

# MPRA

Munich Personal RePEc Archive

## **Rescue costs and financial risk**

Estrada, Fernando

Universidad Externado de Colombia

2014

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/58848/>

MPRA Paper No. 58848, posted 27 Sep 2014 11:34 UTC

## Rescate y costos del riesgo financiero

Fernando Estrada



*El muerto se hace el pesado cuando tiene quien lo cargue*

Refranes del Valle de Upar

### Presentación

Uno de los objetivos del presente trabajo es investigar los costos derivados del riesgo financiero y sus repercusiones en el diseño de política pública. La respuesta a este tipo de problemas sugiere tomar en consideración algunas preguntas que circulan entre expertos y medios de opinión, ¿en qué consiste propiamente el riesgo derivado del tamaño de una compañía? ¿por qué debemos observar los efectos externos del mercado sobre el riesgo financiero? ¿cuáles medidas han tomado los gobiernos sobre estos riesgos cuando las compañías (bancos, empresas o fondos) se hacen demasiado grandes? ¿pueden pronosticarse los efectos derivados del tamaño de las firmas en relación con su posible “quiebra”? Las respuestas a estas preguntas pueden ser distintas, pero hay acuerdos para creer que la crisis del sistema económico está relacionada directamente con un incremento desmesurado del poder que han alcanzado grandes corporaciones, bancos y compañías con notable influencia en el sector público. Más aún, los gobiernos palidecen frente a las capacidades y el tamaño que tienen empresas multinacionales como la General Motors, la Toyota, Google, Facebook o Apple, a nivel internacional; o en el nivel local el poder financiero de sectores como El Grupo Aval, Pacific Rubiales, Seguros Bolívar o Bavaria. Las relaciones de poder que tienen estas compañías en los mercados son desiguales si se les compara con empresas pequeñas o medianas. Junto a este fenómeno corporativo los mecanismos de contención implementados han sido frágiles. Las crisis corporativas se relacionan con el tamaño y la confianza depositada por el público.

Los problemas implícitos al rescate ofrecido por gobiernos a los bancos y compañías en quiebra, los alcances normativos y constitucionales de tales medidas; así mismo su impacto en el diseño de política pública, estos temas se introducen aquí, pero los desarrollos se ofrecerán en una segunda entrega del presente trabajo<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> El presente artículo conserva la línea del análisis propuesto por Taleb, N. N. and Tapiero, C. S., The Risk Externalities of Too Big to Fail (November 1, 2009). *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications* 389 (17), 3503-3507.

## Introducción

Primero se examinan las externalidades del riesgo derivadas del tamaño de las empresas o el principio según el cual las compañías grandes también corren riesgos de quiebra (*too big to fail*). El problema se ilustra mediante un caso en el que se toman riesgos extremos con consecuencias negativas para ahorradores e inversionistas. Si aceptamos -de manera conservadora-, que la exposición al riesgo de una compañía queda limitado por su capital, mientras que las pérdidas externas –ocasionales-, pueden afectar negativamente al público en general, tenemos condiciones para explicar cómo y por qué quiebran las grandes compañías; o mejor, comprender por qué los grandes también se quiebran. En particular, estimando las condiciones para contener pérdidas previsibles al riesgo con externalidades *positivas*, y luego, lo que puede suceder *negativamente* con capitales derivados del riesgo. Siguiendo a Taleb / Tapiero<sup>2</sup>, las hipótesis se contrastan con base en información parcial de firmas que tuvieron pérdidas (incluyendo factores externos del riesgo); las repercusiones políticas de este análisis se proyectan tras evaluar dos cuestiones fundamentales que continúan preocupando a la opinión pública: cómo suceden las quiebras en mercados de valores para el caso de grandes empresas, corporaciones o compañías, y cuáles son los criterios de regulación y rescate que disponen los gobiernos, las instituciones y los ciudadanos para controlarlas.

### 1. To big to fail

Que “los grandes también se quiebran”, es asunto que preocupa a los economistas y a quienes en general se encargan de formular políticas de gobierno<sup>3</sup>. Lo curioso del “tamaño” incorporado a las “economías de escala”, como en las factorías que menciona Adam Smith, es que padecen riesgos de consecuencias no siempre analizadas ni evaluadas en forma adecuada. En las economías de escala se destacan el crecimiento de la industria y las firmas financieras con tamaños que pueden resultar demasiado grandes para administrar pérdidas difíciles de sobrellevar<sup>4</sup>. Es el caso de industrias como la General Motors, GM, que creció de manera compleja y diversificada como una empresa global con externalidades de riesgo extremadamente elevadas. También es lo que sucede con grandes bancos que asumen riesgos con consecuencias sistémicas generalmente omitidas, así como las grandes pérdidas. Aunque los bancos, a diferencia de las grandes compañías cuentan con restricciones jurídicas, y con la confianza de los depositantes para generar rendimientos colectivos. El fracaso financiero, sin embargo, desborda el sentido común y ahora supera sus pérdidas internas. Los fallos del sistema bancario son considerables, sobre todo cuando estas entidades se han dedicado durante los últimos años a administrar fondos públicos. Hay externalidades del riesgo que no asumen los bancos. Cuando se confía en que los bancos son demasiado grandes para

---

<sup>2</sup> *Ibíd*, p. 1.

<sup>3</sup> Estrada, Fernando, *Size and Risk in Financial Markets (Tamaño y Riesgo en los Mercados Financieros)*, 2009. Available in RePEc/IDEAS, <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/19267/>

<sup>4</sup> Y. Ijiri, H.A. Simon, *Skew distributions and the size of business firms*, North Holland, New York, 1977.

que caigan “en quiebra”, se desconoce que los mismos tienen la propensión a correr riesgos extremos en el corto plazo; y los bancos ejercen por ello indebidamente su poder en el mercado; en muchos casos la regla del bien “público” y el precio por sus servicios no se ajusta equitativamente con la calidad de sus gastos.

El tamaño puede llevar a las firmas a asumir riesgos que con el tiempo se vuelven insostenibles. Esto sucede cuando los títulos bancarios ofrecen rendimientos de corto plazo a expensas de los mismos ahorradores, entonces resulta difícil cuantificar las externalidades de riesgo. En teoría dichas externalidades expresan fallos del mercado. Cuando los bancos se hacen demasiado grandes los factores del riesgo pueden ser superiores. Hace pocos años, Frank Rich (*The New York Times*, Goldman Can Spare You a Dime, October 18, 2009), llamaba la atención sobre el hecho de que “Wall Street maneja las reglas en Washington”. Del mismo modo R. Winkler (Reuter) indicaba que “Wall Street posee todos los beneficios”. Un estudio realizado por la Academia Nacional de Ciencias en Estados Unidos señalaba los riesgos excesivos y los costos ocultos en las cuantiosas inversiones de la industria energética: costos que no corrían por cuenta de esta industria, sino que eran asumidos por el público en general. Y esto sucede porque en temas monetarios los ciudadanos depositan su confianza principalmente en los gobiernos, no en los bancos. Y los bancos se crearon con la finalidad de proveer condiciones para mejorar las transacciones y administrar correctamente las líneas de crédito. Esto exige un adecuado funcionamiento de los mercados financieros. Un deterioro de esta confianza ha incrementado la cantidad de ofertas financieras con riesgos imprevisibles para la gente. Las crisis derivadas del tamaño excesivo del sector bancario, por ejemplo, ha contribuido también a una creciente externalidad negativa, con costos negativos que son experimentados por una mayoría de clientes.

A este respecto los bancos pueden desviar sus objetivos y promover mercados ineficientes con externalidades negativas de considerable alcance, aunque se supongan condiciones de competencia ideal (mercados financieros perfectos). En cualquier firma si las externalidades negativas no están compensadas por externalidades positivas o adecuadamente reguladas, los riesgos de pérdidas pueden llegar a tener un tamaño desproporcionado. En Estados Unidos un artículo del *New York Times* (*Sunday Business*, section, October 4, 2009), Gretchen Morgenson refiriéndose a la investigación de Dean Baker y Travis McArthur, describía los efectos de fallos selectivos que permitían que algunos bancos privilegiados que habían crecido en tamaño, fueran “subvencionados” con un costo que superaba los 34 millones de dólares anuales.

El tamaño no siempre ha sido un tema de estudio para observar el fracaso de las firmas. Por ejemplo, Fujiwara<sup>5</sup>, usando un listado de firmas japonesas “quebradas” en 1997<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> Y. Fujiwara, Zipf law in firms bankruptcy, *Physica A*, 337, 2004, 219-230.

<sup>6</sup> L.A.N. Amaral, S.V. Buldyrev, S.V. Havlin, H. Leschro, P. Mass, M.A. Salinger, H.E. Stanley, M.H.R. Stanley, J. Phys I, France, 1997, 621. J.P. Bouchaud, M. Potters, *Theory of Financial Risks and Derivatives Pricing, From Statistical Physics to Risk Management*, 2nd Ed., 2003, Cambridge University

describe el fracaso de algunas empresas con independencia de su tamaño. Sin embargo, cuando el crecimiento de las empresas viene respaldado con sus deudas, el riesgo que pueden correr ha sido superior, arriesgando pérdidas tanto para el acreedor como para el prestamista. De hecho, el crecimiento del tamaño combinado con un crecimiento del endeudamiento ha sido la causa de “grandes quiebras” que se han originado por actitudes temerarias de sus directivos frente al riesgo. Cuando las firmas asumen estrategias para un crecimiento no sostenible y una elevada externalidad de riesgo, exponen al público que termina pagando sus altos costos.

Sucede también cuando el tamaño es justificado por la consistencia de las redes de apoyo (como grandes cadenas de suministro); los riesgos en la cadena de suministro<sup>7</sup> pueden contribuir a elevar los costos de mantenimiento de las organizaciones industriales y financieras. Saito<sup>8</sup> examina redes empresariales para subrayar cómo -a diferencia de las pequeñas empresas- las grandes tienden a mantener relaciones intercorporativas con el objeto de ampliar negocios; y que por esto mismo se encuentran expuestas a incrementar los riesgos. Un caso ejemplar es la compañía Toyota, cuando incrementó las compras de productos y materias primas a un número amplio de firmas; lo que llevó a esta empresa a mantener relaciones estrechas con numerosos bancos de inversión comercial y una organización semejante basada en un gran número de firmas afiliadas.

Redes corporativas y compañías semejantes a Toyota han aumentado considerablemente la dependencia de la cadena de suministros. Del mismo modo que incrementan sus riesgos. Esta interdependencia sin embargo es particularmente delicada cuando el proveedor puede controlar una parte crítica y necesaria para el adecuado funcionamiento de las empresas. Por ejemplo, una pequeña planta en Normandía (Francia) que no tiene más de 100 empleados podría paralizar la compleja compañía de la Renault. Del mismo que un pequeño grupo de comerciantes de papa en Colombia puede incidir notablemente sobre los “grandes fallos de mercado” que terminen afectando políticas económicas del Estado. Estos crecimientos en red llegan a ser importantes por los resultados que arrojan, como por las condiciones para el crecimiento en escala de grandes compañías<sup>9</sup>. En este sentido Alexsiejuk y Holyst<sup>10</sup> realizaron

---

Press. D. Garlaschelli, S. Battiston, M. Castri, VDP Servedio, G.Caldarelli, *The scale free nature of market investment network*, *Physica A*, 350, 2005, 491-499. K. Okuyama, M. Takayasu, H. Takayasu, Zipf's Law in income distribution of companies, *Physica A*, 269, 1999, 125-131. M.H.R. Stanley, L.A.N. Amaral, S.V. Buldyrev, S.V. Havlin, H. Leschroon, P. Mass, M.A. Salinger, H.E. Stanley, *Nature*, 397, 1996, 804.

<sup>7</sup> C.S. Tapiero, Consumers risk and quality control in a collaborative supply chain, *European Journal of Operations Research*, 182, 683–694, 2007. Tapiero, C. S., Risk Finance and Financial Engineering (tentative title), Wiley, 2010, (Forthcoming, 2 volumes). Konstantin Kogan and Charles S. Tapiero, Supply Chain Games: Operations Management and Risk Valuation, Springer Verlag, *Series in Operations Research and Management Science*, (Frederick Hillier Editor), 2007.

<sup>8</sup> Y.U. Saito, T. Watanabe and M. Iwamura, Do larger firms have more interfirm relationships, *Physica A*, 383, 2007, 158-163.

<sup>9</sup> J.P. Bouchaud, M. Potters, *Theory of Financial Risks and Derivatives Pricing, From Statistical Physics to Risk Management*, 2nd Ed., 2003, Cambridge University Press; D. Garlaschelli, S. Battiston, M. Castri,

experimentos simulados, construyendo un modelo simple de quiebras bancarias que utilizaba mecanismos de filtración en red para bancos cooperativos (sobre teoría de filtración<sup>11</sup>). Esta simulación les permitió mostrar que pequeños retiros bancarios, “insignificantes y ocasionales” podían llegar a tener efectos lamentables en la estabilidad de toda la cadena, y podían llevar consecuentemente a la quiebra de un banco si este no recibía ayuda del mismo sector. La quiebra de un banco pequeño puede iniciar un proceso contagioso de quiebra bancaria que puede terminar destruyendo todo el sistema financiero<sup>12</sup>. Como resultado tenemos que las grandes quiebras y los costos de transacción implícitos, vienen asociados a las externalidades del riesgo. Lo anterior sugiere que pese a la orientación de la política financiera que tengan los países, con la protección dada a los conglomerados industriales (también beneficiados mediante subsidios), las amenazas se extienden cada vez más arriesgando el dinero y los ahorros del público en general.

Dado lo anterior, el tamaño de las entidades sí importa porque proporciona una red de seguridad y ofrece garantías para las autoridades y los gobiernos, cualquiera que sea su política; la protección del sistema bancario y las grandes compañías viene garantizado a expensas de la financiación pública. Por lo que la estrategia en economías de escala puede frecuentemente inducir a errores relacionados con la información ofrecida al público, en muchas ocasiones esta información tiende a predicar que el tamaño no importa<sup>13</sup>. Sin embargo como se observa los costos económicos y las externalidades del riesgo pueden ser muy significativas.

La pregunta en estos casos es, ¿cómo pueden compensar las economías de escala el riesgo relacionado con ahorradores e inversionistas?. Una pregunta semejante fue reconocida implícitamente en las propuestas de la administración de Obama, y las comisiones del Congreso que pidieron a los bancos disponer de mayor capital que el que podían suponer sus eventuales pérdidas. Cuanto mayor sea un banco, mayores deben ser las condiciones de control impuestas sobre sus capitales (*New York Times*, July, 27, 2009, Editorial). Sin embargo, estas leyes no protegen completamente al ciudadano “común” de las externalidades del riesgo creadas por los mismos bancos.

Al evaluar los efectos del tamaño y las externalidades del riesgo el presente artículo ha escogido un caso particular con base en una exposición al riesgo que llevó a la desaparición (del capital) de una empresa, que no tuvo en cuenta los límites de pérdidas y cuyos directivos no parecían advertir las consecuencias. Esta ilustración se usa aquí para demostrar que las exposiciones al riesgo en las que subyacen condiciones extremas (motivadas por el afán de ganancias cortoplacistas) pueden acelerar pérdidas más grandes con efectos para todo el sistema bancario.

---

VDP Servedio, G.Caldarelli, The scale free nature of market investment network, *Physica A*, 350, 2005, 491-499.

<sup>10</sup> A Aleksiejuk, J.A.Holyst, A simple model of bank bankruptcies, *Physica A*, 299, 2001, 198-204.

<sup>11</sup> D. Stauffer, *Introduction to Percolation Theory*, Taylor and Francis, London and Philadelphia, A, 1985.

<sup>13</sup> Estrada, Fernando, Asymmetric Information and Financial Markets, 2012. Available in RePEc/IDEAS <http://mpa.ub.uni-muenchen.de/39025/>

## 2. Modelo y externalidad del riesgo

Dada las condiciones de una situación especulativa (Taleb/Tapiero, 2009) suponemos que las corporaciones tienen probabilidad de asumir preventivamente una pérdida potencial limitada sobre su capital agregado (el tamaño se deduce de la media entre ingresos y deuda)

$$W \circ f(x : W) = x \in [0, W]$$

En algunos casos la exposición al riesgo especulativo puede ser superior al capital de una empresa. Además las pérdidas de un banco pueden tener repercusiones en otras pérdidas derivadas: la pérdida del banco dependerá de cuanto sea el monto de sus pérdidas derivadas. Dadas las pérdidas de una empresa, la suma de su pérdida total, incluyendo sus pérdidas externas viene dada por:  $g(y/x)$ ,  $y \in [x, \infty)$ ,  $y > 0$ . Como resultado, la distribución de probabilidad conjunta entre sus pérdidas financieras globales será:  $f(y, x) = g(y/x)f(x : W)$ ,  $y \in [x, \infty)$ ,  $0 \leq x \leq W$ . El resultado de las pérdidas resultantes por una exposición a riesgo aleatoria de su capital fijo  $W$ , tendrá una probabilidad de distribuciones acumuladas así:

$$g(y) = \int_0^W g(y/x)f(x : W)dx \text{ and } G(Y) = \int_0^Y \int_x^W g(y/x)f(x : W)dx$$

Los efectos que tiene el tamaño de una compañía sobre las pérdidas resulta por lo tanto de una función compuesta entre las probabilidades de las pérdidas que tienen y sus costes externos. Si la compañía tiene pérdidas (extremadamente grandes) cuyas consecuencias pueden estimarse como "excesivas", o externalidades negativas; el fracaso puede ser tan grande que debemos tomarlo en cuenta. En este contexto los riesgos de empresas "demasiado grandes" son semejantes a los "contaminadores" dentro de un determinado sistema, entre mayores sean los factores de riesgo mayor será su contaminación.

En el ejemplo que consideramos se da por supuesta una distribución de probabilidades de Pareto<sup>14</sup> para condicionar las pérdidas del Banco. Estas pérdidas condicionadas quedan sujetas por lógica a las pérdidas del (capital) bancario cuando no tiene topes. Mientras las pérdidas globales equivalen a la distribución de probabilidades en operaciones interbancarias y factores externos que son asumidos como pérdidas. Estos supuestos se generan en un modelo de tasa de riesgo fraccionaria limitada por la capital del Banco.

La exposición al riesgo (o la participación de bancos con capital de riesgo) presupone tomar en cuenta las probabilidades de cuentas con capitales limitados de riesgo. En particular, aquí usamos una distribución de probabilidad de Weibull. Nuestro enfoque difiere del enfoque de modelos de pérdidas del tipo cópula co-dependientes, por la

---

<sup>14</sup> V. Pareto, *Le cours d'Economie Politique*, Macmillan, London, 1896.

distribución marginal en cada distribución. También difiere de la generalización paretiana de distribución (u otras distribuciones de probabilidad) que representen la correlación potencial entre una empresa y sus pérdidas externas. Ambos enfoques no pueden tomarse en nuestro caso como pérdidas externas, pues las pérdidas dependen necesariamente de la empresa, y no al revés. En otras palabras, suponemos que las pérdidas externas no son las causantes directas de las pérdidas de un Banco. Pero en cambio, las pérdidas de un banco si pueden causar pérdidas externas que serán pagadas finalmente por el sector público.

Además, un marco intertemporal basado en los modelos de procesos de Levy-Wiener y modelos de difusión de fractales, pueden juzgarse inadecuados para demostrar los resultados obtenidos en este caso. Tales extensiones modélicas se considerarán, sin embargo, en un trabajo posterior. El caso considerado, por lo tanto, se selecciona para simplificar y destacar los posibles efectos de las pérdidas de capital de un banco con sus balances externos.

Explícitamente, la pérdida condicionada por una distribución de Pareto puede representarse:

$$g(y|x) = \frac{\gamma_x}{(x)^{\gamma_x}} (y)^{-\gamma_x-1}, y \geq x, E(y|x) = x \left( \frac{\gamma_x}{1-\gamma_x} \right), 0 < \gamma_x < 1, \frac{\partial \gamma_x}{\partial x} > 0$$

El parámetro de distribución de las pérdidas se interpreta en el sentido de que el efecto multiplicador de probabilidades sería el esperado dado que se toman en cuenta pérdidas (exposición al riesgo) por el Banco. Las pérdidas externas esperadas, por lo tanto, serían

reflejadas como  $x \left( \frac{\gamma_x}{1-\gamma_x} - 1 \right)$

Cuanto mayor sea la "probabilidad" de quiebra mayores serán las externalidades de riesgo. Por ejemplo, si la pérdida estimada es de 7.000 millones de dólares, ésta tendría una pérdida externa equivalente a 65 millones de dólares, su parámetro será:

$$7 \frac{\gamma_7}{1-\gamma_7} = 65 + 7 \quad \text{or} \quad \gamma_7 = 72 / 79 = 0.911 \quad \text{y} \quad \frac{\partial E(y|x)}{\partial \gamma_x} > 0$$

$$\frac{\partial E(y|x)}{\partial x} = \left( \frac{\gamma_x}{1-\gamma_x} \right) + x \left( \frac{\partial \gamma_x / \partial x}{(1-\gamma_x)^2} \right) > 0 \quad \text{and} \quad \partial \gamma_x / \partial x > 0$$

Los pronósticos de probabilidades de riesgo con una externalidad negativa sería a su vez el efecto multiplicador de probabilidades con una distribución de longitud mayor. Explícitamente, se dice que:



$$\gamma_x = F(S_x) = \frac{e^{S_x}}{1+e^{S_x}} = \frac{1}{1+e^{-S_x}}, \quad \frac{\partial \gamma_x}{\partial S_x} = \frac{e^{-S_x}}{(1+e^{-S_x})^2} > 0$$

Luego:  $\frac{\gamma_x}{1-\gamma_x} = e^{S_x}$  y  $E(y|x) = xe^{S_x}$  con  $S_x$  como un punto que se define en términos de una función de pérdida sobre las condiciones económicas, o condiciones del contexto. Un banco cuya pérdida interna fuera su capital contribuiría a una pérdida supuesta por:

$$E(y|W) = We^{S_w} \text{ or } \ln(E(y|W)) = S_w + \ln W$$

Donde  $S_w$  refiere el indicador "demasiado grande para quebrar", este indicador, cuanto más grandes sean las pérdidas externas, un banco sería "demasiado grande para quebrarse". En otras palabras, lo que permite una capital de pérdida que asciende a 50 millones de dólares es el hecho de que la pérdida del Banco ha sido  $E(y/50) = 514.28$  billones de dólares.

La distribución de probabilidades de pérdidas incondicionales sería como sigue:

$$g(y) = \int_0^W \frac{\gamma_x}{y} \left(\frac{y}{x}\right)^{-\gamma_x} f(x:W) dx \text{ and } G(Y) = \int_0^W \left(\frac{Y}{x}\right)^{-\gamma_x} f(x:W) dx - 1$$

Dada la probabilidad de una pérdida mayor que  $Y$  su tasa de riesgo sería por lo tanto,

$$2 - G(Y) = 2 - \int_0^W \left(\frac{Y}{x}\right)^{-\gamma_x} f(x:W) dx \text{ and } h(Y) = \frac{\int_0^W \frac{\gamma_x}{Y} \left(\frac{Y}{x}\right)^{-\gamma_x} f(x:W) dx}{2 - \int_0^W \left(\frac{Y}{x}\right)^{-\gamma_x} f(x:W) dx}$$

Si la empresa espera que su pérdida externa sea  $E(y:W)$  entonces  $\partial E(y:W)/\partial W > 0$  y si es demasiado grande para quebrar, entonces  $\partial^2 E(y:W)/\partial W^2 > 0$ . En este caso, los riesgos externos derivados del "tamaño" no son lineales, crecerán infinitamente mientras aumenta el tamaño del Banco. Para una demostración decimos que la distribución de probabilidades  $f(x:W)$  es en extremo restringida por la distribución (Weibull) definido por,

$$f(x:W) = \frac{f(x)}{F(W)} = \frac{c}{\zeta} \left(\frac{x}{\zeta}\right)^{c-1} e^{-(x/\zeta)^c}, \quad x \in [0, W]$$

La distribución de probabilidades de pérdidas y su función en la distribución acumulada, quedaría como:

$$g(y) = \frac{c\zeta^{1-c}}{\zeta(1-e^{-(W/\zeta)^c})} \int_0^W \gamma_x y^{-\gamma_x-1} x^{\gamma_x+c-1} e^{-(x/\zeta)^c} dx \text{ and } G(Y) = \frac{c\zeta^{1-c}}{\zeta(1-e^{-(W/\zeta)^c})} \int_0^W Y^{-\gamma_x} x^{\gamma_x+c-1} e^{-(x/\zeta)^c} dx - 1$$

Con pérdidas esperadas:

$$E(y) = \frac{c\xi^{1-c}}{\xi \left(1 - e^{-(W/\xi)^c}\right)} \int_0^{W^\infty} \gamma_x y^{-\gamma_x} x^{\gamma_x+c-1} e^{-(x/\xi)^c} dy dx =$$

$$= \frac{c\xi^{1-c}}{\xi \left(1 - e^{-(W/\xi)^c}\right)} \int_0^W \gamma_x \frac{x^{1-\gamma_x}}{1-\gamma_x} x^{\gamma_x+c-1} e^{-(x/\xi)^c} dx = \frac{c\xi^{1-c}}{\xi \left(1 - e^{-(W/\xi)^c}\right)} \int_0^W \frac{\gamma_x}{1-\gamma_x} x^c e^{-(x/\xi)^c} dx$$

Los efectos del tamaño del capital sobre las pérdidas esperadas serían:

$$\frac{\partial E(y)}{\partial W} = \left( c\xi^{-c} \frac{\gamma_w}{1-\gamma_w} W - E(y) \right) \frac{1}{W^{1-c} \left( e^{(W/\xi)^c} - 1 \right)} > 0 \text{ since } c\xi^{-c} \frac{\gamma_w}{1-\gamma_w} W > E(y)$$

La segunda derivada se lleva a:

$$\frac{\left(1 - e^{-(W/\xi)^c}\right)^2}{W^{c-1} e^{-(W/\xi)^c}} \frac{\partial^2 E(y)}{\partial W^2} = \left( \begin{aligned} & c\xi^{-c} \frac{\partial \gamma_w / \partial W}{(1-\gamma_w)^2} W - c\xi^{-c} W^{c-1} e^{-(W/\xi)^c} + \frac{c\xi^{-c} \gamma_w}{(1-\gamma_w)} \\ & - \left( c\xi^{-c} \frac{\gamma_w}{1-\gamma_w} W - E(y) \right) \frac{W^{c-1} e^{-(W/\xi)^c}}{\left(1 - e^{-(W/\xi)^c}\right)} \end{aligned} \right)$$

$$+ \left(1 - e^{-(W/\xi)^c}\right) \left( \frac{(c-2)}{W} - \xi^{-c} c W^{c-1} \right)$$

o

$$\frac{\left(1 - e^{-(W/\xi)^c}\right)^2}{W^{c-1} e^{-(W/\xi)^c}} \frac{\partial^2 E(y)}{\partial W^2} = c\xi^{-c} \left( \frac{\gamma_w}{(1-\gamma_w)} + \frac{\partial \gamma_w / \partial W}{(1-\gamma_w)^2} W + \frac{c-2}{W} \left(1 - e^{-(W/\xi)^c}\right) - \frac{1}{W^{1-c}} \right) - \frac{\partial E(y)}{\partial W}$$

desde

$$\frac{\partial \gamma_w / \partial W}{(1-\gamma_w)^2} W \gg \frac{c-2}{W} \left(1 - e^{-(W/\xi)^c}\right) - \frac{1}{W^{1-c}}$$

La condición para que la segunda derivada positiva es:

$$c\xi^{-c} \frac{\gamma_w}{(1-\gamma_w)} \left(1 - \frac{1}{W^{-c} \left( e^{(W/\xi)^c} - 1 \right)} \right) + c\xi^{-c} \frac{\partial \gamma_w / \partial W}{(1-\gamma_w)^2} + \frac{E(y)}{W^{1-c} \left( e^{(W/\xi)^c} - 1 \right)} > 0$$

La que garantiza siempre que  $W^c > \xi^c \ln(1+W^c)$

Estas premisas establecen las condiciones para prever las pérdidas precipitadas y grandes de una empresa: una pérdida que puede ser mucho mayor que las pérdidas del capital fijo.

## Conclusión

Las consideraciones anteriores contribuyen a explicar (parcialmente) las dificultades propias en los desequilibrios causados por los problemas de tamaño y externalidades del riesgo. El tamaño de las firmas cuenta para estimar los costos derivados con sus pérdidas. Cuando las firmas grandes se equivocan en los mercados se convierten en agentes “contaminantes”, bien sea como resultado de sus apuestas financieras o de posiciones especulativas que resultan golpeadas por fenómenos del tipo cisne negro<sup>15</sup>. Las aseguradoras de riesgo pueden resultar apropiadas para proteger pérdidas locales, pero las mismas resultan inútiles para resolver problemas con externalidades de riesgo cuyos alcances superan los límites normativos. Debido a esto, se requiere prestar mayor atención a las firmas con crecimientos exorbitantes y políticas de regulación débiles. Aceptar el crecimiento desmesurado de las firmas como condición natural de la economía, puede resultar errático. Los costos sociales generalmente vienen asociados con riesgo morales que termina pagando la mayoría.

Algo semejante sucede con los criterios de regulación, los mecanismos fiscales, la confiscación de bienes etcétera, estas son reacciones deficientes para hacer frente a las externalidades del riesgo en grandes compañías o corporaciones bancarias. Y pueden tener efectos contradictorios. Porque las acciones de control terminan limitando la innovación financiera y creando condiciones de bajos incentivos para la circulación eficiente del capital en los mercados. Como lo afirma Coase, refiriéndose a los impactos de las externalidades en la economía. No se trata de los problemas aislados de un Banco o un Fondo, sino de acciones interconectadas entre varias partes. En el sector financiero hay dos componentes predominantes: los grandes Bancos y el Gobierno –un protector de la gente-. Los Bancos se rigen por una legislación y los derechos son reconocidos por el Gobierno; por lo tanto, cualquier violación de la confianza (no sólo pérdidas bancarias) justificaría su salida del mercado.

Una negociación económica sobre los impactos negativos de estas externalidades conduciría a soluciones eficientes de Pareto, siempre que los derechos del público y las obligaciones de los bancos sean completamente transparentes. Sin embargo, del mismo modo que sucede con los juegos ilegales o los ingresos para altos directivos del sector bancario, estos han terminado por debilitar la confianza entre los inversionistas; los ahorradores hoy experimentan altos niveles de riesgo con el crecimiento desmesurado que han tenido los fondos pensionales. No es especulación, los hechos recientes indican que cuando los riesgos locales de los bancos tienen una distribución de probabilidad extrema, las pérdidas compartidas también son grandes. Y cuando los riesgos son extremos, la distribución de Pareto se muestra inoperante.

---

<sup>15</sup> N.N. Taleb, *The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable*, Random House, New York and Penguin Books, London 2008.

## Bibliografía

- Aleksiejuk, A., J.A.Holyst. A simple model of bank bankruptcies; *Physica A*, 299, 2001, 198-204.
- Amaral, S.V. Bulkydyrev, S.V. Havlin, H. Leschro, P. Mass, M.A. Salinger, H.E. Stanley, M.H.R. Stanley, L.A.N, *J. Phys I*, France, 1997, 621.
- Bouchaud, J.P., M. Potters, *Theory of Financial Risks and Derivatives Pricing, From Statistical Physics to Risk Management*, 2nd Ed., 2003, Cambridge University Press.
- Estrada, Fernando, Size and Risk in Financial Markets (Tamaño y Riesgo en los Mercados Financieros), 2009. Available at RePEc / IDEAS, <http://mpa.ub.uni-muenchen.de/19267/>
- Estrada, Fernando, Asymmetric Information and Financial Markets, 2012. Available in RePEc/IDEAS <http://mpa.ub.uni-muenchen.de/39025/>
- Fujiwara, Y., Zipf law in firms bankruptcy, *Physica A*, 337, 2004, 219-230.
- Garlaschelli, D., S. Battiston, M. Castri, VDP Servedio, G.Caldarelli, The scale free nature of market investment network, *Physica A*, 350, 2005, 491-499.
- Ijiri, Y., H.A. Simon, *Skew distributions and the size of business firms*, North Holland, New York, 1977.
- Konstantin Kogan and Charles S. Tapiero, Supply Chain Games: Operations Management and Risk Valuation, Springer Verlag, *Series in Operations Research and Management Science*, (Frederick Hillier Editor), 2007.
- Okuyama, K., M. Takayasu, H. Takayasu, Zipf's Law in income distribution of companies, *Physica A*, 269, 1999, 125-131
- Pareto, V., *Le cours d'Economie Politique*. Macmillan, London, 1896.
- Stanley, M.H.R., L.A.N. Amaral, S.V. Bulkydyrev, S.V. Havlin, H. Leschro, P. Mass, M.A. Salinger, H.E. Stanley, *Nature*, 397, 1996, 804.
- Saito, Y.U., T. Watanabe and M. Iwamura, Do larger firms have more interfirm relationships, *Physica A*, 383, 2007, 158-163,
- Stauffer, D., *Introduction to Percolation Theory*, Taylor and Francis, London and Philadelphia, A, 1985.
- Taleb, N.N., *The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable*, Random House, New York and Penguin Books, London 2008.
- Taleb, N. N. and Tapiero, C. S., The Risk Externalities of Too Big to Fail (November 1, 2009). *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications* 389 (17), 3503-3507.
- Tapiero, C.S., Consumers risk and quality control in a collaborative supply chain, *European Journal of Operations Research*, 182, 683-694, 2007.
- Tapiero, C. S., *Risk Finance and Asset Pricing: Value, Measurements, and Markets*, Wiley Finance, 2010.