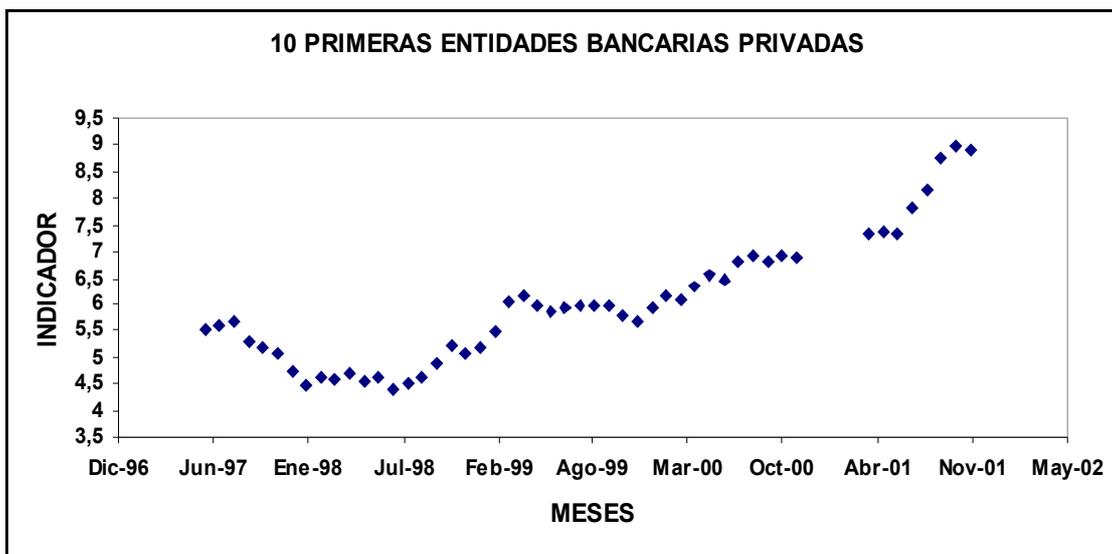
⁶ En el modelo original, w representa la probabilidad de que ocurra una crisis.

⁷ Representa una proxy de indicador de los “nonperforming loans”.

⁸ Ver Información de Entidades Financieras. BCRA.

⁹ No se cuenta con los valores correspondientes a 4 meses, que van desde diciembre del 2000 hasta marzo del 2001 por falta de información.

Gráfico N° II



Fuente: Elaboración propia sobre la base de información del BCRA.

Como se puede observar en el Gráfico N° II, el indicador alcanza sus niveles más bajos durante el período que va desde enero de 1998 hasta julio del mismo año. A partir de ese momento empieza a mostrar un crecimiento bastante importante hasta alcanzar un nivel máximo en octubre del 2001.

Una explicación a este importante incremento se puede encontrar, en primer lugar, en la depresión económica en la que estuvo inmersa la economía argentina. Este indicador estaba mostrando claramente, que la calidad de cartera de los bancos estaba sufriendo un importante deterioro afectando la solvencia de los mismos.

Adicionalmente, existía en la economía argentina durante el período de análisis una cuestión interesante que tenía que ver con la depreciación cambiaria existente. Según Heymann (2000) "(...) se halla el caso de una economía muy dolarizada, donde las reservas de liquidez están constituidas principalmente por divisas y los contratos financieros se denominan en su mayoría en moneda extranjera. Aquí, en particular, una caída en la predisposición a mantener fondos en los bancos cuando surgen dudas sobre la solidez de las entidades se refleja rápidamente en una mayor demanda de activos externos; el gobierno se vería inducido entonces a proveer de algún modo tales activos si quiere evitar que el sistema financiero deje de cumplir sus obligaciones en moneda extranjera"(...) "En una economía así, por otra parte, una depreciación cambiaria genera automáticamente una revaluación de los pasivos y por lo tanto,

opera como un mecanismo de deflación de deudas al modo descrito por Fisher (1933); en consecuencia, tiene efectos patrimoniales y puede inducir de por sí una retracción del crédito, al poner en cuestión la solvencia de los prestatarios (y, probablemente también, al hacer más incierto el valor real de los pagos por contratos que emplean el denominador previamente impuesto como convención)".

4. Modelo a Utilizar

Como se ha mencionado anteriormente, el modelo a emplear es una regresión logística (logit). Dicho modelo permite obtener la probabilidad de pertenencia de un individuo a cada población, dentro de un conjunto de poblaciones determinadas. En el contexto del presente trabajo, los individuos son entidades bancarias y las poblaciones a tener en cuenta son: grupo de entidades que son consideradas financieramente débiles y grupo de entidades que no son consideradas financieramente débiles¹⁰. De esta manera, la implementación del modelo logit tiene por objetivo asignar a cada banco en alguno de los dos grupos mencionados. Esto es posible mediante el conocimiento de ciertas características particulares de cada entidad, consideradas como significativas para la clasificación.

Dada una serie de atributos de la entidad bancaria i , la probabilidad asociada a su pertenencia al grupo de entidades financieramente débiles está dada por:

$$P(Y_i = 1) = \frac{e^{\beta_1 \cdot x_{i,1} + \beta_2 \cdot x_{i,2} + \dots + \beta_m \cdot x_{i,m}}}{1 + e^{\beta_1 \cdot x_{i,1} + \beta_2 \cdot x_{i,2} + \dots + \beta_m \cdot x_{i,m}}}, \quad (4)$$

donde $x_{i,j}$ es el atributo j ($j=1, 2, \dots, m$) de la entidad i , y β_j es un parámetro que pondera a dicho atributo dentro de la probabilidad. Alternativamente, la probabilidad asociada a la pertenencia, de la entidad bancaria i , al grupo de entidades que no son consideradas financieramente débiles se expresa como:

$$P(Y_i = 0) = \frac{1}{1 + e^{\beta_1 \cdot x_{i,1} + \beta_2 \cdot x_{i,2} + \dots + \beta_m \cdot x_{i,m}}}. \quad (5)$$

Una vez definido el modelo, a partir de la información muestral se estiman los parámetros β_j ($j=1, 2, \dots, m$). Para ello se utiliza el método de máxima verosimilitud,

¹⁰ Vale la pena aclarar que la división no es tan marcada pero, a los fines del modelo, será considerada de esta forma.

aprovechando todas las bondades que dicho método implica sobre las propiedades de los estimadores obtenidos.

Dada una muestra de n elementos, la función de verosimilitud asociada a la distribución de probabilidades, anteriormente definida, es:

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^n \left(\frac{1}{1 + e^{\beta_1 \cdot x_{i,1} + \beta_2 \cdot x_{i,2} + \dots + \beta_m \cdot x_{i,m}}} \right)^{1-d_i} \cdot \left(\frac{e^{\beta_1 \cdot x_{i,1} + \beta_2 \cdot x_{i,2} + \dots + \beta_m \cdot x_{i,m}}}{1 + e^{\beta_1 \cdot x_{i,1} + \beta_2 \cdot x_{i,2} + \dots + \beta_m \cdot x_{i,m}}} \right)^{d_i}, (6)$$

donde d_i es una variable dicotómica definida de la siguiente forma:

$$d_i = \begin{cases} 1 & \text{si la entidad } i \text{ es considerada financieramente débil} \\ 0 & \text{si la entidad } i \text{ no es considerada financieramente débil} \end{cases}$$

De esta manera, los parámetros obtenidos son aquellos que hacen que la función de verosimilitud sea máxima.

5. Resultados econométricos

Contrariamente al razonamiento seguido en otros trabajos de este tipo, a nosotros nos interesará determinar las causas que llevan al debilitamiento de una entidad bancaria, y no las causas que llevan al cierre o liquidación de la entidad. Básicamente, presuponemos que el responsable de la toma de decisiones del Banco Central va a estar interesado en actuar antes de que ocurra una "crisis".

Entonces, el objetivo del modelo será estimar la probabilidad de que una entidad bancaria pase a ser financieramente débil, con las consecuencias negativas que ello conlleva. Este tipo de modelos le asigna, a través de la utilización de variables binarias, una variable 0 a aquellas entidades que bajo los supuestos de este trabajo, son consideradas financieramente fuertes. Mientras que le asigna 1 a aquellas entidades que son consideradas como financieramente débiles. A estos modelos se los denomina modelos de elección binario o modelos de respuesta cualitativa (Greene, 1997).

La principal ventaja de este tipo de modelos radica en la posibilidad que tienen los mismos de resumir toda la información en un número: la probabilidad de que una

entidad financiera pase a ser financieramente débil. Una de las desventajas que presentan estos modelos es que no admiten la realización de un análisis de regresión lineal clásica por lo que tienen que ser estimados por máxima verisimilitud.

En este caso se utilizó una muestra de 60 bancos¹¹ y las variables utilizadas fueron las siguientes:

- A1 - Activos inmovilizados sobre patrimonio neto
- A9 - Activos de riesgo
- C1 - Pasivos neteados sobre patrimonio neto (leverage)
- C3 - Aumento de la exig de cap por riesgo de tasa de interes
- C5 - Exigencia Actual - Exigencia de Basilea s/ Exig Basilea
- C6 - Integración sobre Exigencia según Basilea
- C7 - Integración sobre Activos ponderados según Basilea
- E1 - Margen financ. neto sobre gtos. administ. (%)
- E10 - Depósitos sobre sucursales (en millones)
- E11 - Depósitos sobre personal (en miles)
- E12 - Personal en sucursales sobre sucursales
- E13 – Resultados netos por intermediacion fin. s/ PN (%)
- E14 – Comisiones sobre ingresos totales (%)
- E15 - Gastos en remun. sobre gtos admin. (%)
- E16 - Depósitos más Préstamos s/ sucursales (en millones)
- E17 - Depósitos más Préstamos s/ personal (en millones)
- E2 - Servicios sobre Gastos de administración (%)
- E3 - Spread para equilibrio anualizado (%)
- E4 - Gastos de Adm. sobre Activos (%)
- E5 - Activos sobre cant. de sucursales (en millones)
- E6 - Gastos de administ. sobre personal (en miles)
- E7 - Gastos en remun. sobre personal (en miles)
- E8 - Honorar. a direct. y sínd. sobre gtos admin. (%)
- L2 - Activos líquidos sobre Pasivos líquidos
- R1 – ROE
- R2 – ROA
- R3 - ROE operativo
- R4 - ROA operativo
- T1 - Tasa activa prom. por préstamos en mon.nac.
- T2 - Tasa activa prom. por préstamos en mon.ext.
- T3 - Tasa pasiva prom. por depositos en mon.nac.
- T4 - Tasa pasiva prom. por depositos en mon.ext.
- T5 - Tasa promedio del call tomado

Los resultados de la estimación fueron los siguientes

¹¹ Ver anexo

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
A9	0.080209	0.029042	2.761819	0.0057
C1	-0.005362	0.001874	-2.861446	0.0042
E1	-0.018318	0.007580	-2.416682	0.0157
E14	0.082964	0.040526	2.047157	0.0406
R2	0.215039	0.115748	1.857826	0.0632
Mean dependent var	0.708333	S.D. dependent var		0.459340
S.E. of regression	0.336488	Akaike info criterion		0.897002
Sum squared resid	4.868631	Schwarz criterion		1.091919
Log likelihood	-16.52805	Hannan-Quinn criter.		0.970661
Avg. log likelihood	-0.344334			

6. Consideraciones sobre la función de pérdida

Una vez estimados los parámetros del modelo logit, a partir de éste se obtiene un conjunto de probabilidades, las cuales se interpretan como el grado de verosimilitud asociado a la pertenencia, de cada entidad considerada, al grupo de entidades financieramente débiles. De esta forma, surge la necesidad de seleccionar un valor umbral que permita realizar la discriminación propuesta como objetivo. A partir de dicha selección, serán consideradas como entidades bancarias financieramente débiles todas aquellas a las que se les asigne, mediante la implementación del modelo, un valor de probabilidad mayor al umbral elegido. Para realizar la selección, es de vital importancia la implementación de la función de pérdida esperada. Esta importancia radica en que el umbral a seleccionar es aquel que hace que dicha función sea mínima.

El objetivo del presente apartado es el de realizar algunas consideraciones empíricas sobre la función de pérdida esperada. Estas consideraciones están relacionadas con la forma en que ésta es construida y sobre una hipótesis fundamental para que dicha construcción tenga sentido, en el contexto en el que es utilizada. El análisis de la viabilidad de dicha hipótesis es vital, debido a que los resultados a obtener se basan sobre ésta.

La determinación de las probabilidades que integran la función de pérdida se realiza de forma empírica, en base a la muestra utilizada para el análisis. La probabilidad de fragilidad de una entidad bancaria, w , se define como la frecuencia de apariciones de bancos cuyo índice $A10$ es mayor al 10%. Dicha frecuencia queda definida como:

$$w = \frac{\text{entidades con A10 mayor al 10\%}}{\text{entidades analizadas}}. (7)$$

Por otro lado, el error de tipo I se define como la frecuencia observada de casos en los que el sistema de alerta temprana no reconoce a una entidad financieramente débil cuando en realidad sí lo es. Esta frecuencia está dada por:

$$a(T) = \frac{\text{entidades que son financieramente débiles no reconocidas por el sistema}}{\text{entidades analizadas}} (8)$$

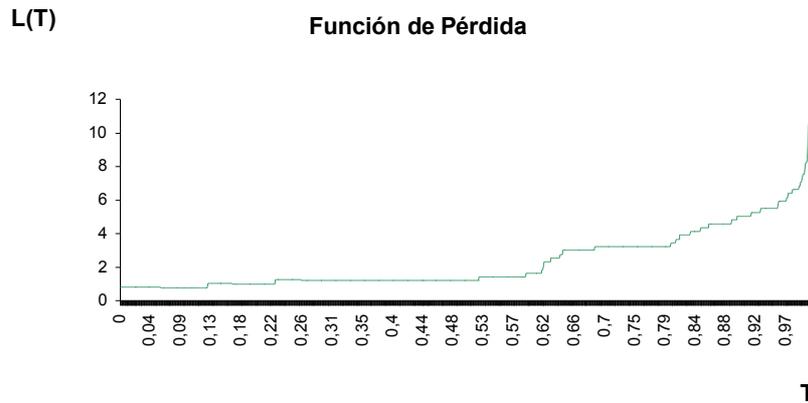
Por último, el error de tipo II está definido como la frecuencia observada de casos en los que el sistema de alerta temprana reconoce a una entidad financieramente débil cuando en realidad ésta no lo es. Dicha frecuencia está definida como:

$$b(T) = \frac{\text{entidades que no son financieramente débiles y son reconocidas por el sistema}}{\text{entidades analizadas}} (9)$$

Vale la pena notar que los numeradores de $a(T)$ y $b(T)$ están relacionados con la implementación del sistema de alerta. De esta forma, estas probabilidades son función del umbral T .

Con respecto a los parámetros de la función de pérdida, debido a que ésta está normalizada, los parámetros c_1 y c_2 se determinan por la proporción que representa un costo sobre el otro. De esta forma, c_1 , costo (estandarizado) de tomar una acción preventiva como resultado de la señal de alerta, toma el valor 1; y, c_2 , el costo adicional (estandarizado) de que una entidad financieramente débil no sea detectada, está dado por la cantidad de veces que representa el costo asociado a una entidad financieramente débil no detectada, con respecto al costo de la implementación de la acción preventiva.

Gráfico N° III



De esta forma, puede analizarse la función de pérdida en relación cada uno de los posibles valores que puede tomar el umbral, para diferentes valores de c_2 . En el gráfico IV puede observarse esta relación para $c_2=20$.

Una vez determinados los parámetros de la función de pérdida se procede a la determinación del umbral, T^* , aquel que hace mínima a la función de pérdida esperada. Los resultados del procedimiento pueden observarse en el siguiente cuadro.

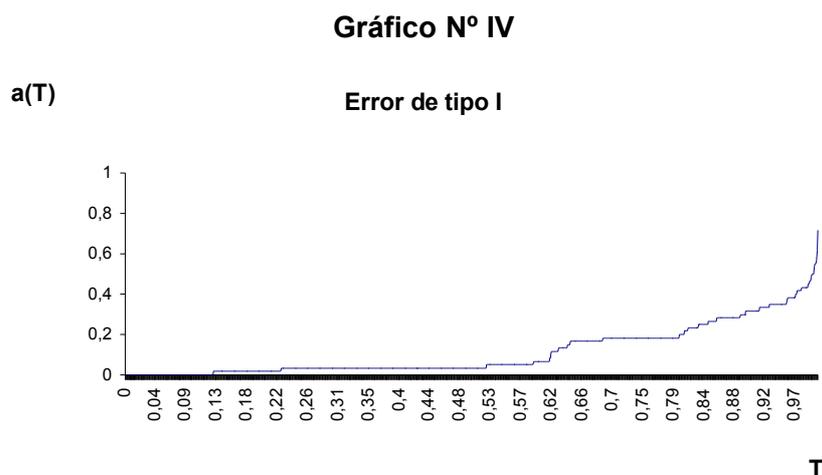
Estructura de la Pérdida Esperada				
Alerta	Crisis	Costo	Probabilidad	Costo Ponderado
X	X	1	0,206597222	0,206597222
0	X	20	0,501736111	10,03472222
X	0	1	0	0
0	0	0	0,291666667	0

T^*	$a(T)^*$	$B(T)^*$	$L(T)^*$	W
0,102	0	0,25	0,78125	0,708333333

En el cuadro puede observarse que el umbral de probabilidad que hace mínima a la función de pérdida es de 0,102. Esto significa que si existiese una entidad cuya probabilidad asociada a su debilidad financiera, calculada mediante el modelo logit, es

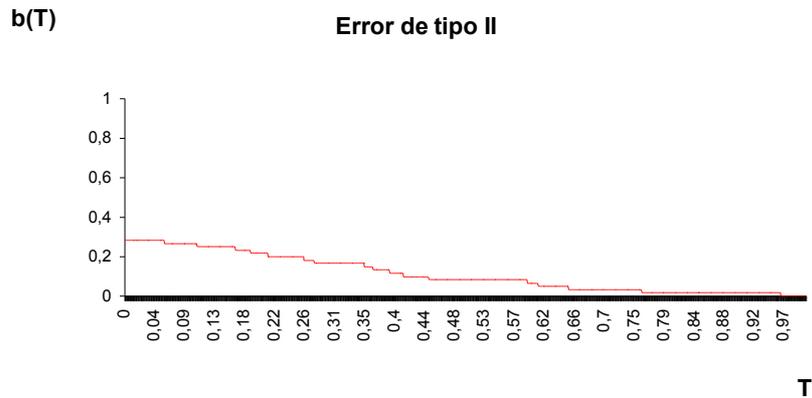
superior al 10,2%, entonces el sistema de alerta temprana reconoce a dicha entidad como financieramente débil.

Es interesante observar el comportamiento del error de tipo I y el error de tipo II en función del umbral T , considerando $c_2=20$. Dicho análisis se refleja en los gráficos V y VI.



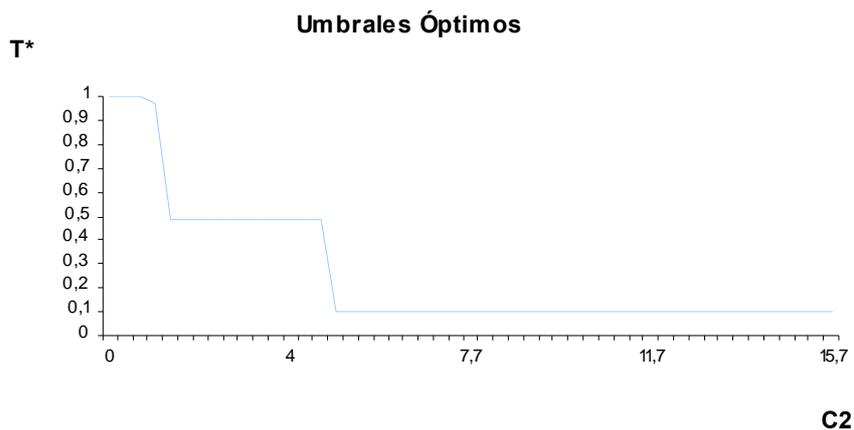
Los resultados obtenidos anteriormente surgen de la hipótesis de que el costo de no detectar a una entidad bancaria financieramente débil, es de 20 veces el costo de tomar una acción preventiva como resultado de una señal de alerta. Es muy importante realizar un análisis acerca de dicha hipótesis, debido a que, como se ha mencionado, los resultados obtenidos se basan sobre ésta.

Gráfico N° V



Existe una dificultad en cuanto a la corroboración de la hipótesis del valor que debería tomar el parámetro c_2 . Esto se debe a que es dificultosa la medición empírica de este costo. De esta manera, se deben buscar métodos alternativos para darle validez a los resultados a obtener mediante la aplicación del modelo. Para esto, es muy interesante analizar la sensibilidad del umbral mínimo, T^* , en relación a los valores de c_2 . Los resultados de este análisis de sensibilidad pueden observarse en el gráfico VII.

Gráfico N° VI



En el gráfico puede observarse que para un determinado valor de c_2 , el umbral óptimo, es decir, aquel que hace que la función de pérdida esperada sea mínima, se mantiene constante, a partir de un determinado valor de c_2 . Este valor del umbral óptimo es $T^{**}=1,02$, y el valor de c_2 a partir del cual el valor del umbral óptimo se mantiene

constante, es de 4,71. Esto significa que, en tanto c_2 se encuentre en el intervalo $(4,71; \infty)$, los resultados de la implementación del sistema de alerta temprana para detectar entidades financieramente débiles no varían. De esta forma, se emplea una hipótesis mucho más débil y es que el valor de c_2 pertenece a dicho intervalo.

Obviamente, esta última conclusión es válida para el caso específico que se está analizando y podrá variar en función de los valores muestrales que se utilicen para la estimación del modelo a emplear.

7. Conclusiones

En este trabajo se intentó hallar un conjunto de variables que puedan ser consideradas como relevantes al momento de estimar la probabilidad de que una entidad bancaria sea considerada como financieramente débil. A la vista de los hechos ocurridos en la economía doméstica, esto no es algo menor. Conociendo el cortoplacismo existente en los depositantes argentinos el control del Banco Central sobre las entidades financieras tiene que ser lo suficientemente efectivo para evitar consecuencias indeseables.

La consideración de una función de pérdida del banco central enriquece el análisis ya que permite estimar un umbral de probabilidad que permita determinar cual es la probabilidad que hace considerar al banco como entidad débil permitiendo si la estimación fuese mayor a ese umbral actuar en consecuencia.

8. Referencia bibliográfica.

Anastasi, A., Burdisso, E. y S. Lencioni (1998): “¿Es posible anticipar problemas en una entidad financiera? Documento de Trabajo N° 7. Banco Central de la República Argentina BCRA. Información de Entidades Financieras. Superintendencia de Entidades Financieras.

Bercoff, J. (1999): “Indicadores tempranos del debilitamiento del sector financiero argentino”. Instituto de Investigaciones Económicas. Universidad Nacional de Tucumán. AAEP.

Cole, R. y J. Gunter (1998): "Predicting bank failures: A comparison of on and off – site monitoring systems". *Journal of Financial Services Research*, pág 103-117

Cox, D.R. (1972): "Regression models and life tables". *Journal of the Royal Statistical Society. Series B*, vol. 34, Issue 2, pág. 187-220.

D'Amato, L., Grubisic, E. y A. Powell (1997): "Contagion, bank fundamentals or macroeconomics shock? An empirical analisis of the argentine 1995 Banking problems". BCRA mimeo.

Dermirgüç – Kunt, A. and E. Detragiache (1999): "Monitoring Banking Sector Fragility: A Multivariate Logit Approach". IMF Working Paper.

Diamond, D. y P. Dybvig (1983): "Bank runs, deposit insurance and liquidity". *Journal of Political Economy*, vol 91, N° 3, Chicago, Illinois, The University of Chicago.

Dick, A. (1996): "Costos y eficiencia bancaria en la Argentina", mimeo, presentado en las Jornadas de Economía Monetaria y sector Externo, Banco Central, Buenos Aires.

Dixit, A. Y R. Pindyck (1994): "Investment under uncertainty", Princeton University Press.

Dreizen, J. (1985): "Fragilidad financiera e inflación". Estudio. Cedes.

Fisher, I. (1933): "The debt deflation theory of great depressions". *Econometrica*, vol. 1, Evanston, Illinois, Econometric Society.

Flannery, M. (1998): "Using market information in prudential bank supervision: A review of the U.S. empirical evidence". *Journal of Money, Credit and Banking* 30, pág. 273-305.

Heymann, D. (2000): "Grandes perturbaciones macroeconómicas, expectativas y respuesta de política". *Revista de la Cepal Número 70*, pág. 13-28.

Kiefer, N. (1988): "Economic duration data and hazard functions". *Journal of Economic Literature*, vol. 26, Issue 2, pág 646-679.

Martinez Peria, M. y S. Schmukler (1998): "Do depositor punish banks for "Bad Behavior"?: Examining market discipline in Argentina, Chile and Mexico. World Bank.

Park, S. (1995): "Market discipline by depositor evidence from reduce forms equations". *Quarterly Review of Economics and Finance*, vol. 35, pág. 497-514.

Park, S. y S. Peristiani (1998): "Market discipline by thrift depositors". *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 30, part I.

Rozenwurcel, G. y L. Bleger (1997): "El sistema bancario argentino en los noventa: de la profundización financiera a la crisis sistémica". *Revista Desarrollo Económico*, vol. 37, N° 146, IDES.

Schumacher, L. (1996): "Bubble or depositor's discipline? A study of the argentine banking panic". Ph. D. Dissertation, University of Chicago.

Stiglitz, J. (1994): "The role of the state in financial markets". *World Bank Annual Conference on Development Economics*. World Bank.

Valdes, S. y A. Lomakin (1988): "Percepción sobre la garantía estatal a los depósitos durante 1987 en Chile". *Cuadernos de Economía*, pág. 229-245.

Vaz, D. (1999): "Four banking crises. Their causes and consequences". *Revista de Economía*, vol. 6, N° 1, Montevideo, Banco Central de Uruguay.

Whalen, G. (1991): "A proportional hazards model of bank failure: An examination of its usefulness as an early warning tool". Federal Reserve Bank of Cleveland.