

CRISIS ECONÓMICAS Y CAMBIOS DE PARADIGMA*

Gonzalo Castañeda

El Colegio de México

Resumen: En este ensayo se plantea que la teoría económica ortodoxa se encuentra en una encrucijada debido a su pobre desempeño para explicar la crisis financiera internacional que inició en 2008. Asimismo, se sostiene la hipótesis de que la teoría de la complejidad social es un mejor paradigma para explicar fenómenos socioeconómicos, especialmente los caracterizados por situaciones de desequilibrio y comportamientos colectivos no-lineales. En particular, se hace referencia a modelos con agentes heterogéneos sustentados en la mecánica estadística, que logran explicar el comportamiento observado en el precio de los activos mucho mejor que los modelos neoclásicos de mercados eficientes.

Abstract: This essay suggests that the orthodox economic theory is in a quandary because of its poor performance in explaining the international financial crisis that started in 2008. Likewise, it claims that the social complexity theory is a better paradigm to explain socioeconomic phenomena, especially those characterized by endemic disequilibrium and non-linear collective behavior. In particular, the paper makes reference to models of heterogeneous agents based on statistical mechanics which explain the observed behavior in assets prices much better than the neoclassical models of efficient markets.

Clasificación JEL/JEL Classification: B25, B41, C63

Palabras clave/keywords: paradigmas económicos, crisis financiera, teoría de complejidad social, economic paradigms, financial crisis, social complexity theory

Fecha de recepción: 20 XII 2009

Fecha de aceptación: 28 III 2010

* sociomatica@hotmail.com

1. Introducción

La reciente crisis financiera, no solamente ha propiciado una recesión profunda en la economía mundial sino también ha puesto en entredicho la teoría económica neoclásica.¹ Los paradigmas no cambian con facilidad ya que los planteamientos teóricos se sostienen de manera prolongada debido a la propensión humana a interpretar un conocimiento científico como un dogma.² El individuo al creer en dogmas se siente poseedor de la verdad, y con ello obtiene una tranquilidad emocional que, difícilmente, podría alcanzar al adherirse a un enfoque estrictamente científico que avala la idea de que el conocimiento es efímero.³ Asimismo, el uso generalizado de un paradigma lo hace robusto al momento de contrastarse con alternativas incipientes que visualizan de manera diferente la forma en que funciona la realidad. Esto es así ya que los investigadores tienen pocos incentivos a trabajar con metodologías que no cumplen con los cánones establecidos y que, por ende, les dificultan el poder cumplir con los requisitos de publicación de las universidades, comprometiendo, de esta manera, su estabilidad laboral.

Sin embargo, la inercia de los paradigmas –o ‘tenacidad científica’ en la terminología de Thomas Kuhn– suele tener un punto de quiebre cuando las prescripciones de la teoría son puestas en tela de juicio por eventos inesperados de gran impacto.⁴ En el caso de la

¹ Últimamente han aparecido diversos libros y artículos cuestionando la validez de la teoría económica ortodoxa. La crítica no sólo ha sido expresada por analistas financieros y editorialistas económicos (Cooper, 2008; Elliot, 2009; Knowledge@Wharton Staff, 2009; The Economist Staff, 2009 y Whitehouse, 2009) sino también por la academia (Kirman, 2009, Colander *et al.*, 2009; Spaventa, 2009; Acemoglu, 2009; Krugman, 2009a y Akerlof y Shiller, 2009).

² De acuerdo con Kuhn (1970) un paradigma puede ser entendido como un conjunto de valores (*i.e.*, métodos, reglas, generalizaciones, logros –explicaciones novedosas de un hecho o evento–) compartidos por la comunidad científica que son utilizados para resolver problemas de investigación.

³ En este sentido Van Fraassen (1980) sostiene que una teoría debe ser vista como una descripción tentativa de la realidad; es decir, no existen teorías verdaderas sino simplemente teorías “empíricamente adecuadas”.

⁴ Para Kuhn (1962) el cambio en el conocimiento se da a través de periodos de estabilidad –‘ciencia normal’–, en que se refinan los logros y los avances de un conjunto de teorías, combinados con interrupciones súbitas –‘revoluciones científicas’–, en las que un nuevo paradigma se posiciona al explicar diversas anomalías y acertijos que no habían sido resueltos previamente. Debido a que con el nuevo paradigma aparecen métodos alternativos de análisis y se definen nuevos

ciencia económica estos eventos se han dado a través de crisis que conllevan procesos recesivos profundos.⁵ La Gran Depresión de los años treinta avaló e impulsó las teorías keynesianas que justificaban la regulación de los mercados y un rol más activo por parte del Estado en la política económica. Por un lado, la gestación de esta crisis mostró que el *laissez-faire* en los mercados financieros es proclive al oportunismo y a la toma excesiva de riesgos de especuladores e inversionistas, haciendo que el sistema sea inherentemente inestable. Por el otro, la recuperación de la economía estadounidense, hasta la Segunda Guerra Mundial, mostró que la rigidez de precios y salarios dificultan la desaparición del desempleo involuntario, por lo que el gasto gubernamental expansivo se vuelve imprescindible para impulsar la demanda efectiva, en un contexto de capacidad instalada ociosa y tasas de interés que son cercanas a cero (trampa de liquidez).

Ahora bien, el proceso de estancamiento con inflación, de finales de la década de los setenta, cuestionó la validez de la curva de Phillips, que sugería una disyuntiva estable entre reducir la tasa de inflación o abatir el desempleo. La severa recesión causada por la contracción monetaria instrumentada por Paul Volcker, presidente del Sistema de la Reserva Federal de los Estados Unidos en aquel entonces, desacreditó la eficacia de la política macroeconómica para dominar la inflación o reactivar la economía. Esta nueva crisis económica fue vista como la justificación empírica de otro paradigma: la teoría neoclásica, en donde las relaciones macroeconómicas se establecen a partir de decisiones individuales y los agentes económicos forman sus expectativas de manera racional.⁶ Bajo este planteamiento los individuos tienen la

problemas a resolver, la posición kuhniana sugiere que los paradigmas sucesivos no son comparables. Por otra parte, y de acuerdo con el planteamiento de Kuhn, un evento de gran impacto puede ser visto como un conjunto de evidencias empíricas que son anómalas para la teoría convencional, pero que son explicadas con el nuevo enfoque, por lo que se produce un '*switch gestaltico*', en el que la comunidad científica decide romper con la concepción antigua del mundo (valores compartidos).

⁵ Argumento también utilizado en Whitehouse (2009) y Dell y Kristol (1981).

⁶ Para ser más precisos la teoría neoclásica se remonta a 1870 (Hennings y Samuels, 2009), por lo que, cuando en el texto se hace referencia al paradigma neoclásico, se piensa en la versión neoclásica posterior a Friedman y su tasa natural de desempleo y a Lucas/Muth y sus expectativas racionales (a esta última versión se le conoce como la 'nueva escuela clásica de economía'). Dicho paradigma también se identifica con los modelos macroeconómicos de la 'nueva síntesis neoclásica' (Mankiw, 2006), conocidos como *dynamic stochastic general equilibrium models*, DSGE (ver, por ejemplo, Woodford, 2003), en los que se combinan las expectativas racionales con rigideces en precios y salarios para explicar los ciclos

capacidad de anticipar las consecuencias inflacionarias de una política expansionista, por lo que las alzas salariales no estimulan la productividad laboral, y el aumento en el gasto gubernamental no logra reactivar la economía.

De manera similar, la crisis financiera de 2008, que tuvo sus orígenes en la inviabilidad de las hipotecas inmobiliarias *subprime* (i.e. para individuos de bajos ingresos),⁷ y cuya magnitud se hizo patente con la quiebra de *Lehman Brothers* en el mes de septiembre, contribuirá a catalizar el desplazamiento de la teoría económica convencional. Así como el keynesianismo falló, al no contemplar que las relaciones macro son inestables por las respuestas endógenas de individuos que ven hacia adelante, las teorías neoclásicas no fueron capaces de explicar el comportamiento de la economía en una situación de desequilibrio. A pesar de que los modelos neoclásicos son matemáticamente muy sofisticados, éstos parten de premisas ficticias que por definición impiden analizar lo que sucede en contextos fuera del equilibrio.⁸

En el presente ensayo se sugiere que la teoría de la complejidad social presenta los atributos necesarios para convertirse en el enfoque económico dominante en un futuro cercano.⁹ Este paradigma alternativo tiene la capacidad de explicar situaciones de desequilibrio al plantear, por un lado, que los fenómenos económicos emergen de la interacción de agentes insertados en una topología o estructura socioeconómica y, por otro, que existe un proceso co-evolutivo entre los patrones emergentes (o desempeños colectivos) y el comportamiento individual de los agentes. Los dos elementos hacen factible procesos de retroalimentación positiva en los que factores marginales tienen efectos multiplicadores y, en consecuencia, dan pauta a desequilibrios en mercados que carecen de estabilizadores automáticos para abatir

económicos a partir de perturbaciones exógenas (choques en productividad o en preferencias). Mientras que cuando se hace referencia al keynesianismo en el texto, se habla, más bien, de la versión conocida como síntesis neoclásica-keynesiana que se desarrolló en la posguerra, y cuyos principales exponentes son Paul Samuelson, Franco Modigliani, James Tobin y John Hicks.

⁷ Para una explicación detallada de cómo sucedió la crisis ver Shiller (2008).

⁸ Farmer y Geanakoplos (2009) exponen las limitaciones de los modelos concebidos bajo la premisa de equilibrio.

⁹ Fontana (2008), Markrose (2005) y Colander *et al.* (2009) coinciden en sostener que la teoría de la complejidad en economía constituye un cambio de paradigma, dado que sus premisas están en franca contradicción con los fundamentos del aparato neoclásico: equilibrio, homogeneidad de los agentes, racionalidad y preferencias económicas exógenas.

con prontitud las discrepancias entre la oferta y la demanda.¹⁰

En la parte restante de este ensayo se procede a describir las premisas que hacen que una teoría económica se catalogue como neoclásica y las razones por las que dicho paradigma es incapaz de explicar los desequilibrios observados en un sistema financiero. Posteriormente se reseñan las piezas fundamentales de la teoría de la complejidad social, que ofrecen un planteamiento más realista de como concebir el funcionamiento de una economía. Para finalizar, se explica cómo este paradigma alternativo tiene un alto potencial para explicar burbujas especulativas y otras regularidades estadísticas observadas en situaciones de desequilibrio en los mercados financieros.

2. El paradigma neoclásico

Paradójicamente, la mayoría de los economistas no habían percibido antes de la crisis la existencia de severas fisuras en el paradigma convencional. Esto se debe, en gran medida, a que su concepción de lo que constituye el modelo neoclásico es muy adaptable. Economistas con un perfil aplicado tienden a utilizar, sin percatarse, argumentos que no son del todo neoclásicos. Ejemplos de ello son el uso cotidiano del concepto de racionalidad acotada y las funciones de valor o utilidad basadas en cambios en la riqueza, más que en su valor absoluto, los cuales fueron estructurados a partir de evidencia sobre la psicología del comportamiento económico. Por tal razón es conveniente precisar cuáles son los pilares en los que se sustenta un planteamiento estrictamente neoclásico. Cuando, al menos, uno de estos pilares es sustituido en el análisis de un economista, significa que el planteamiento teórico subyacente no puede ser considerado como neoclásico.

Un modelo neoclásico se concibe a partir de los siguientes cuatro elementos fundamentales: (i) preferencias exógenas, (ii) agentes representativos, (iii) mercados en continuo equilibrio y (iv) racionalidad extrema. Con el afán de describir a los fenómenos económicos como situaciones de equilibrio, las teorías neoclásicas suponen que los

¹⁰ En los mercados de activos, a diferencia de los mercados de bienes, el incremento en los precios no viene acompañado de un aumento en la oferta (*i.e.* los mayores precios no producen un incremento en el acervo de obras de arte). La ausencia de tal efecto de retroalimentación negativa impide que ocurra un equilibrio inmediato entre la oferta y demanda del activo. En particular, en los activos financieros el incremento en la tasa de cambio de los precios (rendimiento) suele impulsar todavía más a la demanda, produciéndose, con ello, una situación de desequilibrio.

desbalances entre oferta y demanda desaparecen de forma inmediata y, en consecuencia, los agentes siempre ven sus deseos satisfechos. De esta forma, los individuos que están dispuestos a comprar un cierto número de bienes a los precios establecidos los consiguen. Ahora bien, no basta con probar la existencia de equilibrio en un modelo para aseverar que la economía realiza sus transacciones en dicho entorno, también es necesario mostrar que éste es alcanzable. Por ello, la viabilidad del equilibrio en el enfoque neoclásico tiene que ver con la presencia de expectativas racionales, las cuales le permiten, a cada uno de los jugadores, determinar lógicamente cual es el vector de precios que hace posible que sus decisiones sean la mejor respuesta a las decisiones que anticipan para los demás jugadores bajo el criterio de maximización de utilidades.

Es obvio que, el conocer deductivamente las implicaciones que tienen las decisiones individuales sobre el sistema económico, implica suponer capacidades cognitivas irreales. Estas capacidades, no sólo son desmesuradas para los agentes a ser modelados, sino también para el analista, quién tiene que suponer elementos ficticios adicionales, como serían las preferencias exógenas y la presencia de agentes homogéneos, para resolver en términos matemáticos el modelo. Desafortunadamente estos supuestos no son neutrales en las prescripciones de las teorías neoclásicas. Por un lado, las preferencias exógenas llevan a concebir a la economía como un sistema cerrado y, por ende, incapaz de verse perturbado por las normas sociales o cualquier otro factor socio-cultural desarrollado en algún otro ámbito de la vida. Y por otro, el agente representativo produce una posición reduccionista, en la que el analista suele incurrir en la falacia de la composición, al plantear que las consecuencias de las decisiones individuales se transmiten linealmente a los resultados macroeconómicos; por lo que en este paradigma los efectos grandes obedecen a causas también grandes.

Si bien dichas premisas están presentes en modelos neoclásicos relacionados con la macroeconomía, la organización industrial, las finanzas, el comercio internacional y otras sub-disciplinas, la crisis financiera actual ha sido, sin temor a exagerar, la estocada final de las teorías financieras y macroeconómicas ortodoxas.¹¹ A manera de ilustración, en este ensayo se hace una crítica al marco neoclásico de las finanzas y, en particular, a la hipótesis de mercados eficientes –HME– que presupone que el precio de los activos (acciones, bonos y

¹¹ Al respecto ver la columna en el *New York Times* de Krugman (2009a) y *The Economist Staff* (2009).

monedas) reflejan, en promedio, los fundamentos reales de la actividad económica vinculada a esos activos (*e.g.* el flujo de dividendos que genera una empresa).¹²

La presunción de expectativas racionales y de mercados en continuo equilibrio, dentro del marco de la HME, hace imposible que existan desviaciones sostenidas del precio con respecto a los fundamentos. De tal manera que los cambios en los precios responden, simplemente, a nuevas noticias; por lo que, si ocurre una caída precipitada en los precios, ésta se debe a que los agentes perciben de manera generalizada un derrumbe en la actividad económica que anteriormente no había sido anticipado. De nueva cuenta, los grandes efectos se identifican con las grandes causas. Cabe enfatizar que, bajo dicho planteamiento, los precios de los activos financieros reflejan situaciones presentadas en el sector real y, por lo tanto, no se incluye la co-evolución que existe entre el sistema financiero y la actividad económica.

Al descartar la posibilidad de que el sistema opere en una situación fuera de equilibrio, en la que los agentes cometen errores sistemáticos y sus deseos no siempre son satisfechos, los economistas neoclásicos no pueden justificar procesos endógenos en los que la misma dinámica de los mercados financieros induce las burbujas especulativas. Esta situación hace que en la realidad el sector real de la economía sea especialmente vulnerable, de aquí que se haga imprescindible repensar las virtudes del sistema financiero para alcanzar la eficiencia productiva y, de esta manera, replantear las políticas de regulación prudencial.

3. La teoría de la complejidad social

El éxito del paradigma neoclásico en los últimos cuarenta años se debe a su capacidad para incorporar nuevos desarrollos teóricos. Tal es el caso de los análisis estratégicos, concebidos bajo la teoría de juegos, que permitieron describir relaciones económicas entre un número reducido de participantes. Bajo esta perspectiva los precios se determinan de manera directa por las empresas involucradas, y no son simplemente generados a través de un subastador en mercados de

¹² Contribuciones importantes a estas teorías fueron desarrolladas por cinco premios Nobel (Harry Markowitz, Merton Miller, William Sharpe, Robert Merton, y Myron Scholes), mientras que la HME tiene su principal exponente en Eugene Fama, de la Universidad de Chicago. Cooper (2008) presenta una explicación de la HME para lectores no especialistas.

competencia perfecta. El paradigma también se enriqueció al incorporar el concepto de información asimétrica, ya que permitió introducir cierta diferenciación entre los agentes, y así poder explicar ciertos fenómenos que se producen en mercados que operan con imperfecciones, como serían las rigideces en la tasa de interés y los problemas de riesgo moral que justifican la existencia de primas en los seguros.

Sin embargo, estas adecuaciones, y muchas otras más, son a fin de cuentas ‘parches metodológicos’ que le han permitido a la teoría responder de manera superficial a las críticas sobre su incapacidad para explicar determinados fenómenos. Así como un auto antiguo puede ser reparado empleando auto-partes de otros vehículos, las teorías neoclásicas y sus ‘parches’ son útiles para entender fenómenos en ciertos contextos. No obstante, es evidente que el automóvil reparado nunca podrá tener un desempeño superior al de un vehículo moderno que utiliza tecnología de punta. Por analogía, un paradigma ‘parchado’ en el que se sostienen las premisas neoclásicas, difícilmente podrá ofrecer una mejor explicación a situaciones que ocurren fuera de equilibrio, que las de un modelo no-lineal en el que el desequilibrio puede ser concebido como un patrón emergente.

No hay duda alguna que el paradigma neoclásico ha sido útil para explicar diversos fenómenos, en especial aquellos en los que los agentes son conscientes de sus opciones y enfrentan problemas bien definidos. De aquí que a los economistas nos resulte fácil explicar por qué el incremento en el precio de las gasolinas da lugar a un cambio tecnológico en los motores de los vehículos o por qué la matrícula de una escuela es relativamente inelástica a cambios en las colegiaturas. Sin embargo, este planteamiento exhibe dificultades para explicar cómo se genera la innovación, de qué manera las empresas eligen sus estrategias de inversión o en qué medida las sociedades logran cambiar sus instituciones, fenómenos que involucran procesos dinámicos, problemas de coordinación e incertidumbre.

Las deficiencias del enfoque neoclásico difícilmente serán superadas con la simple restauración del keynesianismo, como algunos analistas sostienen al considerar que es la receta idónea para salir de una depresión económica.¹³ La recesión inflacionaria de los se-

¹³ Una crítica al simple uso de políticas fiscales y monetarias para lograr la reactivación de la economía se presenta en Kobayashi (2009) y Cooper (2008). En contraposición, Krugman (2009b) sugiere retomar las propuestas de Keynes para crear una demanda efectiva mediante la expansión del gasto público, y así evitar que se repita una depresión económica, igualmente plantea que es necesario modificar el sistema regulatorio e incluir a los intermediarios financieros no bancarios.

tenta evidenció que la falta de fundamentos microeconómicos en el planteamiento keynesiano de la posguerra limitan sus capacidades explicativas. Una buena explicación causal entre dos variables macroscópicas (*e.g.* gasto gubernamental y crecimiento) requiere establecer un vínculo que va de lo macro a lo micro, y de nueva cuenta a lo macro. Este tipo de mecanismos se pueden establecer a través del paradigma de la complejidad, en el que los fenómenos agregados son resultado de procesos descentralizados entre unidades micro que interactúan directamente en una topología.¹⁴ Se dice que dichos resultados macroscópicos son complejos en la medida en que son difíciles de anticipar intuitivamente a partir del análisis del comportamiento de las unidades aisladas.

Un paradigma, además de ofrecer un marco conceptual con que apreciar los fenómenos que pretende explicar, requiere de herramientas específicas con que plantear hipótesis, probarlas y establecer estrategias de política económica. La teoría de la complejidad, desarrollada inicialmente en el ámbito de la computación y las ciencias naturales, hace uso de metodologías de la mecánica estadística y de modelos computacionales basados en agentes para estudiar procesos de interacción.¹⁵ Por otra parte, evidencias empíricas encontradas recientemente en estudios de economía experimental y del comportamiento han hecho posible construir una meta-teoría en las que los agentes toman decisiones heurísticas con base en criterios de racionalidad acotada, como el contagio y la imitación, y se ven estimulados por incentivos que pueden ser egoístas, pero también pro-sociales, como la reciprocidad y la aversión a la inequidad.¹⁶

La teoría de la complejidad social (o sociomática) se construye a partir de las siguientes premisas: (*i*) agentes heterogéneos, (*ii*) racionalidad acotada, (*iii*) adaptación, (*iv*) preferencias endógenas condicionadas por el contexto social, (*v*) entornos con incertidumbre y (*vi*) procesos de interacción local.¹⁷ De acuerdo con esta concepción los agentes económicos, no sólo desconocen las eventualidades futuras sino también los parámetros asociados a la distribución de probabili-

¹⁴ De hecho, los ‘espíritus animales’ de Keynes y su visión del entorno económico son afines a las premisas de la teoría de la complejidad en economía (Akerlof y Shiller, 2009; Marchionatti, 2009).

¹⁵ Esta metodología se presenta en Voit (2005) y Miller y Page (2007).

¹⁶ Para una breve descripción sobre la importancia de la psicología del comportamiento en economía ver Bowles (2004).

¹⁷ Para mayores detalles sobre la meta-teoría socioeconómica de la teoría de la complejidad ver Castañeda (2009).

dad. Tal incertidumbre en el entorno y la racionalidad acotada hace que los agentes no puedan llevar a cabo procesos deductivos para inferir las implicaciones de sus decisiones. De aquí que los agentes utilicen reglas heurísticas y recurran a formas de aprendizaje tanto de índole individual como social.

En los sistemas adaptables complejos, caracterizados por una multiplicidad de agentes que interactúan en una estructura, la escasez de los recursos es enfrentada a través de procesos de adaptación, y no mediante conductas optimizadoras. Al igual que una colonia de hormigas, agentes con limitaciones cognitivas que operan en un sistema económico desarrollan funciones especializadas, se adaptan al entorno y producen comportamientos colectivos sofisticados, que pueden rebasar el periodo de vida de las unidades individuales.

4. Desequilibrios y burbujas especulativas

A pesar de que las teorías neoclásicas resultan útiles para explicar situaciones de equilibrio en donde los incentivos económicos son críticos para explicar diversos comportamientos, su efectividad se ve mermada cuando la interacción entre agentes da pauta a procesos de retroalimentación positiva y desequilibrios endémicos. La no-linealidad del sistema produce cambios súbitos en las variables agregadas y la multiplicación de efectos producidos a partir de perturbaciones marginales. Por tal razón es que la teoría de la complejidad es capaz de explicar la presencia de la ley de Pareto en fenómenos de muy diversa índole. Esta regularidad estadística se caracteriza por una relación inversa entre la magnitud de un evento y la frecuencia con la que se presenta.

Así como los fuertes temblores de tierra surgen esporádicamente y se intercalan con movimientos tectónicos continuos de poca magnitud, los incrementos pronunciados en la bolsa de valores y los súbitos derrumbes de las burbujas especulativas aparecen repetidamente en los sistemas económicos. De aquí que la teoría de la complejidad, y los procedimientos provenientes de la mecánica estadística, logren explicar el surgimiento de distribuciones asimétricas con colas anchas (*i.e.* eventos extremos de baja probabilidad, pero que empíricamente no son despreciables) en el rendimiento del precio de los activos. La retroalimentación positiva que propician las interacciones entre agentes y sus estrategias da origen a situaciones fuera de equilibrio, como las que caracterizan a las burbujas especulativas, por lo que los agentes se ven inmersos en situaciones no deseadas.

La ciencia económica, a diferencia de las disciplinas del ámbito natural, difícilmente llegan a resolver debates surgidos de posiciones teóricas encontradas. Las pruebas estadísticas que avalan una determinada teoría suelen ser poco robustas y la evidencia más concluyente es usualmente de carácter cualitativo. Los consensos en economía se limitan a la explicación de muy pocos fenómenos, como sería la incapacidad del sistema comunista para producir innovación y satisfacer las necesidades básicas de sus ciudadanos, o bien la importancia de una banca central autónoma para contener las presiones inflacionarias y reducir la frecuencia de las crisis.

La escasa información, el poco conocimiento sobre determinadas técnicas y la falta de hábitos científicos rigurosos entre los economistas hacen que sus hipótesis y premisas no suelen ser corroboradas estadísticamente. Por esta razón es que teorías fallidas, como la hipótesis de los mercados eficientes, siguen siendo aceptadas por un grupo importante de economistas a pesar de que exista una gran evidencia estadística en su contra. En años recientes se han encontrado innumerables evidencias de que los mercados de activos financieros se caracterizan por rendimientos generados a partir de distribuciones con colas anchas, así como series de rendimientos en los que la volatilidad no es constante sino aglutinada (*i.e.* los periodos de gran dispersión se presentan en rachas). Estas regularidades estadísticas avalan la presencia de discrepancias de mediano plazo entre el precio y los fundamentos subyacentes del activo, con lo que se corrobora la relevancia de movimientos endógenos en los precios que van más allá del proceso estocástico con el que se produce la nueva información.

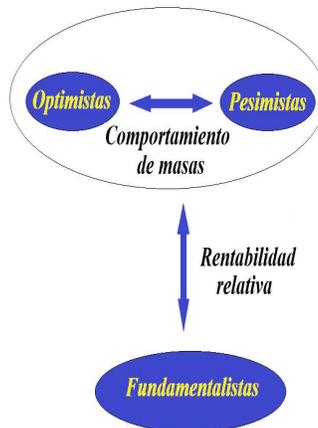
La literatura de modelos financieros concebidos bajo la óptica de la complejidad, aunque incipiente, presenta un desarrollo exponencial.¹⁸ A partir del modelo de Santa Fé, desarrollado en 1989 por un grupo interdisciplinario, se ha construido un amplio número de mercados accionarios artificiales, cuyas simulaciones replican una diversidad de evidencias empíricas que no habían sido explicadas por los modelos neoclásicos y la HME. El mercado artificial de Santa Fé hace uso de agentes que ensayan con una diversidad de estrategias de inversión, que modifican a partir de un algoritmo genético (*i.e.* proceso computacional que establece un símil con la evolución de carácter biológico, ver Ehrentreich, 2008 y referencias ahí citadas); mientras que otros modelos enfatizan procesos de imitación de estrategias de inversión, ya sea porque se vinculan con otros agentes en espacios de

¹⁸ A manera de ejemplo ver revisiones de la literatura presentadas en Tesfatsion y Judd (2006).

interacción local (ver Iori, 2002), o bien porque se trata de agentes heterogéneos que tienden a adoptar estrategias que históricamente han tenido un mejor desempeño (ver Hommes y Wagener, 2008 y referencias ahí citadas).

En este último grupo de modelos se encuentra el mercado artificial desarrollado por Lux y Marchesi en 1999 que, a pesar de su sencillez, es sumamente exitoso en reproducir un gran número de hechos estilizados y, en especial, las distribuciones de colas anchas y la volatilidad aglutinada de los rendimientos. En dicho modelo computacional, basado en las ‘ecuaciones maestras’ de la mecánica estadística (*i.e.* conjunto de ecuaciones diferenciales que describen la evolución en el tiempo de la probabilidad de un sistema), el auge y desplome de los precios de activos financieros se explica a través de un sistema dinámico en el que el comportamiento entre los inversionistas es heterogéneo (ver figura 1). Mientras que los inversionistas ruidosos actúan en función de ganancias/pérdidas de capital pasadas y cambian su actitud optimista/pesimista influenciados por el sentir mayoritario, los inversionistas fundamentalistas deciden sus estrategias de compra (o venta) en función de la sub-valoración (o sobre-valoración) del activo. La participación de estos últimos en la población (*viz-a-viz* los agentes ruidosos) se modifica en el transcurso del tiempo en función de los beneficios relativos obtenidos.

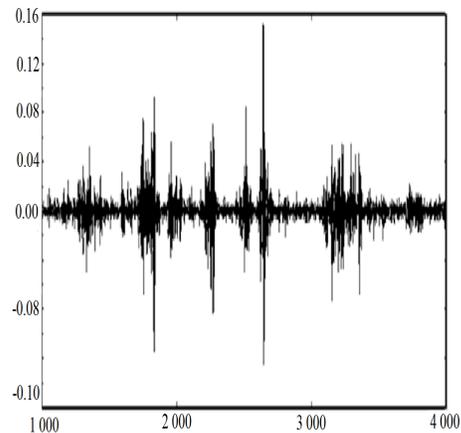
Figura 1
Dinámica de los inversionistas en un mercado con agentes heterogéneos



Por lo tanto, es posible observar un escenario de inestabilidad local y estabilidad global en donde los precios de los activos financieros siguen en el largo plazo a su valor fundamental, pero que en el corto plazo pueden presentar discrepancias sostenidas. Ante una sucesión de movimientos aleatorios en la que el número de ruidosos optimistas se incrementa súbitamente, el alza generada en los precios puede inducir nuevas oleadas de optimismo, hasta llegar a un estado crítico en el que la población de inversionistas a contagiar se agota y los fundamentalistas no anticipan ganancias de capital adicionales, por lo que incrementan sus posiciones de venta. Posteriormente, la caída en los precios propicia mayores sentimientos pesimistas que auto-validan las expectativas hasta extinguirse la burbuja especulativa.

Esta dinámica entre los inversionistas, y sus cambios de expectativas, producen un patrón emergente en los mercados financieros en donde los rendimientos presentan una volatilidad aglutinada (ver figura 2); es decir, periodos de gran volatilidad en los rendimientos que tienden a ser seguidos por más periodos inestables, pero que, súbitamente, se ven interrumpidos por un periodo prolongado de estabilidad. Las distintas etapas de alta volatilidad, en la simulación, coinciden con periodos en los que el porcentaje de ruidosos domina en la población total de inversionistas, mientras que las etapas estables se caracterizan por una amplia presencia de fundamentalistas.

Figura 2
Rachas de volatilidad. Serie de tiempo de los rendimientos simulados en un mercado artificial



5. Conclusiones

La crisis financiera actual no se puede explicar con las teorías neoclásicas creadas para describir situaciones de equilibrio. Esta incapacidad y las consecuencias que la crisis ha atraído en el sector real de la economía mundial se convierten, indudablemente, en catalizadores del resquebrajamiento del paradigma ortodoxo. Por otra parte, no basta con retomar el pensamiento keynesiano de la posguerra, ya que es más conveniente explorar un paradigma en el que los comportamientos macroeconómicos están sustentados en fundamentos micro que han sido empíricamente validados. Este es el caso de la teoría de la complejidad social, en la que las decisiones no se dan en un vacío, como en el planteamiento neoclásico, sino mediante un proceso de interacción en el que los agentes se vinculan directamente. Bajo tal óptica los resultados macroscópicos (*e.g.* precios de los activos) dan lugar a modificaciones en las estrategias de inversión, las que, a su vez, producen perturbaciones en los precios. La co-evolución entre las decisiones microscópicas y los resultados macroscópicos propicia un proceso no-lineal que es intrínsecamente inestable, por lo que produce situaciones de desequilibrio.

Si la teoría de la complejidad hubiera dominado la academia y la manera en que la política pública era concebida en los años previos a la crisis, la regulación financiera habría sido totalmente diferente. En este enfoque los procesos de interacción son tan importantes como las decisiones de los agentes, por lo que contar con información sobre la red de vínculos entre instituciones financieras y económicas es crucial para entender los procesos de contagio entre bancos, corredurías, fondos de cobertura, y entre estas instituciones financieras y los gobiernos, empresas, acreedores y activos inmobiliarios.¹⁹

Si bien la teoría de la complejidad se encuentra todavía en sus albores, y sus modelos requieren de una mayor validación empírica, el paradigma tiene el potencial para describir la eficiencia y estabilidad de una red o sistema en el ámbito natural o social. Las características topológicas de la red, como serían su grado de cohesión, el número de pasos intermedios entre nodos y su naturaleza jerárquica, inciden en la transmisión de información y en la rapidez con la que se propagan enfermedades, modas, reacciones químicas, sobrecargas eléctricas o desbalances financieros. Con la adecuada caracterización de una red financiera las autoridades reguladoras nacionales y supranacionales

¹⁹ Colander *et al.* (2009) y Allen y Babus (2008) también avalan la necesidad de que las autoridades regulatorias desarrollen un enfoque sistémico donde se estudie la conectividad de las redes que componen a un sistema financiero.

hubieran sabido de antemano si el sistema se encontraba en un estado crítico de inestabilidad, que tipo de instituciones eran altamente vulnerables y que canales tenían mayor posibilidad de propagar los desequilibrios financieros.

Referencias

- Acemoglu, D. 2009. The Crisis of 2008: Structural Lessons for and from Economics, CEPR Policy Insight, núm. 28, enero.
- Akerlof, G. y R. Shiller. 2009. *Animal Spirits. How Human Psychology Drives the Economy, and Why it Matters for Global Capitalism*, Princeton, Princeton University Press.
- Allen, F y A. Babus. 2008. Networks in Finance, Wharton Financial Institutions Center, Working Paper núm. 08-07, <http://ssrn.com/abstract=1094883>.
- Bowles, S. 2004. *Microeconomics. Behavior, Institutions, and Evolution*, Princeton: Princeton University Press y Russell Sage Foundation.
- Castañeda, G. 2009. Sociomática: el estudio de los sistemas adaptables complejos en el entorno socioeconómico, *El Trimestre Económico*, 76(1): 5-64.
- Colander, D., H. Föllmer, A. Haas, M. Goldberg, K. Juselius, A. Kirman, T. Lux y B. Sloth. 2009. The Financial Crisis and the Systemic Failure of Academic Economics, Kiel Institute for the World Economy, Working Paper núm. 1489, febrero.
- Cooper, G. 2008. *The Origin of Financial Crises. Central Banks, Credit Bubbles and the Efficient Market Fallacy*, Nueva York: Vintage Books.
- Dell, D y I. Kristol. 1981. *The Crisis in Economic Theory*, Nueva York: Basic Books.
- Ehrentreich, N. 2008. *Agent-Based modeling. The Santa Fe Institute Artificial Stock Market Model Revisited*, Berlin: Springer-Verlag.
- Elliot, L. 2009. Financial Crisis: Economics Emerges from the Rubble in Fragile State, The Guardian, <http://www.guardian.co.uk/business/2009/dec/29/future-of-economics-financial-crisis-larry-elliott>, consultado 20-12-09.
- Farmer D. y J. Geanakoplos. 2009. The Virtues and Vices of Equilibrium and the Future of Financial Economics, Cowles Foundation Paper, núm. 1274.
- Fontana, M. 2008. The Complexity Approach to Economics: A Paradigm Shift, Departamento de Economía y CESMEP, Universidad de Turín, Working Paper núm. 01/2008.
- Hennings, K. y W. Samuels. 2009. *Neoclassical Economic Theory, 1870 to 1930*, Boston: Kluwer Academic Publishers.

- Hommes, C. y F. Wagener. 2008. Complex Evolutionary Systems in Behavioral Finance, en T. Hens y K.R. Schenk-Hoppé (comps.), *Handbook of Financial Markets: Dynamics and Evolution*, Academic Press.
- Iori, G. 2002. A Micro-simulation of Traders Activity in the Stock Market: the Role of Heterogeneity, Agents' Interactions and Trade Frictions, *Journal of Economic Behavior and Organizations*, 49: 269-285.
- Kirman, A. 2009. Economic Theory and the Crisis, VOX, Research-based policy analysis and commentary from leading economists, 14 de noviembre, <<http://www.voxeu.org/index.php?q=node/4208>>, consultado 20-12-09.
- Knowledge@Wharton Staff. 2009. Why Economists Failed to Predict the Financial Crisis, 14 de mayo, <<http://knowledge.wharton.upenn.edu/article.cfm?articleid=2234>>, consultado 20-12-09.
- Kobayashi, K. 2009. Why this New Crisis Needs a New Paradigm of Economic Thought, VOX, Research-based policy analysis and commentary from leading economists, 14 de noviembre, <<http://www.voxeu.org/index.php?q=node/3897>>, consultado 20-12-09.
- Krugman, P. 2009a. How did Economists Get It so Wrong?, *The New York Times*, 2 de septiembre, <<http://www.nytimes.com/2009/09/06/magazine/06Economic-t.html>>, consultado 20-12-09.
- . 2009b. *The Return of Depression Economics and the Crisis of 2008*, Nueva York: W.W. Norton and Company.
- Kuhn, T. 1970. Reflections on my Critics, en I. Lakatos y A. Musgrave (comps), *Criticism and the Growth of Knowledge*, Londres: Cambridge University Press.
- . 1962. *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago: The University of Chicago Press.
- Lux, T. y M. Marchesi. 1999. Scaling and Criticality in a Stochastic Multi-agent Model of Financial Market, *Nature*, 397: 498-500.
- Mankiw, G. 2006. The Macroeconomist as Scientist and Engineer, Harvard Institute of Economic Research Working Papers, 2121.
- Marchionatti, R. 2009. J.M. Keynes, Thinker of Economic Complexity, Departamento de Economía y CESMEP, Universidad de Turín, Working Paper núm. 02/2009.
- Markose, S. 2005. Computability and Evolutionary Complexity: Markets as Complex Adaptive Systems (CAS), *The Economic Journal*, 115: 159-192.
- Miller, J y S. Page. 2007. *Complex Adaptive Systems. An Introduction to Computational Models of Social Life*, Princeton: Princeton University Press.
- Shiller, R. 2008. *The Subprime Solution: How Today's Global Financial Crisis Happened, and What to Do About it*, Princeton: Princeton University Press.
- Spaventa, L. 2009. Economists and Economics: What does the Crisis Tell us?, CEPR Policy Insight, núm. 38.
- Tesfatsion, L. y K. Judd. 2006. *Handbook of Computational Economics. Agent-based Computational Economics*, vol. 2, Amsterdam: North-Holland.
- The Economist Staff. 2009. What Where Went Wrong with Economics and How the Discipline Should Change to Avoid the Mistakes of the Past, *The Economist*, 6 de julio, <<http://www.economist.com/node/14031376>>, consultado 20-12-09.

- Van Fraassen, B. 1980. *The Scientific Image*, Oxford: Claredon Press.
- Voit J. 2005. *The Statistical Mechanics of Financial Markets*, Berlín: Springer-Verlag
- Whitehouse, M. 2009. Crisis Compels Economists to Reach for New Paradigm, *The Wall Street Journal*, 4 de noviembre, <<http://cowles.econ.yale.edu/news/gean/jg091104-wsj.htm>>, consultado 20-12-09.
- Woodford, M. 2003. *Interest and Prices: Foundations of a Theory of Monetary Policy*, Princeton: Princeton University Press.