

ECONOMÍA: ¿EL ARTE DE LOS ADIVINOS O LA CIENCIA DE LO COMPLEJO?¹

Dra. Eugenia Perona

Profesora Asociada Facultad de Ciencias Económicas
Universidad Nacional de Córdoba
Córdoba, Argentina

Palabras Clave:

*economía moderna;
modelos lineales de
equilibrio; teoría del
caos; economía y
complejidad*

Key Words:

*modern economics;
linear equilibrium
models; chaos theory;
complexity economics*

Resumen

Un objetivo primordial de los economistas en tiempos modernos, ha sido el de comprender y predecir el modo en el que se comportarán las fuerzas de la economía. Desde fines del siglo 19, las bases de la disciplina se construyeron sobre modelos de equilibrio que reflejaban el 'ajuste' de los mercados, tanto a nivel micro como macroeconómico. Sin embargo, sus resultados en términos de predicciones económicas, no han sido del todo satisfactorios. Es así que en décadas recientes y de la mano del desarrollo y uso intensivo de tecnología, han

¹ La versión original de este ensayo fue presentada y mereció un premio en el Certamen "Jóvenes Escritores de Ciencia", organizado por la Agencia Córdoba Ciencia, Gobierno de la Provincia de Córdoba, edición 2006.

surgido nuevas concepciones que representan un desafío al modo tradicional de pensar y hacer economía. Según una de estas visiones, la economía va camino de convertirse en una 'ciencia de lo complejo'.

Abstract

A primary goal of economists in modern times, has been to understand and predict the behavior of economic forces. Since the late 19th century, the bases of the discipline were built on equilibrium models reflecting market 'clearing', both at the micro and macroeconomic level. Their results in terms of economic predictions, however, have been far from satisfying. In recent decades, aided by the development and intensive use of technology, new conceptions that challenge traditional ways of thinking about, and practising, economics, have emerged. According to one of these visions, economics is on its way to become a 'complex science'.

La economía como una ciencia moderna

La búsqueda de conocimiento es inherente al hombre. Surge con la curiosidad humana por comprender y controlar el mundo que lo rodea, para así adaptarlo a sus necesidades.

Por cierto que esta actividad tan particular ha tomado distintas formas a lo largo de la historia de la humanidad. En tiempos más remotos era necesario estudiar los astros o los avatares climáticos, comprender los instrumentos de navegación o las estrategias de guerra, porque de ello dependía el futuro de una comunidad y de sus miembros. En la actualidad, o al menos desde el advenimiento y expansión del capitalismo como el sistema de organización dominante a nivel mundial, el futuro de las comunidades (los modernos estados) y sus miembros depende, en gran medida, de la economía.

Así, en el Antiguo Egipto, en el sistema feudal que prevalecía en Europa durante la Edad Media, e incluso en la época de las colonias americanas, poco le importaban al súbdito o al esclavo la tasa de acumulación, el nivel de empleo, o

la existencia de colocaciones financieras. La vida estaba marcada desde el nacimiento por la etnia, la situación geográfica y la condición social a la que se pertenecía, dependiendo la subsistencia y supervivencia de factores en gran medida fuera del control del hombre común, como la peste, la guerra, o la disponibilidad de alimentos.

Por ello la economía, como disciplina que trata de "las causas de la riqueza y las leyes de la producción y distribución" (e.g. Smith, 1956 [1776]; Mill, 1943 [1848]), o bien, en su acepción más reciente, de "la asignación de recursos escasos entre fines alternativos" (Robbins, 1980 [1932]), es una ciencia relativamente joven. Los mercados, las firmas como organizadoras de la producción, el trabajo como una actividad que se ofrece libremente a cambio de un salario, el dinero y los instrumentos financieros tal como los concebimos en el presente, el consumo, las necesidades materiales más allá de las estrictamente fisiológicas; son todos conceptos modernos, difíciles de imaginar en contextos diferentes al del sistema capitalista actual. Y sin embargo, son estos factores los que determinan, hoy en día, el presente y el futuro de una sociedad y de cada uno de los individuos que viven en ella.

De allí la necesidad imperiosa de conocer y comprender, para ulteriormente controlar, los mecanismos que regulan el funcionamiento de la economía. De allí la necesidad de realizar predicciones, que permitan atemperar, al menos en parte, la incertidumbre de tomar decisiones y actuar en un contexto individualista y cambiante, que responde de manera fundamental no ya a los designios de dioses o astros, sino a circunstancias materiales de orden mundano.

Pero, ¿es posible comprender y predecir el modo en el que se comportarán las fuerzas de la economía? Esta ha sido una búsqueda incesante, que ha guiado los esfuerzos de generaciones de economistas durante al menos los últimos cien años. Los resultados, empero, no han sido del todo satisfactorios y es así que desde los '80 han surgido nuevas concepciones que están dando lugar a una revolución en el modo de pensar y hacer economía. Algunos de estos enfoques, pesimistas ellos, trataron de mostrar por qué los intentos por predecir el curso de los eventos en una sociedad están destinados al fracaso. Otros, más novedosos y optimistas, sostienen que es posible hacer predicciones, pero que se necesita un cambio en la conceptualización lógica de cómo funcionan los sistemas económicos modernos, así como la incorporación y uso intensivo de

tecnología de última generación. Según esta innovadora visión de la disciplina, la economía va camino a convertirse en una ciencia de lo complejo.

La mecánica celeste de los precios

Citando un autor anónimo, Paul Samuelson –merecedor del Premio Nobel en 1970 y uno de los economistas más trascendentes del siglo 20– introduce el capítulo cuarto de su famoso libro *Economía*, afirmando que "cualquiera puede convertir a un loro en un sabio economista: todo lo que debe aprender son las palabras 'oferta' y 'demanda'" (Samuelson, 1980).

Ciertamente, las bases de la economía se construyeron sobre estos dos conceptos (y algunos pocos más), unido a la fuerte creencia de que todo mercado, de una manera u otra, siempre tiende al estado de equilibrio. Así, si en un momento dado la demanda supera a la producción de algún bien, el precio tenderá a aumentar, desalentando a un grupo de consumidores. Por el contrario, si al final del día las ventas no fueron todo lo buenas que se esperaban, los precios serán rebajados para estimular el 'vaciamiento' del mercado. Hasta allí, pura aritmética y sentido común.

Es interesante que un esquema tan simple haya resultado a la vez tan poderoso para la predicción de los eventos económicos. La lógica del funcionamiento de los mercados no sólo permitía pronosticar el precio del tomate según la estación, o la tasa de interés según la necesidad y la disponibilidad de fondos, sino que, algunas sofisticaciones mediante, hacía posible la predicción de casi cualquier variable en la economía.



Es así que se llegó a interpretar a la economía como un conjunto de mercados que se encuentran relacionados y simultáneamente en equilibrio². Esta idea, el llamado 'equilibrio general', había sido concebida ya en el siglo 19 por el francés León Walras, que aspiraba a describir el funcionamiento del sistema económico según los principios de la mecánica de Newton. En las primeras décadas del siglo 20 la idea fue retomada, ya sea representándose a la economía como un conjunto de mercados o sectores productivos, o bien como un único mercado global, con una oferta y una demanda 'agregadas'. Este último enfoque es lo que se conoce como *macroeconomía*, una de las innovaciones importantes de los años '30, que demostró ser crucial a los fines de la predicción que la ciencia buscaba.

A partir de allí, los avances se sucedieron rápidamente³. Los métodos matemáticos y estadísticos cobraron cada vez más importancia dentro de la economía, que poco a poco se volvió una ciencia eminentemente cuantitativa. También tuvo gran influencia el contexto político. La crisis derivada de la Gran Depresión y la inestabilidad ocasionada por las dos guerras mundiales, alertaron a los gobiernos de los países centrales sobre la imperiosa necesidad de comprender los mecanismos que regulaban el sistema económico mundial y contar con predicciones certeras sobre la marcha de las principales economías. De este modo se crearon numerosos centros de investigación y se invirtieron grandes sumas de dinero –por parte de organismos públicos y privados– para desarrollar métodos y modelos sofisticados que produjeran pronósticos económicos confiables. Finalmente, también ayudó la tecnología. El desarrollo de la computadora hacía posible la modelización de sistemas macroeconómicos bastante desagregados, lo que trajo aparejado la posibilidad de efectuar predicciones específicas sobre la marcha de los precios, la producción en los distintos sectores de la economía, el crecimiento del producto y el comercio internacional.

¿Fueron los resultados los esperados? ¿Se logró, merced a los avances en la teoría y las herramientas de análisis, y a décadas de construcción de modelos

² La ilustración que acompaña el texto corresponde a un poster diseñado por el artista Jadran Boban (2003). Disponible en: <http://www.absolutearts.com/cgi-bin/portfolio/art/your-art.cgi?login=jboban&title=sssssnake-1047383162t.jpg>

³ Un relato interesante sobre la evolución de la economía como ciencia en este período puede encontrarse en Christ (1994) y Galbraith (1994).

económicos basados en la mecánica celeste, desentrañar los misterios de las fuerzas materiales que afectan nuestra vida cotidiana y condicionan nuestro futuro? La respuesta es más negativa que positiva. La economía no sólo no logró predecir eventos de gran repercusión mundial como la crisis del petróleo en los '70 o las subsecuentes crisis regionales en las décadas siguientes, sino que a nivel mucho más pequeño, de países o sectores en particular, la estimación de numerosos modelos no lograba dar en la tecla para explicar o pronosticar los eventos que acontecían a diario. Tan es así que se llegó a considerar a la economía y los economistas como separados de la realidad e incapaces para explicarla.

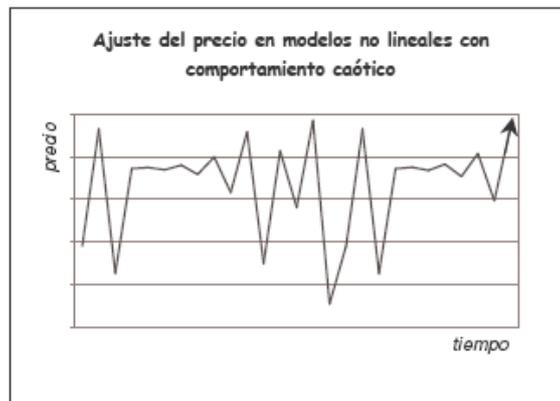
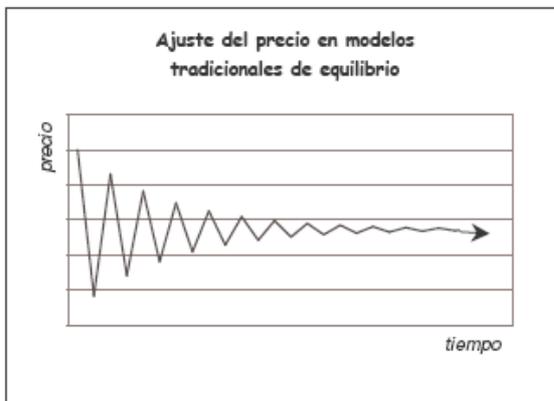
¿Es la economía impredecible?

Fue dicha dificultad para producir predicciones acertadas, la que llevó a muchos a cuestionar los métodos de estimación y los modelos que se estaban usando para representar la economía. Hasta que a mediados de los '80, un grupo de economistas comenzó a prestar atención a ciertos desarrollos que venían cobrando fuerza en las ciencias naturales.

Uno de los más trascendentes fue la llamada *teoría del caos*, cuyas primeras aplicaciones se dieron en el ámbito de la biología y la meteorología. La teoría del caos postulaba que a partir de modelos no lineales muy simples, era posible observar resultados muy complicados, tanto, que las variables parecían seguir una trayectoria completamente al azar, cuando en realidad la misma era determinista. No sólo eso, sino que los sistemas que mostraban un comportamiento caótico, exhibían además una curiosa propiedad: la 'dependencia sensitiva a las condiciones iniciales'. Según ésta, una pequeñísima variación en las condiciones iniciales del sistema o modelo planteado podía llevar a comportamientos de las variables diametralmente opuestos a lo largo del tiempo. Una ilustración hipotética de esta propiedad proclama que "el aleteo de una mariposa en Tokio podría, un mes después, desatar un terremoto en Brasil" (Cohen y Stewart, 2000, p.191), razón por la cual se la conoce como el *efecto mariposa*.

La teoría del caos, por lo tanto, era lo bastante novedosa como para atraer la atención de los economistas⁴. Hasta el momento, por razones más de índole práctica que otra cosa, los modelos utilizados en economía eran lineales. ¿Qué sucedería entonces si la oferta, o la demanda, o la función de producción, resultaban ser funciones ligeramente no lineales? ¿Podría ocurrir que el sistema económico se comportara de manera caótica?

Evidentemente, esta situación no podía descartarse y era preocupante, pues una de las consecuencias principales del efecto mariposa era algo que muchos científicos, y en particular los economistas, eran reacios a aceptar: más allá del futuro inmediato, el pronóstico de los eventos no era posible. En otras palabras, un error minúsculo en la medición de las variables en el momento presente podía llevar a realizar predicciones completamente alejadas del curso real de los acontecimientos. Pero, ¿quién podría garantizar que datos económicos, como los precios, la tasa de interés, la cuenta de cada cliente en el supermercado, o el volumen de inversión, puedan medirse con una 'precisión infinita'? Ciertamente



que nadie. Por lo tanto, la conclusión inevitable era también la menos deseada: de aceptarse los modelos no lineales y la teoría del caos en economía, había que resignarse a que era imposible predecir los movimientos financieros.

Los economistas no se conformaron con esta conclusión pesimista. A todas luces, las economías no se comportan de forma completamente aleatoria. La recaudación impositiva, el precio de los inmuebles, el tipo de cambio o la tasa de

⁴ Véanse, por ejemplo, las aplicaciones de la teoría del caos a la economía realizadas por Butler (1990), o Kiel y Elliott (1998).

contratación en el mercado laboral, están sujetos a fluctuaciones que a veces son intensas o difíciles de comprender, pero ello no significa que todo cambie, azarosamente, de un instante para el otro. Existe una cierta estabilidad en la vida cotidiana, sin la cual los seres humanos no podrían vivir ni desarrollar sus actividades. La teoría del caos, por lo tanto, no parecía ser una buena alternativa para comprender los sinuosos derroteros de la economía moderna.

Complejidad y economías virtuales

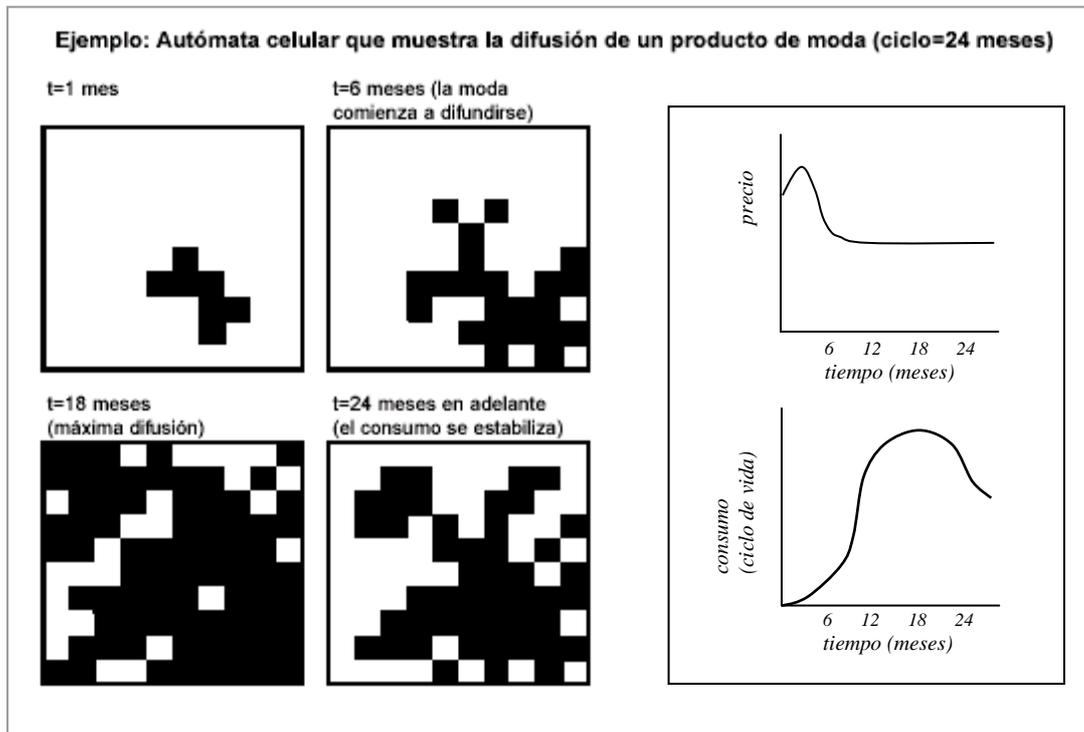
Al decaer el entusiasmo inicial por asimilar las ideas del caos a la economía, sus defensores se volcaron a la llamada *teoría de sistemas complejos*, que surgió en un primer momento como un desarrollo y un avance respecto de la teoría del caos. Si el mundo no era determinista –en el sentido proclamado por la mecánica clásica– ni tampoco caótico, entonces debía ser algo intermedio entre los dos extremos. Es así que nació la idea de la complejidad como la de 'islas en un mar de caos', es decir, estructuras organizadas que emergen, se sostienen, reproducen y eventualmente decaen, en un continuo intercambio de energía con el medio ambiente. Los organismos vivos y el hombre mismo son ejemplos de este tipo de estructura.

Uno de los pioneros en la teoría de la complejidad fue el químico Ilya Prigogine, que en 1977 recibió el Premio Nobel por sus aportes en este campo. En sus numerosas obras Prigogine ya opinaba que la idea de las estructuras disipativas y la complejidad podía perfectamente aplicarse a estudiar fenómenos sociales, entre ellos, los problemas de la economía (Prigogine y Stengers, 1984). Las empresas, los mercados y las instituciones en general, pueden concebirse como estructuras organizadas que los miembros de una sociedad, a través de sus acciones diarias, contribuyen a crear, transformar, reproducir y/o extinguir.

Dicha manera de interpretar los fenómenos económicos requería de un cambio en la lógica de pensamiento de los economistas. Los modelos de equilibrio ya no eran suficientes⁵. La función de demanda tradicional, representativa de las

⁵ La introducción del libro de David Colander (2000) resume las principales diferencias entre los modelos convencionales de equilibrio y los modelos de complejidad, en lo que el autor denomina como 'vieja economía' y 'nueva economía', respectivamente. Otros textos importantes en la

compras de un consumidor 'promedio', era una ficción demasiado simplista que no reflejaba características importantes del mundo real, como el hecho de que el consumo es altamente subjetivo e inter-subjetivo. Lo primero implica que cada consumidor es un ser individual y tiene gustos particulares; lo segundo, que sus compras dependen en gran medida de lo que compran sus vecinos.



Con la teoría de sistemas complejos, es posible tener en cuenta estos y otros aspectos de la realidad. Utilizando representaciones simples –generalmente modelos de simulación por computadora– se puede graficar el comportamiento de todo tipo de agentes económicos (consumidores, empresas, sectores productivos, etc.), que son heterogéneos y a la vez interactúan entre sí y con el medio ambiente para tomar decisiones. En consecuencia, en el ejemplo de la demanda, no sólo se puede observar cómo cambian las cantidades demandadas al cambiar el precio, sino que también es posible apreciar otros aspectos del consumo, como la difusión de modas o la segmentación del mercado entre grupos de consumidores que muestran preferencias por distintas marcas.

reciente historia de la teoría de sistemas complejos en economía, son los volúmenes editados por Arthur et al. (1997) y Rosser (2004).

Los modelos basados en agentes complejos son, en consecuencia, esencialmente dinámicos y evolutivos, brindando así explicaciones mucho más ricas del comportamiento de los consumidores, las firmas, los gobiernos, el sistema monetario y las instituciones económicas en general. Ciertamente, el desarrollo de estas nuevas teorías –que en la práctica suponen experimentar con modelos que simulan economías virtuales– no hubiera sido posible sin el gran avance tecnológico e informático acontecido en las últimas décadas. A ello hay que sumarle la adquisición de las correspondientes habilidades técnicas por parte de las jóvenes generaciones de científicos y economistas, que no formaban parte de la educación de estos profesionales en el pasado. En este sentido y en opinión del historiador Phillip Mirowski (2002), la economía está inexorablemente en vías de transformarse en una ciencia cibernética.

La cuestión que resta preguntarse es hasta qué punto la teoría de la complejidad y la simulación de agentes económicos virtuales, permiten realizar predicciones acerca del curso futuro de la economía, para así reducir la incertidumbre que enfrentan a diario gobiernos y ciudadanos. El atractivo de los modelos de equilibrio que dominaron la economía durante los últimos cien años, es que son simples de construir y arrojan valores puntuales como pronóstico de las variables económicas. ¿A cuánto ascenderán la tasa de crecimiento y el nivel de empleo el año que viene? Unos pocos cálculos realizados en base a estos modelos permiten obtener cifras, que aunque muchas veces dudosas, resultan concretas y por lo tanto (transitoriamente) aceptables para la prensa y un público ávido de información.

Los nuevos modelos propuestos por la teoría de la complejidad son, por su parte, más completos y realistas en su especificación, por lo que también resultan más difíciles de construir e imponen una mayor cautela a la hora de realizar predicciones. En general, y debido al comportamiento no lineal de las variables en el modelo y/o al empleo de numerosos factores cualitativos, se reconoce que no es posible efectuar pronósticos puntuales y precisos. Sin embargo, es perfectamente viable determinar patrones de comportamiento de las variables económicas y a partir de allí prever en qué sentido éstas podrían alterarse en el futuro. Así, un economista no podrá predecir con certeza el porcentaje de crecimiento de la economía el año entrante, pero sí tendrá elementos para juzgar si habrá crecimiento o recesión, qué niveles aproximados

alcanzará, y cuáles son los factores que lo impulsan o inhiben. Indudablemente, este tipo de pronóstico cualitativo o 'de tendencias' está más de acuerdo con el tipo de predicción que puede razonablemente esperarse en un ámbito como el de la economía.

¿Astrólogos o científicos?

En el mundo moderno, los vaivenes de la economía nacional y mundial que se dan merced a las decisiones de gobiernos, corporaciones, fondos de pensión y en mayor o menor medida, cada pequeña célula de la sociedad, tienen un enorme impacto en la vida diaria del ser humano. De allí la necesidad de que éste cuente con información e indicadores que le permitan comprender los fenómenos económicos y así manejarse mejor en el medio en que le toca vivir.

A diferencia de los meteorólogos, que basan sus pronósticos en modelos de alcance limitado pero realista, durante años los economistas se abocaron a la elaboración de modelos ficticios, que no permitieron ni comprender la economía ni pronosticar acertadamente. En este sentido, por su falta de contacto con la realidad, los modelos económicos tradicionales se asemejan a complicadísimas cartas astrales que, con un velo de cientificidad, fueron utilizadas en distintas oportunidades para justificar predicciones y/o medidas de política económica⁶.

Para predecir acertadamente, primero hay que comprender adecuadamente; ésta es la verdadera función del economista y el científico social. La teoría de sistemas complejos, con su énfasis en modelar las complicaciones y laberintos de la realidad, parece ser un avance positivo que se viene gestando en la disciplina desde los años '90 a esta parte. ¿Se transformará la economía, de ser una ciencia de la cuasi-advinación, en una verdadera ciencia de lo complejo? El ambiente es de un moderado optimismo. El trabajo por realizar es todavía mucho y queda por ver si los resultados a alcanzar serán o no exitosos. Como expresara un periodista muy citado de la revista *Scientific American* (Horgan, 1995, p.109), el camino nos llevará, posiblemente, "de la complejidad a la perplejidad".

⁶ Se tiene conocimiento de un experimento realizado por un grupo de economistas latinoamericanos que, a título de broma, demostraron que diversos modelos astrológicos ipronosticaban mejor el curso de la economía que los modelos económicos convencionales!

Referencias bibliográficas

- Arthur, B.; Durlauf, S.; Lane, D. (1997) *The Economy As an Evolving Complex System II*. Perseus Books, Reading
- Butler, A. (1990) "A Methodological Approach to Chaos: Are Economists Missing the Point?" *Federal Reserve Bank of St. Louis* **72**(2), pp.36-48
- Christ, C.F. (1994) "The Cowles Commission's Contributions to Econometrics at Chicago, 1939-1955". *Journal of Economic Literature* **32**(1), pp. 30-59
- Cohen, J.; Stewart, I. (2000) *The Collapse of Chaos*. Penguin Books, London and New York
- Colander, D. (2000) *The Complexity Vision and the Teaching of Economics*. Edward Elgar, Cheltenham and Northampton
- Galbraith, J.K. (1994) *Historia de la Economía*. Ariel, Barcelona
- Horgan, J. (1995) "From Complexity to Perplexity". *Scientific American* **272**(6), pp.104-109
- Kiel, L.D.; Elliott, E. (1998) *Chaos Theory in the Social Sciences*. The University of Michigan Press, Ann Arbor
- Mill, J.S. (1943) [1848] *Principios de Economía Política*. Fondo de Cultura Económica, México
- Mirowski, P. (2002) *Machine Dreams. Economics Becomes a Cyborg Science*. Cambridge University Press, Cambridge
- Prigogine, I.; Stengers, I. (1984) *Order Out of Chaos*. Heinemann, London
- Robbins, L. (1980) [1932] *Ensayo Sobre la Naturaleza y Significación de la Ciencia Económica*. Fondo de Cultura Económica, México
- Rosser, J.B. (2004) *Complexity in Economics*. Edward Elgar, Cheltenham and Northampton
- Samuelson, P.A. (1980) *Economía*. McGraw Hill, Madrid y Buenos Aires
- Smith, A. (1956) [1776] *Investigación de la Naturaleza y Causas de la Riqueza de las Naciones*. Aguilar, Madrid

Cita de este artículo:

PERONA, E. (2011) "Economía: ¿El arte de los adivinos o la ciencia de lo complejo". *Revista OIKONOMOS [en línea]* 1 de Abril de 2011, Año 1, Vol. 1. pp.15-26. Recuperado (Fecha de acceso), de <http://oikonomos.unlar.edu.ar>