

## CAPITULO 3

# La ingeniería financiera y el accidente provocado

## El crash bursátil de 1987 y la controversia de los seguros de cartera

*Existen dos tipos de personas que pierden dinero: los que no saben nada y los que lo saben todo.*  
(Dicho popular de la bolsa)

### Introducción

El producto más importante de la segunda generación de tecnologías de ingeniería financiera que tuvo su gran explosión a mediados de la década de los 80 en los mercados bursátiles de Chicago y Nueva York, fue el llamado *seguro de carteras (portfolio insurance)*, en el que se inspiraron posteriormente instrumentos de inversión masiva como los fondos de inversiones ‘garantizados’. Se trata de un programa informático de negociación bursátil desarrollado por dos jóvenes profesores de finanzas de la Universidad de California en Berkeley, Hayne Leland y Mark Rubinstein, que generaliza la regla de cobertura dinámica de Black-Scholes (vid. *supra* el capítulo 1) para imitar el comportamiento, en términos de riesgo y rentabilidad, de un contrato de opción de venta sobre un índice bursátil (Bernstein, 1992, cap. 14).

Al contrario que los contratos de opción que se negocian en mercados organizados, como las opciones sobre el Ibex 35 que comercializa el mercado MEFF-RV de Madrid, para los que existe un conocimiento completo y simétrico de las condiciones de ejercicio por parte del comprador, el vendedor y el público en general que concurre en ellos, las opciones sintéticas del tipo de los seguros de cartera son productos artificiales carentes de respaldo legal o garantía institucional comparable. Como habría de mostrarse durante los días 19 y 20 de octubre de 1987 en las bolsas de Nueva York y Chicago, el déficit de transparencia y aun la distorsión informativa que ocasiona el uso masivo de estos programas de arbitraje bursátil, vician peligrosamente el proceso público de formación de precios. Si a ello se une, como fue

el caso, la crisis de liquidez a la que predispone todo contagio especulativo de grandes números, el riesgo de catástrofe financiera es mayúsculo. En la estela del más famoso accidente bursátil de la nuestra era financiera, y con el propósito de evitar su repetición, la ciencia económica se aplicó a desvelar cuales fueron exactamente los defectos técnicos que hicieron explotar la maquinaria ingenieril de los seguros de carteras.

## **De las finanzas matemáticas a las finanzas computacionales**

A lo largo de los últimos 15 años, la expresión ‘ingeniería financiera’ ha cambiado radicalmente de significado. Superado su uso periodístico inicial, durante la década de los 80 y primeros 90, como acusación velada de delito financiero (sinónimo de maquillaje contable o fraude fiscal), la etiqueta de la ingeniería financiera ha terminado colocándose al frente de la denominación oficial de buen número de revistas académicas, institutos universitarios de investigación y asociaciones profesionales.<sup>1</sup> Una nueva acepción de la ingeniería financiera se ha impuesto así, desde hace poco más de 10 años para referirse al novedoso campo de actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico aplicadas a la síntesis artificial, mediante análisis matemático y simulación computacional, de una amplia variedad de procedimientos de financiación y estructuras gestión financiera. La ingeniería financiera suele definirse como el arte de la evaluación cuantitativa de la eficiencia, en términos de rentabilidad económica y/o estabilidad organizacional, de diferentes ejemplares históricos o virtuales de instituciones financieras (Stix, 1998: 30). Desde la concesión de un préstamo bancario clásico, a una oferta pública de acciones, el límite de cobertura de un fondo público de garantía de depósitos o una permuta de tipos de interés, los ingenieros financieros construyen todo tipo de cachivaches para hacer que los recursos cambien de mano, lugar y momento, así como para empaquetar riesgos y ponerlos a la venta.

“La ingeniería es la aplicación práctica de los principios científicos y matemáticos para resolver problemas o diseñar productos y servicios útiles. Los ingenieros de cualquier tipo reciben la misma educación formal en matemáticas y posteriormente se decantan hacia sus respectivas especialidades. Los ingenieros civiles usan sus conocimientos de la ciencia de materiales y la mecánica para diseñar puentes; los ingenieros químicos emplean su conocimiento de las propiedades químicas de los elementos y sus interacciones para diseñar nuevos compuestos o hacer más eficientes las plantas de procesamiento químico.

---

<sup>1</sup> Así, la revista *Journal of Financial Engineering*, el Financial Engineering Lab del MIT o la International Association of Financial Engineers.

La base de conocimientos del ingeniero financiero es la economía financiera, o la aplicación de los principios del análisis económico al estudio de la dinámica de los mercados de valores, con el propósito específico de estructurar, valorar y gestionar el riesgo de los contratos financieros. Cuando diseña un puente, el ingeniero civil trabaja bajo restricciones físicas y presupuestarias: ¿soportará el puente el paso de 50 camiones a la vez? ¿Resistirá a las fuerzas laterales extremas provocadas por el viento? ¿Sobrevivirá a terremotos que sólo ocurren una vez cada siglo? ¿Cuánto costará? Al diseñar un valor o una estrategia de gestión de riesgos, el ingeniero financiero trabaja también bajo restricciones físicas y presupuestarias: ¿arrojará esta estructura de negociación el resultado deseado incluso si el mercado se mueve de forma repentina y abrupta? ¿Cómo resistirá a un terremoto financiero como una quiebra de contrapartida? ¿Cómo se desempeñará bajo las reglas fiscales y contables actuales y futuras? Para tener éxito, ambas clases de ingenieros deben encontrar soluciones óptimas dentro de múltiples restricciones diferentes, a veces en conflicto entre sí.” (Tufano, 1996: 141).

En general, actualmente, la insignia profesional de la ingeniería financiera conlleva en muchos aspectos casi el mismo montante de respetabilidad social que el de su gemelo práctico e histórico, la ingeniería de *software*. El exitoso matrimonio final de estas dos artes, la construcción de modelos matemáticos de valoración de activos y la construcción de herramientas de programación informática “orientada a objetos”, se subsume ya en muchos casos bajo la rúbrica más general de *finanzas computacionales* (*computational finance*), la nueva Meca hacia la que peregrina el grupo heterogéneo compuesto por economistas matemáticos más o menos desengañados con la ortodoxia neoclásica, físicos teóricos sin expectativas académicas, ingenieros informáticos de alta cualificación, matemáticos aplicados en busca de emociones fuertes e ingenieros aeroespaciales ávidos de explotar nuevos cohetes.

Ejemplo ejemplares de este penúltimo movimiento de reorganización interdisciplinar de la investigación científica orientada a las necesidades de la industria financiera, son las empresas Prediction Company y Numerix Inc. El fundador de la primera de estas empresas es un famoso físico matemático estadounidense, John Doyne Farmer.<sup>2</sup> A principios de la década de los 90 Doyne Farmer se embarcó, junto con su antiguo compañero de la Universidad de Santa Cruz, el también físico Norman Packard, en la aventura de fundar una empresa de consultoría de

---

<sup>2</sup> Desde la publicación del *best-seller* de James Gleick sobre el surgimiento de la teoría del caos, el nombre de Doyne Farmer se ha convertido en un verdadero icono cultural de la nueva física de los procesos no lineales y los sistemas complejos adaptativos. Tal como se cuenta en el libro de Gleick, Doyne Farmer alcanzó la fama internacional a principios de los 80 como uno de los animadores, junto con Robert Shaw, James Crutchfield, Norman Packard y otros, del Colectivo de Sistemas Dinámicos de la Universidad de Santa Cruz, el equipo de investigadores que aplicó la teoría matemática de la información de Shannon y Weaver al análisis estadístico y computacional de los modelos de atractores extraños caóticos desarrollados en meteorología y mecánica de fluidos para describir el comportamiento de sistemas dinámicos disipativos (véase el capítulo “El colectivo de los sistemas dinámicos” en Gleick, 1988: 241-272). Doyne Farmer trabajó después en el Laboratorio Nacional de los Alamos y en el Instituto de Sistemas Complejos de Santa Fe, desde donde impulsó, junto con otros ‘gurús’ de la ciencia post-moderna como Stuart Kauffman y Christopher Langton, un nuevo programa de investigaciones sobre ‘aprendizaje’ de algoritmos basados en redes neuronales (*neural networks learning*) y teoría de juegos evolutiva (*evolutionary*

inversiones, Prediction Company, con sede en la localidad de Santa Fe, en el estado de Nuevo México. Participada por el gigante bancario suizo Suisse Bank Corporation (SBC), el *think tank* financiero fundado por Doyne Farmer y Packard intenta supuestamente aplicar a la predicción de series temporales de precios financieros, las técnicas de modelización matemática y programación informática que habían empleado anteriormente para simular fenómenos de emergencia de orden complejo en los campos de la física y la biología.<sup>3</sup>

Por su parte, Numerix Inc., un sofisticado fabricante de *software* para la industria de derivados financieros con base en Nueva York, fue fundada en 1996 como una consultora de *software* independiente por un pequeño grupo de reputados matemáticos, físicos e informáticos.<sup>4</sup> Según la información publicitaria que ofrece en su página web, Numerix está organizada como una vasta comunidad de consultores científicos dispersos por todo el mundo<sup>5</sup> que trabajan en equipo de forma descentralizada a través de una vasta *intranet* (una red informáticas de carácter privado) en diferentes equipos de proyectos de I+D para

---

*game theory*).

<sup>3</sup> “Prediction Company es en parte una derivación de nuestro trabajo sobre el caos. Para empezar, una de las razones del interés del caos es que ofrece la posibilidad de que algo que a primera vista parece aleatorio tenga de hecho una simplicidad subyacente, la cual puede explotarse para hacer mejor predicciones... En Prediction Company recogemos datos sobre los mercados financieros, como las cotizaciones monetarias, y les aplicamos nuestros algoritmos de búsqueda de pautas persistentes. Construimos modelos que negocian en función de estas pautas y los implementamos... Si tenemos éxito, esto demostrará que, en contra de lo que dicen las teorías económicas de la corriente [neoclásica] principal, es posible superar las veleidades del mercado. La impresión que tenemos es que una de las causas principales de las pautas observadas es la psicología de masas: los negociantes responden a la información de una manera predecible.” (John Doyne Farmer, en Brockman, 1996: 350-51). Para un relato periodístico de la aventura (fallida a día de hoy) de Prediction Company, véase Bass (1999). A partir del relato de Bass algunos analistas han lanzado la hipótesis de que los modelos computacionales de predicción de tendencias bursátiles desarrollados por Prediction Company, a través del conducto de los bancos suizos SBC y UBS, acabaron jugando un papel relevante el *affaire* de Long-Term Capital Management (Yuval Millo, comunicación personal).

<sup>4</sup> Numerix está asociada en la actualidad con uno de los gigantes de la industria de *software* profesional para la gestión empresarial, la firma británica Inventure Ltd. Los socios fundadores de Numerix son el matemático del laboratorio Nacional de los Alamos y pionero de la teoría del caos Mitchell Feigenbaum, actualmente director del departamento de física matemática en la Rockefeller University de Nueva York; el físico de la Universidad de Illinois Nigel Goldenfeld, doctorado en física teórica por la Universidad de Cambridge y experto internacional en los campos de la dinámica de fluidos y la mecánica estadística; el físico computacional Alexander Sokol, nacido en Rusia e incorporado asimismo a la Universidad de Illinois en Urbana-Champaign. El cuarto socio fundador de Numerix es el banquero de inversiones Michael Goodkin, fundador de la empresa Arbitrage Management Company, una de las primeras firmas de asesoría cuantitativa de inversiones que, a fines de los años 60, empleó a futuros premios Nobel de economía como Paul Samuelson, Harry Markowitz o Robert C. Merton.

<sup>5</sup> El folleto publicitario de Numerix en Internet (<http://www.numerix.com/copr/html/people.html>, visitado el 29/4/99), ofrece un delirante compendio de lo más “chic” que se cuece actualmente en las ciencias de la computación. “El personal de Numerix, además de representar conocimientos en dinámica de fluidos, mecánica estadística, geometría algebraica, criptografía cuántica, física no lineal y computacional, poseen también amplia experiencia de trabajo práctico en la industria de servicios financieros... Cada miembro posee conocimientos considerables en el diseño de programas orientados a objetos y alta cualificación en el uso del lenguaje de programación C++, obtenidos en organizaciones como Merrill Lynch y el Laboratorio Nacional de Los

desarrollar, patentar y comercializar algoritmos informáticos y herramientas de programación que permitan resolver los cada vez más complejos modelos matemáticos de valoración de derivados “en tiempos de procesamiento inferiores a los empleados por los paquetes de software financiero actualmente disponibles en el mercado”.

La impenetrable jerga profesional de los ingenieros financieros mezcla de manera inextricable conceptos originarios de campos científicos muy diferentes: las matemáticas aplicadas (‘martingalas’, ‘procesos de Ito’), la física de partículas (movimiento browniano, vidrios de espín), la ingeniería de sistemas (ecuación de Bellman, filtro de Kalman), la ingeniería de *software* (programación ‘orientada a objetos’, simulación de escenarios) y también, claro, de la economía financiera (principio de imposibilidad de arbitraje de Miller-Modigliani; teorema de separación de Sharpe). Si se hojea un número mensual cualquiera de la revista *Risk*, una publicación mensual considerada como el principal portavoz del gremio de fabricantes de derivados financieros (véase el capítulo 1), sorprenderá encontrar, dentro del frívolo envase de unas páginas de papel *couché* pobladas de fotografías y anuncios a todo color, multitud de referencias a oscuros conceptos matemáticos y estadísticos (“parámetros muestrales”, “distribuciones lognormales”, “procesos estocásticos con varianza heteroscedástica”). Y aún más comprobar que esta jerigonza aparentemente superespecializada salpica incluso las entrevistas más mundanas con reguladores públicos, ejecutivos bancarios y directivos de empresas. Los títulos de los artículos suelen contener una mezcla divertida de terminología técnica y metáforas coloristas. Por todas partes a lo largo de las páginas de *Risk* se pueden encontrar reunidos en una misma frase términos tan aparentemente asonantes como “mercados emergentes” y “coeficientes de correlación”, o bien “Unión Monetaria Europea” y “simulaciones de Monte Carlo”, o “leyes de quiebra” y “procesos estocásticos discontinuos”, “derechos accionariales” y “matrices de covarianzas”, “pagos hipotecarios” y “aprendizaje de redes neuronales”, etc.

Por encima incluso de la oleada de innovaciones tecnológicas que han revolucionado por completo los sistemas industriales de producción y transporte de mercancías durante el último medio siglo, la emergencia y progresiva estandarización cultural de este estrafalario código de comunicación mercantil es la verdadera fuerza histórica que se oculta tras las ya tópicas imágenes periodísticas de la supuesta economía global: *yuppies* sudorosos, encadenados al ordenador y al teléfono, abatidos sobre monitores donde bailan

continuamente cifras, hacinados en oficinas llenas de cables o empujándose agresivamente en los cada vez más escasos corros del *parquet* bursátil; sujetos enfebrecidos que teclean o vociferan sin descanso números y letras de códigos en clave ininteligibles que son taquigrafías de otras tantas operaciones complejas de compraventa instantánea de valores de diferente tipo, precio, cantidad y plazo.

## **El seguro perfecto, la catástrofe y el Informe Brady**

Leland y Rubinstein idearon un programa de cobertura o aseguración dinámica de riesgos financieros sistémicos que permitía al poseedor de una cartera diversificada de inversiones (pe. todos los valores de cotización que componen un índice bursátil) protegerse globalmente contra las caídas del mercado y al mismo tiempo beneficiarse de sus alzas. Lo que pretendía la estrategia de cobertura dinámica de los seguros de carteras era fabricar artesanalmente una opción de venta (*put*) que garantizase en todo momento un precio de venta preestablecido mínimo para la cartera de valores en su conjunto. Este sofisticado plan de inversiones ofrecía a sus usuarios la posibilidad de maximizar la rentabilidad de una cartera de valores en condiciones de mercado alcista, minimizando a la vez el riesgo de pérdidas en condiciones bajistas al imponer un suelo (*floor*) o regla de parada (*stop loss rule*) a las pérdidas (Leland y Rubinstein, 1981).<sup>6</sup> Como vimos también en el capítulo 1, las opciones de tipo *put* son el análogo financiero de los contratos de seguro privado: a cambio del pago de una prima (el precio de la póliza de seguros), conceden a su comprador el derecho a vender una determinada cantidad de mercancías o valores mobiliarios en una fecha futura a un precio

---

<sup>6</sup> La investigación más sistemática y detallada de la que disponemos en la actualidad sobre el papel jugado por los seguros de cartera en el desencadenamiento del crash bursátil de 1987 es un libro publicado en 1999, *Capital Ideas and Market Realities. Option Replication, Investor Behavior, and Stock Market Crashes (Ideas Capitales y realidades mercantiles. Replicación de opciones, comportamiento inversor, y crashes financieros)* cuyo autor es Bruce Jacobs, profesor de finanzas de la Wharton School of Business de la Universidad de Penssylvania y socio fundador de la firma de asesoría de inversiones Jacobs Levy Equity Management. Con la perspectiva que ofrece la evolución subsiguiente de la economía, la ingeniería y los mercados financieros durante la década de los 90, con la nueva hegemonía de las permutas financieras (*swaps*) y las opciones sintéticas *over-the-counter* y el auge de los fondos garantizados y los fondos de cobertura que habría de culminar en el desastre del 'fondo científico' Long-Term Capital Management en el otoño de 1998, la principal conclusión del estudio de Jacobs pone el acento en la brecha insalvable que sigue separando todavía la teoría académica de la síntesis de derivados financieros mediante rutinas de arbitraje dinámico de su aplicación práctica en el diseño de instrumentos de inversión reales. En este sentido constituye el perfecto contrapunto crítico al panegírico de las virtudes mercantiles de la teoría financiera moderna que ofreciera Peter Bernstein a principios de los 90 en su famoso libro *Capital Ideas (Ideas Capitales)*. Contrapunto que queda explícitamente reflejado en la alusión que

preestablecido. El comprador de la opción ejercerá su derecho si sólo en la fecha futura el valor de mercado de sus posesiones alcanza un valor superior al valor de venta prefijado en el contrato.<sup>7</sup>

La regla de decisión desarrollada por Leland y Rubinstein consistía en un sencillo algoritmo dinámico que minimiza, para un intervalo de confianza dado, el rango de la varianza estadística (normalizada) del rendimiento agregado de la cartera de valores. Este modelo de asignación dinámica de activos podía ser implementado en la práctica a través de un programa secuencial de operaciones cruzadas de compraventa de instrumentos derivados en diferentes tipos de mercados, de contado y futuros, sobre bonos e índices bursátiles. Para poner en práctica las estrategias de cobertura asignación dinámica de activos (*dynamic asset allocation*) y negociación bursátil preprogramada (*program trading*) en las que se basa el seguro de carteras *debe ser posible* computar y recomponer en tiempo continuo el perfil de riesgo-rentabilidad de una cartera diversificada de inversiones en valores de renta fija (letras del tesoro) y renta variable (futuros sobre índices bursátiles) que permite reproducir de forma exacta el comportamiento de una opción *put*.

Los ingenieros financieros trataban aquí de verificar en qué medida un modelo matemático de carteras libres de riesgo es capaz de ‘imitar’ o ‘replicar’ el comportamiento de mercado real (en cuanto a parámetros estadísticos riesgo y rentabilidad) de un contrato legal de opción de venta de valores financieros. En la práctica, lo que hacían era programar en un computador una secuencia teórica de operaciones de arbitraje financiero (compraventa de valores) con la que poder responder de la forma más rápida y efectiva posible a las alzas o bajas observadas en las cotizaciones del mercado. La finalidad de este programa de negociación automática era obtener en cada periodo temporal un balance óptimo de riesgo y rentabilidad en sus inversiones, medido como la proporción entre activos de renta fija (bonos) y renta variable (acciones) en la composición de las carteras de valores gestionadas. De modo que, cuando el índice de la bolsa bajaba hasta alcanzar un ‘suelo’ o nivel crítico preestablecido, el programa disparaba una señal de alarma para que los operadores ‘soltasen riesgo’ -lo que hacían en la práctica vendiendo una determinada cantidad de contratos en los mercados de futuros sobre

---

se hace al título de la obra de Bernstein en el título de la obra de Jacobs.

<sup>7</sup> De modo análogo, el poseedor de una póliza de seguro contra incendios ejecutará su derecho de compensación económica en el supuesto de sufrir alguna fatalidad incendiaria que destruya sus posesiones materiales. Le estará vendiendo así, en la práctica, a la compañía aseguradora un conjunto de posesiones desvalorizadas (alfombras, vajillas, lámparas y libros reducidos a carbonilla) a un precio muy superior al que ahora poseen. Precio que es igual a la indemnización prefijada de acuerdo con una tasación previa del valor de mercado de

índices bursátiles, proporcional a la magnitud de la bajada y comprando simultáneamente una cantidad equivalente de contratos en los mercados de deuda pública. Cuando la bolsa subía el programa de operaciones era el inverso: vender bonos contra futuros sobre índices. Los aseguradores de carteras ofrecían de este modo a sus clientes un esquema de protección supuestamente total, una opción sintética de venta de títulos (*synthetic put option*), que aseguraba el valor nominal de sus inversiones frente a los riesgos de descenso bursátil.

Leland y Rubinstein bautizaron su invento con el revelador apelativo de “seguro de cartera” y para manufacturar y comercializar de forma masiva su cacharro buscaron un socio capitalista (John O’Brien, antiguo consultor financiero de la firma A.G. Becker) con el que fundaron en el otoño de 1980 la empresa de servicios de asesoría y gestión de inversiones Leland, O’Brien & Rubinstein Ltd (LOR), con sede en Los Angeles, California. Los clientes iniciales de LOR, que acabaron convirtiéndose en los principales usuarios del seguro de carteras como estrategia de cobertura de inversiones, fueron desde el comienzo las más importantes de entre las instituciones de inversión colectiva, como las aseguradoras, las gestoras de fondos de inversiones y los fondos de pensiones. El éxito del producto ofrecido inicialmente en exclusiva por LOR y rápidamente copiado por una creciente masa de competidores entre los que, de nuevo, encontramos a los grandes bancos de inversiones, fue tan repentino como abrumador. Partiendo de cero en 1980, en su etapa de mayor auge -que alcanzaría su máximo durante el mes de septiembre de 1987- LOR llegó a gestionar directamente o asesorar indirectamente a través de sus servicios de negociación preprogramada la estrategia de gestión de fondos de inversión y fondos de pensiones por valor de 100 billones de dólares (alrededor del 3% de la capitalización total del mercado bursátil estadounidense en aquel momento).<sup>8</sup>

Pero a lo largo de los dos espesos días del lunes 19 y el martes 20 de octubre de 1987 el estatuto social de los seguros de cartera cambió de forma radical, pasando de ser la tecnología de inversión más avanzada del momento a convertirse en la máquina especulativa más

---

esas mismas posesiones antes de sufrir el incendio.

<sup>8</sup> En el otoño de 1987, la práctica totalidad de los grandes *investment banks* y *securities dealers* de Wall Street había firmado algún acuerdo con LOR para comercializar sus seguros de cartera: Wells Fargo (9,2 billones de dólares en activos protegidos mediante seguros de cartera), J.P. Morgan (7 billones), Bankers Trust (4 billones), Drexel Burham Lambert (2 billones), Travelers (1 billón) y también First Chicago, Kidder Peabody, Chase Manhattan, Morgan Stanley. Así como varias de las grandes gestoras de fondos de inversión del país, como Openheimer Capital, BEA Associates o Mellon Capital. Pero la parte del león de los ingentes fondos de inversión colectiva gestionados mediante la tecnología de inversiones desarrollada por Leland y Rubinstein (17 billones de dólares) provenía del acuerdo de comercialización suscrito entre LOR y la aseguradora Aetna Life and Casualty (cf. Jacobs, 1999, pp. 139-140).

inconsciente y peligrosa jamás concebida por mente humana.

Inmediatamente después de los acontecimientos que han pasado ya a la historia como el *crash* bursátil de octubre de 1987 -y que constituyen hasta la fecha la segunda mayor catástrofe en la historia del principal mercado mundial de valores, el NYSE (New York Stock Exchange, la Bolsa de Nueva York), tras el lunes negro de 1929- el entonces Presidente de los EE.UU. Ronald Reagan encargó a su Secretario de Comercio Nicholas Brady la formación de una comisión de expertos para llevar a cabo una investigación pericial con el fin de determinar cuáles fueron las causas del derrumbe instantáneo de los mercados bursátiles norteamericanos durante los días 19 y 20 de octubre (Jacobs, 1999, cap. 10). Las conclusiones del informe elaborado por los expertos gubernativos de la Comisión Brady durante los dos meses siguientes al *crash* acusaban directamente a las enormes operaciones de cobertura financiera llevadas a cabo por LOR y otras sociedades de valores clónicas a través de ventas masivas de contratos en los mercados de futuros sobre índices bursátiles de ser uno de los principales factores desestabilizadores que detonaron y cebaron la catástrofe.

“La rápida popularidad alcanzada por los seguros de carteras contribuyó también al fuerte alza de los mercados. Los gestores de fondos de pensiones que adoptaban este tipo de estrategias incrementaron de modo característico la exposición al riesgo de sus fondos invirtiendo fuertemente en valores bursátiles durante el auge del mercado. Su justificación era que los seguros de carteras amortiguarían el impacto de un desplome del mercado al permitirles deshacerse rápidamente de sus acciones.” (Presidential Task Force on Market Mechanism, 1988, p. 9).

Tres fueron los fenómenos que motivaron la apertura de la investigación. (1) Los problemas sufridos por la mayoría de los valores cotizados para iniciar su apertura, así como las varias suspensiones de cotización ocurridas a lo largo de la sesión. (2) La caída abrupta de los principales índices de precios bursátiles. (3) El volumen sin precedentes de operaciones que fueron procesadas por los mercados durante esos dos días.

El lunes 19, el 8% de los valores cotizados en el NYSE no pudieron abrir la sesión de cotización a su hora normal, las 9:30am, a causa de los fuertes desajustes existentes entre el registro de órdenes introducidas en el mercado y el balance de existencia que mantenían los especialistas bursátiles que se encargan de intermediar la ejecución de las órdenes de compraventa de los operadores para que el movimiento de las cotizaciones sea suave, continuo y ordenado. A las 11:30 sólo habían abierto el 41% y a medio día todavía no habían comenzado a cotizar 25 valores. A lo largo de la sesión de ese mismo día la cotización de siete empresas tuvo que suspenderse por un grave exceso de oferta. El martes el 90% de los

valores no pudo abrir a su hora, mientras que 175 empresas tuvieron que suspender su cotización a lo largo de la jornada. Los precios de las acciones de las principales compañías estadounidenses, medidos por el índice industrial Dow Jones, cayeron desde un nivel de 2500 puntos al final de la sesión del martes 13 de octubre hasta un nivel de entre 1900 y 2000 cuando los mercados se estabilizaron a partir del viernes 23. Entre el martes 13 y el viernes 16 de octubre la mitad aproximadamente de todo el declive se fue produciendo de una manera suave y ordenada. Pero al inicio de la sesión del lunes 19 los retrasos en la apertura de las cotizaciones de las grandes compañías provocaron una gran incertidumbre entre los inversores respecto al auténtico valor del índice al cierre de la sesión del viernes. Durante toda la mañana se fueron sucediendo tremendas sacudidas al alza y a la baja, hasta que el índice logró estabilizarse en torno al valor 1500. Pero durante la hora final de la sesión cayó de golpe otros 220 puntos (el 11.2% de su valor). Al final de la jornada el índice Dow Jones había caído 508 puntos, perdiendo en total un 23% de su valor en la jornada anterior (Gammill y Marsh, 1988).

El martes, inmediatamente después de la apertura el índice subió de golpe un 12.1% respecto del valor de cierre del día anterior, pero tras nuevas subidas y bajadas a lo largo de la sesión acabó perdiendo de nuevo un 11.4%, cerrando aproximadamente al nivel del día anterior. Durante las dos sesiones del 19 y el 20 de septiembre 600 millones de acciones cambiaron de mano en el NYSE, un volumen de transacciones que triplicaba el promedio diario durante el mes precedente; mientras que el volumen de operaciones cerradas en el mercado minorista de acciones NASDAQ y en el mercado de futuros fue el doble de lo normal. Para los datos estadísticos sobre volúmenes de negociación y precios durante las jornadas del 19 y el 20 de octubre de 1987.

Lo cierto es que, más allá del controvertido Informe de la Comisión Brady<sup>9</sup>, estudios científicos más independientes y rigurosos de aquellos acontecimientos han seguido atribuyendo una influencia decisiva a las operaciones de venta masiva realizadas en el mercado de compensación en efectivo (*cash-settle market*) de contratos futuros sobre el índice bursátil

---

<sup>9</sup> La interpretación de los hechos de la Comisión Brady fue puesta en entredicho posteriormente por la comunidad académica e investigadora dada la necesidad imperiosa de encontrar “chivos expiatorios” que se impone a toda investigación gubernativa. Para un análisis diametralmente opuesto a las conclusiones de la Comisión Brady (pero aun mucho menos libre de sospechas, puesto que fue encargado por el órgano rector de la industria de derivados financieros de Chicago) que exculpa a los seguros de cartera, véase el Informe final del Comité de Investigación nombrado por el Chicago Mercantile Exchange para examinar los sucesos del 19 de Octubre de 1987. Este comité de expertos paralelo estaba formado por los profesores Burton G. Malkiel, John D. Hawke, Merton H. Miller y Myron Scholes (estos dos últimos, futuros Premios Nobel). El informe aparece reimpresso como capítulo 4, “Los

Standard & Poor's 500 por las empresas de intermediación financiera que comercializaban estrategias de aseguración de carteras, programas informáticos de negociación pasiva iniciada (*program trading*), técnicas de replicación de activos sintéticos o redundantes y otros instrumentos análogos de gestión mecánica de riesgos. Durante las sesiones del 19 y el 20 de octubre, el conjunto de inversores que empleaban el seguro de cartera como estrategia de cobertura de riesgo vendieron contratos de futuros por un valor total de 4300 y 2800 millones de dólares respectivamente, es decir la cuarta y la quinta parte del volumen total de ventas en los mercados de futuros durante esas dos sesiones.

Una de las propuestas de reforma de los mecanismos del mercado de valores más importantes y controvertidas del Informe de la Comisión Brady fue la realización de paradas temporales de la cotización -denominadas ‘interruptores de circuito’ (*circuit-breakers*). A la vista de un primer gran desplome de precios se suspendería la cotización y se abriría un periodo de 30 minutos o una hora durante el cual los operadores pudiesen tener acceso a la información contenida en los libros de órdenes de los especialistas bursátiles (los intermediarios creadores de mercado), esto es, acceso a los planes de decisión de los demás agentes, con el objeto de modificar o retirar sus propias órdenes. Dos de los miembros de la Comisión presidencial justificaban la deseabilidad de tal medida -que fue eventualmente aprobada por los órganos legislativos correspondientes- apoyándose en el argumento de las “externalidades” informacionales que caracterizan a todo sistema de precios públicos de mercado:

“La función informacional que desempeñan usualmente los precios fue destruida [durante el 19 y el 20 de octubre de 1987]; operaciones que se cerraron sólo con unos minutos de diferencia fueron realizadas a precios enormemente diferentes, de tal modo que un inversor que mandase una orden para comprar a precios de mercado no podía tener ni idea de a qué precios acabaría siendo ejecutada. [...] [En el mecanismo de precios existe] un importante efecto de externalidad. Cuando la gente intenta hacer inferencias a partir de los precios de mercado, tales precios funcionan en cierto sentido como un bien público -cuanto más informativos son, mejor para todos. Un operador individual no suele tomar en cuenta que sus acciones (racionales) pueden contribuir al desorden colectivo haciendo que los precios contengan menos información para los demás. Cuando estas externalidades poseen una magnitud suficiente (como fue probablemente el caso varias veces durante el 19 y el 20 de octubre), una acción de intervención exterior orientada a diseminar información y establecer precios basados en un consenso más amplio puede hacer que todo el mundo gane.” (Greenwald y Stein, 1988, pp. 16, 18).

Los interruptores de circuito se han empleado por primera vez, con relativo éxito, durante el reciente mini-*crash* bursátil ocurrido durante los días del lunes 27 y el martes 28 de

---

futuros sobre índices durante el ‘crash’ de 1987”, en Miller (1994a).

octubre de 1997 en las principales bolsas internacionales como consecuencia de la propagación de las tensiones deflacionistas originadas en la Bolsa de Hong Kong. El día 28, tras una caída inicial de 350 puntos en el índice Dow Jones Industrial, el NYSE declaró una detención inicial de la cotización de media hora. Pocos minutos después de reanudarse la sesión, el índice volvió a caer esta vez más de 550 puntos. La segunda parada cortafuegos duró 1 hora y esta vez el mercado se estabilizó tras la nueva apertura (al final de la sesión el índice había perdido ‘sólo’ el 7.18% de su valor en la sesión anterior).

### **Teorías de la especulación financiera: negociación en base a ruido, racionalidad limitada y espíritus animales**

En la primavera de 1998 una de las revistas profesionales editadas por la American Economic Association, el *Journal of Economic Perspectives*, dedicó un número monográfico al crash de 1987. Uno de las contribuciones publicadas en este número monográfico estaba firmado por los ínclitos Leland y Rubinstein. En este artículo, donde presentaban una serie de pruebas empíricas con las que pretendían, frente a la versión oficial del Informe Brady, demostrar la inocencia de los seguros de cartera comercializados por LOR en el desencadenamiento y desarrollo de la segunda mayor catástrofe financiera de la historia de EE.UU., los dos profesores de Berkeley expresaban de forma lateral, al hilo de su réplica a las conclusiones del Informe Brady, una serie de reflexiones críticas acerca de la adecuación de la teoría neoclásica estándar de agentes racionales maximizadores de utilidad esperada y mercados competitivos procesadores eficientes de información como modelo científico del comportamiento efectivo de los agentes empíricos y los mercados de inversiones del mundo real.

“Si hemos de creer la teoría del pánico en los mercados o la teoría de la Comisión Brady de que el crash fue causado principalmente por las ventas de unos cuantos grandes operadores, debemos rechazar abiertamente el modelo económico estándar [de mercados eficientes de capital]. Este modelo está basado en tres importantes asunciones: (1) los inversores poseen expectativas racionales, (2) los mercados funcionan en tiempo continuo y (3) todos los inversores optimizan sus funciones de utilidad también en tiempo continuo... Contrariamente a las expectativas racionales, los inversores pudieron sobre-reaccionar [ante las caídas iniciales de precios] puesto que la incertidumbre sobre la cantidad de operaciones que podrían llevar a cabo los seguros de cartera era total... En vez de mercados funcionando de manera ininterrumpida durante toda la jornada, las enormes operaciones de venta crearon un desequilibrio entre oferta y demanda que hizo que fuesen cerrando una tras otra las cotizaciones de los diversos valores. Esto ocasionó que los inversores empezasen a temer que el mecanismo de mercado pudiese ser incapaz de

impedir la bancarrota de determinados agentes, la quiebra de las cámaras de compensación y la clausura total del mercado... Finalmente, y lo que es más importante, contrariamente a nuestros modelos, la mayoría de los inversores tienen otras cosas en su mente además de los mercados de valores. Muchos de ellos tienen cosas mejores que hacer; trabajan durante el día y dedican el tiempo a su familia por la tarde.” (Leland y Rubinstein, 1988: 49).

Las pistas de investigación ofrecidas por Leland y Rubinstein en este mal disimulado *mea culpa* serían desarrolladas poco después por otro prestigioso economista financiero de la Universidad de Yale, el profesor Robert J. Shiller investigador del National Bureau of Economic Research (NBER) y de la Comisión Cowles, a través de una sabrosa encuesta por correo (técnica de investigación algo atípica para un economista) sobre las causas del crash de 1987 (Shiller, 1989: cap. 23; 1990 y 1995). Durante los cuatro días siguientes al 19 de octubre de 1987 Shiller envió por correo cuatro cuestionarios de encuesta diferentes con preguntas sobre sus actitudes, creencias y comportamientos durante los momentos de la catástrofe, destinadas a 1000 inversores institucionales y 2000 inversores individuales que habían participado activamente en las operaciones bursátiles del día 19. Se recibieron 284 respuestas de inversores institucionales y 605 de particulares. Las preguntas centrales del cuestionario intentaban recopilar información sobre la diversidad de modelos teóricos del comportamiento de los mercados empleados por los inversores. La pregunta abierta inicial era: “¿Puede recordar usted cualquier teoría específica que tuviese sobre las causas de la caída de los precios entre los días 14-19 de octubre de 1987?”. La respuesta más común fue la de que “el mercado estaba sobrevalorado” (*overpriced*), pero sin más explicaciones sobre el significado atribuido al término.

A continuación se ofrecía a los entrevistados una batería de *items* para que ellos mismos categorizaran el tipo de teoría que acababan de explicitar como “una teoría sobre la psicología de los inversores” o “una teoría sobre los valores fundamentales tales como los beneficios de las empresas o los tipos de interés”. Dos tercios de los entrevistados tanto institucionales como individuales afirmaron poseer una teoría de la psicología del mercado. Finalmente se ofrecía una lista de noticias e historias financieras aparecidas en los medios de comunicación durante la semana anterior al crash para que los encuestados las ordenasen según la importancia real que cada uno de ellos, individualmente, les atribuyó en su momento como fuentes de información fiable el día 19 de octubre. La historia más “popular”, tanto entre los inversores individuales como entre los inversores institucionales, fue la noticia de la caída de 200 puntos del índice industrial Dow Jones de la Bolsa de Nueva York la mañana del lunes 19 de octubre, seguida de la de la caída de los precios de las acciones en los

mercados bursátiles estadounidenses durante los días 14 y 16. La febril actividad negociadora de los seguros de cartera, por cierto, aparecía como una más de las historias populares de moda en el mercado durante esa época, pero ni mucho menos la más importante.

Los cuestionarios de Shiller también pretendían investigar el “entorno emocional” reinante entre los inversores en el momento del crash. Para ello se preguntó a los encuestados si habían experimentado “algún tipo inusual de síntomas de ansiedad (como dificultad para concentrarse, irritabilidad, pulso rápido, temblores de manos u opresión en el pecho) en relación con su observación del mercado bursátil”. Esta pregunta fue respondida con un sí por un 23% de los inversores individuales y un 43% de los institucionales.

Basándose en esta información sociológica Shiller formuló una interpretación general de los sucesos del crash bursátil que destaca a la importancia central de la diversidad o unanimidad de los esquemas teóricos y modelos cognitivos del mercado en poder de los agentes:

“La principal sugerencia que [las respuestas a los cuestionarios] nos ofrecen sobre las causas del crash, es una escena de agentes que reaccionan mutuamente ante el comportamiento de los otros con atención y emoción exaltadas, intentando aventurar lo que los otros inversores es posible que hagan, y cayendo en modelos intuitivos como los modelos de reversiones o prolongaciones de tendencias en los precios. Parece no haber habido ninguna espoleta externa que desencadenase el crash. La acción de este tipo de modelos populares origina un sistema de retroalimentación positiva que es capaz de generar dinámicas especulativas realmente complicadas, por lo que no creemos que haya necesidad de invocar una causa externa para explicar el crash.” (Shiller, 1990: 58).

Los datos de encuesta obtenidos por Shiller revelaban, en suma, que durante el desplome súbito de las bolsas de valores americanas en octubre del 87, la amplia variedad de teorías o modelos populares del funcionamiento del mercado bursátil que compiten normalmente entre sí para ganarse la confianza de los operadores (ciclos económicos, tendencias estadísticas, ciclos psicológicos, climatologías políticas, etc.), se redujo drásticamente. Hasta el punto de que, durante los momentos más agudos de la crisis, un solo modelo popular del funcionamiento del mercado –el que sostiene que la estrategia de inversión más racional consiste en imitar el comportamiento observado de los demás operadores- polarizaba la atención de la práctica totalidad de los agentes activos en los mercados. Diversos trabajos posteriores de análisis se han ocupado en la tarea de modelizar formalmente ese proceso de contagio social que parece estar en el origen microeconómico de

desequilibrios macroeconómicos súbitos como las catástrofes bursátiles.<sup>10</sup>

Un interesante esfuerzo de formalización teórica de los hallazgos empíricos de Shiller sobre la diversidad de modelos interpretativos y el contagio de expectativas en los mercados, lo proporcionan un tipo de modelos económicos de la dinámica financiera que admiten la existencia de dos clases diferentes de agentes que interactúan entre sí. Por un lado existe una población de inversores bien informados, que basan sus juicios sobre el valor bursátil en información sobre los fundamentos económicos de las empresas (coste de capital, ventas, innovación, etc.). Estos agentes son denominados ‘especuladores racionales’ o ‘arbitrajistas racionales’ (*rational arbitrageurs*), o también ‘dinero inteligente’ (*smart money*). Frente a ellos compite en el mercado otra clase de agentes denominados ‘inversores distorsionadores’ (*noise traders*), cuyas decisiones de inversión no están basadas en el acopio de información económica sino que adoptan la forma de respuestas mecánicas a las señales del mercado, como la imitación de movimientos (*feedback investing*) o el seguimiento de tendencias (*trend chasing*).<sup>11</sup> Cuando el grupo de los inversores distorsionadores posee un alto poder de mercado -medido tanto en recursos financieros como en posiciones bursátiles efectivas- la

---

<sup>10</sup> En su valoración *ex post* de los acontecimientos, Leland y Rubinstein explicaban así el proceso como los seguros de cartera desencadenaron la dinámica de retroalimentación positiva que condujo al desastre: “Tal vez, como afirma el informe de la Comisión Brady, lo que hubiese sido sólo un pequeño declive fue transformado en un desplome por las órdenes de venta de unos pocos agentes poderosos, muchos de los cuales eran aseguradores de carteras. Estos agentes empleaban estrategias de negociación computerizada que dictaban compras después de un alza del mercado y ventas tras una caída. La versión extrema de este argumento mantiene que los seguros de cartera empujaron primero al mercado al alza porque los inversores “asegurados” estaban dispuestos a comprar más acciones... En otras palabras, podían permitirse aceptar riesgos mayores en mercados alcistas porque los seguros de cartera ofrecían un modo ordenado de eludir el riesgo cuando el mercado virase a la baja... Entonces, cuando el mercado empezó a caer, los aseguradores de cartera comenzaron a deshacer sus posiciones forzando aun más al mercado en dirección a la baja. Pero esta vez la cantidad de capital empleado para construir estrategias de aseguración de carteras había alcanzado una masa crítica de entre 60 y 80 billones de dólares, un volumen suficiente para que las ventas de los seguros de cartera acabasen retroalimentándose a sí mismas [...] A medida que los primeros aseguradores de cartera fueron vendiendo y los precios del mercado fueron bajando, los programas de ordenador de otros aseguradores empezaron a escupir nuevas órdenes de venta que causaron nuevos descensos de precios, que a su vez hicieron que el primer grupo de aseguradores vendiesen todavía más, etc. Todo lo cual acabó generando órdenes de venta masiva por parte de otras fuentes inversoras y el mercado acabó experimentando esa catástrofe informática que había sido predicha tan sólo unos meses antes por el presidente del New York Stock Exchange.” (Leland y Rubinstein, 1988: 46, 47).

<sup>11</sup> No deja de ser sorprendente que fuese el difunto Fischer Black, heterodoxo profesor de economía del MIT, estratega del banco de inversiones de Wall Street Goldman Sachs y miembro, junto con los Nobel Merton y Scholes, del celebrado triunvirato que se inventó la teoría matemática de opciones, el primero que introdujo, en su conferencia de toma de posesión de la presidencia de la Asociación Financiera Americana en 1986, el concepto de *noise trading* en un modelo matemático neoclásico de mercados eficientes de capital. “Deberíamos estar muy contentos de poder seguir pensando aun en términos de utilidad esperada. Existe considerable evidencia empírica y experimental de que la gente no obedece los axiomas de la utilidad esperada [de von Neumann-Morgenstern]... Creo que el ruido es una de las razones principales que explican el uso de reglas de decisión que parecen contradecir los axiomas normales de la utilidad esperada. Es por el tremendo ruido que hay en el mundo que la gente toma decisiones a ojo de buen cubero.” (Black, 1986: 529).

estrategia de arbitraje más inteligente para los especuladores racionales sea la de subirse al carro de la irracionalidad, ayudar a cebar la bomba de la burbuja durante un tiempo prudencial y acabar saltando del carro en el momento justo, anticipando los comportamientos colectivos antes que los demás y adelantándose a las acciones de la masa gregaria desinformada que finalmente se precipita al abismo de la ruina cuando se pincha la burbuja (Shleifer y Summers, 1990).

Una segunda familia de modelos financieros coherentes con la descripción de los mercados que trazan las respuestas de los inversores al cuestionario de Shiller, son los modelos de racionalidad limitada (*bounded rationality*) y aprendizaje de expectativas por parte de los agentes. Este estilo de modelización explora simultáneamente el lento proceso adaptativo de corrección de errores y aprendizaje de modelos de los actores y las estructuras de diversidad poblacional de los diferentes modelos cognitivos que hacen funcionar un mercado especulativo. La complejidad de las series de precios que resultan de estos procesos de aprendizaje de expectativas por agentes con información y racionalidad limitada se corresponde mejor con los datos de la encuesta de Shiller que las series típicas del modelo canónico de equilibrio de expectativas racionales (Bossaerts, 1995: 43). En este tipo de modelos financieros, la psico-economía pionera del Premio Nobel de Economía Herbert A. Simon (Simon, 1986) se conjuga con sofisticadas técnicas de calibración y simulación informática de escenarios de mercado “virtuales” en sistemas complejos evolutivos. Los experimentos informáticos sobre dinámica compleja adaptativa en mercados de valores artificiales (*artificial economic life & adaptive complexity*) llevados a cabo por el equipo de investigadores del Instituto de Santa Fe de Nuevo Mexico, EE.UU., sobre los diferentes ritmos y escalas de adaptación, mutación y evolución temporal de una jerarquía de conjuntos poblacionales superpuestos (de agentes inversores, modelos de valoración y equilibrios de precios) son el ejemplo más elaborado de este tipo de modelos (Palmer, Miller y Rust, 1994).

El tercer modelo económico del funcionamiento especulativo de los mercados financieros que se ajusta al comportamiento empírico de los inversores durante el crash del 87 detectado por el sondeo de Shiller, es el modelo keynesiano de los “espíritus animales” (*animal spirits*). Un avisado gestor internacional de fondos puso por escrito hace unos años las reglas prácticas de una estrategia de negociación bursátil que se basaba en la manipulación intencional de las externalidades o contagios informacionales que se dan en el interior de los mercados financieros (Soros, 1994 [1987]). (Ello antes de hacerse mundialmente famoso como “el hombre que sacó a la libra esterlina del Sistema Monetario

Europeo” en septiembre de 1992, precisamente poniendo en práctica las mismas ideas que había dado al conocimiento público cinco años atrás). El negocio estaba, decía, en aprovechar la espiral de comportamientos gregarios que, de modo muchas veces previsible, genera la interacción entre los precios de mercado actuales, las expectativas de primer orden de los inversores (los precios que esperan en el futuro) y sus expectativas de segundo orden (las expectativas que los agentes se forman sobre las expectativas de precios futuros que tendrán los demás).

Pero la afirmación de que el éxito en los negocios bursátiles puede conseguirse “anticipando antes que nadie la psicología del mercado” había sido formulada casi 60 años atrás por otro –en su tiempo- famosísimo especulador: John Maynard Keynes. En las escasas 15 páginas del capítulo 12, “El estado de las expectativas a largo plazo” de su *Teoría general*, Keynes había desarrollado los principios básicos de un modelo del mercado financiero como un mecanismo de comunicación de información que funciona de modo auto-organizado y paradójico, a base de profecías infundadas sobre el futuro que se auto-cumplen y se auto-incumplen sobre la sola base de procesos de imitación colectiva disparados por señales arbitrarias que excitan o relajan el ánimo de los inversores -los “espíritus animales”. Avanzando en casi medio siglo problemáticas fundamentales en la frontera investigadora de la teoría microeconómica actual, escribía:

“Los profesionales de la inversión pueden compararse a competidores de esos concursos organizados por la prensa que deben elegir los seis rostros más bonitos entre cien fotografías; el premio corresponde a aquél cuya elección convenga mejor a las preferencias medias expresadas por la mayoría de manera que cada cual debe elegir, no los rostros que le parecen más bonitos, sino aquellos que, según él piensa, deben llamar la atención de los otros competidores, de suerte que todos examinan el problema desde el mismo ángulo. No se trata de elegir a conciencia y según nuestra convicción las caras que son realmente más bonitas, ni siquiera aquellas que la opinión media considere realmente más bonitas. Aquí hemos llegado al tercer grado en el que usamos nuestra inteligencia para anticipar lo que la opinión media piensa sobre cuál será la opinión media. Y yo sé que hay personas que razonan en el cuarto o en el quinto grado.” (Keynes, 1965 [1936], pp. 142-143)

En la versión actual más acabada de los economistas post-keynesianos actuales (Hyman Minsky, Paul Davidson), la teoría keynesiana de los espíritus animales se expresa también en la forma de modelos del contagio informacional y la auto-organización social en los mercados de precios especulativos. Las intuiciones de Keynes sobre el carácter estrictamente “convencional” de los modelos de valoración imperantes en cada momento en la bolsa pueden especificarse ahora en la forma de modelos matemáticos que admite la irrupción de errores y asimetrías de información en los sistemas de comunicación

mercantiles, así como la existencia de “inercias cognitivas” en los agentes y lentos procesos de aprendizaje (Mynski, 1996: 360). En última instancia la teoría keynesiana del equilibrio/desequilibrio de los mercados financieros como convención social arbitraria, requeriría la construcción de modelos de gran complejidad algorítmica capaces de computar las múltiples trayectorias de propagación estadística no lineal de un sistema dinámico de interacción entre poblaciones heterogéneas de modelos financieros y poblaciones heterogéneas de inversores.

### **Inferencia bayesiana y opinión pública: un modelo de burbuja racional**

En línea con los trabajos anteriores, se han propuesto finalmente diferentes clases de modelos matemáticos para el análisis de la complejidad de las interacciones sociales en los mercados que están en el origen de los ciclos de las cotizaciones bursátiles. La plantilla matemática común a estos modelos es la teoría estocástica de los procesos de difusión en espacios termodinámicos de red (Orléan, 1994). Vamos a examinar en detalle uno de estos modelos concretos, el modelo bayesiano de toma de decisiones interdependientes propuesto por el economista francés André Orléan (Orléan 1990, 1991a y 1992).

Al objeto de poder dar cuenta formal de la fuerza o debilidad relativas de las microdependencias de red que estructuran la comunicación social a escala local, este modelo emplea argumentos extraídos de la teoría bayesiana de la probabilidad subjetiva. Y para modelizar la dinámica auto-reforzante e históricamente condicionada de la propagación imitativa de las creencias, emplea una analogía formal extraída de la teoría de los campos aleatorios y los procesos estocásticos no ergódicos. El modo bayesiano de inferencia estadística depende de dos fuentes básicas de información: una probabilidad subjetiva *a priori*, peculiar de cada individuo y de origen desconocido, y un conjunto de información objetiva con el que ha de contrastarse la estimación inicial de los sujetos. El conocido teorema estadístico de la “inducción inversa”, publicado póstumamente en 1763 por el matemático inglés Thomas Bayes, establece que el grado de confianza subjetiva con que cada individuo pondera lo acertado de sus cálculos probabilísticos *a priori*, esto es, realizados en base a la información privada que posee cada uno sobre la posibilidad de ocurrencia de determinado evento, debe revisarse de forma continua y en medida proporcionada con la llegada de nueva información

externa. La teoría de la inducción bayesiana implica asimismo que la *fiabilidad estadística*, en sentido estricto, de la información externa está sujeta también a un grado de credibilidad predeterminado, en general alto y que aumenta con el tiempo. El teorema de Bayes así formulado captura alguno de los rasgos esenciales de la teoría de la influencia social elaborada por los psicólogos sociales a partir de los experimentos publicados por Asch en 1951. La opinión del individuo y la opinión del grupo se corresponden respectivamente con la probabilidad *a priori* y la información externa de la regla bayesiana. Pero el fenómeno específico de “influencia cognitiva” del grupo sobre el individuo, estudiado en un contexto localizado de pequeños números como lo hacen los psicólogos sociales, puede extrapolarse perfectamente al estudio de una situación característica de influencia cognitiva deslocalizada y de grandes números: la toma en consideración por los agentes económicos de la información económica incorporada en los precios de mercado como complemento de sus propios conocimientos directos de la realidad económica.

La estimación individual del valor de inversión de un activo, basada en la posesión individual de información más o menos fiable obtenida de la observación directa de las variables fundamentales (los beneficios de una empresa, el tipo de interés del banco central), hace las veces de la probabilidad *a priori* del análisis bayesiano. Mientras que el precio de mercado efectivamente alcanzado por ese activo, cuyo grado de aceptación por los individuos depende de su creencia en la eficiencia del mecanismo de cotización para agregar de forma correcta las diversas informaciones privadas de todos los agentes, equivaldría a la información externa que debe ser tomada en consideración por los individuos que revisan sus estimaciones iniciales siguiendo la regla de Bayes.

La peculiaridad fundamental de este escenario decisional que es el mercado reside en el hecho de que la interacción entre el individuo y el grupo se configura según la lógica de la “jerarquía enredada” (*tangled hierarchy*) (Dupuy, 1994): la información “externa” que proporciona el mercado a los agentes económicos no tiene nada de externa. Y ello porque el precio de mercado es a la vez el producto y la razón, el resultado y el motivo, de las acciones individuales. La *fiabilidad* de la estimación estadística del valor económico que proporciona el precio de mercado es función directa del grado de credibilidad que cada uno de los agentes le asigna a su propia información privada en relación con la información pública de que dispone. Recíprocamente, la *fiabilidad estadística* de las observaciones individuales del valor está condicionada por la exactitud que conceden a la información externa que han de tener en cuenta para formularla. Esto es, el grado de socialización de la información privada depende

del mayor o menor contenido informativo (atribuido a) los precios de mercado.

“La particularidad [social] de los mercados reside en el hecho de que el juicio del grupo posee una expresión particular, a saber, el precio, en tanto que en él se agrega el conjunto de las informaciones privadas. De modo que el análisis de la influencia del grupo sobre la opinión de cada individuo consiste, en esta situación, en estudiar la manera según la cual la observación del precio afecta a la evaluación que formula cada agente. ¿Cómo pondera cada agente su información privada en relación con la información [pública] que vehiculan los precios? ¿Qué grado de fiabilidad debe concederle a cada una respectivamente? Estas cuestiones no son simples de resolver, y su complejidad proviene de múltiples fuentes. Nos encontramos en una situación en la que la fiabilidad de los precios no es simplemente un dato exógeno para cada agente, sino que se considera en sí misma como el resultado de los comportamientos de ponderación de los otros operadores.” (Orléan, 1994: 661-62).

## Conocimiento común y externalidades informacionales

A partir de un famoso trabajo en el que el estadístico matemático Robert Aumann intentaba formalizar, bajo ciertos supuestos restrictivos, las condiciones lógicas y computacionales necesarias para que dos personas “se pongan de acuerdo en que están en desacuerdo” (Aumann, 1976), un buen número de investigaciones recientes en el campo de la teoría matemática de la decisión y los juegos de estrategia han comenzado a explorar el concepto formal de ‘conocimiento común’ (*common knowledge*) de Aumann a través de diferentes estrategias modelizadoras que tratan de aprehender los fundamentos epistémicos de las convenciones simbólicas que hacen posible la comunicación intersubjetiva. Así por ejemplo, el concepto de conocimiento común ha sido propuesto como una explicación positiva del origen de los dos axiomas fundamentales sobre los que se erige la teoría matemática de los juegos: (a) la comprensión compartida que los jugadores tienen de las reglas del juego, y (b) el comportamiento ‘racional’ entendido como la regla de procedimiento maximizador comúnmente adoptada por todos los jugadores. Veamos como se despliega esta argumentación.<sup>12</sup>

Se parte en primer lugar de una sencilla definición trivial de lo que pudiera considerarse el grado cero de la comunicación intersubjetiva, el ‘conocimiento mutuo’ (*mutual knowledge*) de un estado del mundo. Esta definición dice lo siguiente: dado un conjunto de agentes, todos y cada uno de ellos saben que una proposición  $E$  -por ejemplo “El emperador va desnudo”- es cierta. Eso sería el conocimiento mutuo, por oposición al cual el *conocimiento común* se define del modo siguiente: aquel estado de cosas en el que no sólo cada cual sabe que  $E$  es cierta, sino

que además cada uno sabe que es también cierta otra proposición, *P*, que establece que “cada uno sabe que *E* es cierta”. (*P* sería una proposición que desconocerían aquéllos que poseen sólo un conocimiento mutuo del mundo: saben que el emperador va desnudo pero no saben que los demás lo saben). Más aun, para hablar de conocimiento común es necesario que cada uno sepa también que la proposición ulterior *Z* es también cierta: que “cada uno sabe que cada uno sabe que *E* es cierta”. Y así hasta el infinito.

En las situaciones de juego de estrategia ideadas por los matemáticos, la única manera de detener el vértigo de las regresiones especulares infinitas mediante las que “uno adopta la posición del otro”, es postulando una regla o convención de comportamiento que todo el mundo deba seguir de forma rutinaria: sin cuestionársela uno mismo y sin tener en cuenta para nada lo que hagan los demás (si la obedecen o no, si se cuestionan o no su validez). Veamos un ejemplo ilustrativo de un juego de estrategia de esta clase, uno de esos ‘juegos de comunicación’ de los que se ocupan los estudiosos de la dimensión pragmática de la comunicación intencional y de los procedimientos de inferencia de significado que tienen lugar en el contexto de la interacción simbólica entre seres humanos.

Sea María, que trata de obtener un favor de un amigo suyo, llamémosle Pedro. Ella quiere que él le arregle la secadora que se ha roto. Pero María no quiere pedirle un favor a Pedro de forma explícita, pues por un lado no quiere correr el riesgo de una negativa y por otro no quiere tener nada que deberle a Pedro (Dupuy, 1992b: 50).<sup>13</sup> Para obrar ese verdadero ‘milagro lógico’ que es obtener de forma simultánea dos cosas que son lógicamente incompatibles entre sí -el favor solicitado y a la vez reconocimiento de no haber solicitado favor alguno- María intenta insinuar sus pretensiones mediante señales ambiguas, pe. dejando el secador completamente destripado bien visible encima de la mesa del salón. Lo que trata de conseguir es que Pedro le preste ayuda por iniciativa (voluntad, intención, propósito...) propia, esto es, “sin que nadie se lo haya pedido”. Pedro, por su parte, a la vista de las piezas del secador desperdigadas por la mesa, ha “cogido la indirecta”, pero él a su vez piensa que el mismo milagro lógico que trata de obrar María está también a su alcance: que podría no prestar el favor sin que María pueda reprochárselo, ya que si no le ofrece voluntariamente su ayuda María muy bien podría interpretar que él no ha interpretado bien sus insinuaciones como una “petición de ayuda”, que no ha cogido la indirecta. Así que, al igual que María, Pedro decide que puede

---

<sup>12</sup> Nos basamos aquí en el trabajo de Dupuy (1989 y 1992b).

<sup>13</sup> Dupuy toma este ejemplo de la obra de Sperber y Wilson (1994: 44-45).

conseguir dos cosas por el precio de una: puede *no ayudar* a María de tal modo que ésta *no lo interprete como un rechazo*, sino como una simple falta de sutilidad o atención por su parte. El análisis de este proceso de comunicación inferencial puede formalizarse como un juego de estrategia que presupone la existencia de un *conocimiento común* (*common knowledge* o CK) de determinados supuestos hechos manifiestos entre los jugadores.

Se parte de una proposición  $P$  que se supone es admitida como verdadera tanto por María como por Pedro al inicio del juego:

$P =$  “María tiene la intención de pedirle un favor a Pedro”.

Considerando también como dado inicialmente el comportamiento de María y Pedro (María “quiere pedir un favor” y Pedro “quiere entender que María quiere pedir un favor”), podemos suponer que son ciertas a su vez las siguientes proposiciones:

“María conoce que  $P$ ”;

“Pedro conoce que  $P$ ”;

“María conoce que Pedro conoce que  $P$ ”;

“Pedro conoce que María conoce que Pedro conoce que  $P$ ”;

“María conoce que Pedro conoce que María conoce que Pedro conoce que  $P$ ”...

Y así hasta el infinito.

Esto es lo mismo que decir que la proposición  $P$  es *conocimiento común* o *common knowledge* (CK). Pero la infinidad de pasos necesarios para alcanzar el conocimiento común es una hipótesis psicológicamente implausible si consideramos que la mente humana es un autómata finito. Por otro lado, la teoría matemática de los juegos nos dice que sólo cuando  $P$  es CK entre los jugadores, la cooperación es posible como solución de equilibrio en un juego de estrategia. Y sin embargo, la solución de este tipo de juegos de comunicación, que no es otra que la comprensión simétrica y mutuamente aceptada del sentido vehiculado de los signos, la averiguación simultánea de las intenciones ocultas de la comunicación inferencial, precisa que ninguno de los dos jugadores “sepa más que el otro”, que ninguno de los dos consiga engañar al otro y colocarse en un escalón lógico del proceso especular superior al de su contrario: “Pedro no sabe que María sabe que Pedro sabe que  $P$ ” (equilibrio no cooperativo). Entender, para ambos jugadores, “qué es lo que has querido decir”, sólo es posible en la forma de un equilibrio cooperativo donde ambos se sitúan a la misma altura de reflexión lógica. Pero esto es *lógicamente imposible*.

¿Cómo es posible, entonces, que, siendo la mente humana un autómata finito y

precisándose una infinidad de pasos lógicos para la correcta comprensión de “lo que se ha querido decir” por ambas partes, se conozcan en la vida real un gran número de ocasiones, es decir, un número infinito de ocasiones, donde este tipo de dilemas estratégicos de la comunicación humana terminen resolviéndose de forma sencilla, mediante un arreglo cooperativo con el que todo el mundo está de acuerdo? Parecemos atrapados en un callejón sin salida. No existe solución *lógica* para el problema planteado por la solicitud de ayuda implícita e implícitamente negada de María y por la oferta de ayuda implícita y también implícitamente negada de Pedro.

“La principal crítica contra [la noción de *common knowledge* (CK)] es la de que implica una infinidad real de pasos a seguir, que se colapsan en un solo movimiento. Pero se considera que la mente humana, una máquina finita, es incapaz de alcanzar esa infinidad real [...] Parece ser que hay muchas situaciones comunicativas o estratégicas donde el grado de especularidad cambia de forma abrupta cuando este grado pasa a un infinito real. Interesantes propiedades parecen surgir junto con CK, propiedades que no podrían haberse obtenido con ninguna forma finita de especularidad, no importa cuán alto sea su grado. Existe pues una discontinuidad cuando alcanzamos el caso infinito. Por esta razón, está en juego algo realmente muy importante en la cuestión sobre si CK es un concepto que puede ser reconciliado con la finitud de la mente humana.” (Dupuy, 1989: 40-41).<sup>14</sup>

La teoría cognitivista del conocimiento común juega en la actualidad un papel determinante como argumento límite en la modelización matemática del equilibrio con competencia imperfecta en los mercados eficientes de capital. Así, el conocido teorema de imposibilidad de intercambio (*no-trade theorem*) de Milgrom y Stokey, establece que en situaciones en las que, más allá de la asunción de racionalidad perfecta individual de primer orden, la racionalidad perfecta se considera ella misma *conocimiento común* entre los agentes (es decir, todos saben que todos saben... que no hay nadie más tonto a quién engañar), no puede existir otra explicación para el alto volumen de operaciones de compraventa de títulos observado que no sea la existencia de asimetrías de información entre los agentes (Milgrom y Stokey, 1987).

Ignorantes -como demanda por otra parte la lógica de funcionamiento de campos científicos altamente profesionalizados y diferenciados- de la producción investigadora en

---

<sup>14</sup> Por su parte, la crítica de la concepción ‘intelectualista’ de la racionalidad humana que consagra la teoría económica del ‘conocimiento común’ ha sido formulada en sus términos más explícitos por otra conocida variedad teórica en el campo de la sociología del conocimiento: la teoría del *habitus* y el campo social de Pierre Bourdieu. “El problema que la ortodoxia económica resuelve mediante la hipótesis ultra-intelectualista del *common knowledge* (yo sé que tu sabes que yo sé), se resuelve, en la práctica, por la *orquestración de los habitus*, que permite, en la medida misma de su congruencia, anticipar el comportamiento de los demás... De este modo la teoría del *habitus* permite *explicar la verdad aparente de la teoría que ella desmiente.*” (Bourdieu, 1997b: 65-66).

campos adyacentes -en este caso de la vasta literatura sociológica y antropológica paralela sobre las bases interpretativas del conocimiento de sentido común<sup>15</sup>- los economistas financieros importaron a su disciplina a principios de los 80 los modelos formales del *common knowledge* originarios de la teoría bayesiana de juegos con información imperfecta, para intentar extender el modelo de mercados eficientes de capital en situaciones donde los agentes poseen conjuntos de información que sólo se intersectan de manera incompleta (hipótesis de información asimétrica).

Junto con los recursos diferenciales legítimamente dedicados por los diferentes agentes a la investigación económica sobre las cuentas públicas de las empresas y las haciendas públicas, el tráfico, generalmente ilegal de información interna o privilegiada por parte de *insiders* empresariales o gubernamentales<sup>16</sup> es una de las principales fuentes de asimetrías informacionales en los mercados. La información numérica sobre el valor colectivamente atribuido a las inversiones económicas que transmiten las cotizaciones bursátiles funciona en la práctica como un *bien público* (Orléan, 1994). Esto es, las consecuencias de cada decisión individual de compraventa, reflejadas en el movimiento de los precios, poseen efectos de *externalidad*: afectan la información disponible que deben usar los demás decisores. Y, como todo sistema de producción de bienes públicos, el sistema de cotización bursátil funciona *si sólo si* quienes usan la información pública en su provecho para llevar a cabo operaciones de compraventa que ajusten el volumen y la composición de sus propiedades a sus preferencias, informan también a los demás, a través de los precios de equilibrio a los que cierran sus contratos, de hasta donde están dispuestos a llegar.

---

<sup>15</sup> En la academia sociológica, como ha intentado demostrar Laurent Thévenot (1995: 156-165), se observa con anterioridad un “giro interpretativo”, paralelo del “giro cognitivista” posterior en el análisis económico (id., 166-173). “El desplazamiento de las investigaciones [sociológicas] hacia el estudio de las situaciones de interacción ha llevado a prestar atención al juicio que cada uno de los actores realiza sobre la situación y sobre las acciones de los demás, a partir de la apreciación de señales perceptivas consideradas comunes. Esta sociología del sentido común se nutre de tradiciones muy diferentes, pudiendo inspirarse en la teoría de la magia de Mauss y la teoría del conocimiento de Durkheim para su análisis de las formas comunes de aprehensión del mundo, o referirse a Weber para estudiar la comprensión compartida de las acciones significativas. Puede también inspirarse en la traducción ofrecida por Mead de la filosofía pragmática americana, y reconstruir las marcas cognitivas que permiten la dinámica de la acción conjunta. Se beneficia finalmente de las aportaciones de la fenomenología, estudiando los procedimientos de tipificación, de constitución de un sentido común y de indexación de un sentido sobre el contexto de la acción.” (Thévenot, 1992: 1282).

<sup>16</sup> Aunque “un cierto número de economistas financieros y profesores de derecho adoptan la postura de que el uso de información privilegiada tendría que ser legal. Basan su caso en la proposición de que el uso de información privilegiada hace el mercado de valores más eficiente... Si el uso de la información privilegiada fuera legal, argumenta este grupo, los informados empujarían los precios de las acciones hacia arriba o hacia abajo antes de que la información fuera divulgada. El resultado es que el precio reflejaría mucho más plenamente toda la información disponible -tanto pública como confidencial- acerca de una compañía en cualquier momento determinado.” (Haddock, 1998: 596).

Mientras que disponen de acceso completamente gratuito (pueden ‘copiar’ en sus órdenes de compraventa los precios *de mercado* que aparecen en las pantallas de sus terminales informáticas) a la información recopilada por los demás e incorporada en los precios a través de sus ofertas y sus demandas, los “gorrones” financieros se reservan para sí, guardándolos en secreto, determinados datos estratégicos sobre sus propias preferencias presentes y futuras en materia de rentabilidad y riesgo, datos que los demás necesitarían conocer, recíprocamente, para tomar también sus propias decisiones teniendo en cuenta “toda la información disponible” (Orléan, 1994). Como en todo problema de bienes públicos, o, más exactamente, de orden social, el correcto funcionamiento de los mercados financieros requiere de la existencia de normas o leyes que penalicen, cuando no proscriban, el comportamiento de determinados “gorrones” o “pasajeros clandestinos” (*free-riders*), como los aseguradores de carteras. Cuando los gorriones informativos existen en número demasiado grande o controlan un volumen de recursos apreciable, como fue el caso de los aseguradores de cartera durante los meses de septiembre y octubre de 1987, sus acciones suponen un riesgo de primer orden para el correcto funcionamiento de los mecanismos de diseminación de información.

Si sucede que este *riesgo virtual*, probable, de ruptura de la estructura social de reciprocidad informacional, sobre la que se asienta la eficiencia asignativa del sistema de precios de mercado, se desencadena en la práctica de forma súbita, tomando la apariencia de un *peligro real*, la actividad abiertamente anti-convencional de los gorriones informativos puede llegar a ser semantizada públicamente en el marco de los sistemas legales de represión de comportamientos considerados inmorales.

Cuando no ha sido producto de una actividad intencional -como parece que fue el caso en el desastre bursátil provocado por los seguros de cartera-, el sabotaje a gran escala del sistema de precios de mercado suele recibir una calificación social (o incluso jurídica) levemente punitiva: será considerado una *falta*. Mientras que, si es posible demostrar que los desórdenes del mercado, además de graves, fueron provocados de forma intencional, esto es, que la obturación del sistema público de transmisión de información fue fruto de un plan premeditado -lo que en el lenguaje jurídico se denomina “manipulación” o “fraude”- la calificación legal del comportamiento original tendrá un carácter abiertamente punitivo: será considerado un *delito*.

## Consejos negligentes como productos defectuosos

*La ‘negligencia en las palabras’ crea problemas distintos de los creados por los actos negligentes... ya que las palabras son más volátiles y viajan rápido y lejos. Se usan sin que por ello se agoten y surten efecto junto con otros hechos y palabras. (Lord Reid, Magistrado de la Cámara de los Lores, en Hedley Byrne vs. Heller, citado en Frades de la Fuente, 1999, 31).*

En general desde el trabajo clásico de Ronald Coase (1960) sobre el problema del coste social, el análisis económico de los derechos de propiedad define como “efectos externos” o “externalidades” aquellos efectos de asignación y redistribución de la riqueza económica que, como consecuencia de la existencia de costos de transacción demasiado elevados (los costos en tiempo y recursos de llegar a un acuerdo entre las partes implicadas), no pueden ser capturados dentro del sistema de contratos legales y el mecanismo de formación de precios. Se distinguen en general las externalidades negativas (costos económicos soportados por personas no implicadas en su generación) y las externalidades positivas (beneficios económicos apropiados por personas no implicadas en su generación). El ejemplo típico de externalidades económicas positivas es la difusión social de las innovaciones tecnológicas. Así, por ejemplo, la “piratería” de *software* informático se ahorra los cuantiosos gastos de investigación y desarrollo necesarios para generar la primera copia de un programa original. Para las externalidades negativas el ejemplo clásico es el del deterioro medioambiental producido por los procesos organizados de producción industrial. Desde este mismo punto de vista, los sistemas legales de registro y protección de patentes y las modernas leyes de protección medioambiental con su aparato de sanciones económicas (“quien contamina paga”) son, respectivamente, invenciones sociales destinadas a “internalizar” en parte estos dos tipos de externalidades, esto es, a hacer que quienes contaminan y quienes “copian” *ilegalmente* soporten de algún modo los costes sociales implicados en la limpieza medioambiental (mediante el pago de multas) y en los costes privados implicados en el I+D empresarial (mediante el pago de cánones o regalías).<sup>17</sup>

Una de las piezas claves que, en los ordenamientos jurídicos modernos, permite obligar de forma más efectiva a las empresas a internalizar -en forma de costes de

---

<sup>17</sup> Cf. Callon (1998c) para una reinterpretación del análisis económico de las externalidades en los términos de la sociología de las controversias tecnocientíficas -y en particular de las controversias en el seno del análisis económico.

aseguración, indemnizaciones legales o reparación extrajudiciales- las externalidad sociales de carácter negativo (costes sociales) derivadas de sus actividades productivas, es la figura legal de la de la responsabilidad empresarial de carácter *extracontractual* o responsabilidad objetiva (Posner, 1998: 168-175). Dentro de este ámbito legal, y en razón de su íntima conexión con las leyes de protección de los consumidores, las leyes y la jurisprudencia que se ocupan de establecer cómo, a quien, bajo qué circunstancias y en qué medida es posible imputar un cargo de responsabilidad civil o penal cuando existen pruebas de que la ocurrencia de un daño o bien de *un riesgo objetivo de daño* sobre las personas o a su medio ambiente se halla asociada al normal funcionamiento de una tecnología o proceso de producción industrial, constituyen sin duda el cuerpo normativo cuya aplicación ha tenido consecuencias más importantes sobre la evolución tecnológica y la organización empresarial a largo plazo de los principales mercados internacionales de productos industriales (automovilístico, petroquímico, farmacéutico, aeronáutico, etc.).<sup>18</sup>

#### El derecho de responsabilidad en el mundo industrial

Durante buena parte del siglo XIX los vendedores de productos industriales de carácter defectuoso permanecieron prácticamente inmunes a las normas de responsabilidad legal, amparados bajo la regla de juicio entonces imperante en el domino que establecía que sólo podían pedirles responsabilidades aquellos que mantuviesen con ellos una relación contractual directa. Este estándar de juicio legal, codificado por el *common law* anglosajón como regla de la “privacidad contractual” (*privity of contract*), establecía que un consumidor que hubiese adquirido un producto a través de su reventa por un intermediario comercial no podía recurrir contra el vendedor original, incluso aunque hubiese sufrido algún daño como consecuencia de una conducta negligente de aquel. En Inglaterra la norma de *privity* comenzó a abandonarse ya en el siglo XX a partir de una decisión de la Cámara de los Lores en el caso *Donoghue v. Stevenson* (1932) que abandonaba sistema imperante de clasificar ciertos productos como inherentemente peligrosos a priori, creando normas especiales de

---

<sup>18</sup> Nos centramos aquí en la historia del llamado derecho de daños (*tort law*) en el *common law* anglo-americano por ser la tradición jurídica donde esta rama de pensamiento legal se desarrolló originalmente, siendo luego importado, aunque con numerosos matices e importantes modificaciones, por los sistemas legales descendientes del derecho romano. Para la evolución de las leyes de responsabilidad por productos en el seno del derecho

responsabilidad para ellos, en favor de un nuevo test basado en la prueba del daño sufrido por el consumidor así como de su desconocimiento de la existencia del defecto causante del daño (Hart y Honoré, 1985: 149-50).<sup>19</sup> Esta sentencia se convirtió rápidamente en la doctrina general para juzgar sobre las obligaciones sociales de los fabricantes industriales: la puesta a disposición del público de un producto manufacturado mediante su ofrecimiento en el mercado implicaba que el fabricante asumía un conjunto de responsabilidades no sólo hacia el comprador inmediato sino en relación con los daños previsibles que el producto pudiera causar a compradores subsiguientes.

Aunque, esta norma legal pareció inocular definitivamente en la tradición positivista de razonamiento jurídico el naciente virus del análisis sociológico de las condiciones de vida objetivas -estructuras, agregados y tendencias macrosociales- impuestas por la extensión a gran escala de la producción industrial (Scheppelle, 1991: 268), lo cierto es que los jueces siguieron todavía durante mucho tiempo fieles al principio jurídico tradicional de que para atribuir responsabilidad legal debe probarse la existencia de culpabilidad: para obtener resarcimiento en los tribunales los consumidores deben probar necesariamente que el daño sufrido estuvo causado por la negligencia del fabricante. Y no fue hasta mediados de este siglo que los estándares legales de responsabilidad por productos evolucionaron hacia parámetros más estrictos, comenzando a imponerse responsabilidad a los fabricantes de productos defectuosos en situaciones en que no existía de hecho negligencia alguna por su parte. Los primeros casos en este sentido fueron los de industriales que carecían de los necesarios sistemas de control de calidad o bien cuyos sistemas de detección de defectos de fabricación no eran lo suficientemente rigurosos o fiables. En este tipo de circunstancias los jueces adujeron que la mera detección de un producto con características defectuosas podía bastar como prueba suficiente de comportamiento negligente en su proceso de producción.

Sin embargo, como han observado los estudios históricos de esta corriente de pensamiento legal (White, 1985: 148; Hart y Honoré, 1985: 284-290) el moderno derecho de responsabilidad por productos sólo comenzó a configurarse, tal como hoy lo conocemos, con el abandono progresivo por los tribunales de EE.UU., durante el segundo tercio del siglo XX, del lenguaje de la culpa o negligencia en favor de nuevos conceptos como la “responsabilidad

---

estatutario de tipo europeo-continental véase Hassemer y Muñoz Conde (1995) y Kuhlen (1996).

<sup>19</sup> En EE.UU. por su parte, el estándar legal de la privacidad contractual fue abandonada, a efectos de casos de daños, en 1916, a raíz de una famosa sentencia dictada por el Juez Benjamin Cardozo en el caso *MacPherson v. Buick Motor Company* (Jasanoff, 1995: 26).

estricta” (*strict liability*) y el “riesgo objetivo”, en base a los cuales, para determinar en quien ha de recaer la responsabilidad financiera por daños accidentales de origen industrial, basta con poseer certeza fáctica sobre las causas materiales del daño.

Bajo la influencia de una nueva corriente intelectual conocida como “Realismo Legal”, los jueces y los juristas académicos estadounidenses se mostraron cada vez más partidarios de extender el ámbito de aplicación del derecho de daños más allá del dominio original de la justicia civil, para convertirlo en un poderoso instrumento de política pública en el dominio de la regulación industrial.

Poquito a poco, como es característico del proceso de acumulación de precedentes legales en el derecho consuetudinario<sup>20</sup> la moderna concepción de las demandas por daños industriales como mecanismos de compensación de pérdidas, internalización de costes y reparto de riesgos, acabó imponiéndose sobre la concepción tradicional del derecho de daños como máquina de identificar y castigar culpables. La nueva doctrina legal tendía a atribuir la responsabilidad de un daño causado por un producto defectuoso o nocivo, no ya a quien se hallara inicialmente en mejor posición para identificar y corregir los defectos del producto, sino sobre todo a aquella persona, física o jurídica, que estuviese en mejor disposición para diversificar los riesgos de daño entre el público en general a través de mecanismos apropiados de cálculo de primas de seguro y determinación de márgenes comerciales y precios venta.<sup>21</sup> En general este criterio apuntaba con el dedo a las empresas industriales.

De este modo, renunciando, salvo en casos muy excepcionales, a iniciar investigaciones de carácter policial para encontrar a los culpables de un daño, siempre muy costosas y potencialmente infructuosas, los tribunales americanos reformaron poco a poco la ley con el objeto de que las pérdidas materiales infligidas por productos nocivos pudieran ser asignadas al fabricante y a través del mecanismo de precios, acabasen trasladándose a la población consumidora en general.

---

<sup>20</sup> Típico también del derecho consuetudinario, los precedentes judiciales que contribuyeron en mayor medida a solidificar este nuevo paradigma legal se localizan en aquellos casos más insignificantes, como el de la camarera que se produjo una herida al explotarle una botella de Coca-Cola en la mano, o el del operario golpeado en la frente por una pieza de madera que saltó de forma imprevista de una máquina del taller.

<sup>21</sup> Efectivamente, el nacimiento, a principios de siglo, de la hoy floreciente industria del seguro de responsabilidad contribuyó a fijar este cambio de orientación en los fines funcionales del sistema legal al facilitar la operación de separación entre el derecho de las víctimas a ser indemnizadas y el deber de los tribunales de encontrar a los culpables. Más importante aun la difusión de los seguros de responsabilidad civil permitió abrir el carácter bilateral de las disputas de responsabilidad a la consideración de terceras partes en litigio –los llamados “responsables subsidiarios”, notablemente las empresas de seguro y las agencias gubernativas.

De forma paralela a la consolidación de la doctrina de la responsabilidad estricta y el riesgo objetivo, el concepto de “producto defectuoso” fue extendido de forma progresiva para incluir no sólo aquellos productos que no cumplían las propias especificaciones establecidas por su fabricante, sino también productos como los medicamentos o los productos fitosanitarios (pesticidas) cuyo carácter nocivo podría establecerse en base a defectos de diseño, pero también podría derivarse de un olvido por parte del fabricante de adjuntar la información adecuada especificando los riesgos en los que podría incurrir su uso. A su vez la tendencia judicial a extender la responsabilidad del fabricante a nuevos dominios de acción, acabó poniendo bajo el manto de la ley a todos aquellos cuyo uso de o exposición a un producto nocivo pudiese ser “esperado de forma razonable”.

“Para construir su caso de forma convincente, el demandante en un juicio por daños causados por productos tóxicos ha de identificar la substancia nociva, dibujar la trayectoria de su exposición al mismo, demostrar que tal exposición ocurrió a niveles que pueden ocasionar el daño que se postula, establecer que el agente identificado puede efectivamente ocasionar daños del tipo que se reclaman, y descartar otras causas posibles.” (Jasanoff, 1995: 119).

Otras innovaciones importantes en el sentido de asignar de forma tendencial la responsabilidad al fabricante, fueron la adopción de la norma de *inversión de la carga de la prueba* (contra el principio de presunción de inocencia, esta norma impone al demandado y no al demandante la obligación de aportar la eviencia probatoria necesaria para desacreditar la hipótesis causal formulada por el demandante), así como la supresión gradual, del requerimiento que pesaba sobre los demandantes de tener que identificar de forma precisa al agente singular causante del daño reclamado, siendo que en los mercados modernos, y aun cuando no quepa la menor duda de la ocurrencia de un daño o de qué tipo de producto que lo causó, es con frecuencia muy difícil o incluso imposible para los demandantes identificar exactamente al fabricante o fabricantes a quienes quieren demandar por daños. La regla de la “responsabilidad alternativa” -que sería aplicada posteriormente en un buen número de juicios por toxicidad de productos químicos, como pesticidas y medicamentos farmacéuticos- impuso en este sentido que las víctimas en casos de responsabilidad por producto deberían ser indemnizadas solidariamente por los diversos fabricantes que compiten en el segmento de mercado relevante, en proporción a su cuota de mercado correspondiente. En realidad, la norma de la responsabilidad alternativa amplía considerablemente el ámbito de la responsabilidad legal por productos al permitir imputar a una empresa por el sólo hecho de poseer una cuota sustancial en el mercado de un producto industrial que ha producido daños a

un demandante.<sup>22</sup>

### La responsabilidad por consejos negligentes (un experimento de acusación)

Una de las analogías legales más exitosas a las que se ha prestado la doctrina de responsabilidad por daños es la figura, emergente a mediados de los años 80, principalmente en el *common law* anglosajón, de la responsabilidad civil extracontractual por consejos profesionales negligentes (Frades de la Fuente, 1999). En estos casos, el profesional es asimilado al productor o fabricante, la opinión o el consejo negligente al producto defectuoso que causa el daño y los terceros afectados, en general económicamente, por haber seguido dicho consejo o haber hecho caso a la opinión son el análogo de la población consumidora damnificados, en general en su integridad física o sus propiedades muebles por el fallo o la toxicidad de un bien de consumo masivo (un fármaco, un vehículo, un electrodoméstico, etc.) En este caso el producto que causaría el daño serían “informes que contienen información experta, opiniones o consejos, y que son usados por terceros a la hora de tomar determinadas decisiones de negocios.” (Frades de la Fuente, 1999: 25).

El esquema procedimental, probativo, atributivo y compensatorio básico del derecho de daños se ha intentado extender con diversas modificaciones al campo de los servicios, incluyendo aquellos que consisten en la prestación de consejos profesionales. A los profesionales se les ha comparado así “para determinados efectos legales” con los productores o fabricantes, afirmándose que también ellos se encuentran en mejor situación para evitar el daño o para obtener un seguro contra él. Igualmente, los usuarios de estos servicios profesionales se comparan con los consumidores y se afirma que merecen la misma protección que aquéllos.<sup>23</sup> La decisión adoptada por la Corte Suprema del Estado de Nueva Jersey, EE.UU., en el caso de *Rosenblum Inc. vs. Adler* suele ser considerada el principal precedente legal de este nuevo estándar jurídico. En este caso el demandante, un particular,

---

<sup>22</sup> El precedente judicial más influyente en la consolidación de esta doctrina judicial de en el área de los productos tóxicos es una famosa sentencia de 1980 dictada por el Tribunal Supremo de California en el caso *Sindell vs. Abbott Laboratories* (Hart y Honoré, 1985: 424).

<sup>23</sup> Los tribunales británicos, pero sobre todo los estadounidenses son los que marcan actualmente la pauta de los desarrollos jurídicos en este ámbito, frente al notable estancamiento de los tribunales españoles en este ámbito, que siguen exigiendo la prueba de la culpa para imponer responsabilidad a profesionales (por ejemplo, en casos de negligencia médica, la carga de la prueba sigue correspondiendo al paciente), así como de la propia la Comisión Europea, cuya propuesta de Directiva sobre la responsabilidad del prestador de servicios formulada en

alegaba que había confiado en las cuentas de resultados de la empresa Giant Stores Corporation, auditadas por el demandado, la empresa de auditoría Touche Ross & Co. Debido a la confianza depositada en la auditoría de Touche, el demandado vendió su negocio a Giant a cambio de un paquete de acciones. Al poco tiempo Giant dejó de cotizar en bolsa al descubrirse que había cometido fraude manipulando sus cuentas, y el paquete de acciones del demandante quedó sin ningún valor. La corte Suprema de Nueva Jersey estableció un paralelismo entre este casos y otros casos daños causados por productos defectuosos y concluyó así que el fabricante de un producto defectuoso y el profesional que aconseja u opina en el mundo de los negocios están “afirmando implícitamente que su producto es razonablemente seguro” (en id., 44).

Continuando con la analogía, la Corte estableció que la supresión de la necesidad de un contrato para imponer responsabilidad en el profesional, ayudaría a conseguir los mismos fines que en el campo de los productos defectuosos. Si los profesionales se veían sometidos a una responsabilidad más extensa, desempeñarían sus funciones de manera más diligente y cuidadosa. Además serviría para compensar a “víctimas inocentes”, trasladando el riesgo de una información errónea o negligente, “a la persona responsable de la pérdida.” La sentencia concluía que los profesionales podrían protegerse de esta responsabilidad adquiriendo un seguro de responsabilidad civil profesional y cargando el coste del mismo en los precios cobrados a sus clientes.

La jurisprudencia arrojada por este y otros casos legales sentenciados mediante la aplicación de la analogía del procedimiento de imputación de responsabilidad frente a terceros por productos defectuosos al campo de la negligencia profesional, han sido criticados por un buen número de comentaristas legales del campo académico y judicial, que han apuntado la existencia de importantes fallas en este esquema de transposición analógica. Por un lado, sostienen los críticos, las opiniones vertidas en muchos de los informes profesionales se basan con frecuencia en informaciones facilitadas por sus clientes. El profesional opina o aconseja en algunos casos en “entornos controlados por su cliente” en los que cuenta exclusivamente con los datos que éste le facilita. Así pues, a diferencia de los fabricantes, los profesionales no son siempre los principales creadores de riesgo y por tanto no son siempre los que se encuentran en mejor situación para reducirlo.<sup>24</sup> Otros comentarios legales han

---

1990 está hoy abandonada.

<sup>24</sup> En estos casos, de hecho, la extensión de la responsabilidad civil de los servicios de asesoría profesionales ha solido provocar con frecuencia una reacción “defensivo” que ha consistido en una reducción apreciable del

puesto de manifiesto el hecho de que muchos de los terceros implicados en los casos de consejos profesionales negligentes no pueden considerarse como víctimas inocentes o consumidores indefensos. A menudo son sofisticados agentes comerciales que participan en negocios de los que obtienen beneficios mediante la asunción de riesgos financieros y conocen el riesgo que implican las transacciones en que toman parte, pudiendo reducirlo o evitarlo por sí mismos.<sup>25</sup>

Un tercer conjunto de críticas, finalmente, a apuntado que, en el caso de la gran mayoría de pequeñas compañías de servicios profesionales y de asesoría experta que operan en el mercado, es prácticamente imposible hacerse con un seguro de responsabilidad civil. Dado que la información que ponen en circulación estas compañías o profesionales puede llegar a ser utilizada por un número indeterminado de personas que podrían sufrir daños al confiar en ella, difícilmente podrá obtenerse un seguro contra todas estas pérdidas impredecibles, ya que “para que el seguro opere eficientemente, el asegurador debe ser capaz de predecir, hasta cierto punto, la cuantía de la pérdida que asegura. Si las pérdidas son demasiado impredecibles el asegurador tenderá a incrementar la prima del seguro o se negará a cubrir ese riesgo.” (Frades de la Fuente, 1999: 47).

Aun teniendo en consideración la fuerza argumentativa de estas y otras críticas formuladas contra la doctrina de la responsabilidad objetiva de los profesionales por consejos negligentes, no me parece descabellado plantear la posibilidad de un “experimento mental” que consistiría en intentar aplicar esta regla de juicio para establecer la responsabilidad legal de los directivos del LOR por las pérdidas financieras sufridas por miles de pequeños inversores como consecuencia de la famosa debacle bursátil de octubre de 1987. Junto con la prueba pericial (construida, por ejemplo, en el Informe Brady) de que existió una conexión causal entre el mecanismo protector del seguro de cartera, las operaciones de los gestores de fondos a los que LOR franquicio su diseño de ingeniería financiera, y la caída en picado de los precios en la bolsa de Nueva York, la elaboración de una demanda legal virtual por consejos profesionales negligentes contra Leland, O’Brian y Rubinstein requeriría, según las

---

ámbito y la cantidad de sus servicios, agravando así el problema de escasez inherente al funcionamiento de los mercados de información.

<sup>25</sup> Más aún, con frecuencia les une una relación directa con la parte que primeramente origina ese riesgo, esto es, con el cliente que contrata directamente los servicios de asesoría del profesional. En estos casos es difícil mantener que exista una situación desventajosa con relación a la distribución del poder de negociación entre las partes. El tercero cuenta con sus propios medios para prever el riesgo que va a asumir y para tomar precauciones. Si no lo hace podría pensarse que tal resolución no se debe a una falta de poder o conocimiento, sino que constituye una decisión libre, una estrategia comercial: confiando sin más en la información que le

reglas del trabajo acusatorio típicas del *common law*, encontrar sólidas bases analógicas entre determinadas circunstancias relevantes de su actividad empresarial y aquellas otras tenidas en cuenta por los jueces en algún precedente legal favorable que haya quedado todavía a salvo del ataque de la crítica legal.

De entre los casos singulares que, en el terreno específico de los servicios de asesoría financiera, han sido destacados por los tribunales como especialmente aptos para aplicar analógicamente el modelo legal de la responsabilidad estricta por productos, el prototipo que mejor parece escapar a las críticas basadas en la capacidad efectiva de resonancia analógica con el modelo fabricante-consumidor, es el caso del pequeño inversor (un particular) que, careciendo de medios para negociar directamente el riesgo que quiere correr en el mercado confía en la información que sobre el nivel de riesgo existente en los mercados le proporciona un servicio profesional de asesoramiento de inversiones. En este caso, sostienen los comentarios legales, “la relación entre el profesional y el tercero se asemeje más a la relación entre el productor y el consumidor” (id. 51).

Desde un punto de vista económico, jurídico y político más amplio, la extensión del manto protector de la responsabilidad objetiva por productos al ámbito de los consejos profesionales negligentes en el caso concreto de los pequeños inversores puede considerarse el complemento imprescindible de las normas, que, en el derecho financiero (principalmente el de los sistemas de *common law* anglo-americano y en menor medida en el derecho de sociedades cotizadas europeo-continental) tienen como finalidad la protección de los intereses del pequeño accionista frente a los posibles abusos de confianza de los consejos de administración de las sociedades anónimas. La hipótesis aquí es la siguiente: si la protección legal del pequeño accionista se ha probado considerablemente eficaz en la prevención de riesgos específicos de “expropiación subterránea” (*tunneling*) de activos empresariales por parte de sus accionistas mayoritarios (Johnson *et. al.*, 2000) y, en general, de riesgos de concentración accionarial excesiva (La Porta, López de Silanes y Shleifer, 1998), la protección legal del pequeño inversor mediante una estándar paralelo de responsabilidad estricta de los profesionales de la asesoría financiera por la puesta en circulación de consejos negligentes podría, por su parte, servir para contener, en el futuro, riesgos de avalancha bursátil como los que se hicieron realidad ante los ojos del mundo en octubre de 1987. Por ejemplo, mediante la desincentivación de campañas de “marketing agresivo” como las

---

facilita otro, se ahorra tiempo y dinero.

empleadas por LOR y sus fondos de inversión franquiciados en la promoción de los seguros de cartera, un servicio de “consultoría estratégica de inversiones” cuya pretendida eficacia técnica no había sido validada de forma previa mediante la aplicación de pruebas de contraste o controles de calidad estándar públicamente certificados.

El capítulo 2 del libro-denuncia de Bruce Jacobs sobre la fallida aventura empresarial de Leland, O’Brian Rubinstein Associated, dedicado a las estrategias publicitarias de los vendedores de programas de aseguración de carteras durante el período 1982-87, reproduce algunos de los anuncios insertados por LOR y sus socios en las principales publicaciones profesionales del ramo de la asesoría de inversiones (Jacobs, 1999: 35-46). En estos anuncios, bajo grandes encabezados con esloganes grandilocuentes como “La Tercera Ola de la Inversión” (anuncio aparecido en *Pensions & Investment Age*, 1 de marzo 1982) o “Póngale un candado a sus ganancias bursátiles” (en *Institutional Investor*, enero 1987), pueden encontrarse, efectivamente, desde certificados de calidad totalmente gratuitos -“Las credenciales de la tecnología de inversiones de Leland O’Brien Rubinstein Associates (LOR) son impecables” (en *Pensions & Investment Age*, 14 de noviembre 1983)- o hipótesis de trabajo tan aventuradas como “las estrategias dinámicas de LOR hacen posible controlar el estatuto [de riesgo] de los fondos invertidos sin perder la oportunidad de acceder a rentabilidades superiores” (en *Institutional Investor*, marzo 1987), a ecuaciones ingenieriles totalmente carentes de validez (o, como habría de comprobarse dolorosamente en octubre de 1987, flagrantemente erróneas) desde el punto de vista estricto de la técnica económica: “El principio subyacente a las operaciones con contratos de futuro consiste en que mediante la compra de acciones y la venta de futuros sobre índices bursátiles se consigue el mismo objetivo que vendiendo acciones y comprando bonos del tesoro” (en *Institutional Investor*, 1984).

## Conclusión

La flexibilidad terminológica inherente a la regulación legal en materia de nuevas tecnologías de producción industrial y el creciente poder normativo que esta flexibilidad legislativa concede a los tribunales de justicia, parece estar en la base de una sólida tendencia, observada desde principios de la década de los 80 a raíz de la controversia sobre la energía

nuclear, de una mayor apertura a la participación pública de los procesos tradicionales de revisión judicial de las decisiones político-administrativas en materia de regulación tecnológica.<sup>26</sup> Por otra parte, como ya sucediera anteriormente en el caso de las nuevas tecnologías de producción industrial, la controversia sobre la regulación-desregulación legal del proceso de aplicación a escala industrial de las nuevas tecnologías de ingeniería financiera opone entre sí a “dos concepciones distintas de la democracia y del papel que deben jugar los órganos del Estado” y “el factor que separa más claramente estas dos concepciones es el del tiempo.”

Así, para los defensores de la auto-regulación industrial y de la substitución de la burocracia administrativo por el recurso a mecanismos de mercado “la organización de la toma de decisiones deberá estar sometida a los criterios más estrictos de eficacia en el sentido económico del término: obtener la mayor cantidad de rendimiento tecnológico y económico en el menor tiempo posible”. Mientras que para los nuevos tecnócratas partidarios de una reglamentación administrativa crecientemente abierta a la participación ciudadana “la pérdida de tiempo es un precio aceptable en nombre de una mayor equidad social y de un proceso democrático cuyo mérito no sería tanto su rapidez como sus elementos de control, de reflexión y de cuestionamiento de las decisiones que contiene dentro de sí.” (Pollak, 1993 [1982]: 91).

---

<sup>26</sup> “La abundancia de términos jurídicos vagos caracteriza la legislación en materia de regulación de nuevas tecnologías al tiempo que determina el carácter participativo de los procedimientos de deliberación. [...] La proliferación de estos términos jurídicos borrosos confiere al poder judicial un margen importante de creación de normas en el dominio del control tecnológico con lo que contribuyen a substituir parcialmente sus competencias en puesto de las propias del poder ejecutivo y legislativo. Esta evolución a contribuido, por ejemplo, a aproximar la práctica legal en un país como Alemania, perteneciente a la tradición del derecho romano, a la del *common law* anglosajón que somete no solamente los procedimientos, sino también los contenidos de cada acto administrativo a recurso judicial.” (Pollak, 1993 [1982]: 84-85).

## Apéndice: El modelo de contagio especulativo ‘racional’ de Orléan

El modelo de contagio especulativo racional en los mercados bursátiles formulado por el economista francés André Orléan (1990, 1992 y 1994) supone un escenario de elección muy simple. En un momento inicial  $t$  tenemos un mercado de inversiones compuesto por un solo activo o valor de inversión  $Z$ , que pueden ser las acciones de una empresa - pongamos una compañía de distribución agrícola. El valor económico objetivo que toman las acciones para el momento  $t + 1$  viene determinado de forma exógena por una señal fundamental, un parámetro probabilístico objetivo que es la esperanza estadística (**EV**) de una variable estocástica  $\varphi$  (digamos, las fluctuaciones climáticas) que sólo puede tomar dos valores (**1 ó -1**). El comportamiento de esta variable aleatoria puede ser observado directamente por los individuos. Sabemos que para el período  $t+1$  el valor promedio esperado de la variable aleatoria es cero, o sea,  $EV(\varphi) = 0$ .

Tenemos asimismo una población  $N$  de inversores, siendo  $N$  un número alto. En el momento inicial  $t$ , la población de inversores está compuesta a partes iguales por dos tipos de agentes: el 50% son agentes ‘bajistas’ (*bears*: osos) y el otro 50% agentes ‘alcistas’ (*bulls*: toros). Los primeros, observando la señal fundamental  $\varphi$ , pronostican un valor de mercado  $S = 1$  para las acciones en el período  $t + 1$ . Mientras que los segundos, observando la misma señal exterior, pronostican un valor de mercado  $S = -1$ . Por otro lado tanto los toros como los osos tienen a su disposición un entorno informativo alternativo a la observación directa de  $\varphi$ : mediante la observación del entorno informativo del mercado,  $f$ , pueden servirse de las señales de precios (que también puede tomar dos únicos valores:  $f_1$  y  $f_{-1}$ ) para revisar sus estimaciones individuales y cambiar eventualmente de postura, pasando de oso a toro o viceversa. Por último, cada uno de los sujetos pondera mediante un factor de confianza  $R$  el grado de fiabilidad que concede a su propia estimación individual  $S$  del valor futuro de las acciones. Y mediante un factor de confianza  $T$  el grado de fiabilidad que concede a la información que le proporciona el entorno de mercado  $f$ , esto es, a la estimación colectiva y mediata que revela el conocimiento de los precios actuales de mercado.

El elemento clave de este modelo psicosocial de la especulación financiera lo constituye el parámetro  $s$  que expresa como cociente la relación existente, para cada individuo, entre la confianza subjetiva  $R$  que le otorga a su observación privada no mediata de  $\varphi$  y la confianza subjetiva  $T$  que le otorga a la información mediata del mercado ( $f$ ). Esta

relación se expresa como  $s = R/T$ , es decir,  $s$  es el nivel de confianza relativo que cada individuo le otorga a la precisión de sus observaciones directas de los fundamentos económicos en relación con la precisión que asocia al mecanismo indirecto de recolecta y procesamiento de informaciones privadas diversas mediante el que se fabrican los precios de mercado. Se puede mostrar entonces que, manteniendo fijos todos los demás parámetros de la situación, ciertas variaciones en el valor tomado por  $s$  tienen consecuencias desmesuradas sobre el tipo de equilibrio final alcanzado por el mercado. La razón es que los distintos valores de  $s$ , que no expresan otra cosa, en la práctica, que el grado de confianza que tienen los agentes en los métodos científicos de análisis fundamental (algo extremadamente importante), gobiernan la probabilidad de que los agentes “cambien de chaqueta” y sigan a la masa o “permanezcan en sus trece”, fieles a su verdad privada. Veamos como funciona esto.

Cuando  $s$  es muy grande (pe.  $s = 100$ ) estamos describiendo una situación de casi independencia de las elecciones individuales (GRAFICA 1a). Todo el mundo permanece fiel a su opinión personal  $S$  y no tiene para nada en cuenta la de los demás. Curiosamente mediante la agregación de estas decisiones independientes el mercado obtiene, para el período  $t + 1$ , una distribución normal de precios cuyo valor promedio  $EV(f) = 0$  se corresponde exactamente con el valor económico objetivo del activo, esto es, con la esperanza estadística del parámetro fundamental ( $\varphi$ ), estando la varianza exactamente limitada por el número de inversores,  $V(\varphi)/N$ . Esto es así porque la población de inversores en el momento inicial  $t$  se divide a partes iguales entre alcistas y bajistas y en el momento siguiente ninguno de ellos ha cambiado de opinión.

Para un valor de  $s$  algo más débil ( $s = 10$ ) la confianza de los inversores en la señal  $\varphi$  es menor, lo cual les conduce a otorgar una mayor importancia relativa a las informaciones  $f$  transmitidas por el mercado (GRAFICA 1b). El “análisis fundamental” del marchamo de las variables macroeconómicas externas se torna una técnica de conocimiento incierta y va perdiendo adeptos como método de valoración de activos, mientras los va ganando el llamado “análisis técnico” de las tendencias internas del mercado. Aun así la distribución de las opiniones sigue siendo de tipo unimodal, centrada en el valor  $0$ . Aunque la esperanza matemática del precio sigue siendo igual al valor medio esperado de  $\varphi$ , la varianza de la distribución de precios se ha hecho mayor, debido a que ha aumentado la probabilidad de corrimiento de los agentes de un lado a otro del espectro de opinión y con ella la amplitud de las desviaciones medias respecto al valor  $0$  central. (Se dice entonces que los precios de

mercado tienen una volatilidad “excesiva” en relación con los valores fundamentales. Este exceso de volatilidad está causado por una primera aparición del comportamiento mimético entre los agentes: las interacciones recíprocas que tienen lugar entre los especuladores hacen que el precio fluctúe con mayor facilidad lejos de la media. De todos modos la fluctuación sigue siendo un fenómeno restringido y transitorio).

Finalmente, cuando  $s$  toma valores menores, inferiores a un cierto umbral crítico  $s_c$ , pasamos a una distribución bimodal cuya media es inestable, fluctuando de forma brusca entre dos valores extremos equiprobables,  $f_1$  y  $f_{-1}$ , completamente alejados del valor fundamental que expresa  $EV(\varphi)=0$ . Son las burbujas financieras ( $s = 3$ , y  $s = 0.001$ ) (GRAFICAS 1c y 1d). Cuando  $s$  tiende a cero, ningún agente le otorga ya la menor confianza a su observación privada de  $\varphi$  y todos se limitan a "copiar" los precios de mercado. Se produce una dinámica auto-reforzante según la cual cuanto más individuos tienen una opinión dada mayor es la probabilidad de que los individuos restantes acaben abandonando sus convicciones privadas y adoptando la opinión de la mayoría. Cuando  $s$  se hace finalmente igual a cero, la unanimidad, el consenso de los agentes es total alrededor de uno sólo de los dos valores,  $1$  ó  $-1$ , admitidos.

Pero el hecho de que el equilibrio macroeconómico final se sitúe en uno o en otro de los dos picos de la distribución es un fenómeno aleatorio, completamente indeterminado a priori. La polarización final del mercado hacia la situación de burbuja ( $p_1= 1$ ;  $p_{-1}= 0$ ) o hacia la situación de depresión ( $p_{-1}= 1$ ;  $p_1= 0$ ) depende de las condiciones iniciales de estructuración local del mercado así como de la secuencia temporal de interacciones. Los cambios de posición sucesivos siguen una trayectoria arbitraria y errática pero progresiva e irreversible que en última instancia -y esto sí que es predecible- acaba por excluir de forma indefectible a uno u otro de los dos tipos encontrados de posturas, modelos u opiniones existentes en el momento inicial.

“Observamos que para un valor de  $N$  suficientemente grande la opinión del mercado ( $f$ ) oscila durante una fase prolongada de tiempo alrededor de uno de los dos estados  $f_1$  ( $f_{-1}$ ), hasta que interviene un cambio brusco que la conduce hacia el estado [contrario]. Este cambio es comparable con [lo que los físicos conocen como] una “transición de fase”. Su probabilidad, para un valor  $N$  elevado, es muy débil, pero no es nula. Sin embargo, considerado un período de tiempo infinito, esta transición aparece con una frecuencia suficiente de modo que la media observada de la opinión del mercado acaba aproximándose al valor fundamental esperado  $EV(\varphi)$ . De esta observación no podemos deducir sin embargo que el mercado sea eficiente... La existencia de esta cuasi-no ergodicidad (para un  $s$  inferior a  $s_c$ ) conduce a un tipo de dinámica muy particular: un mercado en el que el precio medio está próximo al valor fundamental, pero por causa del juego de alternancias entre episodios de sobrevaloración y episodios de infravaloración.” (Orléan, 1992: 693).