

# RIESGO DE CRÉDITO: UN ANÁLISIS DESDE LAS FIRMAS

Juan Pablo Arango

Nancy Zamudio

Inés Orozco\*

## INTRODUCCIÓN

La quiebra de una empresa genera riesgos para la estabilidad financiera si ésta incumple sus compromisos financieros. Obviamente, el riesgo sobre la estabilidad financiera crece con el número de firmas liquidadas y con el tamaño de la deuda que cada una de ellas haya adquirido. Adicionalmente, en un escenario caracterizado por un importante número de liquidaciones, otras empresas pueden experimentar dificultades financieras, de manera que genera presión adicional sobre el sistema financiero. En este contexto, existen riesgos sistémicos evidentes que pueden conducir a crisis financieras con las consecuencias conocidas.

El tamaño de los riesgos potenciales para la estabilidad financiera que provienen de la liquidación de empresas depende tanto de la probabilidad de quiebra como del tamaño de la deuda que la firma puede incumplir potencialmente. Este trabajo tiene como objetivo evaluar los diferentes riesgos agregados a la estabilidad financiera.

En este trabajo se utilizan datos a nivel de firma para construir un modelo que permita evaluar los riesgos que el sector corporativo colombiano impone a la estabilidad financiera. La motivación de este trabajo es analizar los riesgos a nivel de la firma y la distribución de estos.

Aunque se han hecho algunos trabajos sobre los determinantes de insolvencia en el sector corporativo colombiano (Martínez, 2003), los resultados de estos trabajos tienen limitaciones evidentes impuestas por el horizonte de tiempo utilizado que no permite la inclusión de los efectos de las variables macroeconómicas.

Este trabajo supera las dificultades de trabajos anteriores tanto en lo metodológico como en el conjunto de datos utilizado. El ejercicio consiste en la estimación de la probabilidad de quiebra de las empresas, a partir de un modelo *probit* para datos

---

\* Los autores pertenecen al Departamento de Estabilidad Financiera de la Subgerencia Monetaria y de Reservas, del Banco de la República. Las opiniones contenidas aquí son de responsabilidad exclusiva de los autores y no reflejan necesariamente las del Banco de la República o de su Junta Directiva. Se agradecen los comentarios y el apoyo técnico de Diego Vásquez.

panel (desbalanceado). El panel incluye 8.481 empresas, en promedio, durante el período 1995-2004, con periodicidad anual. En el panel se incluyeron variables específicas de las empresas y de los sectores, y se controló también por variables de tipo macroeconómico

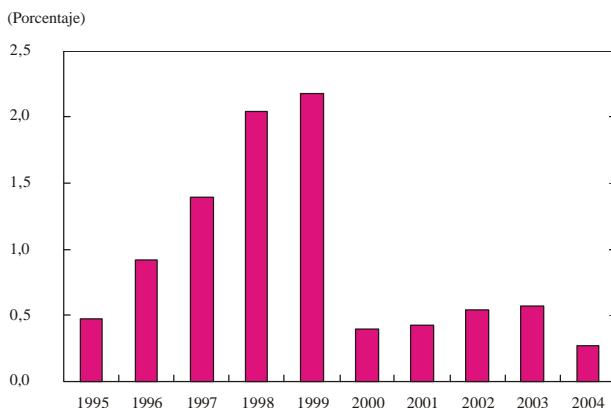
Aunque este trabajo trata los determinantes de las liquidaciones, su principal objetivo es la construcción de un modelo con el propósito de estimar las probabilidades de quiebra al nivel de la firma, como un mecanismo idóneo para evaluar los riesgos para la estabilidad financiera.

Los resultados de este trabajo no se alejan de los encontrados en otros estudios de orden internacional que se ocupan de los determinantes de la liquidación de empresas (Bunn y Redwood, 2003 y Lennox, 1999). Así es, la probabilidad de quiebra está afectada negativamente por la rentabilidad y tamaño, e influenciada positivamente por el apalancamiento; así mismo, se encontró que el hecho de que una firma posea capital extranjero tiene influencias adicionales. Finalmente, los resultados muestran que la probabilidad de quiebra de las firmas está relacionada negativamente con mejoramientos en las condiciones macroeconómicas, aun después de controlar por las características individuales al nivel de firma.

En este trabajo se usan las estimaciones de probabilidad de quiebra para conocer la distribución y concentración de la deuda en riesgo, con el fin de identificar dónde están los mayores riesgos. Los resultados muestran que la deuda en riesgo está concentrada en un número relativamente pequeño de firmas, pero éstas no presentan necesariamente la mayor probabilidad de quiebra. Esta concentración señala la importancia de hacer un seguimiento detallado de las firmas con la mayor deuda en riesgo. Por otra parte, las firmas con las mayores probabilidades de quiebra son, en general, firmas pequeñas y que, por lo tanto, no poseen volúmenes importantes de deuda en sus balances.

GRÁFICO 1

### EMPRESAS LIQUIDADAS



Fuente: Superintendencia de Sociedades.

## I. HECHOS ESTILIZADOS

La crisis de finales de la década pasada estuvo caracterizada, entre muchos otros aspectos, por un fuerte endeudamiento de las empresas colombianas y una contracción del producto, que se reflejó en los balances del sector real mediante un deterioro de los ingresos y, por consiguiente, de las utilidades. Este deterioro durante y después de la crisis, más la pérdida de acceso a los mercados de crédito, resultó en un número elevado de empresas en liquidación obligatoria. Un hecho de gran importancia, como se observa en el Gráfico 1, es que el número de empresas que se quebró durante el período previo a la crisis empezó a incrementarse de manera pronunciada desde 1997, lo que pudo haber disparado las alarmas algunos años antes de la recesión.

Adicionalmente, la Ley 550 de diciembre de 1999, surgida como una respuesta a la crisis y con el objetivo de promover y facilitar la reactivación empresarial, disminuyó considerablemente el número de empresas liquidadas, debido, principalmente, a las ventajas que brinda estar acogido a este tipo de acuerdos de reestructuración y a los plazos que se establecen con los acreedores para pagar las deudas<sup>1</sup>. Es necesario mencionar que el año 2004, el último del período de análisis, fue el que presentó el menor porcentaje de empresas liquidadas, con apenas 25 empresas de las 9.394 (0,3%) que fueron incluidas en los ejercicios de deuda en riesgo.

La situación de las empresas liquidadas en cada año presenta diferencias notables cuando se compara con las empresas que sobrevivieron. La rentabilidad del activo permaneció en un valor alrededor de 3,5% para las empresas que subsistieron, mientras que aquella de las empresas que se quebraron fue negativa<sup>2</sup> (Gráfico 2).

En cuanto a la liquidez, ésta muestra un valor para las empresas liquidadas inferior al de aquellas empresas que sobrevivieron. Esto tiene correspondencia con la idea de que las empresas liquidadas tuvieron un incremento considerable de sus pasivos, posiblemente de corto plazo, que redujo su liquidez a niveles de 75%, en promedio, para las empresas que se liquidaron, frente a 135% de las empresas que permanecen.

El fuerte incremento de los pasivos de las empresas con el sistema financiero, sumado al deterioro de su flujo de caja, ocasionó que las empresas cesaran el pago de sus deudas y tuvieran que entrar en programas de concordato y, posteriormente a la crisis, en acuerdos de reestructuración enmarcados en la Ley 550. Muchas de ellas, sin embargo, no sobrevivieron y pasaron a liquidación obligatoria. Como se observa en el Gráfico 3, las empresas que se liquidaron tuvieron niveles de endeudamiento de 51%, en promedio, para todo el período: el valor más alto fue el del año 2000, igual a 170%.

Este crecimiento del endeudamiento de las empresas que se liquidaron puede explicarse por el incremento de la deuda doméstica. Al separar la deuda entre interna y externa, la deuda con entidades del exterior representó un 7,4% de los activos de estas empresas, mientras que la deuda interna alcanzó una proporción muy alta, mayor del 100% en el año 2000 y cercana al 80% en 2004.

<sup>1</sup> Gómez y Zamudio (2004).

<sup>2</sup> Los indicadores de las empresas liquidadas corresponden a los datos de las empresas que se quebraron en cada año.

GRÁFICO 2

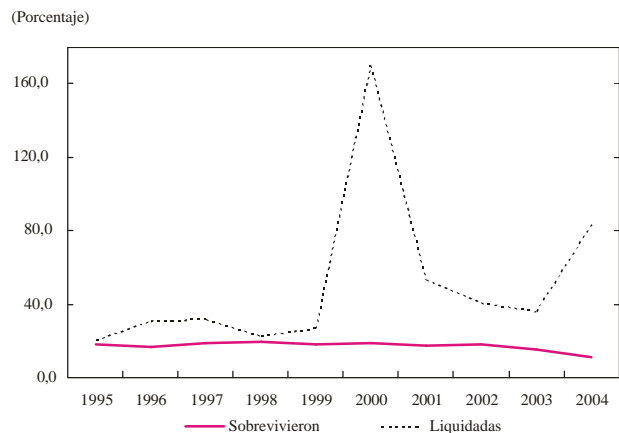
RENTABILIDAD DEL ACTIVO



Fuente: Superintendencias de Sociedades y de Valores.

GRÁFICO 3

ENDEUDAMIENTO



Fuente: Superintendencias de Sociedades y de Valores.

La situación de las empresas liquidadas estuvo caracterizada, entonces, por niveles altos de endeudamiento y rentabilidades negativas. Esto se puede confirmar con la revisión de la distribución del indicador de endeudamiento que muestra que, en promedio, el 23% de las empresas no estuvieron endeudadas, y el 39% mostró niveles entre 5% y 30%. Por otra parte, la distribución de la rentabilidad del activo indica que el 35% de las empresas en Colombia tuvieron, en promedio, rentabilidades negativas y el 23% tuvo rentabilidades superiores al 10%.

## II. DATOS Y METODOLOGÍA

La elección del modelo empírico sigue de cerca a Bunn y Redwood (2003). La información disponible<sup>3</sup> constituye un panel desbalanceado para 10 años con 16.301 individuos, la periodicidad de la información es anual. Se estimó un modelo *probit* para datos panel (desbalanceado) con efectos aleatorios, con el fin de calcular la probabilidad de quiebra de las empresas. Se incluyeron variables específicas tanto de las firmas como del sector y variables macroeconómicas.

Dentro de las variables microeconómicas se controló por rentabilidad, suponiendo que mientras menor sea ésta mayor es el efecto sobre la probabilidad de quiebra de las firmas; se incluyeron también indicadores de endeudamiento, liquidez e inversión extranjera<sup>4</sup>. Para capturar los posibles efectos de pertenecer a un determinado sector de la economía, se construyeron variables *dummy* para cada uno de los grandes sectores de la economía. Finalmente, como indicador de actividad económica se tomó la tasa de crecimiento anual del PIB real.

El modelo que se estima es el siguiente:

$$\text{Liquidación}_{it} = f(\text{Var firmas}_{it}, \text{dummy sector}_i, \Delta\text{PIB}_t)$$

Donde *liquidación<sub>it</sub>* es una variable *dummy* igual a 1 si la firma *i* se liquidó en el período *t*; *Var firmas<sub>it</sub>* incluye las variables microeconómicas descritas anteriormente, que son específicas de cada empresa en cada período de tiempo; y *dummy sector*: son un conjunto de variables *dummy* igual a 1, si la firma *i* pertenece al sector *j*, y 0 en otro caso.

## III. RESULTADOS

El Cuadro 1 presenta los resultados de la estimación. Como se esperaba, las empresas con un indicador de rentabilidad negativo, comparado con una rentabilidad mayor a 10%, tienen un coeficiente positivo, lo que indica una mayor probabilidad

---

<sup>3</sup> Se tomó la información reportada por las empresas a las superintendencias de Sociedades y de Valores.

<sup>4</sup> Para una mayor descripción de las variables utilizadas, véase el Anexo A.

de quiebra esperada. El coeficiente de la *dummy* rentabilidad entre 0% y 10%, también es positivo. Ambos coeficientes son significativos.

Los indicadores de endeudamiento, por su parte, muestran que a mayor endeudamiento interno y externo de las firmas, la probabilidad de quiebra esperada es mayor. Sin embargo, el coeficiente de la variable de endeudamiento externo no es significativo. En la estimación se incluyó también una variable de interacción que captura el efecto de tener rentabilidad negativa y un endeudamiento mayor a 20%. Este término de interacción es positivo y significativo.

El indicador de liquidez no es estadísticamente diferente de cero y además no es significativo. Este resultado se debe principalmente a la estabilidad de este indicador en el período analizado para la mayoría de las firmas, de donde se concluye que no es un determinante fundamental de las liquidaciones de estas. A pesar de que éste indicador para las empresas liquidadas estuvo muy por debajo del de aquellas que sobrevivieron, su deterioro no fue considerable.

El coeficiente del indicador de tamaño también presenta el signo esperado y es significativo; lo que muestra que las empresas más grandes tienen una menor probabilidad de quiebra que las de menor tamaño.

PROBIT CON EFECTOS ALEATORIOS

Liquidación	Coefficiente	Error estándar
D Rentabilidad 1	<b>0,556</b> ***	0,06031
D Rentabilidad 4	<b>0,137</b> **	0,06149
Deuda interna/activos	<b>0,035</b> ***	0,01292
Deuda externa/activos	0,056	0,04407
D Rentabilidad y endeudamiento	<b>0,437</b> ***	0,03642
Liquidez	0,000	0,00000
Tamaño	<b>-0,081</b> ***	0,00740
D Inversión extranjera	-0,069	0,04979
D Rentabilidad e inversión extranjera	<b>-0,195</b> *	0,10736
D Agricultura	<b>-0,213</b> ***	0,06064
D Minas	0,065	0,11286
D Construcción	-0,038	0,04862
D Comercio	0,004	0,04027
D Servicios	<b>-0,252</b> ***	0,04665
D Transporte y comunicación	<b>-0,314</b> ***	0,08728
Δ PIB	<b>-0,063</b> ***	0,00477
Constante	<b>-1,472</b> ***	0,12837
Observaciones	84808	
Individuos	16301	
Log likelihood	-3829,2285	
Wald chi2(16)	1048,49	
Prob > chi2	0	
lnsig2u	-14	
Sigma_u	0,0009119	

\* Significativo al 90%.

\*\* Significativo al 95%.

\*\*\* Significativo al 99%

Fuente: Cálculos de los autores

Para mirar el efecto de tener inversión extranjera dentro de una firma se incluyeron dos variables; una variable *dummy* igual a 1, si la firma *i* posee inversión extranjera mayor que 10%<sup>5</sup>, y 0 en otro caso; y un término de interacción que relaciona el hecho de tener rentabilidades negativas y ser sucursal extranjera. La primera variable presenta el signo esperado, pero no es significativa. El término de interacción, por su parte, es significativo y muestra que la combinación de tener rentabilidades negativas (que implicaría una mayor probabilidad de quiebra estimada) y ser una sucursal (menor probabilidad de quiebra estimada) se traduce en una menor probabilidad de quiebra, situación que sugiere que las casas matrices soportan a sus sucursales cuando estas están en condiciones desfavorables.

Los únicos sectores económicos que implican una mayor probabilidad de quiebra para sus empresas comparadas con las del sector industrial son los sectores de minas y comercio; sin embargo, los coeficientes de estas variables no son estadísticamente significativos. Por otro lado, la probabilidad de quiebra esperada es menor para las empresas que pertenecen a los sectores agrícola, servicios, y transporte y comunicaciones frente a las empresas del sector industrial. Cabe anotar que esta muestra de empresas tiene un sesgo hacia el sector industrial que cuenta, en promedio, durante el período de análisis, con el 26% del total de empresas.

Finalmente, el indicador de actividad económica muestra que con mejores condiciones de la economía, la probabilidad de quiebra esperada de las empresas es menor.

#### IV. DEUDA INTERNA EN RIESGO E IMPLICACIONES PARA LA ESTABILIDAD FINANCIERA

El objetivo de este ejercicio es determinar el riesgo de crédito de la cartera comercial que enfrenta el sistema financiero. La idea es calcular la deuda interna en riesgo de las empresas del sector corporativo privado, como *proxy* de las posibles pérdidas que enfrentaría el sistema, dada una probabilidad de quiebra de las empresas y bajo el supuesto de que no se recupera nada de la cartera.

##### A. Deuda interna en riesgo

Una vez estimada la probabilidad de quiebra a partir del ejercicio de la sección anterior, se calcula la deuda interna en riesgo (DIR) del total de empresas, por sectores y por tamaño para cada año. La DIR *ex ante*<sup>6</sup> se calcula como:

$$DIR_t = \sum_{i=1}^N pq_i^* \text{deuda interna}_i$$

<sup>5</sup> Este porcentaje se determinó de acuerdo con la norma internacional de balanza de pagos.

<sup>6</sup> La deuda en riesgo *ex ante* es la pérdida potencial que enfrentaría el sistema financiero dada la probabilidad de quiebra que enfrenta la empresa, suponiendo que el sistema no recupera nada de la cartera.

Donde  $pq_i$  es la probabilidad de quiebra que se predice de la estimación para cada empresa y *deuda interna<sub>i</sub>* corresponde a la deuda interna de cada firma.

La *DIR ex post*<sup>7</sup> se calcula de manera similar:

$$DIR\ ex\ post_t = \sum_{i=1}^N Liquidación_i * deuda\ interna_i,$$

Donde *liquidación<sub>i</sub>* es igual a 1, si la empresa *i* se quebró en el período *t*.

Este análisis incluye solamente la deuda interna en riesgo y no la externa, porque la primera es la que representa un riesgo directo para el sistema financiero. A pesar de que las empresas endeudadas con el exterior pueden representar riesgos en el momento de una devaluación, estos no son de interés en este ejercicio.

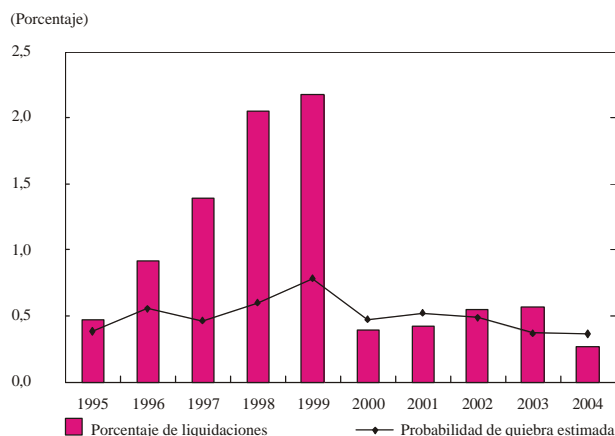
## B. Resultados

La revisión de las empresas que realmente se quebraron durante el período 1995-2004 muestra que el último año analizado presentó el menor número de empresas liquidadas, y la época de la crisis el mayor; se destaca el hecho de que el incremento de estas quiebras comenzó desde 1997, dos años antes de la recesión (Gráfico 4).

Los resultados del ejercicio muestran que la probabilidad de quiebra estimada fue también la más baja para 2004 y la más alta para 1999. Los sectores con la menor probabilidad promedio de quiebra, actualmente son transporte y comunicaciones, y servicios; y, al contrario, los que tienen mayor probabilidad de quebrar son el sector construcción y el sector de minas. Es de destacar que, a pesar de la reducción de esta probabilidad en el sector construcción, éste ha registrado el mayor valor en este indicador, durante el período analizado.

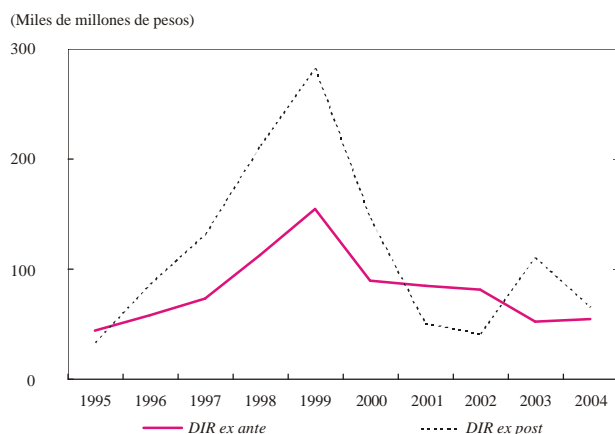
Teniendo en cuenta lo anterior, la *DIR ex ante* presentó una tendencia similar a la de la probabilidad de quiebra (Gráfico 5). La *DIR ex ante* para el total de empresas en 2004 fue aproximadamente el 0,2%<sup>8</sup> de la cartera comercial de los 5.000 mayores deudores privados<sup>9</sup>.

### PORCENTAJE DE EMPRESAS LIQUIDADAS Y PROBABILIDAD DE QUIEBRA ESTIMADA



Fuente: Superintendencias de Sociedades, cálculos de los autores.

### DIR EX ANTE Y EX POST



Fuente: Cálculos de los autores.

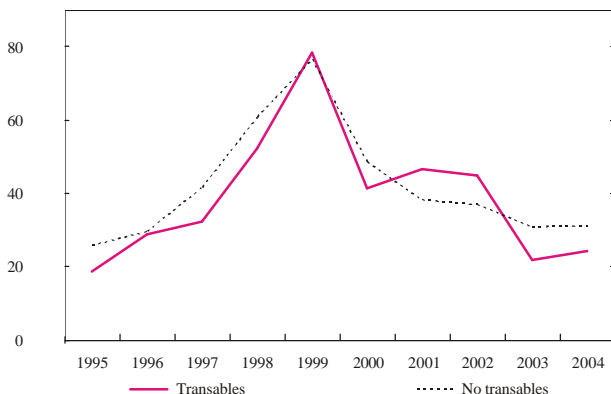
<sup>7</sup> La deuda en riesgo *ex post* es la pérdida que realmente enfrenta el sistema financiero si no recupera nada de la cartera.

<sup>8</sup> Esta cifra es baja si se compara con el porcentaje de provisiones de la cartera comercial, que fue igual a 3,8% en diciembre de 2004.

## GRÁFICO 6

### DIR EX ANTE TRANSABLES Y NO TRANSABLES

(Miles de millones de pesos)



Fuente: Cálculos de los autores.

## CUADRO 2

### DIR EX ANTE Y EX POST SOBRE DIR TOTAL (PORCENTAJE)

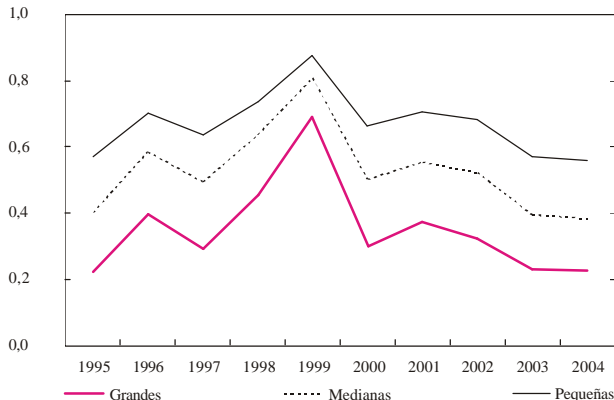
2004	DIR ex ante	DIR ex post
Agricultura	5,74	3,75
Minería	1,78	0,00
Industria	36,34	12,02
Construcción	12,19	2,16
Comercio	24,05	62,28
Servicios	16,81	16,72
Transporte	3,10	3,07

Fuente: Cálculos de los autores.

## GRÁFICO 7

### PROBABILIDAD ESTIMADA POR TAMAÑO

(Porcentaje)



Fuente: Cálculos de los autores.

Al dividir la muestra en empresas productoras de bienes transables y no transables<sup>10</sup>, se encontró que la DIR *ex ante* de los dos grupos presenta el mismo comportamiento de aquella del total de empresas (Gráfico 6). En la mayor parte del período analizado, la DIR *ex ante* de las productoras de bienes no transables está por encima de aquella de las productoras de bienes transables, excepto para el período 2001-2002. Este hecho se explica por una deuda interna mucho mayor en estos años de las productoras de bienes transables, que se generó principalmente por el aumento del endeudamiento del sector minero. En los demás años, la deuda interna es similar pero la probabilidad de quiebra de las no transables es mayor.

El Cuadro 2 muestra la DIR *ex ante* por grandes sectores económicos. El sector industria representó en 2004 el mayor porcentaje de la DIR total, mientras que los sectores minero y de transporte representaron el menor. En el caso de la DIR *ex post* la mayor participación la presentó el sector comercial, seguido por el sector industria; y la menor e igual a cero, el sector de minas.

Al dividir la muestra por tamaño<sup>11</sup>, se encontró que la mayor probabilidad de quiebra durante todo el período analizado se concentra en las firmas pequeñas; por el contrario, la menor probabilidad de quiebra estimada la presentan las empresas de mayor tamaño (Gráfico 7).

A pesar de lo anterior, las empresas grandes concentran el 65% de la DIR total, porque son las que poseen los mayores niveles de endeudamiento. Las empresas pequeñas, aun cuando tienen la mayor probabilidad de quiebra estimada, tienen niveles bajos de DIR, explicados por su bajo endeudamiento (Gráfico 8). Esta concentración señala la importancia de hacer un seguimiento detallado de las firmas con los niveles más altos de DIR, puesto que, en caso de que se presenten choques que afecten este grupo de empresas en parti-

<sup>9</sup> La cartera comercial de los 5.000 mayores deudores, representó en diciembre de 2004 el 72% del total de esta cartera.

<sup>10</sup> Esta clasificación es igual a la utilizada en la sección del sector corporativo privado de la presente edición del *Reporte de Estabilidad Financiera*.

<sup>11</sup> La muestra se dividió de la siguiente manera: grandes (20% con mayores ventas), pequeñas (20% con menores ventas) y medianas (60% restante).



cular, estos representarían un mayor riesgo para el sistema financiero.

## VI. CONCLUSIONES

Este trabajo supera las dificultades de trabajos anteriores, tanto en lo metodológico como en el conjunto de datos utilizado, en lo referente a estimaciones sobre la probabilidad de quiebra de las empresas y sus implicaciones para la estabilidad financiera.

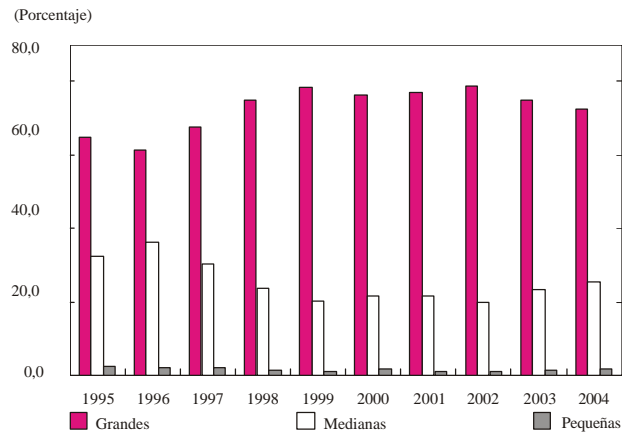
Las empresas grandes concentran el mayor nivel de deuda interna en riesgo, mientras que las de menor tamaño, las cuales poseen bajos niveles de endeudamiento, presentan la mayor probabilidad de quiebra. Esto permite focalizar el seguimiento que debe hacerse al sector corporativo privado.

La probabilidad de quiebra de las empresas del sector corporativo privado se encuentra hoy en niveles cercanos a los de 1995 (los más bajos del ciclo), y esto, unido a una mayor calidad de la cartera comercial y a la reducción en el endeudamiento de las firmas con el sistema financiero, indica que el riesgo de crédito de la cartera comercial no se constituye en una amenaza latente para la estabilidad del sistema financiero.

## REFERENCIAS

- Bunn, Phillip; Redwood, Victoria (2003). “Company Accounts Based Modelling of Business Failures and the Implications for Financial Stability”, Documento de trabajo, *Banco de Inglaterra*, No. 210.
- Gómez, Esteban; Zamudio, Nancy (2004). La importancia de la Ley 550 de 1999 en la reactivación de las empresas colombianas, Banco de la República, mimeo.
- Lennox, C. (1999). “Identifying Failing Companies: a Re-evaluation of the Logit, Probit and DA Approaches”, en *Journal of Economics and Business*, Vol. 51, No. 4.
- Martínez, Oscar (2003). “Determinantes de la fragilidad de las empresas colombianas”, en Borradores de Economía, *Banco de la República*, No. 259.

## DIR POR TAMAÑO SOBRE DIR TOTAL



Fuente: Cálculos de los autores.

## APÉNDICE

- Variables de la regresión:
- $Rentabilidad = Utilidad\ operacional / Activos$
- $Tamaño = Ln(Ventas)$
- $Liquidez = Activos\ corrientes / Pasivos\ corrientes$
- $Endeudamiento = Obligaciones\ financieras / Activos$
- $Inversión\ extranjera = Más\ del\ 10\% \text{ del capital extranjero (sólo filiales)}$