

David Ceballos, David Cantarero y Marta Pascual

“ Desigualdad e inestabilidad financiera: fundamentos para una medida del riesgo financiero ”

*Monográfico sobre inestabilidad financiera.*

**Quaderns de Política Econòmica.**

*Revista electrònica. 2<sup>a</sup> època.*

Vol. 10, Mayo -Agosto 2005

Edita:



Dpto. de Economía Aplicada - Universitat de València  
Av. Tarongers s/n, 46022 Valencia  
FAX: 963828415 - WEB: [www.uv.es/poleco](http://www.uv.es/poleco)

ISSN: 1579 - 8151

## Desigualdad e inestabilidad financiera: fundamentos para una medida del riesgo financiero

**David Ceballos.** Departamento de Matemática Económica, Financiera y Actuarial. Universitat de Barcelona. Av. Diagonal 690, 08034 Barcelona – España. [ceballos@ub.edu](mailto:ceballos@ub.edu)

**David Cantarero.** Departamento de Economía. Universidad de Cantabria. Av. Los Castros s/n, 39005 Santander – España. [cantared@unican.es](mailto:cantared@unican.es)

**Marta Pascual.** Departamento de Economía. Universidad de Cantabria. Av. Los Castros s/n, 39005 Santander – España. [pascualm@unican.es](mailto:pascualm@unican.es).

### Resumen

En este artículo analizamos los problemas existentes en la medida del riesgo financiero, fundamentalmente con un propósito regulatorio. Estudiamos las bases teóricas y ventajas de una medida de riesgo financiero definida desde una medida estadística de desigualdad (Índice de Gini). La relación entre la desigualdad económica y la inestabilidad financiera con el objetivo de una mejor medida del riesgo para la regulación del Sistema Financiero se presenta en tres partes: (i) introducción al problema, limitaciones e interpretaciones de las medidas de riesgo financiero; (ii) estudio de la desigualdad como medida de riesgo; y (iii) cuantificación y análisis de las desigualdades financieras a nivel macroeconómico y de su relación con las crisis financieras.

En la parte empírica proporcionamos, a través de una metodología de datos de panel, nueva evidencia para explorar la relación entre la desigualdad en el riesgo financiero con variables macroeconómicas y la situación económica para diferentes países de la OCDE y para economías emergentes de Latinoamérica y Asia. Una amplia variedad de especificaciones se ha estimado, trabajando con diferentes variables dependientes. Los resultados aportan nueva evidencia a favor de una relación entre la desigualdad financiera y la situación económica, utilizando datos macroeconómicos y técnicas de panel.

**Palabras clave:** Desigualdad, Medida del riesgo financiero, Regulación financiera, Datos de panel

**Códigos JEL:** E44, G18

## 1. INTRODUCCIÓN

Es patente el aumento durante las últimas décadas del número de crisis financieras (Eichengreen y Bordo 2003). Aunque sus causas sean diversas<sup>1</sup>, podemos sintetizarlas alrededor de dos aspectos globales: el contexto tecnológico que permite fáciles y seguras telecomunicaciones y rápidas operaciones financieras, lo que fomenta los flujos internacionales de capitales, y en segundo lugar, el contexto legal de la regulación y liberalización financieras, las cuales están condicionada por la fragilidad del sistema, sus débiles instituciones internacionales y unas recomendaciones poco efectivas como el Fondo Monetario Internacional, el Banco Mundial, el Consenso de Washington, los Acuerdos de Basilea, la necesidad de una moneda internacional de cambio o una Casa de Compensación monetaria única<sup>2</sup>...

Para reducir, o como mínimo mitigar, las consecuencias de la implícita fragilidad del sistema financiero la literatura especializada plantea propuestas en dos líneas:

- (i) Desde un punto de vista positivo mediante el análisis y la búsqueda de una mejor medida del riesgo financiero y del riesgo sistémico con el objetivo de prevenir grandes pérdidas, malas estrategias de cobertura, comportamientos irracionales, asimetrías y faltas de información, y efectos de contagio<sup>3</sup>.
- (ii) Desde una perspectiva negativa a través del estudio de las necesidades y mejoras de las actuales y teóricas medidas de riesgo y de su regulación financiera derivada<sup>4</sup>.

En otras palabras, diferentes ideas y recomendaciones se defienden con el objetivo de una mejor y útil medida de riesgo, tanto para la gestión de los agentes financieros como para la regulación del sistema financiero.

En este artículo se propone o creemos que una alternativa basada en el análisis de una medida de riesgo centrada en la desigualdad de los cambios en variables macroeconómicas y financieras puede ofrecer resultados interesantes en el debate abierto sobre la mejora de la

---

<sup>1</sup> Ceballos y Cantarero recogen en este mismo número un compendio de las causas y consecuencias que la literatura especializada asocia a las crisis financieras ocurridas durante el último quinto del siglo XX. Además, Goodhart et al. (2004) comentan un listado detallado de crisis financieras desde finales del siglo XIX y Mayer (1999) también recoge las principales causas de las crisis financieras de los años 90.

<sup>2</sup> Éstas y otras opiniones están reflejadas en Arestis (2004), Artzner et al. (1999) y Davidson (2004).

<sup>3</sup> Artzner et al. (1999), De Bandt y Hartmann (2000), y Szegö (2004 y 2005), entre otros muchos autores, recogerían las aportaciones más actuales en esta línea.

<sup>4</sup> Autores tales como Borio et al. (2001), Ceballos y Cantarero (2005), Eichengreen y Bordo (2003), y Mayer (1999) participarían de las ideas de esta segunda línea.

medida del riesgo y su utilidad, tanto desde un punto de vista positivo como el negativo. La desigualdad puede ser útil para predecir el riesgo de crédito, tener en cuenta la diversificación y servir de indicador adelantado de una crisis financiera a partir de que la misma tome un valor por encima de un umbral, mostrando una excesiva discrepancia entre las economías, las posiciones de mercado, las estrategias de cobertura o de los movimientos de las variables financieras respecto a las económicas. Por otro lado, una medida de desigualdad a nivel macroeconómico presenta menores problemas en su difusión para la supervisión y regulación del sistema financiero porque dificulta los incentivos al riesgo moral, el comportamiento gregario o los efectos contagio debido a la falta de posibilidad de manipulación o de control de su valor por los inversores, además del diferente sentido de la desigualdad para cada agente, economía... Por ello, proponemos una aproximación a la medida del riesgo financiero útil para propósitos de regulación financiera a través de cuantificar la desigualdad en el movimiento de las variables financieras y macroeconómicas a lo largo del tiempo y entre economías. Este enfoque se complementa con un análisis empírico con datos de panel para la estimación y contraste de diferentes medidas de desigualdad (mostramos los resultados trabajando con el índice de Gini). También analizamos la relación entre la evolución y valores de las medidas de desigualdad con los momentos y tipología de las crisis financieras de los últimos años.

El enfoque defendido es coherente con los análisis actuales sobre medidas de riesgo que recopila Szegö (2004), con algunos estudios que relacionan las fluctuaciones macroeconómicas con las crisis financieras<sup>5</sup>, y con las propuestas para una mejor regulación financiera que reduzca las pérdidas y número de crisis, la información asimétrica, los efectos de contagio, el riesgo moral y el comportamiento gregario<sup>6</sup>.

La relación defendida entre la desigualdad macroeconómica y la inestabilidad financiera como base para definir una mejor medida del riesgo financiero con propósitos regulatorios se presenta organizada en tres partes: (i) la primera de introducción a los problemas, limitaciones e interpretaciones de las medidas de riesgo financiero, (ii) la segunda de estudio de la desigualdad como medida del riesgo, y, finalmente, (iii) la tercera de cuantificación y análisis estadístico de la desigualdad en variables macroeconómicas y financieras, y su relación con las crisis financieras. De esta manera en la sección segunda describimos las medidas de riesgo financiero, en la tercera discutimos sobre los problemas y ventajas de las medidas de desigualdad en un contexto financiero, en la sección cuarta examinamos diferentes modelos utilizando evidencia empírica de datos de panel de diferentes economías, concluyendo y resumiendo los resultados en la quinta y última sección.

---

<sup>5</sup> Ceballos y Cantarero (2005), Goodhart et al. (2004) y Iyigun y Owen (2004) y Mishkin (2000).

<sup>6</sup> Ceballos y Cantarero (2005) y Mayer (1999).

## 2. MEDIDA DEL RIESGO FINANCIERO

Las teorías y modelos sobre la cuantificación del riesgo financiero han ido progresando desde medidas de producción y contables, generalmente relacionadas con los costes, el tiempo de recuperación, etc., a medidas estadísticas y econométricas, vinculadas ya a valores esperados de pérdidas, de dispersión del futuro... La introducción de la probabilidad revolucionó las Finanzas (Cuantitativas) a partir de la década de los 50 y generalizó el uso de medidas de riesgo relacionadas con valores medios esperados y la volatilidad<sup>7</sup>. Las ganancias esperadas son ajustadas por el riesgo, asociándose a los rendimientos esperados la varianza de la distribución de pérdidas y ganancias. Esta medida binaria o modelo de Markowitz, de rendimiento esperado y varianza histórica de la distribución de pérdidas y ganancias permitió justificar las ventajas de la diversificación financiera a través de la reducción de la varianza porque la varianza de la distribución conjunta es inferior o a lo sumo igual a la suma de varianzas de cada activo, operación, factor de riesgo<sup>8</sup>... Esta idea es mejorada con una valoración probabilística dinámica (cálculo estocástico, martingalas, programación dinámica, juegos diferenciales...) y el establecimiento de condiciones financieras para definir el equilibrio, tales como la no posibilidad de arbitraje, o la curva de eficiencia de rendimiento – riesgo. A partir de la década de los 80 se introducen en los modelos explicativos de la decisión financiera las asimetrías de información y de posición, la falta de racionalidad, la borrosidad y la posibilidad de un sesgo psicológico en la elección humana. Este proceso científico de nuevos enfoques financieros que matizan la racionalidad coincide con la consideración de estructuras de dependencia no lineales entre variables financieras, factores de riesgo o las distribuciones de rendimientos, y de cambios cualitativo de comportamiento estadístico en la distribución de pérdidas y ganancias si los rendimientos superan un cierto umbral. Las últimas consideraciones que afinan las posibilidades de la Teoría Moderna de Finanzas, al igual que los nuevos enfoques de teorías financieras, se justifican por la alta fluctuación de las variables financieras debida a la existencia de comportamientos gregarios, a los efectos de la estandarización de las medidas de riesgo, al riesgo sistémico, a la Globalización, a los procesos de liberalización financiera, etc<sup>9</sup>. Las medidas de riesgo financiero, entonces, incorporan la dependencia entre las variables que puede provocar cambios cualitativos en el comportamiento de las series temporales financieras. Históricamente primero aparecieron las medidas de dispersión (volatilidad, Beta y covarianza o dependencia lineal entre las distribuciones marginales), complementándose con medidas de

---

<sup>7</sup> Mramor y Loncarski (2002), y Szegö (2005).

<sup>8</sup> Una decisión racional supone, bajo este par, buscar el máximo rendimiento con el menor riesgo, de manera que si se aproxima el riesgo por la variación de estados esperados (varianza), una menor varianza es preferible.

<sup>9</sup> Véase los artículos de este número de Ceballos y Cantarero, y de Llacay y Peffer.

confianza en la variabilidad pérdidas y valores condicionados de pérdidas (VaR). Hoy en día, se está generalizando la consideración de la estructuras de dependencia de la distribución conjunta de riesgos (cópulas), de distribución de las colas (Teoría de Valores Extremos) y la interrelación entre los agentes financieros (simulación multi-agente).

Durante los últimos años, además de la sofisticación de la aproximación cuantitativa de la medida del riesgo financiero, se ha defendido una definición de medida del riesgo financiero como una medida coherente. Esto quiere decir, fundamentalmente, que la medida estadística debe incorporar la diversificación partiendo que el valor de la agregación de riesgos debe ser menor que la suma del valor de los riesgos individuales (subaditividad)<sup>10</sup>. Una medida coherente del riesgo financiero, aunque difícil de estimar, supone la postulación de un conjunto de axiomas que especifican lo que una medida de riesgo financiero significa o debe cuantificar. Esta posición aparece por las deficiencias de las medidas de riesgo en la regulación financiera debido a su fácil manipulación, su falta de generalización en mercados incompletos y en sectores no bien diversificados, su prociclicidad, y la reducida significatividad estadística en situaciones de fluctuación. Por su contra, una buena medida del riesgo financiero debe ser estandarizable, informativa sobre la situación real, útil para anticipar el cambio o situaciones difíciles, con una forma programable de cálculo, una homogeneidad para su comparación y supervisión, y un sencillo método para verificar si su valor ha sido manipulado.

A este respecto, pensamos que una medida de la desigualdad entre las variables financieras a nivel macroeconómico cumplirá con los requisitos antes mencionados, además de ser útil en la regulación y supervisión del sistema financiero. La desigualdad macroeconómica es un buen indicador de situaciones inconsistentes del sistema financiero y puede ayudar a predecir, prevenir o controlar el riesgo sistémico y las crisis financieras.

Las primeras medidas de riesgo financiero con un propósito regulativo fueron las clásicas que buscaban la elección segura, donde el criterio de selección dependía de la probabilidad de pérdida o de un valor esperado de la distribución de pérdidas y ganancias. H. Markowitz propuso medir el riesgo a partir de la volatilidad, que se generalizó años más tarde en la Beta. Pero todas estas medidas de dispersión únicamente son relevantes o significativas para propósitos regulatorios si la distribución de pérdidas y ganancias es simétrica. En la actualidad, las medidas regulatorias sobre el riesgo financiero se relacionan con percentiles o valores condicionales de la distribución de pérdidas y ganancias. Sin embargo, aunque todas estas medidas sean fáciles de computar a nivel macroeconómico, también son sencillas de manipular por los problemas de información existentes.

---

<sup>10</sup> Artzner et al. (1999) y Szegö (2004).

Esta sofisticación de las medidas del riesgo financiero funciona porque sus ideas fundamentales son coherentes con las teorías financieras más difundidas y porque los profesionales o inversores las utilizan. Pero este hecho también implica la estandarización del comportamiento prudencial, lo que se traduce en medidas procíclicas, la magnificación de las crisis financieras por el seguimiento de estrategias de imitación de los líderes del mercado, y el incremento de la fragilidad financiera (mayores fluctuaciones).

### **3. DESIGUALDAD COMO MEDIDA DE RIESGO**

El objetivo marcado en este trabajo es discutir sobre una propuesta de medida del riesgo financiero que sea útil para las exigencias regulatorias del sistema y, también, sea estadística y financieramente potentes, es decir, eficiente, coherente, fácil de calcular y difícil de manipular. Consideramos que este objetivo se puede alcanzar mejor trabajando con variables macroeconómicas porque son más difíciles de manipular, por ejemplo contablemente, y significativas para la regulación del Sistema Financiero.

Podemos justificar una medida del riesgo financiero definida bajo la desigualdad como fundamento porque no presenta muchos problemas de implementación en la regulación y supervisión financieras. Por otro lado, es casi intuitivo la relación entre la desigualdad y la inestabilidad, que en un contexto financiero se asocia a las fluctuaciones del mercado y las crisis. Una medida de desigualdad no tiene por qué ser procíclica y, además, promueve la diversificación porque su valor, externamente calculado, es el mismo para todos, pero afecta a cada situación (posiciones financieras, momento y lugar) de cada agente financiero de manera diferente, necesitando del uso de criterios complementarios para controlar los riesgos internos. De esta forma, la regulación derivada del riesgo financiero no incentivará a los bancos, empresas financieras e inversores institucionales a implementar sistemas de control y de decisión de riesgos de baja calidad.

Por otro lado, una medida de desigualdad permite distinguir entre la posibilidad de un impacto negativo (riesgo), cuando existe una alta desigualdad del sistema y/o en contra del inversor, y de un impacto positivo (oportunidad), cuando el sistema está cerca de la convergencia o igualdad y/o la desigualdad es a favor del inversor. Esta posibilidad ayuda a que la regulación de situaciones financieras inciertas no tenga que aumentar la fragilidad financiera.

La tendencia actual en medidas de riesgo financiero es proponer medidas coherentes e introducir una dependencia no lineal y condicionada a un umbral o a ciertos escenarios entre las variables, o bien simular la estructura relacional entre los agentes financieros o las estrategias de mercado. Estas medidas, como se comentó en la sección anterior, presentan mejoras para la gestión financiera y las estrategias de cobertura, pero resultan complicadas de implementar para motivos regulatorios o de supervisión porque requieren un conocimiento e información especializados, y una gran cantidad de cálculos, además de no ser fáciles de contrastar su valor. Asimismo, la tendencia actual se centra en trabajar con datos macroeconómicos para estimar más y más significativos parámetros en unos modelos cada vez más complejos y de estructuras más flexibles. Sin embargo, las medidas regulatorias tienden a definirse con datos macroeconómicos o generales debido a la necesidad de su aplicabilidad a diferentes tipos de empresas (bancos, corporaciones, sociedades de inversión...), de instituciones (fondos de cobertura, fondos de pensiones...) y de países (con mercados financieros desarrollados, con mercados incompletos...). Esta necesidad de comparar y generalizar medidas tiene que ser compatible también con que la medida sea fácil de estimar o calcular, pero difícil de manipular en su utilidad para prevenir o controlar las fluctuaciones financieras.

Goodhart, Hofmann y Segoviano (2004) argumentan a favor de una relación entre la regulación bancaria (medidas de supervisión del riesgo financiero) y las fluctuaciones macroeconómicas. Un comportamiento prudencial basado en medidas de riesgo dependientes de la volatilidad, de un valor esperado máximo de pérdida o metodologías basadas en un riesgo interno (IRB) magnifican los ciclos macroeconómicos y, por tanto, propagan la inestabilidad y crisis financieras. Parece que con datos macroeconómicos se precisa otro tipo de medida de riesgo para cuantificar la posibilidad de pérdida y la dispersión de los resultados futuros.

Una medida de desigualdad, adicionalmente, presenta un menor sesgo hacia el riesgo moral y la selección adversa por su dependencia de variables macroeconómicas, las cuales pueden ser utilizadas por diferentes agentes financieros. Por otro lado, una medida de desigualdad posibilita el uso de la tecnología actual para una amplia definición y reducir el coste del mecanismo de supervisión para controlar las fluctuaciones financieras y los efectos contagio.

Nuestra defensa de una medida de desigualdad se particulariza en el índice de Gini porque permite realizar comparaciones entre países, empresas e inversores institucionales, además de ser difícilmente manipulable si trabajamos con datos macroeconómicos por la dependencia entre su valor con el que puedan estimar el resto de países, empresas e inversores. También es una medida fácil de interpretar y de calcular. Una medida de riesgo basada en una desigualdad

con datos macroeconómicos ofrece una medida absoluta del riesgo, mejor para propósitos regulatorios que para sistemas de riesgo interno o calificaciones externas, por su difícil sesgo hacia la prociclicidad.

Shalit y Yitzhaki (1984) utilizan una medida de riesgo basada en el índice de Gini en un enfoque de Teoría de Cartera y como alternativa al difundido modelo de Media – Varianza de Markowitz. Obtienen resultados consistentes con una decisión financiera racional en un contexto inversor de riesgo. El modelo desarrollado muestra cómo se puede extender el índice de Gini con datos microeconómicos para comparar diferentes activos.

**Tabla 1.** Problemas de las medidas de riesgo financiero

Problema	MEDIDA DE RIESGO FINANCIERO		
	Volatilidad (medida de dispersión)	VaR (percentil condicionado)	Gini (medida de desigualdad)
Dificultades en cálculo	Más fiable con muchos datos	Gran cantidad de datos y variables	Significativo con pocos o muchos datos
Factores de riesgo	Pocos	Muchos	Pocos y muchos
Coste	Bajo	Alto	Bajo
Nivel información	Bueno	Bueno	Bueno
Tipología de datos	Datos microeconómicos (datos agregados tienden a compensarse)	Datos microeconómicos	Datos microeconómicos y macroeconómicos
Flexibilidad datos	Números reales	Números reales	Números positivos (existen extensiones con números reales)
Relación con crisis	Sí	Sí	Sí
Prociclicidad	Sí	Sí	No
Utilidad regulación	Baja	Sí, aunque con problemas para su verificación	Sí
Manipulación	Fácil	Fácil	No fácil
Utilidad para proceso de decisión interna	No mucha	Difícil implementación	Sí

*Fuente:* Elaboración por los autores

En concreto, analizamos la desigualdad, a través del índice de Gini, en el tipo de interés de los depósitos bancarios y en los tipos de cambio como cuantificación de la desigualdad macroeconómica de la situación financiera. También tenemos en cuenta la desigualdad entre las fluctuaciones de los mercados financieros y el crecimiento del PIB. Estos cuatro ítems de desigualdad, junto con la variación de reservas del Banco Central, son los indicadores más utilizados para definir la ocurrencia de una crisis financiera y evaluar su importancia. Por tanto, la desigualdad en estas variables a nivel macroeconómico, internacional y/o temporal

puede constituir un indicador de control para prevenir futuras crisis financieras o, al menos, para reducir las consecuentes y contagios de una crisis financiera particular a partir de su anticipación y control de la desigualdad.

\* \* \*

Comenzamos el análisis de las medidas de desigualdad para cuantificar el riesgo financiero con el estudio de la relación entre las medidas de desigualdad financieras y los indicadores de una crisis financiera. Existe una cercana conexión entre el desarrollo macroeconómico y la estabilidad del Sistema Financiero. En primer lugar, el desarrollo macroeconómico afecta a las instituciones y mercados financieros: liquidez, volumen, tipos de interés... Por otro lado, la conducta de las instituciones y mercados puede amplificar las fluctuaciones cíclicas y amenazar la estabilidad debido a la subestimación del riesgo, la prociclicidad y estandarización de las medidas de riesgo y regulaciones. Además, esta conducta puede dificultar la supervisión o poder distinguir entre proyectos con bajo y alto riesgo.

Galbraith y Lu (1999) encuentran una relación entre la disimilitud en el movimiento de los agregados macroeconómicos, tales como el PIB real, y la desigualdad entre países, relación que puede ser base de una canal potencial de transmisión de una crisis financiera. Además, muestran que las crisis típicamente generan incrementos en la desigualdad, sobre todo en el sector industrial. Estos autores trabajan con una matriz de distancias de las tasas de cambios de las variables macroeconómicas para derivar un patrón de comovimiento de las variables a través de diferentes países y épocas. Este método de agrupación es útil para determinar patrones internacionales de similitud y diferencia, además de relevar patrones regionales. Observan tres disimilitudes fundamentales: en el nivel de renta (evolución salariales), en la estructura industrial (diversidad y diferente impacto de perturbaciones exógenas) y en la falta de integración de los mercados de trabajo (información asimétrica entre inversores nacionales y extranjeros). Estas tres disimilitudes afectan a la inestabilidad financiera por la asimetría de información y el bajo nivel confianza en las economías. Concluyen que las crisis financieras tienden a aumentar la desigualdad a nivel macroeconómicos y más en economías con mercados de trabajo desregulados.

Breen y García (1999) observan que la volatilidad macroeconómica afecta a la desigualdad de la renta y, por tanto, a la desigualdad económica entre países porque una mayor tasa de crecimiento de la producción aumenta el porcentaje de renta del quintil superior, el cual incluye al sector financiero e internacional de una economía.

Iyigun y Owen (2004) examinan la relación entre la renta y la variabilidad en los agregados macroeconómicos. Observan que en países con mercados financieros desarrollados una mayor desigualdad en renta se asocia con una mayor volatilidad en el crecimiento de los agregados macroeconómicos. Sin embargo, en países con mercados financieros poco desarrollados, una mayor desigualdad de renta se asocia a menores fluctuaciones macroeconómicas. Esto significa que la desigualdad de las fluctuaciones macroeconómicas puede sugerir problemas de distribución de renta que afectan a las variables financieras y sean fuente de la inestabilidad financiera.

Finalmente, Mishkin (2000) explora el papel de la información asimétrica en la inestabilidad financiera y sus consecuencias macroeconómicas. Propone como política macroeconómica apropiada para reducir el riesgo de inestabilidad financiera y promover la recuperación de una crisis que el Banco Central debe plantearse tanto la estabilidad financiera como la estabilidad en precios, ya que la estabilidad de precios facilita la estabilidad financiera al anticipar mejor la duración de los contratos de deuda y unas divisas más sólidas. Esta estabilidad en precios significa una menor desigualdad entre economías, o como mínimo que no hay apenas cambios en dicha desigualdad. La convergencia en la economía (real) será menos inestable si no hay cambios de los precios (nominales) financieros.

En conclusión, existen justificaciones teóricas y evidencia a favor de una relación entre la desigualdad macroeconómica y las fluctuaciones financieras, lo cual permite defender una definición de una medida de riesgo financiero basada en la desigualdad. Defendemos que dicha medida se centre en datos macroeconómicos y propósitos regulatorios, pero también que sea extensible a datos microeconómicos y la gestión financiera. Desde esta perspectiva, partimos de una medida de desigualdad subaditiva para garantizar que sea una medida coherente. En particular, analizamos con especial detalle el índice de Gini. El índice de Gini, en un contexto financiero, cumple con las propiedades de subaditividad y las condiciones de dominancia estocástica, exigidas por gran cantidad de modelos de valoración y gestión financiera. Estas propiedades suponen una ventaja del índice de Gini porque otras medidas de desigualdad como el estadístico Theil o la  $\tau$  de Kendall presentan problemas en la diversificación financiera al no cumplir necesariamente dichas propiedades.

Contrastamos la operatividad de la medida propuesta con un panel de datos macroeconómicos para comprobar y analizar la utilidad de una relación entre la medida de desigualdad y la evolución de la situación financiera, incluyendo los momentos y tipología de crisis financieras.

#### 4. MODELO Y RESULTADOS

A continuación presentados un análisis de la desigualdad como fundamento de una medida del riesgo financiero macroeconómico a través de la estimación de algunos indicadores de desigualdad con un panel de datos macroeconómicos y la serie temporal de la tipología de crisis financieras. Hemos trabajado con series de los países más representativas de la OCDE y de economías emergentes para detectar cambios en las medidas de desigualdad antes y después de una crisis financiera, de manera que pueda ser útil para predecir, prevenir y/o determinar los efectos negativos.

Analizamos la desigualdad financiera a partir de las siguientes variables macroeconómicas:

- Situación económica: Tasa de crecimiento del PIB y tasa per capita, Valor añadido industrial (% PIB), Balanza por Cuenta Corriente (% PIB), Flujo neto de la inversión extranjera directa (% PIB), Comercio (% PIB), Desempleo (% fuerza laboral total).
- Situación financiera: Inflación, Índice de Precios al Consumo (base 100 en 1995), Tasa de interés de depósito (%), Tipo de cambio respecto al dólar estadounidense (media anual), fluctuación del Mercado Bursátil (máximo menos mínimo anual entre la diferencia entre el valor final e inicial del año).
- Situación de crisis financiera: variables dummy de crisis bancarias, crisis monetarias y crisis gemelas.

Las fuentes de estos datos la componen las bases de datos de World Development Indicators, International Financial Statistic, Statistical Yearbook (ONU) y World Federation Exchange. Las series cubren el período desde 1990 hasta 2002 para 46 economías que pertenecen a la OCDE y países emergentes de Latinoamérica y Asia. Al panel de datos macroeconómicos resultante se ha añadido las crisis financieras constatadas durante dicho período en los diferentes países considerados a partir de la información recopilada por Eichengreen y Bordo (2003).

Los resultados de estimación estadística del panel se han obtenido utilizando el programa STATA 8.0, probando una variedad de diferentes especificaciones para cada una de las cuatro variables dependientes elegidas: crecimiento anual del PIB, Distancia del Mercado Bursátil (máximo menos mínimo anual dividido entre la diferencia entre el valor a final de año menos el inicial), el índice de Gini del tipo de interés de depósito y el índice de Gini del tipo de cambio con respecto al dólar estadounidense y en media anual. Para la estimación econométrica se ha seguido una técnica de panel estándar con la ventaja de que un panel de

datos de sección cruzada nos permite ganar en flexibilidad para estimar diferentes especificaciones entre países. La estructura básica es un modelo de regresión de la forma:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + \varepsilon_{it},$$

donde  $i$  se refiere al país y  $t$  es el año.

Los resultados de la estimación vienen recogidos en las Tablas 2-5. En cada panel analizamos los efectos fijos y aleatorios. Los efectos individuales (o de cada economía) se tratan como aleatorios. Un modelo de efectos fijos es una aproximación razonable cuando podemos creernos que las diferencias entre países vienen reflejada por cambios paramétricos en la función de regresión. Este modelo, entonces, puede ser analizado aplicando únicamente unidades de sección cruzada sin añadir perturbaciones o datos ajenos al conjunto de datos. También hemos utilizado la especificación de Hausman para contrastar el modelo con efectos aleatorios, de manera que se utiliza un test de ortogonalidad de los efectos aleatorios con respecto a los regresores.

Como variables independientes hemos considerado: Balanza por Cuenta Corriente (CAB), Índice de Precios al Consumo (CPI), Inflación (ICP), Inversión extranjera directa (FDI), PIB per capita (GDPPER), Valor Añadido industrial (IVA), Comercio (TRADE), Desempleo (UNEMP) y tres variables dummy si el país había sufrido una crisis bancaria (BCRI), una crisis monetaria (CCRI) o una crisis gemela (TCRI) dicho año.

**Tabla 2.** Resultados del panel de datos con variable dependiente: crecimiento PIB

<b>Variables</b>	<b>Efectos aleatorios</b>	<b>Efectos fijos</b>
CAB (Desviación típica)	-0.2258 (0.0487)	-0.2173 (0.0566)
ICP (Desviación típica)	-0.0016 (0.0003)	-0.0016 (0.0003)
FDI (Desviación típica)	0.3792 (0.1027)	0.3486 (0.1124)
IVA (Desviación típica)	0.0835 (0.0435)	0.0708 (0.0689)
TRADE (Desviación típica)	0.0039 (0.0093)	0.0093 (0.0199)
UNEMP (Desviación típica)	0.1425 (0.0549)	-7.6253 (1.0654)
TCRI (Desviación típica)	-7.1822 (1.003)	0.7949 (2.6834)
R <sup>2</sup>	0.2794	
Estadístico Wald (Prob.)	153.52 (0.0000)	
Estadístico Hausman (Prob.)	1.93 (0.9634)	

*Fuente:* estimación de los autores

**Tabla 3.** Resultados del panel de datos con variable dependiente: Distancia Mercado Bursátil

<b>VARIABLES</b>	<b>Efectos aleatorios</b>	<b>Efectos fijos</b>
CAB (Desviación típica)	0.1121 (0.2156)	-0.1364 (0.3725)
ICP (Desviación típica)	-0.1920 (0.0545)	-0.3763 (0.1748)
FDI (Desviación típica)	0.2413 (0.3550)	1.0168 (0.3964)
GDP GROWTH (Desviación típica)	2.0859 (0.2316)	1.1658 (0.4142)
IVA (Desviación típica)	-0.7405 (0.1591)	0.0033 (0.8807)
TRADE (Desviación típica)	-0.0497 (0.0265)	-0.7103 (0.1735)
UNEMP (Desviación típica)	-0.0249 (0.1958)	0.2812 (0.3128)
CCRISIS (Desviación típica)	1.7534 (4.1376)	-0.6059 (4.1409)
R <sup>2</sup>	0.6267	
Estadístico Wald (Prob.)	161 (0.0000)	
Estadístico Hausman (Prob.)	43.82 (0.0000)	

Fuente: Estimación de los autores

**Tabla 4.** Resultados del panel de datos con variable dependiente: Índice Gini de la tasa de interés de depósito

<b>VARIABLES</b>	<b>Efectos aleatorios</b>	<b>Efectos fijos</b>
CAB (Desviación típica)	0.0015 (0.0006)	0.0002 (0.0007)
CPI (Desviación típica)	0.0002 (0.0000)	0.0001 (0.00002)
FDI (Desviación típica)	0.0054 (0.0009)	0.0037 (0.0009)
GDP per capita (Desviación típica)	0.0006 (0.0008)	0.0005 (0.0006)
IVA (Desviación típica)	-0.0015 (0.0004)	-0.0094 (0.0009)
TRADE (Desviación típica)	0.00003 (0.00008)	0.0029 (0.0002)
UNEMP (Desviación típica)	0.000986 (0.0006)	0.0023 (0.0009)
R <sup>2</sup>	0.2113	
Estadístico Wald (Prob.)	125.72 (0.0000)	
Estadístico Hausman (Prob.)	227.87 (0.0000)	

Fuente: Estimación de los autores

**Tabla 5.** Resultados del panel de datos con variable dependiente: Índice Gini del tipo de cambio

<b>Variabes</b>	<b>Efectos aleatorios</b>	<b>Efectos fijos</b>
CAB (Desviación típica)	0.0015 (0.0006)	0.0001 (0.0007)
CPI (Desviación típica)	0.0002 (0.00002)	0.0006 (0.00002)
FDI (Desviación típica)	0.0054 (0.0009)	0.0037 (0.0009)
GDP GROWTH (Desviación típica)	0.0005 (0.0007)	0.0003 (0.0006)
IVA (Desviación típica)	-0.0015 (0.0004)	-0.0094 (0.0009)
TRADE (Desviación típica)	0.00003 (0.00008)	0.0029 (0.0002)
UNEMP (Desviación típica)	0.00098 (0.0006)	0.0022 (0.0009)
R <sup>2</sup>	0.2103	
Estadístico Wald (Prob.)	125.27 (0.0000)	
Estadístico Hausman (Prob.)	232 (0.0000)	

*Fuente:* Estimación de los autores

Los resultados muestran que existe una relación estadística significativa entre la desigualdad en las variables financieras (tipo de interés y tipo de cambio) y las variables macroeconómicas consideradas. Los signos de de las variables son los esperados y el nivel de explicación, medido mediante el  $R^2$  es aceptable. También, podemos observar una relevancia significativa de las variables *dummy* de tipo de crisis financiera en alguna especificación particular. Por tanto, se puede afirmar que existe evidencia macroeconómica para una relación entre la desigualdad, los indicadores de crisis, la situación financiera, y la tipología y momento de crisis.

El estadístico de Hausman muestra que en todos los casos la dimensión temporal (evolución) es más significativa en la situación financiera y la desigualdad macroeconómica que la diferencia transitoria entre economías. Esto significa que los efectos aleatorios tienen mayor relevancia que los fijos en los paneles estimados.

Los modelos estimados muestran que la Balanza por Cuenta Corriente y los índices de precios tienen efectos desestabilizadores del sistema financiero, cual marca la teoría tradicional de crisis financieras, por el signo de la relación con el crecimiento del PIB (negativo, crecimiento bajo), con la dispersión del mercado bursátil (negativo, caída bursátil) y con los índices de Gini del tipo de interés y del tipo de cambio (positivo, mayor desigualdad). El crecimiento del PIB y la Inversión extranjera directa tienen efectos similares en la expansión financiera y

económica, lo que puede provocar una mayor desigualdad financiera según el signo de las políticas monetarias nacionales. Respecto al Valor Añadido industrial y el Comercio, las estimaciones muestran resultados análogos al último. Finalmente, las variables dummy de tipos de crisis financieras muestran un efecto significativo en gran parte de los paneles estimados, sobre todo las crisis gemelas.

Por otro lado, si analizamos la evolución durante la década de los 90 de los índices de Gini considerados, podemos observar el curioso cambio en la medida de desigualdad del tipo interés de depósito y del tipo de cambio a nivel internacional durante los años 1993-1995. Este período coincide con el inicio de una sucesión de crisis financieras en diferentes partes del mundo: Europa (Unión Europea), Latinoamérica (México, Argentina, Brasil) y Asia (Tailandia, Indonesia, Corea, Rusia). Observamos el singular hecho financiero que hubo una convergencia en los tipos de interés nacional, pero una divergencia en los tipos de cambio respecto del dólar estadounidense.

**Tabla 6.** Evolución del Índice de Gini

<b>Año</b>	<b>Índice de Gini Tipo Interés</b>	<b>Índice de Gini Tipo de Cambio</b>
1989	0.9684	0.8701
1990	0.8764	0.8025
1991	0.7464	0.8720
1992	0.8247	<b>0.8893</b>
1993	0.9137	<b>0.9270</b>
1994	<b>0.9485</b>	0.9595
1995	<b>0.5500</b>	0.9633
1996	0.5302	0.9754
1997	0.4979	0.9809
1998	0.5339	0.9923
1999	0.5551	0.9939
2000	0.4540	0.9955
2001	0.4787	
2002	0.5500	

*Fuente:* Estimación de los autores

## 5. CONCLUSIONES

Hemos analizado el problema actual en la medida del riesgo financiero y la necesidad existente de un instrumento general con propósitos regulativos del Sistema Financiero para intentar controlar su estabilidad, lo cual implica que sea fácil de supervisar y difícil de manipular.

Hemos defendido, como alternativa a las actuales y clásicas medidas estadísticas de dispersión y valores condicionales de la distribución de pérdidas y ganancias, una medida de desigualdad. Esta medida alternativa, para cubrir las necesidades financieras, tiene que cumplir la propiedad de subaditividad, poder trabajar con daos macroeconómicos y microeconómicos, y presentar una relación significativa con las crisis financieras. En este sentido, hemos estudiado los fundamentos teóricos y ventajas de una medida de riesgo financiero basada en la desigualdad y hemos propuesto el índice de Gini como tal medida al asegurar la propiedad de subaditividad.

También hemos analizado la relación entre la desigualdad macroeconómica y la inestabilidad financiera a través de un estudio empírico con técnicas de datos de panel. Los modelos seleccionados proporcionan nueva evidencia para explorar la relación entre desigualdad y el riesgo financiero macroeconómico (de inestabilidad) para diferentes países de la OCDE y economías emergentes de Latinoamérica y Asia. Hemos utilizado una amplia variedad de especificaciones, las cuales muestran la significación del índice de Gini de las variables financieras (tipo de interés y tipo de cambio) y la tipología de crisis financieras en la descripción de la situación macroeconómica.

Los resultados empíricos refuerzan los fundamentos teóricos comentados anteriormente en nuestra defensa de una medida del riesgo financiero basada en la desigualdad.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Arestis, P. 2004. “Washington consensus and financial liberalization”, *Journal of Postkeynesian Economics*, 27(2).

Arestis, P.; S. Basu; S. Mallick. 2005. “Financial globalization: the need for a single currency and a global central bank”, *Journal of Postkeynesian Economics*, 27(3).

Artzner, P. *et alii*. 1999. “Coherent Measures of Risk”, *Mathematical Finance*, 9(3).

Atkinson, A.B. 1970. “On the Measurement of Inequality”. *Journal of Economic Theory*, 2.

Breen, R.; C. García-Peñalosa. 1999. “Income Inequality and Macroeconomic Volatility: an empirical investigation”.

Borio, C.; C. Furfine; P. Lowe. 2001. “Procyclicality of the financial system and financial stability: issues and policy options”, *BIS papers*, 1.

Cantarero, D.; M. Pascual; J.M. Sarabia. 2005. "Effects of income inequality on population health: new evidence from the European Community Household Panel", *Applied Economic*, 37.

Ceballos, D.; D. Cantarero. 2005. "Fluctuaciones del Sistema Financiero y su prevención", *Quaderns de Política Econòmica*, 10.

Conceição, P.; J.K. Galbraith. 1998. "Constructing Long and Dense Time-Series of Inequality using the Theil Index". *UTIP Working Paper*, 1.

Davidson, P. 2004. "The future of the International Financial System", *Journal of Postkeynesian Economics*, 27.

De Bandt, O.; P. Hartmann. 2000. "Systemic risk: a survey", *Working Paper of European Central Bank*, 35.

Eichengreen, B.; M.D. Bordo. 2003. "Crises now and then: what lessons from the last financial globalization?" en Mizen, P. [editor] *Monetary history, exchange rates and financial markets*. Edward Elgar.

Galbraith, J.K.; Lu J. 1999. "Inequality and Financial Crises: some early findings" en *Hyman Minsky Conference of Financial Economics*.

Goodhart, C.; B. Hofmann; M. Segoviano. 2004. "Bank regulation and Macroeconomic fluctuations", *Oxford Review of Economic Policy*, 20(4).

Iyigun, M.F.; A.L. Owen. 2004. "Income Inequality, Financial Development, and Macroeconomic Fluctuations". *The Economic Journal*, 114.

Kaminsky, G.; S. Lizondo; C.M. Reinhart. 1997. "Leading indicators of Currency Crises". *IMF Working Paper WP/97/79*.

Krugman, P. (1998): "Current crises" [[web.mit.edu/krugman/www/crises.html](http://web.mit.edu/krugman/www/crises.html)].

Mayer, C. 1999. "The Assessment: Financial Instability", *Oxford Review of Economic Policy*, 15(3).

Mishkin, F.S. 2000. "Financial Stability and the Macroeconomy". *Central Bank of Iceland Working Papers*, 9.

Mramor, D.; I. Loncarski. 2002. "Tradition, Modern, and New Approaches to Finance". *Sixth Alternative Perspectives on Finance Conference*.

Shalit, H.; S. Yitzhaki. 1984. "Mean-Gini, Portfolio Theory, and the Pricing of Risky Assets". *Journal of Finance*, 39(5).

Szegö, G. [editor] 2004. *Risk Measures for the 21<sup>st</sup> Century*. John Wiley&Sons.

Szegö, G. 2005. "Measures of risk", *European Journal of Operational Research*, 163.