

## TENDENCIAS DE LA CIENCIA ECONÓMICA\*

*Trends in economic science*

*Armando Antonio Gil Ospina\*\**

\* Artículo resultado de revisión bibliográfica, realizado en el marco de los estudios de tendencias de las disciplinas de la Universidad Católica de Pereira.

\*\* Profesor Titular del Programa de Economía. Universidad Católica de Pereira. Contacto: armando.gil@ucp.edu.co

**RESUMEN:**

El estudio de *tendencias* de una disciplina científica relaciona naturaleza, causas e intensidad de los efectos directos e indirectos producidos, e impacto científico y sociocultural de sus desarrollos en contextos regional-global. En sus dinámicas formales, el análisis económico incorpora variables exógenas que explican la eficiencia económica y el equilibrio estable.

Se consideraron avances ortodoxos y heterodoxos y se evidenciaron acercamientos y diferencias en aspectos claves del núcleo fuerte de la económica.

El marco temporal se enfocó a principios de los 80 del siglo pasado hasta el presente, con resultados muy sobresalientes: Primero, prevalencia del *imperialismo económico (mainstream)*, con predominio matemático y sofisticado en los modelos para llegar a resultados estilizados. Segundo, creciente desarrollo de *economía experimental* y modelos de teoría de juegos.

**PALABRAS CLAVES:**

Tendencias disciplinares, ciencia económica, heterodoxia, economía experimental.

**ABSTRACT:**

The study of trends in a scientific discipline related to nature, causes and intensity of direct and indirect effects produced, and scientific and sociocultural impact of its developments in regional-global contexts. In its formal dynamics, economic analysis incorporates exogenous variables that explain the economic efficiency and stable equilibrium.

Orthodox and heterodox developments were considered; which evidenced approaches and differences in key aspects of the strong core of Economic.

The timeframe is focused in the early 80s of last century to the present, with very outstanding results: First, prevalence of economic imperialism (mainstream), with predominance sophisticated mathematical models to reach stylized results. Second, increasing development of experimental economics and game theory models.

**KEY WORDS:**

Disciplinary trends, economic science, mainstream, unorthodox, experimental economics.

## TENDENCIAS DE LA CIENCIA ECONÓMICA

Para citar este artículo: Gil Ospina, Armando A. (2015). "Tendencias de la ciencia económica".  
En: *Revista Académica e Institucional Páginas de la UCP*, N° 97. p. 73-91

Primera versión recibida el 10 de marzo de 2014. Versión final aprobada el 13 de enero de 2015

*...la economía como disciplina completamente formalista ha cambiado las prioridades...*

*No es sólo que la economía se ha convertido en técnica, es que la economía premia la técnica por encima de todo lo demás y esto es por lo que Blaug lo llama formalismo*  
(Navarro, 2005)

Un estudio de tendencias se justifica por las dinámicas propias de toda sociedad, concebida no como entidad estática e inmutable, sino como la manifestación de las dialécticas del entorno social, material y cultural. Ésta realidad cambiante exige procesos de ajuste prospectivo para vislumbrar, controlar y ejecutar acciones que generen resultados deseables y posibles; perspectivas sistemáticas de futuros de largo plazo en distintas áreas como ciencia, tecnología, economía y sociedad, que permitan identificar los campos potenciales estratégicos con mayores impactos socioeconómicos. En este orden de ideas, las tendencias recopilan prioridades a nivel personal, colectivo e institucional de una sociedad en el corto y el largo plazo, y se convierten en instrumentos indispensables para contextualizar proyectos regional, nacional o global, en un marco cultural y en un determinado horizonte temporal.

En relación con las disciplinas científicas, los estudios de tendencias son cada vez más aceptados en los diferentes ámbitos de la sociedad actual. El conocimiento científico alcanza mayor relevancia en el mundo de hoy

porque permite proyectar, predecir o prospectar el futuro; en esta línea de pensamiento, las tendencias disciplinares proporcionan una valiosa base para formarse juicios prácticos acerca de los propios objetivos y las estrategias de política para la transformación cultural. Por tanto, el conocimiento de las tendencias disciplinares contribuye a sugerir mecanismos y derivar herramientas para enfrentar la incertidumbre y atenuar los riesgos que caracterizan la vida social en general, y la calidad y pertinencia de las decisiones en particular.

Específicamente, el análisis de tendencias de una disciplina científica determinada se relaciona con la naturaleza, las causas y la intensidad de los efectos directos e indirectos que produce, así como el impacto científico, social y cultural de sus desarrollos en contextos regional y/o global. Tratándose de la economía, ésta es considerada como ciencia de naturaleza social; de esta forma, el análisis económico incorpora aquellas variables exógenas que contribuyen a explicar el resultado de la producción y distribución del producto social: una teoría económica incluye un conjunto de supuestos sobre las fuerzas y motivaciones que subyacen a los hechos observados en la producción y distribución del producto.

Como realidad, la economía es de carácter empírica. En este sentido, estudia el funcionamiento del sistema económico referido al proceso de producción y distribución de

bienes y servicios entre los distintos grupos humanos que forman la sociedad. Por lo anterior, la pertinencia social del análisis económico está explicada por su relación intrínseca con la transformación de los hechos.

Uno de los mayores retos de los desarrollos científicos de la Economía se relaciona con la cambiante dimensión histórica de los hechos de la realidad que son objetos de estudio; esta variabilidad incide fuertemente en las explicaciones, conclusiones y predicciones sobre los fenómenos y acontecimientos económicos, las cuales podrían llegar a ser inocuas y hasta superfluas, debido a los acelerados cambios que se presentan en la realidad del mundo económico.

Como expresa Navarro (2005, 9) “los cambios institucionales, políticos, sociales, etc., provocan modificaciones en los comportamientos de los agentes, en los procesos de aprendizaje de los mismos, en las expectativas que se forman y en el nivel de información que tienen. Todo ello contribuye a transformar los procesos que estudia la economía, haciendo obsoletas incluso aquellas teorías que hubieran logrado previamente un grado elevado de corroboración”.

### **Ortodoxia económica y *mainstream***

Desde su objeto formal (uso del método científico), la economía se asemeja a las ciencias naturales. Sin embargo, se diferencian por su condición esencial; en tanto la primera es de carácter social -no es posible realizar experimentos controlados- solo es posible usar los modelos como “economías artificiales”. En este sentido, la modelización macroeconómica a través de la construcción de modelos teóricos, se convierte en un recurso metodológico de primer orden para avanzar en el conocimiento del funcionamiento de una economía (Torres, 2010).

La macroeconomía ha ido evolucionando en el tiempo en un continuo avance para explicar el comportamiento de unas economías también cambiantes en el tiempo.

La Nueva Macroeconomía Clásica (NMC) se fundamentó en el equilibrio *walrasiano*, convirtiéndose en el enfoque dominante. Actualmente, la macroeconomía está centrada en el desarrollo de modelos dinámicos de equilibrio general más complejos, a pesar de las importantes limitaciones que ofrece este marco de análisis (2010).

Actualmente, la macroeconomía se fundamenta en una hipótesis *ad hoc*: la microfundamentación de la macroeconomía, y en un principio: el equilibrio general. En este sentido, la NMC está fundamentada en el análisis neoclásico de los enfoques microeconómico y macroeconómico. Además, desde este marco de estudio, se modeliza el comportamiento del agente representativo que optimiza su función objetivo, dadas las dotaciones, las preferencias y la tecnología (2010).

### ***Enfoque macroeconómico***

Con la crisis económica de los setenta del siglo pasado (*stagflación*), se terminó el consenso neoclásico-keynesiano vigente por más de tres decenios, denominado síntesis neoclásica (SNC). La subsiguiente crítica monetarista (Curva de Phillips) estuvo por debajo de las circunstancias históricas para consolidarse como un programa de investigación alternativo al keynesianismo, en el marco de la ortodoxia económica. En este contexto emerge la escuela de los Nuevos Clásicos -macroeconomía “nuevo-clásica” (NMC)- con el propósito de constituirse en el enfoque teórico principal de la ortodoxia.

La sustitución del monetarismo por el enfoque de los nuevos clásicos no implicó un cambio esencial en el análisis económico, en tanto una nueva arista de los problemas claves del empleo, la inflación, el equilibrio y el tipo de política económica subyacente (desequilibrios macroeconómicos). Sin embargo, este proyecto no se cumplió en la forma de un consenso de aceptación generalizada por los centros del poder económico, los organismos internacionales y el mundo académico, tal como sucedió con las escuelas clásica-ricardiana y neoclásica-marshalliana. Por lo tanto, la nueva macroeconomía clásica no logró desplazar al modelo básico de la SNC (Villadeamigo, 2011).

En adelante, se reconocerá a la hipótesis de las expectativas racionales (HER)<sup>1</sup> como elemento esencial del núcleo firme de la NMC o nuevo *mainstream* (al estilo *lakatosiano*). El programa de investigación empezó a configurarse con la adopción de las “expectativas racionales”, el vaciado de los mercados y la construcción de modelos macroeconómicos con elementos neoclásicos de raíz *walrasiana* como el comportamiento optimizador del agente representativo en el plano de la microeconomía.

Así, para obtener una macroeconomía que informe correctamente a los responsables de elaborar las políticas económicas<sup>2</sup> es preciso llevar los supuestos de racionalidad, optimización y equilibrio en los mercados hasta sus últimas consecuencias (citado en Villadeamigo, 2011, 3). En este sentido, la NMC enfatiza la construcción de modelos macroeconómicos con microfundamentos y su expresión con un pronunciado formalismo matemático.

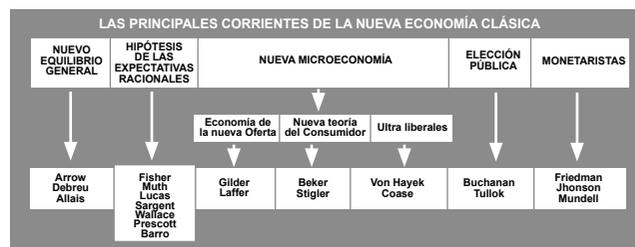


Figura 1. Las principales corrientes de la Nueva Economía Clásica (Vallarino, 2008, 4).

La Figura 1 presenta los principales desarrollos teóricos que componen la denominada NMC y muestra las corrientes más recientes por donde ha discurrido la Economía. En el esquema se establece que la hipótesis de las expectativas racionales es uno más de estos desarrollos.

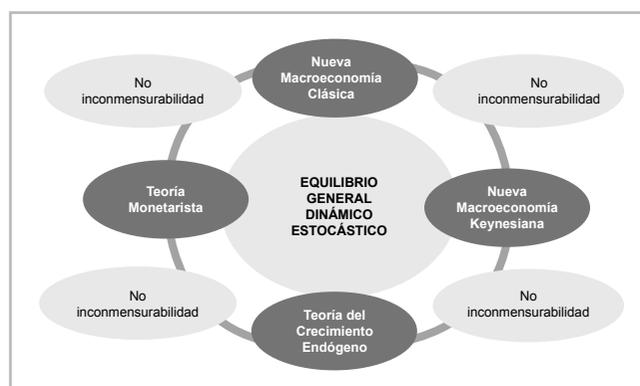
En los dos últimos decenios del siglo XX se consolidaron las tendencias que durante los años setenta se habían insinuado en la economía mundial, debido a la insuficiente explicación de la NMC frente a los problemas críticos de los setenta. Surgieron dentro de la propia ortodoxia, críticas hacia ciertas posiciones monetaristas y la NMC las que, finalmente, se estructuraron en el enfoque macroeconómico conocido como “Nuevo keynesianismo” (MNK).

El enfoque de MNK pretende explicar las inconsistencias (fluctuaciones agregadas y falta de coordinación de la elección racional de los agentes) presentadas en el proceso de maximización individual de las funciones de consumo, producción, entre otras, pero que colectivamente están impedidos de lograr una asignación eficiente de Pareto, sugeridas por la NMC. En procura de mejores explicaciones al respecto, construyen modelos macroeconómicos conservando la HER pero

1 Expresiones comunes en la literatura: macroeconomía de las expectativas racionales, nueva macroeconomía clásica, macroeconomía del equilibrio, análisis de equilibrios dinámicos, segunda revolución monetarista, macroeconomía intertemporal, enfoque de vaciado de mercado (Febrero, 2000; en: Vallarino, 2008, 4).

2 Con la sustitución de las expectativas adaptativas (Friedman) por las racionales (Lucas), se afianza la inexistencia del trade off entre las variaciones del empleo y los precios (superflua intervención gubernamental para influir sobre el producto y el empleo, en el corto largo plazo).

con base en fundamentos microeconómicos. No obstante, soslayaron el proceso homeostático del mercado y consideran sus fallos, salarios y la inflexibilidad de precios. El marco teórico propuesto por los nuevos keynesianos incluye competencia imperfecta, mercados incompletos, trabajo heterogéneo e información asimétrica (Villadeamigo, 2011, 7).



**Figura 2.** Corrientes macroeconómicas de la ortodoxia

En la Figura 2 se aprecian las distintas corrientes macroeconómicas de la corriente principal. Dentro de la ortodoxia, los Nuevos Keynesianos incorporaron en sus modelos supuestos más realistas y, al contrastarlos con los hechos económicos y sus interrelaciones, develaron la existencia de imperfecciones en el funcionamiento de los mercados; inicialmente, implementaron la hipótesis de expectativas racionales (HER) en un marco de salarios nominales rígidos y luego fueron eliminados en la configuración más elaborada de su cuerpo teórico. En general, este enfoque se constituyó en un programa para corregir los distintos fallos de los mercados en aras de propiciar un mejor funcionamiento sin cuestionar su papel vital en la dinámica del capitalismo.

Los representantes de la corriente principal tratan de reducir a un simple caso particular la propuesta de MNK, una vez que éstos elaboran un modelo en el que incorpora competencia

monopolística, fricciones nominales y sus efectos macroeconómicos -no neutralidad del dinero a corto plazo-, desempleo involuntario y el énfasis en la interacción entre las rigideces nominales y reales. De esta manera, siguen considerando a la competencia perfecta, la plena flexibilidad de precios y salarios, la neutralidad del dinero y el desempleo voluntario como el caso general de la NMC (Villadeamigo, 2011, 8).

Las políticas económicas deducidas de la MNK reconocen la posibilidad de que la intervención puede disminuir los efectos inconvenientes, derivados de las imperfecciones, de la falta de información completa, de las rigideces, sobre el bienestar. Sus fundamentos se sintetizan en los siguientes enunciados (Caraballo, Galindo y Usabiaga, 2000, 14):

- Aceptación del supuesto de *no vaciado de los mercados*
- Énfasis en la *fundamentación microeconómica* de tal supuesto
- Implicaciones macroeconómicas keynesianas:
  - ✓ efectividad de las políticas de demanda
  - ✓ no neutralidad del dinero a corto plazo
  - ✓ desempleo involuntario

### **Enfoque microeconómico**

#### **Estado actual**

Las hipótesis extremas -implícitas y explícitas- del programa de investigación centrado en el modelo de competencia perfecta (*mainstream*) son los elementos que han generado mayores *anomalías* y, por consiguiente, la justificación de la base crítica: la falta de realismo de sus supuestos, la defensa axiomática de la racionalidad y el equilibrio del mercado frente

a los hechos adversos, la precaria capacidad de respuesta a los distintos fallos de mercado y el débil poder predictivo, lo han convertido en un programa regresivo.

Solow (2008, citado en Morales, 2010, 21) señala algunos de sus elementos más cuestionables:

- Grado de abstracción.
- Falta de realismo.
  - Modelos basados en un consumidor representativo, que vive infinitamente y que maximiza la esperanza matemática de una función de utilidad inter-temporal separable, sujeta a las restricciones de su entorno.
  - Descripción del entorno de forma *ad-hoc* a veces se reconoce rigideces y las más de las veces, no.
- Falta de contraste con datos observados -proceden más bien por calibración numérica que por estimaciones-.

Por ello se han generado otras perspectivas epistemológicas y metodológicas sobre los fundamentos neoclásicos del mercado, el sistema de precios y el equilibrio, al igual que los supuestos definidos en el campo de modelación al estilo del principio de “La Navaja de Ockham”, la competencia perfecta, los rendimientos decrecientes, la abstracción de los costes de transacciones y transporte, así como el supuesto del *ceteris paribus*. “Es precisamente en este punto que se origina una ruptura con la microeconomía estándar: al criticar ciertas hipótesis básicas de la teoría microeconómica tradicional, la nueva microeconomía sostiene que la perfecta eficiencia de los mecanismos competitivos, lejos de ser la regla, constituye

la excepción” (Cahuc, 2001, 2; citado en Gil y Torres, 2009, 26).

Los cambios en la corriente principal *mainstream* y la ortodoxia neoclásica de la cual es soporte, es considerada desde dos enfoques: Primero, como un proceso dinámico que parte de la unicidad de la teoría del equilibrio general *walrasiano* y, a partir de la crítica de sus axiomas, supuestos y postulados, asimila la aparente fragmentación con la asunción de un alto costo (racionalidad limitada y axiomas básicos del modelo de competencia perfecta que se flexibilizan y pierden capacidad de generalización). Segundo, el aparente fortalecimiento del “núcleo firme”, dada su gran capacidad para que las anomalías, asimilaciones, reacomodos e implementaciones de métodos y nuevas técnicas permitan solucionar las anomalías con un adecuado grado de efectividad en la explicación y algo menos en el nivel predictivo (*mainstream unidisciplinar hacia mainstream plural*). La estrategia de la ortodoxia económica para preservar la vigencia incólume del *mainstream*, se puede evidenciar en la siguiente cita:

Tomo por sabido que la teoría neoclásica se funda en un conjunto de hipótesis de base (...) Que los hogares y las firmas son agentes racionales que maximizan a largo plazo un objetivo perfectamente definido; que usan la información correctamente para determinar sus conductas y formar sus expectativas; que los precios y los salarios son suficientemente flexibles para que los mercados de bienes y de trabajo encuentren equilibrio rápidamente. (...)

Cada una de esas hipótesis tiene un alcance empírico cuestionable (...). De hecho, la investigación contemporánea se atiene a conocer las consecuencias de los mercados incompletos, de la competencia imperfecta,

de la racionalidad limitada, de los precios rígidos, de la información asimétrica, de los objetivos no convencionales y las conductas en desequilibrio. Es en estos dominios que el progreso rinde los reconocimientos científicos (...) (Solow, 2001; citado en Cataño, 2003, 217).

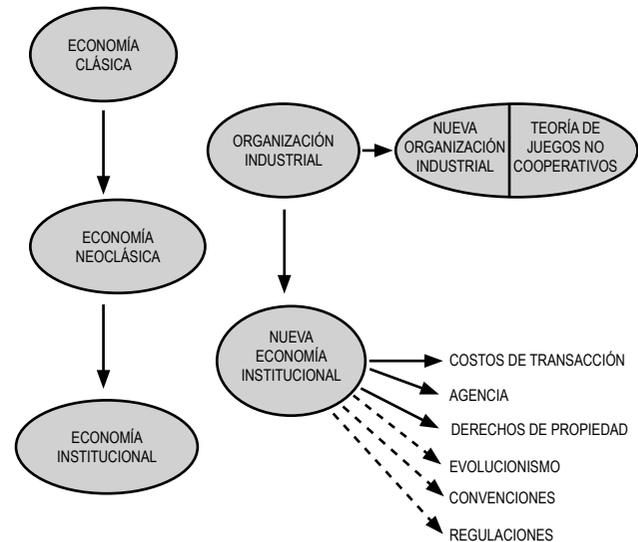
Estas dinámicas de transformación en el “quehacer” de los teóricos económicos, ha permitido la emergencia de un nuevo programa de investigación. Este cambio incorpora supuestos más reales y un mayor número de variables endógenas en las funciones y planteamientos de los problemas microeconómicos. No obstante, ambos programas de investigación científica se enmarcan en la ortodoxia económica.

Para Becker, el propósito del análisis económico con todo su instrumental es indicar la manera en que el comportamiento humano en las áreas de la educación, las relaciones conyugales, la criminalidad, el derecho, la política, la religión, entre otros, puede ser entendido como un comportamiento óptimo, con preferencias estables. El punto de vista usado se restringe al actuar económico, por ello implica o se aproxima a una conducta maximizadora (Crespo, 2012).

Por lo anterior, la literatura económica reconoce un modelo alternativo (competencia imperfecta), que presenta nuevos desarrollos microeconómicos alrededor del programa de investigación rotulado Economía de la Organización y las Instituciones - a partir de la crítica por la falta de “realismo”, se asume la teoría de la microeconomía neoclásica y se articulan los nuevos fundamentos teóricos en el marco institucional y organizativo- (Caldentey, 1998). Uno de sus propósitos es tratar de manera explícita las instituciones económicas y políticas como variables endógenas tendientes a

generalizar la teoría microeconomía neoclásica. Sus principales expresiones son:

- Nueva Economía Institucional
- Economía de los derechos de propiedad
- Economía de los costes de transacción
- Teoría de la agencia



**Figura 3.** Relación entre nuevas teorías económicas  
Caldentey, 1998, n. d.).

### Microeconomía experimental: ¿hacia la ingeniería social?

La cuestión central en la toma de decisiones de los agentes, por el lado del consumo, radica en el móvil de la decisión, bajo condiciones de incertidumbre -fallos de mercado- en el marco de la asimetría de la información.

En la actualidad, el microeconomista, en el campo de la teoría de los juegos (nivel teórico), hace uso del instrumental y de novedosas ideas sobre diseño de herramientas que permiten pruebas de predicciones sobre la base de experimentación controlada; por ejemplo, se han hecho experimentos con animales que indican que los principios económicos podrían

desempeñar un cierto papel explicativo en el campo del comportamiento animal -etología-.

Realmente, los desarrollos de la Economía Experimental no son necesariamente recientes, pues se remontan a Bernoulli (1738) con la paradoja de San Petersburgo; Thurstone (1931) experimentó con la determinación de las curvas de indiferencia de los sujetos; Chamberlin (1948) realizó el primer experimento de mercado y cuestionó los modelos de la competencia perfecta y monopolística; Mosteller y Nogee (1951) construyeron de manera experimental funciones de utilidad; Flood (1952) testó experimentalmente el primer juego: el dilema del prisionero (García, 2011).

Se conocen varios avances a nivel empírico, según Kagel y Roth (1995, citados en Chisari, 2007, 19), sobresalen los siguientes:

- Testeo de teorías de elección individual (Stigler y Becker, 1977).
- Prueba de hipótesis de teoría de los juegos.
- Investigaciones de organización industrial.

Con este y otros enfoques (redes, complejidad), la microeconomía contemporánea viene alcanzado importantes avances en el diseño de mecanismos, instituciones, experimentación y análisis estratégico. Recientes estudios centrados en el terreno de la economía de la Información y la teoría de juegos, contrasta con los tópicos del equilibrio y sus características esenciales: existencia, unicidad, estabilidad, optimalidad y cardinalidad, de acuerdo con el “núcleo duro” del *mainstream*.

A lo largo de los últimos cuatro decenios, la economía Experimental ha alcanzado importantes desarrollos teóricos y empíricos, los cuales explican el reconocimiento en las comunidades científicas como una rama que

sigue las huellas de la macroeconomía, la microeconomía, la econometría o las finanzas. Incluso, la metodología aplicada en este campo se ha implementado de manera relativa en éstas, y se ha establecido como un instrumento más que complementa y amplía el estudio de otros campos. Nash y Selten (1994), Schelling (2005), son precursores de la aplicación de experimentos económicos a problemas microeconómicos. Smith (2002) implementó la experimentación en laboratorio como instrumento de análisis económico empírico, en el estudio de los distintos mecanismos de mercado (Rey, 2006).

La microeconomía empírica está experimentando una revolución de credibilidad (Angrist y Pischke, 2010; citado en Morales, 2010):

- Con un incremento en su pertinencia para el diseño de políticas, y con un mayor impacto científico.
- La razón del cambio está en las mejoras en los diseños de la investigación empírica.
  - Mejores investigaciones empíricas se están asemejando a las investigaciones de las ciencias naturales; por ejemplo, en la atribución aleatoria de una de las características bajo estudio a la muestra (“*Randomized Experiments*”).

Lo anterior, permite conjeturar aplicaciones de nuevas ideas epistemológicas y metodológicas que gradualmente van configurando la segmentación actual y la consagración de los métodos experimentales: aumento de métodos de cómputo y econométricos, mejores técnicas para realizar experimentos controlados, avances en la neurociencia y redes neuronales, así como la generación de mejores bases de datos e información, que señalan un futuro promisorio y una aproximación a interrogantes como: ¿Un

giro hacia la ingeniería social? ¿De la unificación a la fragmentación como tendencia?

En este orden de ideas, Crespo (2012) señala algunas ideas acerca del imperialismo económico de Becker (1998): aplicación de los instrumentos, conceptos y métodos de la teoría económica a otras disciplinas cercanas o no a la economía como educación, derecho, política, sociología, biología; es decir, la pretensión beckeriana de implementar el instrumental del análisis económico como expediente para explicar la conducta racional de las decisiones humanas; sin embargo, este propósito se contrapone con el denominado “imperialismo inverso” de Davis (2011), el cual se conoce en la literatura como *mainstream plural*. A continuación se listan algunos de los más sobresalientes avances en este campo:

- Sociología (Akerlof y Kranton, 2000).
- Psicología (Kahnemann, Tversky, 2000).
- Psicología positiva (Seligman, 1999)
- Economía del comportamiento (V. Smith, 1991-200; Kahnemann, 1987; Camerer y Loewenstein, 2003).
- Neuroeconomía (Camerer, 2008).
- Antropología cultural (Baum y Polanyi, 1996).
- Ciencias experimentales (V. Smith, 1962).
- Ética (Sen, 1985; Kliksberg, 2004).

## Hallazgos y tendencias disciplinares

### *Nueva Economía Institucional*

El neoinstitucionalismo es una corriente de pensamiento económico que plantea algunos fundamentos alternativos a la corriente neoclásica y rebasa tópicos centrales de la ortodoxia. En este sentido, North (1993) pretendió articular en un cuerpo coherente distintas teorías o enfoques lo largo del siglo XX. Las teorías de las instituciones, de la elección económica y

social, los derechos de propiedad, los contratos, el análisis económico del derecho, las teorías de los costos de transacción, de los incentivos, de la agencia y la de las fallas del mercado, fueron integradas para ofrecer una visión más coherente y rigurosa de la realidad económica (Ayala y González, 2001, 46).

(...) la nueva economía institucional se basa, modifica, y extiende la teoría neoclásica para tratar y resolver un conjunto amplio de temas anteriormente fuera de ámbito. Lo que se conserva y sobre lo que se construye es el supuesto fundamental de escasez y por lo tanto competencia -la base para el enfoque teórico de decisiones que subyace la microeconomía- (North, 1995, en Jiménez, 2009, 69).

### *Enfoque microeconómico*

La tendencia de la microeconomía, en el marco neoinstitucionalista, y en contraste con la empresa convencional, se ha definido en torno de la nueva teoría de la organización industrial. Expresiones propias de estos cambios se evidencia a través de los avances de las teorías de los derechos de propiedad, los contratos y los costos de transacción.

Una perspectiva más amplia tendría que subrayar la importancia de los aspectos mencionados al momento de estudiar la política económica. Por ejemplo, un enfoque muy promisorio para entender el proceso de elaboración de la política económica es el de los costos de transacción que comprenden los costos de información, negociación y cumplimiento de las políticas que afectan simultáneamente la organización interna de las empresas, pero también los resultados en los mercados y, en general, los procesos económicos que ocurren fuera de la “lógica

pura” del mercado. En el proceso de política económica hay a menudo problemas de agencia, problemas de credibilidad y, en una palabra, de incentivos (Ayala y González, 2001, 47).

### *Enfoque macroeconómico*

Una vez que se asume el Estado y el mercado como de las más importantes instituciones sociales *per se*, se aprecia la importancia de los distintos criterios de interacción y búsqueda de propósitos específicos y generales. Por ejemplo, el criterio de las reglas frente a la discrecionalidad de las autoridades (*policy makers*), el rol gubernamental en los procesos políticos y la elaboración de la política económica incluyendo el sistema de incentivos de los agentes económicos, la definición de políticas de mediano y largo plazo.

En el marco del neoinstitucionalismo, se conciben las políticas públicas como un resultado endógeno de las interacciones que se establecen entre políticos, burócratas y los grupos de interés: la inflación y el desempleo influidos por el calendario electoral; las tasas de interés y la oferta monetaria, influidas por las interrelaciones Gobierno-Banco Central; el financiamiento del gasto público en función de los mecanismos de reputación política de las autoridades (Ayala y González, 2001).

El neoinstitucionalismo ha influido de modo decisivo en muchos campos del análisis económico desde la perspectiva de sus implicaciones políticas; las finanzas públicas y las políticas comercial, fiscal y monetaria se definen en el marco de la regulación e intervención del Estado (poderes públicos) en el que se generan procesos conflictivos, negociaciones, coordinación de políticas, acciones estratégicas, *procedimientos complejos*

de evaluación y aprobación de políticas que difícilmente pueden explicarse desde la lógica estrecha del análisis económico tradicional (Ayala y González, 2001, 47).

### *Economía de la complejidad*

La historia del enfoque de la complejidad económica es relativa reciente; en el decenio de los 90 del siglo pasado, emergió lo que actualmente se denominan ciencias de la complejidad... desde una perspectiva de largo plazo, la mayoría de los economistas estarán convencidos de que la economía es un sistema complejo que corresponde al ámbito de dichas ciencias (citado en Perona, 2005).

Nicola (2000) concluye con *una mirada hacia el futuro*: “Pienso que en los próximos veinte años los principales intereses de los economistas matemáticos se centrarán en: dinámica compleja... simulaciones por computación y economía experimental... juegos dinámicos...” (citado en Perona, 2005).

Perona se refiere a Buchanan (2004) cuando afirma en relación con las ideas de la complejidad... “están comenzando a delinear una revisión radical y por mucho tiempo postergada, de la teoría económica” (2005).

Desde este enfoque, las distintas propiedades que caracterizan la economía y las interacciones entre los agentes son las que indican Rosser & Kramer (2000) y Durlauf (1997, citado en Olmedo, Valderas y Mateos, 2004):

- Interacciones dispersas y no jerarquizadas dentro del sistema económico.
- Retroalimentación positiva y rendimientos crecientes.

➤ Relaciones del sistema y su entorno (sistemas abiertos).

Estas características generan determinados comportamientos a nivel agregado:

1. Sistemas económicos como procesos en movimiento con dinámica del no equilibrio; los agentes: se adaptan, evolucionan y aprenden.
2. El presente del sistema depende de los hechos del pasado.
3. El sistema no puede conocerse aunque se tenga una comprensión precisa de sus partes: el proceso de agregación no es simplemente el resultado de la suma del comportamiento de los individuos.
4. No linealidad: Para que exista retroalimentación positiva y rendimientos crecientes es necesaria la existencia de relaciones no lineales, que asimismo son necesarias para que el conjunto sea algo más que la mera suma de sus partes.

En este campo de investigación compleja, el estudio de la economía se puede abordar en tres ámbitos específicos, con sus respectivas implicaciones (Olmedo et al, 2004): Teoría, metodología y política.

Para la teoría económica, según Rosser (1999), los agentes no obtienen información adecuada para formar sus expectativas racionales (racionalidad acotada). Además, debido a la importancia del desequilibrio, carece de sentido el equilibrio *walrasiano* del mercado.

Para la metodología económica, es un cambio de enfoque empírico con nuevas técnicas y modelos:

- Modelos deterministas no lineales (econometría cualitativa): Medidas de cuantificación de la

complejidad, entre otras, la dimensión fractal y la entropía, así como el máximo exponente de Lyapunov. - Modelos estocásticos no lineales: Predicción de evolución futura (Tong, 1995). - Herramientas para series temporales (enfoque complejo). El Teorema de Takens construye el sistema dinámico subyacente desconocido que ha generado la serie temporal, conservando propiedades dinámicas (técnicas con modelos no lineales y la corroboración de exponentes de Lyapunov y la existencia de no linealidad en la serie temporal).

- Técnicas de predicción: Reconstrucción del modelo subyacente utilizando el Teorema de Takens, o bien utilizando redes neuronales.

Si bien el estudio de la no linealidad y la dinámica caótica tienen algunas décadas de historia, sobre todo el contexto de la no linealidad, es recientemente (en los años 90) cuando se ha incrementado dicho estudio no solo en el campo teórico de la economía, sino también en el empírico (Balacco y Maradona, 2000).

La aproximación lineal a un sistema no lineal solo es aceptable y útil si la sinergia es relativamente poco importante, en la medida en que aceptemos que los cambios en economía no son suaves ni siguen patrones lineales, y que las pequeñas modificaciones pueden inducir grandes cambios, tal vez sea útil la implementación del instrumental de la dinámica no lineal, no como método portador de una verdad absoluta sino como un buen camino para ampliar horizontes y encontrar explicación a ciertos fenómenos no abarcados por paradigma de la linealidad (Petralia, 2007, 2).

Algunos teóricos defienden que, dada la incertidumbre acerca de la evolución futura de la economía, es importante que el Estado juegue un papel para reducir esa incertidumbre

con estructuras que potencien la estabilidad económica.

Balacco y Maradona (2000) señalan algunos antecedentes referidos a comportamientos de tipo caótico con modelos y conductas económicas modelizadas desde el enfoque de la dinámica económica no lineal, por Kaldor (1940), Hicks (1950) y Goodwin (1951), entre otros. Actualmente, es creciente el interés de los economistas por el comportamiento de los mercados financieros, con no linealidades y caos por la interacción de agentes con diferentes esquemas de formación de expectativas, ya sean chartistas -agentes que toman decisiones de mercado a partir del análisis de la evolución y las tendencias de los precios pretéritos- (extrapolativos. corto plazo), fundamentalistas -agentes que toman decisiones por medio de sus expectativas racionales con base en los valores determinados siguiendo los preceptos de la teoría económica- (basado en los fundamentales, largo plazo) o “administradores de portafolio” (expectativas como promedio ponderado de los dos anteriores). Se destacan los trabajos de Zeeman (1974), Goldman y Beja (1979 y 1980), Frankel & Froot (1986), Ito (1990), Bowden (1990), Cutler (1991) y Taylor & Allen (1992), Chiarella (1992), entre otros.

### Hallazgos metodológicos en la economía moderna

Entre los teóricos y pioneros de la visión interdisciplinar actual, particularmente la neurociencia, se encuentran autores como Edgeworth, quien tenía la esperanza de medir la utilidad con la ayuda tecnológica (*hedonímetro*) y

Keynes con la incorporación del término *animal spirits*, de carácter psicológico en la toma de decisiones de los agentes (Martín, 2009). En el decenio de los 80, nuevas reflexiones y desarrollos en este campo, permitieron la emergencia de la teoría del comportamiento económico (*behavioral economics*)<sup>3</sup>, y se constituyó en la piedra angular de los trabajos de Kahneman y Tversky (psicología, economía y experimentación: neurociencia).

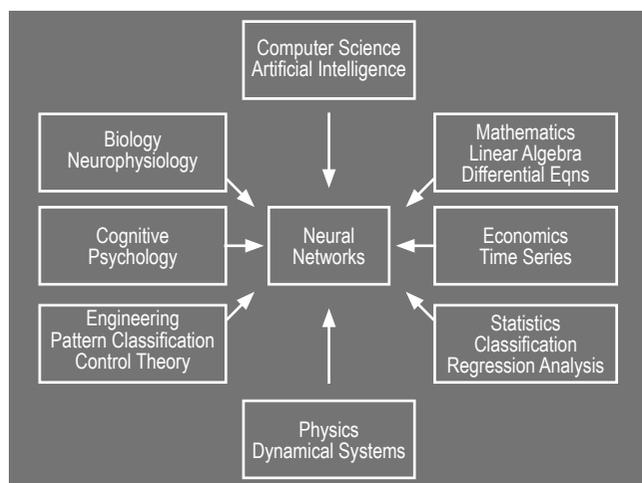
La economía del comportamiento consiste en la integración de las ideas y resultados de la psicología, la sociología y la antropología en la modelización teórica de diversas cuestiones económicas. Se ha desarrollado en conexión con la economía experimental. Desplegándose a fin de formular modelos teóricos del comportamiento humano teniendo en cuenta la investigación empírica psicológica, sociológica, antropológica, etc. Se nuclea en desarrollar modelos teóricos ajustados a los aspectos realistas de la toma de decisiones, la racionalidad limitada (Camerer *et al.*, 2004)

A partir del trabajo de Kahneman (2002) la toma de decisiones es fuertemente abordada desde la perspectiva de la psicología, en la cual se demuestra que las personas violan el supuesto de racionalidad y sugieren que existe suficiente evidencia que las personas violan la racionalidad y sus preferencias (Kahneman, Slovic, Tversky, 1982; Camerer, 2003; citado en Camerer *et al.*, 2004).

En la Figura 4 se observa la interrelación que establece la economía, por vía de un tópico econométrico (series de tiempo) con otras disciplinas que forman parte de lo que actualmente se denomina neurociencia; de

3 La teoría financiera y psicológica conocida “*Behavioral Finance*” ha demostrado empíricamente que el comportamiento de los agentes en la toma de decisiones en un contexto bajo incertidumbre está lejos de ser racional (...) los agentes tienden a equivocarse sistemáticamente, “limitación cognitiva”: el supuesto de racionalidad no se condiga con la realidad. Esta limitación cognitiva ha sido utilizada para explicar diversos fenómenos irregulares dentro de los mercados financieros, tales como las burbujas y sobrerreacciones a nueva información (Kahneman y Tversky, 1979; en Galarce y Marcet, 2010, 8-9).

este modo, la tendencia que se empieza a concretizar en este campo, es el fenómeno de interdisciplinariedad que permitirá superar el *mainstream* o corriente principal (neoclásica), permitiendo que la teoría económica sea más realista



**Figura 4.** Campos de aplicación de las redes neuronales artificiales (Calderón, 2002, 3).

En los últimos años ha emergido un conjunto de herramientas computacionales y nuevas metodologías inspiradas en sistemas biológicos, las cuales empiezan a resolver problemas relacionados con el mundo real, entre otras, la toma de decisiones.

Calderón (2002) cita algunos de los más destacados autores en estos campos metodológicos: McCulloch (1943); Pitts (1949); Minsky y Edmonds (1951); Rosenblatt (1957); Widrow y Hoff (1959); Grossberg (1967); Minsky y Papert (1969); Anderson (1977); Kohonen (1978); Fukushima (1980); Hopfield (1982); Rumelhart, Hinton y Williams (1982).

En este contexto, se destacan las técnicas: lógica borrosa, redes neuronales, razonamiento

aproximado, algoritmos genéticos, teoría del caos y teoría del aprendizaje. Específicamente, las redes neuronales artificiales (RNA) están alcanzando mayor aplicación por su implementación práctica en estadística, análisis de datos y *trading* -clasificación de patrones y estimación de variables continuas y tendencia de los mercados- (Zuluaga y Ramírez, 2006).

Las RNA empiezan a tener un importante uso en la economía (aplicaciones en los mercados financieros), tanto de manera individual como articulada a otros métodos de forma bidireccional, como clasificación y predicción: tipos de interés, tipos de cambio, índices bursátiles de distintos países, entre otros.

Además, el uso de las RNA permite elaborar modelos multiperíodo y multivariable soslayando problemas relacionados con la multicolinealidad y la especificación previa del tipo de relación funcional entre variables. En general, las RNA han arrojado mejores resultados en comparación con las series de tiempo para el análisis clásico de predicción, tanto con indicadores *chartistas* como fundamentales (2006). Otero y Trujillo (1993, 348) señalan algunos avances de las RNA en los siguientes términos:

Los modelos de redes neuronales se están comenzando a aplicar, también con fines predictivos, en la modelización económica *multivariante* como alternativa a los modelos más tradicionales de tipo econométrico y modelos ARIMA. El proceso de modelización tradicional se sustituye ahora por el del diseño de la arquitectura de la red, lo que cambia la forma de concebir los problemas complejos (Canu et al., 1990; Windsor y Harker, 1990).

## Tendencias en los modelos económicos dinámicos

Las expectativas racionales se convirtieron en los pioneros de una nueva corriente denominada Nueva Macroeconomía Clásica (NMC).

Desde la postura de expectativas racionales, estos autores critican la macroeconomía keynesiana y proponen para los modelos macroeconómicos la asunción de la conducta optimizadora de los diversos agentes: fundamentos microeconómicos de la macroeconomía. Esta perspectiva supone, además, que los mercados se equilibran rápidamente: precios flexibles.

La NMC llevó a la teoría económica al uso extensivo de modelos de optimización dinámica estocástica en un marco de equilibrio general con agentes representativos, los que significaron un gran avance desde el punto de vista teórico; sin embargo, han sido inevitable las fuertes críticas por el lado empírico -las regresiones econométricas así lo corroboran- (Roca, 1997).

Recientes tendencias en la dinámica económica son los enfoques de la Teoría del Caos y los fenómenos de Histéresis. A través de la teoría del caos se estudia y explica el ciclo económico<sup>4</sup>, considerado uno de los problemas centrales de la economía por la vía de los modelos dinámicos no lineales (reproducen fluctuaciones irregulares; fluctuaciones estocásticas).

En los últimos decenios el marco del agente representativo se constituyó en un nuevo paradigma. El comportamiento del agente representativo usualmente se simplifica asumiendo funciones de utilidad nomotéticas y lineales para posibilitar la agregación (1997).

## El futuro de la econometría

Los alcances en este campo son considerados significativos. En este sentido, se relacionan a continuación algunos de los desarrollos más relevantes que permiten vislumbrar un horizonte de ulteriores avances (Castellar, 2001, 14-15):

- Datos de Panel: La ruta de expansión de esta metodología se encuentra en los trabajos clásicos de Hsiao (1986) y Baltagi (1995) de dos dimensiones tiempo y espacio. Mundlak (1978) ofrece una vía más simplificada de dos etapas. Se puede extender el uso de dos dimensiones a espacio-espacio y aplicar a temas y problemas que no tenían solución. Es el caso de externalidades territoriales: modelo de Efectos Fijos se aísla la externalidad y en una segunda etapa se modela (citado en Castellar, 2001, 14).

Microeconometría: Con nuevas ayudas computacionales -procesamiento de grandes volúmenes de información- y la transición de un *homo economicus* a un *homo stochasticus*, las funciones de utilidad con argumentos aleatorios y las restricciones con variables aleatorias ofrecieron un marco teórico adecuado y un espacio natural para la teoría y los métodos econométricos: ampliación de la economía aplicada, por ejemplo, la economía laboral, cuyo estándar contiene:

- Modelo Ocio-Consumo y Modelos de Elección Binaria
- Oferta de horas y Modelo Tobit
- La tasa de salario y el Modelo de Heckman
- Teoría de la Búsqueda, la elección del desempleo y su duración
- Ocupación y Modelos de Elección Múltiple
- Efectos inobservables y Datos de Panel
- Efectos endógenos y el aporte de Mundlak

<sup>4</sup> Los keynesianos explican el ciclo económico utilizando la figura de *animal spirits*, con estrategias como *shocks de políticas económicas* y *volatilidad de la inversión*.

Macroeconometría: Aunque se reconocen importantes logros en este terreno, se percibe como más arduo en relación con el anterior tema. Los tests de raíces unitarias y de cointegración todavía no son suficientemente potentes y las series de tiempo son muchas veces manipuladas.

- Teoría de Juegos: Es un área de expansión del análisis económico que requiere de la econometría para lograr desarrollos de aplicación. Sutton (1997) afirma que es un campo promisorio para nuevos logros de la economía teórica y empírica.
- Econometría Espacial: Considerada como un enfoque particular de la econometría, está referida a un campo de la ciencia regional que trata el tema de la dependencia y la heterogeneidad espacial en el contexto de la economía regional. Tales especificidades, hacen menos atractiva la utilización de las técnicas convencionales por un nuevo conjunto de métodos y técnicas más sofisticados.
- Simulación: Es una técnica tradicional, no obstante, pervive su vigencia con la contribución electrónica. Procedimentalmente, se parte de un modelo articulado con los parámetros y los supuestos convenidos, y se prosigue con muestras y verificaciones.

La irrupción de potentes ordenadores y flexibles sistemas de programación ha impulsado la práctica de la simulación micro y macroeconómica en las últimas dos décadas, permitiendo la modelización de sistemas cada vez más complejos y facilitando el desarrollo de interfaces de usuario para la utilización de los modelos resultantes (...).

Además, la aplicación en mercados financieros, evaluación de políticas de marketing o gestión de proyectos, gestión de la tecnología e innovación tecnológica, organización empresarial, macroeconomía (Mahía, 2005, 3).

- Microfundamentación macroeconómica: Se pueden aislar los coeficientes que gobiernan las funciones microeconómicas para hacer modelización y lograr efectos macroeconómicos. Es un futuro en construcción que combina a nivel teórico la micro y la macro y a nivel empírico la micro y la macroeconometría (citado en Castellar, 2001, 15).

### Comentarios finales

Las diversas clasificaciones de escuelas, corrientes y enfoques de los teóricos de la ciencia económica que aparece en la amplia literatura no permiten una buena comprensión del pensamiento, la coherencia interna, los consensos y los disensos entre los múltiples autores. Por ejemplo, con el término “neoclásico” se identifican pensadores y teóricos con sesgo heterodoxo y, bajo este último rótulo, a otros bien posicionados en el *mainstream*. En este sentido, la economía moderna difiere de la neoclásica de manera importante, lo que exige pensar otras formas pertinentes para los nuevos tiempos, toda vez que se están debatiendo racionalidades, competencias, equilibrios, expectativas, agentes, métodos y técnicas, entre otros.

Se reconoce el imperialismo económico a través de la corriente principal o *mainstream*. Su principal característica es el predominio de la sofisticación y matematización en los modelos económicos. De ello se puede inferir que la construcción del modelo tiene el único interés de llegar a un resultado estilizado.

En algunos enfoques, parece que fuese de poca importancia la reflexión sobre la utilidad del ejercicio cuantitativo. En otras palabras, la sofisticación modelística *per se* ha llegado a ser el *telos* que guía a algunos economistas de la corriente principal. Los economistas están convirtiendo paulatinamente el análisis económico en una especie de *matemática social* o ingeniería social con prevalencia del rigor analítico y soslayo de la necesidad empírica.

Se destacan dentro de las perspectivas de la ciencia económica, los desarrollos de la teoría del equilibrio general en el marco de la teoría de juegos y la economía experimental por la vía de las redes neuronales artificiales (resonancias magnéticas funcionales). Esto facilitará el acercamiento a los problemas derivados del equilibrio múltidependiente.

En ambientes dinámicos y complejos en los que actúan los agentes económicos, la teoría de la racionalidad limitada (Simon, Keynes y otros) con los fundamentos de las heurísticas positivas (Lakatos) que consideran incertidumbre e información incompleta, explican mejor las decisiones de los agentes económicos.

La economía experimental cumplirá un rol de primer orden teniendo en cuenta que ha empezado a ofrecer una senda de posibilidades de elección entre los múltiples equilibrios que generan los modelos de teoría de juegos. Por tanto, la economía experimental constituye una importante herramienta para comprobar y aplicar modelos económicos a problemas empíricos; así, se avizora como tendencia de la disciplina en el siglo XXI.

## Referencias

- Ayala, José y González, Juan (2001). El neoinstitucionalismo, una revolución del pensamiento económico. Comercio Exterior, vol. 51, núm. 1, México.
- Balacco, Hugo y Maradona, Maradona (2000). Señal de Caos en Series de tiempo financieras. El spectrum de Lyapunov en el análisis de “sensibilidad a condiciones iniciales”. Disponible en: [www.aep.org.ar/anales/works/works2000/balacco\\_maradona.pdf](http://www.aep.org.ar/anales/works/works2000/balacco_maradona.pdf)
- Cahuc, Pierre (2001). La Nueva Microeconomía. Bogotá: Editorial Alfaomega. Universidad Nacional de Colombia.
- Caldentey, Albert (1998): “Neoinstitucionalismo y economía agroalimentaria” en Contribuciones a la Economía: <http://www.eumed.net/ce/>
- Calderón, José (2002). Redes neuronales artificiales I. Teoría y diseño. En: [www.slideshare.net/.../redes-neuronales-artificiales-16349743](http://www.slideshare.net/.../redes-neuronales-artificiales-16349743)
- Camerer, Colin; Loewenstein, George y Rabin, Matthew (eds.) (2004). Advances in Behavioral Economics”. The Roundtable Series in Behavioral Economics.
- Carballo, María; Galindo, Miguel y Usabiaga, Carlos (2000). La relación entre la nueva economía keynesiana y la economía postkeynesiana: una interpretación. Boletín Económico de ICE N° 2658.
- Castellar, Carlos (2001). Presente, pedagogía y futuro de la econometría. En: [bibliotecavirtual.clasco.org.ar/ar/libros/colombia/cidse/doc71.pdf](http://bibliotecavirtual.clasco.org.ar/ar/libros/colombia/cidse/doc71.pdf)

- Cataño, José (2003). Teoría Económica y Neoinstitucionalismo. Comentarios a “El neoinstitucionalismo como escuela” de Salomón Kalmanovitz. En: Revista de Economía Institucional. Universidad externado de Colombia, vol. 5, N° 9. Bogotá.
- Chisari, Omar (2007). “Los últimos cincuenta años de Microeconomía”. En: [www.econ.uba.ar/econ08/presentaciones/Cap\\_Micro\\_19\\_julio.doc](http://www.econ.uba.ar/econ08/presentaciones/Cap_Micro_19_julio.doc)
- Chisari, Omar (Compilador, 2011). Elías, Julio; Ferro, Gustavo; Lema, Daniel; Navarro, Alfredo; Quesada, Lucía; Romero, Carlos y Ruzzier, Christian. *Progresos en Microeconomía*.
- Crespo, Ricardo (2012). Otra Economía posible. En: [www.abc.com.py/edicion...y.../otra-economia-posible-545763.html](http://www.abc.com.py/edicion...y.../otra-economia-posible-545763.html); [www.iaa.edu.ar/iaehoy/.../CO\\_20130418\\_ABCColor\\_Crespo.pdf](http://www.iaa.edu.ar/iaehoy/.../CO_20130418_ABCColor_Crespo.pdf)
- Febrero, Ramón (2000). La moderna macroeconomía clásica y sus consecuencias para la formulación de la política económica. IUDEM. En: [www.ucm.es/info/iudem/febr.DT00-1.pdf](http://www.ucm.es/info/iudem/febr.DT00-1.pdf)
- Galarce, Andrés y Marcet, Francisco (2010). Mercado cambiario chileno: fundamentalismo v/s chartismo. Facultad de Economía y Negocios. Universidad de Chile. En: [www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2010/ec-galarce\\_ae/.../ec-galarce\\_ae.pdf](http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2010/ec-galarce_ae/.../ec-galarce_ae.pdf)
- García, Aurora (2011). El método experimental en economía. En: [www.upct.es/~de/.../cursoeconomiaexp/presentacionAURORA1.pdf](http://www.upct.es/~de/.../cursoeconomiaexp/presentacionAURORA1.pdf)
- Gil, Armando y Torres, Alejandro (2009). Una revisión de los principales desarrollos de la teoría económica neoclásica en las últimas décadas y sus perspectivas. Revista PÁGINAS N° 83. Universidad Católica Popular del Risaralda.
- Jiménez, Roberto (2009). Análisis del proceso de formulación de políticas para la reforma del sector eléctrico y su potencial incidencia en el marco institucional y la producción con fuentes renovables. En: [www.eumed.net/tesis.../2009/.../neoinstitucionalismo%20economico.htm](http://www.eumed.net/tesis.../2009/.../neoinstitucionalismo%20economico.htm)
- Mahía, Ramón (2005). 20 consejos para la práctica de la simulación econométrica. En: [www.uam.es/personal\\_pdi/economicas/.../simulacion\\_econometrica.doc](http://www.uam.es/personal_pdi/economicas/.../simulacion_econometrica.doc)
- Martín, Alfredo (2009). Progresos recientes en neurociencia. En: [a-navarro.com.ar/.../PROGRESOS%20RECIENTES%20EN%20NEURO...](http://a-navarro.com.ar/.../PROGRESOS%20RECIENTES%20EN%20NEURO...)
- Morales, Juan (2010). La ciencia económica en el siglo XXI. En: [CienciaEconomicaSigloXXXIMorales.pdf](http://CienciaEconomicaSigloXXXIMorales.pdf) - Adobe Reader
- Navarro, Manuel (2005). La ciencia económica en el siglo XIX. Departamento de Análisis Económico. Universidad de La Laguna. Disponible en: [books.google.com.co/books?id=ZsR9Y-E6luUC](http://books.google.com.co/books?id=ZsR9Y-E6luUC)  
[www.gobiernodecanarias.org/educacion/3/usrn/fundoro/.../05.pdf](http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/3/usrn/fundoro/.../05.pdf)
- Olmedo, Elena; Valderas Juan y Mateos, Ruth (2004). La economía en el marco de la ciencia compleja. En: [www.encuentros-multidisciplinares.org/.../Elena%20Olmedo%20-%20Ju...](http://www.encuentros-multidisciplinares.org/.../Elena%20Olmedo%20-%20Ju...)

- Otero, José y Trujillo, Francisco (1993). Predicción multivariante y multiperíodo de una serie temporal económica mediante una red neuronal. *Estadística española*, vol. 35, Núm. 133, 345 a 375. Universidad de Málaga.
- Perona, Eugenia (2005). Ciencias de la Complejidad: ¿La economía del siglo 21? En: [virtual.uptc.edu.co/revistas2013f/index.php/cenes/article/.../179/183](http://virtual.uptc.edu.co/revistas2013f/index.php/cenes/article/.../179/183)
- Petralia, Sergio (2007). “Dinámica No Lineal y Caos en Aplicaciones Económicas”. En: [www.econ.uba.ar/.../Dinamica%20No%20Lineal%20y%20Caos%20en%20](http://www.econ.uba.ar/.../Dinamica%20No%20Lineal%20y%20Caos%20en%20)
- Rey, Pedro (2006). *Economía Experimental y Teoría de Juegos*. En: [pareto.uab.es/prey/EEyTJ.pdf](http://pareto.uab.es/prey/EEyTJ.pdf)
- Roca, Richard (1997). “Tendencias actuales en los modelos económicos dinámicos”. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNMSM* 4: 63. En: [www.researchgate.net/.../242080356\\_TENDENCIAS\\_ACTUALES\\_EN\\_...](http://www.researchgate.net/.../242080356_TENDENCIAS_ACTUALES_EN_...)
- Solow, Robert. “L'économie entre empirisme et mathématisation”, *Le Monde* 3, Janvier, 2001, (consultar el texto en [www.paecon.net](http://www.paecon.net)).
- Torres, José (2010). *Apuntes de Macroeconomía Avanzada*. Universidad de Málaga. En: [webpersonal.uma.es/de/jtorres/pdf/AMA5.pdf](http://webpersonal.uma.es/de/jtorres/pdf/AMA5.pdf)
- Vallarino, Hugo (2008). *Las principales corrientes de la nueva economía clásica. La microeconomía moderna. El planteo neowalrasiano del equilibrio económico general. La hipótesis de las expectativas racionales*. En: [www.ucm.es/info/iudem/febr.DT00-1.pdf](http://www.ucm.es/info/iudem/febr.DT00-1.pdf)
- Villadeamigo, José (2011). *La teoría económica y la crisis económico-financiera 2007-2008*. En: [www.uba.ar/archivos\\_secyt/image/S1%20\\_%20Documento.PDF](http://www.uba.ar/archivos_secyt/image/S1%20_%20Documento.PDF)
- Zuluaga, Julián y Ramírez, Nicolás (2006). *Behavioral finance y análisis técnico. Estrategias de trading e inversión en el análisis financiero*. Universidad Pompeu Fabra-Idec master en mercados financieros quinta edición. Barcelona, España. En: [www.idec.upf.edu/documents/mmf/05\\_05\\_bf.pdf](http://www.idec.upf.edu/documents/mmf/05_05_bf.pdf)