

Globethics Repository

The logo for Globethics, featuring the word "Globethics" in white, sans-serif font centered within a solid blue rectangular background.

Sistemas complejos en economía heterodoxa [complex systems in heterodox economics]

This page was generated automatically upon download from the Globethics Repository. More information on Globethics see <https://www.globethics.net>. Data and content policy of Globethics Repository see <https://repository.globethics.net/pages/policy>.

Item Type	Article
Authors	Fisher, Eloy
Publisher	Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales
Rights	Creative Commons Copyright (CC 2.5)
Download date	2026-07-07 04:10:11
Link to Item	http://hdl.handle.net/20.500.12424/154416

Sistemas complejos en economía heterodoxa

Una evaluación crítica desde la economía política clásica de Smith, Ricardo y Marx

Eloy Fisher

Resumen

El artículo reseña cómo entender, describir y abordar sistemas sociales a través de la teoría sobre sistemas complejos, con especial atención a métodos de la economía política clásica descritos en la obra de Adam Smith, David Ricardo y Karl Marx. El instrumental de los economistas políticos clásicos, a pesar de sus limitaciones y problemas, constituye una novedosa y muy sofisticada forma de hacer ciencia social a nivel empírico y teórico, visión que hoy incluso encuentra eco en el rápido desarrollo de las teorías sobre la complejidad. Al abordar los supuestos fundamentales de la economía política clásica y su vinculación con conceptos contemporáneos sobre sistemas complejos, extendemos la

Abstract

The article summarizes how to understand, describe and address social systems through the theory of complex systems, with special attention to methods of the classical political economy described in the work of Adam Smith, David Ricardo and Karl Marx. The instruments of the classical political economists, despite its limitations and problems, constitutes a novel and sophisticated way of doing social science at empirical and theoretical level, a vision that nowadays even finds an echo in the sharp development of the theories of complexity. On having tackle the fundamental assumptions of the classical political economy and its connection with the contemporary concepts of complex systems, we

CvE

Año VI
Nº 12
Segundo
Semestre
2014

aplicación de este pensamiento a tres teorías heterodoxas en economía, que si bien comparten profundas diferencias teóricas, mantienen el delgado nexo de conceptualizar el orden económico al borde del caos.

extend the application of this thought to three heterodox theories in economics, that while they shared deep theoretical differences, maintain the slender nexus of conceptualizing the economic order to the brink of chaos.

Eloy Fisher

Candidato doctoral en Economía, *The New School*, Nueva York. Magíster (MA) en Economía y Finanzas , certificado avanzada en Economía Política Internacional y Desarrollo (IPED) en los mercados emergentes y Análisis de Riesgo Político Santa María la Antigua Universidad Católica - Ciudad de Panamá, Panamá.

PhD candidate in Economics at The New School, NYC. Masters (MA) in Economics and Finance, Advanced certificate in International Political Economy and Development (IPED) in Emerging Markets and Political Risk Analysis – May 2008.S Santa María la Antigua Catholic University– Panama City, Panama.

Palabras clave

1| Sistemas complejos en economía 2| Teorías heterodoxas de economía 3| Métodos de estadística mecánica y computabilidad 4| Selección natural en economía 5| Economía política clásica

Keywords

1| *Complex Systems in Economics* 2| *Heterodox Economics Theories* 3| *Methods of Mechanical Statistics and Computability* 4| *Natural Selection in Economics* 5| *Classical Political Economy*

Cómo citar este artículo [Norma ISO 690]

FISHER, Eloy Sistemas complejos en economía heterodoxa: una evaluación crítica desde la economía política clásica de Smith, Ricardo y Marx. *Crítica y Emancipación*, (12): 79-102, primer semestre de 2015.

Sistemas complejos en economía heterodoxa

Una evaluación crítica desde la economía política clásica de Smith, Ricardo y Marx

CyE
Año VI
Nº 12
Segundo
Semestre
2014

1. Introducción: ¿qué es un sistema complejo?

El presente trabajo reseña, de manera introductoria, la teoría sobre sistemas complejos y engarza sus principios fundacionales en el esfuerzo intelectual subyacente al desarrollo de la economía política clásica de Adam Smith, David Ricardo y Karl Marx. A partir de esta exploración, esta pieza también propone vetas de investigación en el marco de la economía heterodoxa –el dispar (pero coherente) conjunto de teorías que existe más allá de la ciencia económica ortodoxa neoclásica– y que reúne teorías marxistas contemporáneas, post-keynesianas e incluso “austríacas”.

Un sistema complejo exhibe un comportamiento emergente, descentralizado y autorregulado de manera no trivial. Sus mecanismos de autorregulación surgen de forma espontánea a lo largo y ancho de sus componentes, producto de factores profundos y no detectables fácilmente a primera vista. A todo nivel, existen muchos ejemplos de sistemas que demuestran estas propiedades: en biología, nuestro sistema inmunológico reúne partículas que organizan la defensa de nuestro cuerpo en contra de agentes foráneos: los linfocitos identifican posibles invasores, y secretan anticuerpos para marcar a estos patógenos; los macrófagos engullen a estos patógenos tras ser identificados, mientras que otras células proveen soporte, alimento y comunicación para todo el sistema.

En su conjunto, el sistema inmunológico es una red química que procesa información tras identificar a un posible actor invasivo, y que propicia una respuesta a cargo de cada una de sus partes constitutivas. Como todo sistema complejo, carece de un nodo supremo que regule explícitamente el sistema, su regulación es producto de la retroalimentación de sus partes constitutivas. No obstante, dentro del sistema inmunológico existe organización, coordinación y cambios

internos de su funcionamiento. En efecto, si el sistema no respondiera a las necesidades de un entorno cambiante, nuestro cuerpo no podría reconocer los nuevos patógenos que surgen cada día.

A la luz de este ejemplo, podemos identificar tres componentes principales en todo sistema complejo: el primero corresponde a un comportamiento colectivo a partir de reglas sencillas. En efecto, los linfocitos del sistema inmunológico tienen tareas específicas: un tipo de linfocito –las células B– tienen el rol de intentar “aparear” sus membranas proteínicas con el agente invasor, y dependiendo de su compatibilidad, secretan anticuerpos que aceleran la acción de los macrófagos. Como segundo punto, estos sistemas procesan información sobre la variación de los ambientes internos y externos al sistema, en efecto esta capacidad de procesamiento demuestra cuán sensitivo es el organismo respecto a los cambios en su ambiente. Así, nuestro sistema inmunológico identifica agentes externos que pueden ser patógenos potenciales. Y finalmente, estos sistemas complejos son adaptativos, es decir que una vez que existe el reconocimiento de un cambio en el contexto donde operan, el organismo reacciona de forma tal que le permita sobrevivir, ya sea producto de mecanismos contingentes al azar, a su historia o a su composición.

La economía es “el” sistema complejo por excelencia. A nivel productivo, una economía cuenta con bienes bajo la posesión de millones de millones de personas con diferentes preferencias, tareas y circunstancias, todas ellas interactúan socialmente de forma constante generando un comportamiento colectivo muy distinto al individual. No obstante, si bien estas ideas han circulado desde los tiempos de Bernard Mandeville, Adam Smith y la Ilustración escocesa en el siglo XVIII, la ciencia económica ortodoxa –al apropiarse selectivamente de algunas ideas convenientes para el desarrollo de sus modelos– desestimó esta visión mucho más comprensiva de la economía al no estar en consonancia con sus supuestos, donde agentes hiperracionales a nivel micro reconcilian lo local con lo general a través de los postulados de equilibrio general. Así, en vez de ver la economía como un sistema complejo producto de fuerzas contradictorias, la economía ortodoxa tomó prestada la perspectiva del péndulo que encontramos en la física clásica newtoniana, donde un cuerpo tiende a un estado de reposo salvo por contraindicaciones exógenas.

Esta incompatibilidad surge de una cuestión metodológica medular: la teoría económica tradicional utiliza métodos de optimización, irrespeto de su sofisticación matemática, para encontrar puntos de equilibrio en distintos mercados (ya sean mercados laborales, de producción e incluso el gobierno y el sector externo) que coincidan en

maximizar el bienestar de todos los agentes a lo largo y ancho de la economía. En cambio, las teorías de sistemas complejos amplían la definición de equilibrio a espacios donde el sistema puede transitar sin necesariamente estancarse en una posición, y en su caso más errático, a espacios donde a pesar de conocer todas sus propiedades, senderos y ubicaciones, la errática naturaleza del sistema hace imposible conocer y predecir su comportamiento futuro, tal como ocurre en sistemas caóticos que dan la impresión de ser generados al azar. En sistemas altamente no-lineales pero no caóticos, el equilibrio no es un resultado (ya sea una posición o un *saddle-path*), sino una propiedad “estadística” del sistema que ocurre con mayor probabilidad respecto a otros estados, pero esto no significa que ese equilibrio sea único u original. Precisamente, esta visión recorre la obra de los economistas políticos clásicos –y algunos otros economistas contemporáneos– antes del advenimiento de la ortodoxia.

Un sistema complejo exhibe un comportamiento emergente, descentralizado y autorregulado de manera no trivial.

Sin embargo, para estudiar sistemas complejos debe utilizarse otra metodología. Más allá de las herramientas de optimización, el estudio de los sistemas complejos necesita reintroducir nuevos conceptos afines a los esgrimidos por la ciencia económica clásica. Lo anterior requiere de un somero repaso de los tres sostenes teóricos de los sistemas complejos, que abordamos en la sección siguiente: por un lado, las ideas de mecánica estadística son una poderosa herramienta anclada en la segunda ley de termodinámica, y que según economistas de la talla de Georgescu-Roegen (1971), constituye la única y final restricción de cualquier sistema económico. Por otro lado, también se hace necesario incluir un mecanismo de cambio –la selección natural–, y finalmente una visión de cómo los sistemas procesan información.

A renglón seguido, en la tercera sección revisamos la obra de la economía política clásica de Smith, David Ricardo y Karl Marx, y abordamos los tres supuestos fundamentales a lo largo de su obra: la teoría del valor-trabajo, la teoría del valor y los precios, y la teoría de

la competencia. En esta misma sección, revisamos las contribuciones individuales de cada uno de estos autores en el contexto de la comprensión de los sistemas complejos, siguiendo con particular cuidado la interpretación de Foley (2009). La cuarta sección presenta un esbozo metodológico que extiende la aplicación del pensamiento en sistemas complejos a tres teorías heterodoxas en economía, que si bien comparten profundas diferencias teóricas, mantienen el delgado nexo de conceptualizar el orden económico *al borde del caos*: el marxismo probabilístico de Farjoun y Machover, el post-keynesianismo –con especial atención en la obra de Michael Kalecki, Richard Goodwin y Hyman Minsky– y la teoría “austríaca”. La quinta y última sección incluye las conclusiones.

2. Maxwell, Boltzmann, Turing y Darwin

En el siglo XIX, la termodinámica buscaba reconciliar qué se consideraba como materia (sólidos, líquidos, vapor) y energía (luz y calor). Numerosos físicos como Sadi Carnot, James Clerk Maxwell y William Gibbs sentaron los cimientos de lo que hoy se conoce como las tres leyes de la termodinámica. Sin embargo, para nuestros propósitos, el concepto que resume gran parte del contenido de estas leyes es el de *entropía*.

En 1865 Rudolf Clausius definió a la entropía como la cantidad de energía que no puede ser utilizada nuevamente como trabajo –para la operación de un proceso físico o químico– tras un proceso de transformación. Por ejemplo, al prender un aire acondicionado, el compresor utiliza energía para enfriar el cuarto pero a la vez despidе una cantidad de calor como desecho que no puede ser utilizado nuevamente por el aire acondicionado para trabajar. Este desecho tiende a ser evacuado desordenadamente en la medida que el trabajo del aire acondicionado (y de todo sistema en general) es precisamente “ordenar” algún ambiente, contexto o circunstancia. Por eso, en la medida que el trabajo de ordenar (acondicionar) el aire del cuarto transcurre a lo largo del tiempo, el desorden que emite el dispositivo también se incrementa.

Por eso, el desorden indica la tendencia natural de un sistema que procesa y consume energía, en efecto la segunda ley termodinámica señala que en todo sistema cerrado aumenta la entropía. Esto quiere decir que cualquier intento de ordenar el mundo –a través del dispendio y consumo de energía– tiene un costo que favorece la configuración más desordenada del sistema.

Pero esto no es un atributo físico. Maxwell, cuyos logros no podemos resumir en este acotado artículo, al reconciliar las leyes

de la electricidad y el magnetismo se convirtió en uno de los científicos más célebres de la humanidad. Sin embargo, a veces las contribuciones más duraderas no son las respuestas a preguntas no resueltas, sino el coraje de proponer nuevas preguntas, y lo propio aplica en su caso. Así, dentro de la conceptualización de la entropía de un sistema, Maxwell se formuló una pregunta sencilla: ¿cómo identificar la entropía en el procesamiento de información?

En su famoso experimento mental, Maxwell imaginó dos contendedores llenos de moléculas rápidas y lentas que –si bien se hallaban mezcladas– estaban divididas por una barrera con una sola puerta operada por un “demonio”, un ente que podía verificar la velocidad de cada molécula y considerar cuáles eran rápidas y cuáles lentas. Así, cuando el “demonio” veía una molécula rápida acercarse al portón, abría la puerta para dejarla pasar al otro lado, y la cerraba al acercarse una partícula lenta. Al transcurrir el tiempo, la actuación del demonio dividiría el contenedor lleno de moléculas rápidas en un lado y de moléculas lentas en el otro. Si el trabajo del demonio en operar la puerta era insignificante, ¿a dónde había ido a parar la entropía? Muchos científicos trataron de encontrar la entropía perdida, hasta que Leo Szilard señaló que el mero hecho de atestiguar la velocidad (es decir, el procesamiento de información) produce entropía en el sistema. Así, existe un costo en la información que se necesita para ordenar el sistema en moléculas rápidas y lentas.

A partir de lo anterior, podemos suponer que a falta de información sobre el estado de cada una de las partículas, el estado más probable es aquel en el que las partículas rápidas y lentas están mezcladas. Esto nos lleva a la conceptualización de *mecánica estadística* en Ludwig Boltzmann. Contrario a la mecánica clásica newtoniana que describía las magnitudes y las acciones de todas las fuerzas sobre cada molécula, la mecánica estadística no necesitaba tal precisión para conocer el estado de las moléculas. Al enfocarse en el estado promedio de cada partícula, la mecánica estadística pretendía identificar las propiedades de eventos a gran escala a partir de la distribución estadística de las propiedades microscópicas de cada una de estas partículas.

Por ejemplo, al calentar el aire en un globo sabemos que las partículas de aire se mueven más rápido a causa del calor. Sin conocer el estado de cada partícula de aire dentro del globo, sabemos que *en promedio* al aumentar el calor (y la energía) que afecta a todo el globo, las moléculas de aire se moverán más rápido *en promedio* y esto expandirá el globo. Pero ¿cuál es el estado de las moléculas del globo sin calor? Las moléculas pueden asumir cualquier posición dentro del globo inflado, pero la *más probable* será aquella donde las partículas

estén mezcladas de manera uniforme dentro del globo; si bien es posible un estado donde las partículas se concentren densamente en un espacio, hecho que súbitamente desinflará el globo, pero tal posibilidad es remota. Cualquiera de estos dos microestados *en general* sobre la configuración y posición promedio de cada una de las partículas de aire dentro del globo –donde las partículas están mezcladas y donde las mismas se concentran en un espacio del globo– propicia un microestado *en particular* (inflado y desinflado respectivamente), es decir, un macroestado del sistema.

Esto tiene importantes implicaciones, ya que a partir de la entropía de un sistema no es necesario caracterizar particularmente el comportamiento de cada uno de sus componentes para conocer su resultado. En ese sentido, el macroestado más probable es aquel que posee la mayor cantidad de microestados. Dentro del globo, existen muchos más microestados donde cada una de las moléculas aparecen mezcladas a lo largo y ancho del mismo, y menos microestados donde todas aparecen densamente reunidas en derredor de un espacio en particular. Si bien esta idea puede parecer trivial, su correcta comprensión tiene aplicaciones teóricas de gran envergadura.

Esta definición de entropía también se puede aplicar a la información. La información, sin reparo en su semántica, significado o sintaxis, puede considerarse en función de sus microestados. Por ejemplo, el contenido de un mensaje de baja entropía –repetir una sílaba una y otra vez– tiene un menor contenido informativo que un párrafo de la novela *Rayuela*, que posee alta entropía (producto de su sofisticación artística, ¡incluso por encima de otras novelas!) ya que tiene capacidad de sorprender al lector de numerosas formas, dependiendo en qué orden se lea el libro (esta última medida de entropía de información se conoce como entropía Shannon, en honor a Claude Shannon, y contrario a la entropía Boltzmann que se aplica a sistemas físicos). Esta perspectiva, en vez de concentrarse en el contenido del mensaje, focaliza en las probabilidades *de la existencia* de un mensaje.

No obstante, esto conlleva un problema. Un mensaje con alto nivel de entropía y gran contenido de información –como ocurre con el demonio de Maxwell, que al procesar información producía más entropía–, genera serios cuestionamientos sobre el procesamiento de información. Después de todo, un sistema de decodificación de información debe resolver un desorden aparente, y con ello echar luz sobre el mensaje que existe tras el velo de la complejidad. Por eso, así como Cortázar incluyó un código de lectura en *Rayuela* dependiendo de la perspectiva de la trama, todo sistema complejo requiere de una llave de procesamiento de información

para autorregularse en medio de grandes cantidades de información y entropía Shannon. Esto nos lleva a la aparición de la computabilidad algorítmica y la máquina de Turing.

Una máquina de Turing es un dispositivo (teórico) que procesa información, y que constituye el esqueleto para todo sistema de procesamiento de información. Tiene tres componentes: el primero es una cinta dividida en cuadrículas con dimensiones infinitas. En cada cuadrícula aparecen símbolos o permanece en blanco. Como segundo componente, un cabezal lee y escribe caracteres en la cinta. En cada instancia, el cabezal puede estar programado en cualquier estado.

***La economía política clásica
sustenta tres conceptos
fundamentales: la teoría valor-
trabajo propone que el trabajo es
fuente del valor de toda
mercancía.***

Y finalmente, la máquina tiene una serie de reglas de operación que constituyen su programación. Así, el cabezal de la máquina comienza operaciones desde un estado inicial, lee los símbolos en la cinta según reglas programadas, mueve la cinta ya sea a izquierda o derecha, y escribe en ella dependiendo de si la máquina lee los símbolos de acuerdo a sus instrucciones. Finalmente, existe una regla que le indica a la máquina cuándo detenerse.

El objetivo de Turing no era crear un mero experimento mental sino definir un procedimiento definido para resolver un problema, lo que se conoce como un *algoritmo*. Esto tiene aplicaciones casi infinitas, evidentes en nuestra vida cotidiana: en efecto, nuestros celulares, computadoras y tabletas son prole de la idea de Turing. Ciertamente, un problema se define como computable si puede redefinirse como una máquina de Turing en atención a esos tres componentes y a reglas de inicio y finalización.

Sin embargo, en sistemas con alta entropía informativa, el nivel de procesamiento requiere mucha energía, en efecto hoy en día el movimiento del *Big Data* busca resolver problemas de toda índole a través de la inyección de masivas dosis de poder de computación en bruto a numerosas preguntas de investigación. No obstante, en otros

problemas quizás no sea posible una redefinición desde una máquina de Turing, de ese modo esos problemas se consideran como no computables (desde el punto de vista de máquinas de Turing tradicionales).

Al diseñar esta máquina, la genialidad de Turing consistió en demostrar que no todo problema puede ser decidido a través de simples reglas de operación, algo que se conoce como el problema de detención. El problema explica cómo una máquina de Turing, con un cúmulo de reglas que indican cuándo iniciar y detenerse, produce resultados –a partir de la cinta de otra máquina de Turing– pero entra en conflicto con su programación inicial y da como resultado contradicciones. Algo similar ocurre cuando una computadora se congela, ya que la misma está recibiendo órdenes contradictorias que la hacen entrar en un círculo infinito. A nivel económico, esto se explicará en las secciones subsiguientes.

El último concepto importante para la ciencia de la complejidad es el mecanismo de selección natural en *Sobre el origen de las especies* de Charles Darwin (1859; 2009). Tras leer la economía política clásica de Smith (1776; 1904), y especialmente a Malthus (1798; 1826), Darwin armó cautelosamente una teoría coherente sobre evolución, que incluso desde su lanzamiento fue controversial ya que echó por tierra la necesidad de un Creador o un diseño inteligente que dotase al mundo de un orden natural. Darwin logró capturar, casi inmediatamente, la atención y la estima de la mayoría de la comunidad científica europea.

La idea de Darwin era sencilla: Darwin (2008) mencionó explícitamente a Malthus como la influencia determinante en su teoría y, calcando su método, reconoció que los organismos individuales tienen más crías de las que pueden sobrevivir, vista la capacidad del ambiente de proveer alimento. Las crías no son copias exactas de sus padres, ya que existe algún tipo de variación al azar en sus características. Dependiendo de cuán compatibles sean estas características con el contexto general del ambiente, aquellas crías que logran adaptarse traspasan sus variaciones a las generaciones siguientes, mientras que los demás organismos perecen. Visto el cambio gradual en las características de las especies, en medio de un contexto general de competencia por recursos y alimento, aparecerán nuevas especies con características cónsonas para la sobrevivencia, dependiendo del medio en donde se desenvuelvan.

Darwin inició una importante agenda de investigación en ciencias naturales, que aún sigue vigente. Tras reconciliar la genética –y el mecanismo de herencia– con la selección natural darwiniana, la síntesis moderna resume los fundamentos de genética y adaptación que incluso hoy constituyen el canon aceptado en biología: la selección natural es el mecanismo más importante, pero no el único, para el

cambio y la adaptación evolutiva. Además, la evolución es un proceso gradual en el que las variaciones individuales son producto de mutaciones y recombinaciones genéticas al azar, donde los fenómenos macroscópicos (como el origen de las nuevas especies) parten de procesos microscópicos de variación genética y selección natural.

Sobre el primer proceso microscópico, la variación genética, es necesario realizar ciertas breves precisiones y vincularlas a la teoría de la computación. Uno de los grandes avances en tiempos recientes ha sido la codificación del genoma humano como un sistema computacional que reúne las tres características de una máquina de Turing: por un lado, los genes que conforman los cromosomas humanos son mecanismos proteínicos de transmisión de información (cintas) altamente sofisticados que nuestro cuerpo lee y reproduce de manera incesante. Un gen es sencillamente la porción de ácido desoxirribonucleico (o ADN) que codifica a un aminoácido en particular a través de la traducción de las distintas iteraciones de ácido ribonucleico (ARN), en efecto el ARN constituye el cabezal de la máquina. Las permutaciones de los cuatro componentes químicos del ADN (adenina, tiamina, guanina y citosina) son el mensaje que aparece en el gen y que instruye la construcción de los aminoácidos. Al sumar estos aminoácidos, se crean las cadenas proteínicas que conforman gran parte de la vida en el planeta.

Si bien existen puntos de conexión entre la mecánica estadística, la teoría de la computación y la teoría de la selección natural, definir un sistema complejo en abstracto es una cuestión difícil. Melanie Mitchell (2009), una de las estudiosas más prominentes de los sistemas complejos, ofrece nueve definiciones sobre cómo demarcar un sistema complejo, algo que irónicamente es demasiado complejo para sintetizar en este breve trabajo. En virtud de ello, en la próxima sección nos ceñiremos a una demarcación particular de un sistema complejo, en el contexto de la economía política clásica, reiterando que un sistema complejo es aquel que describe –entre una multitud de agentes con reglas de comportamiento– una dinámica emergente, descentralizada y autorregulada de forma no trivial. Desde este punto de vista, entonces, pasaremos revista (y crítica) a teorías afines que pueden integrar similares programas de investigación.

3. Sistemas complejos y tradición de la economía política clásica en Smith, Ricardo y Marx

Quizás el pensador más creativo del pensamiento económico contemporáneo no tradicional, Duncan Foley (2009), arguye que si bien buscar analogías entre los métodos utilizados por estudiosos de sistemas complejos y aquellos utilizados por los proponentes de

la tradición de la economía política clásica (Smith, Ricardo y su crítico “más severo”, Marx) constituye un anacronismo, el lenguaje y la visión de estos últimos incorpora gran parte de los hallazgos y la metodología explicados en la sección anterior. A pesar de la cronología, ambas visiones recogen una perspectiva distinta y singular de cómo entender los sistemas sociales. En efecto, “la teoría de la complejidad destaca la efectividad extraordinaria de los métodos de la economía política clásica y la profundidad de sus resultados analíticos” (Foley, 2009).

Antes de precisar las contribuciones de cada uno de estos autores y los puntos de conexión con la metodología de los sistemas complejos, resulta un ejercicio meritorio delimitar qué entendemos por economía política clásica y abordar, siquiera someramente, sus bases conceptuales fundamentales. Sobre el primer punto, para los propósitos del presente trabajo consideraremos como *economía política clásica* la visión teórica general donde a partir de algunos supuestos conceptuales, las acciones económicas individuales y descentralizadas tienen consecuencias sociales y colectivas no esperadas. En la obra de Smith, Ricardo –y Malthus– y Marx, esta visión encuentra soporte en tres supuestos fundamentales: la teoría del valor-trabajo, la teoría del valor y los precios, y la teoría de la competencia. A continuación explicaremos a grandes rasgos estos tres conceptos, y posteriormente, abordaremos los aspectos particulares de cada uno de estos autores y sus relaciones con la teoría de sistemas complejos.

3.1 Trabajo, valor, precios y competencia: el instrumental de la economía política clásica

La economía política clásica sustenta tres conceptos fundamentales: la teoría valor-trabajo propone que el trabajo es fuente del valor de toda mercancía. A su vez, la economía política clásica define como valor (*de intercambio*) el precio relativo de toda mercancía respecto a otras (por otro lado, también distingue el *valor de uso* de la mercancía como el bienestar ofrecido por el consumo y uso de aquella, si bien el valor, en su uso general para esta literatura se refiere principalmente a su *valor de intercambio*).

Es bajo esta definición de valor que la economía política clásica considera el trabajo ejercido en la producción de mercancías como estándar y fuente última de valor. Sin embargo, valor no implica precio. El precio es una medida en dinero del valor de producción, uno que depende de factores nominales y reales, de mercado y naturales. Finalmente, la teoría de la competencia es el mecanismo de interacción

por medio del cual los agentes económicos (que reciben salarios, ganancias y rentas) compiten en la distribución del ingreso nacional tras la realización de la producción.

No obstante, estas definiciones no están escritas en piedra: en la obra de Smith, Ricardo y Marx existen grandes diferencias de opinión sobre cómo abordar, definir y proyectar estos conceptos, si bien son posibles tratamientos similares entre temas y problemas. Asimismo, algunos de estos soportes teóricos son controversiales incluso entre economistas heterodoxos y cuentan con una larga historia de debates que no es posible abordar aquí. Por ejemplo, la teoría del

Si bien existen puntos de conexión entre la mecánica estadística, la teoría de la computación y la teoría de la selección natural, definir un sistema complejo en abstracto es una cuestión difícil.

valor-trabajo aún hoy es una idea que muchos estiman superada, y tal actitud origina enconadas peleas entre muchos estudiosos dentro del marxismo, y entre marxistas y neoricardianos. Otros soportes intelectuales, como la teoría de la competencia, son menos controversiales –hasta hoy, esta constituye uno de los soportes intelectuales para la ortodoxia neoclásica. A pesar de lo anterior, esto no obsta que cada uno de estos soportes puedan ser considerados, de manera simultánea, como contribuciones analíticamente distintas, y en su conjunto como parte de ese todo teórico que subyace detrás de la tradición de la economía política clásica.

Como punto de partida, quizás las controversias alrededor de la teoría de valor-trabajo tienen que ver con el confuso tratamiento en Smith, y que tanto Ricardo y Marx procuraron aclarar. En *La riqueza de las naciones* existen dos versiones sobre la teoría del valor-trabajo: en un primer acápite, Smith establece que el valor de toda mercancía es el precio relativo de la mercancía respecto a la cantidad de trabajo necesario en su producción, así encontramos el famoso ejemplo del estado rústico y natural donde si cazar un ciervo toma un día, y cazar un castor toma dos días, entonces un castor será doblemente valioso respecto a un ciervo.

No obstante, en vez de proseguir dentro de esta definición, Smith abruptamente cambia a una teoría de valor-trabajo anclada en *valor agregado* (Foley, 2006), lo anterior quiere decir que el valor de toda mercancía puede descomponerse en salarios, ganancias y rentas, similar a la contabilidad que las empresas utilizan en sus estados de resultados. Así, el esfuerzo productivo de una empresa en la producción de una mercancía puede descomponerse en los costos que paga la empresa (en salarios y otros gastos) y en la ganancia que recibe. A su vez, estos costos pueden descomponerse de la misma manera. En el caso de Ricardo y Marx, ambos entendieron que el valor agregado que produce la empresa en su producción necesita del trabajo, mientras que la ganancia era un residuo. Smith, por su parte, entendía que todos los costos eran importantes para la determinación de la producción.

Esto inmediatamente conlleva la búsqueda del precio de las mercancías desde su contenido de trabajo (o el precio-trabajo) ya que éste constituye la fuente última de valor. En Smith, el precio-trabajo de la mercancía puede ser visto desde dos perspectivas: desde la cantidad de trabajo “incluido” (*embodied*, en inglés) en la mercancía, o la cantidad de trabajo “que puede exigir” en intercambio (*commanded*, en inglés). Esta diferencia no es trivial: la primera conceptualización enfatiza el trabajo ejercido en la producción de la mercancía, mientras que la segunda definición significa la cantidad de trabajo que puede comprar la mercancía al venderse en el mercado.

Sobre el tema de precios en la economía política clásica, tanto Smith, Ricardo y Marx distinguieron precios *nominales* –aquellos que reflejan la cantidad de dinero a través de la cual la mercancía se intercambia en el mercado– de precios *reales*, que refleja la cantidad de trabajo necesaria para producir aquella mercancía. No obstante, más importante es la distinción que hacen entre precios *de mercado* y precios *naturales* (lo que Marx denomina *precios de producción*). Los *precios de mercado* son aquellos que se cotizan en el intercambio mercantil a cada momento, mientras que los *precios naturales* son aquellos a los cuales gravita el precio de mercado producto de fuerzas competitivas. No obstante, este no es un precio de equilibrio: si bien el precio natural puede ser “igual” al precio de mercado, ambos no mantienen una correspondencia exacta; más que ser puntos de equilibrio, los precios naturales corresponden a *una tendencia metabólica* del sistema.

El mantenimiento de esta tendencia alrededor de los precios naturales recae en la teoría de la competencia y en la descomposición del valor en salarios, ganancias y rentas. Dentro de la economía política clásica, contrario a su variante contemporánea que utiliza el valor marginal de las mercancías en mercados competitivos –y que

constituye la piedra angular de la microeconomía–, la teoría de la competencia en Smith, Ricardo y Marx gira en torno al desequilibrio y la competencia social entre salarios, ganancias y rentas para la determinación de la tendencia última del sistema. Por ejemplo, si el precio de mercancía está por encima de su precio natural, eso significa que uno de los componentes del valor agregado –ya sea trabajo, ganancias o rentas– debe estar por encima de sus niveles naturales. Por ejemplo, si el precio de la mercancía está por encima de su precio natural porque los empresarios están recogiendo ganancias más allá de las ordinarias, la entrada de más empresarios desde otros sectores presionará hacia una vuelta a la tendencia natural, lo mismo aplica al trabajo y a la renta.

A pesar de esta somera síntesis, se torna necesario explorar cómo estas bases conceptuales encuentran cabida en las teorías específicas de Smith, Ricardo y Marx en el contexto de las ciencias de la complejidad. Lo abordaremos a continuación.

3.2. Smith, Ricardo, Marx y los sistemas complejos

Como fundador de la ciencia de la economía, la genialidad de Smith consistió en afincar el desarrollo económico a la división del trabajo y a la productividad laboral que conlleva la progresiva extensión del mercado, y no a la acumulación de metales y especie como argüían los mercantilistas de la época. En Smith, el mercado crece producto de la acumulación de capital: los capitales individuales buscarán la tasa de ganancia más alta en inversiones rentables. No obstante, las acciones colectivas en el marco de la teoría de la competencia causan una ecualización en las tasas de ganancia entre diferentes líneas de producción. En efecto, a partir de Smith, Foley reconoce que los economistas políticos clásicos:

Esperaban ver una incesante fluctuación de precios y tasas de ganancia que serían el resultado de un proceso competitivo, y no como la meta de un estado de equilibrio [...]. Este concepto de equilibrio (que a menudo se tilda como equilibrio a largo plazo) juega una parte natural e importante en el análisis de la economía real. Esta dinámica competitiva, incluso si no es estable en el sentido matemático de empujar al sistema a un equilibrio de las tasas de ganancia, impedirá que los precios y las tasas de ganancia se desvíen indefinidamente, lejos de sus valores de equilibrio. Esta idea se expresa al argüir que los precios de mercado tienden a gravitar alrededor de los precios naturales a los cuales se ecualizan las tasas de ganancia. Este concepto abstracto de equilibrio a largo plazo juega un rol analítico crucial en el entendimiento

de las fluctuaciones concretas de los precios de mercado observados [...]. Este método sofisticado de razonamiento se encuentra en franco contraste, y en mi opinión, favorablemente, con la tendencia de los economistas neoclásicos de identificar los valores de precio con sus niveles de equilibrio en niveles abstractos (Foley, 2009).

Contrariamente a la visión neoclásica, el comportamiento descentralizado y en desequilibrio de los agentes económicos, en cada uno de sus microestados, tiende al macroestado estable, por eso el sistema económico no se desanuda fácilmente a pesar de su tendencia a caer en crisis episódicas. La acción de un sinnúmero de agentes se recoge en la información que brindan los precios naturales y que generan una tendencia sostenible. A la luz de los clásicos, la competencia no tiene que ser perfecta y no depende de los detalles o de la capacidad central del sistema. Así, el crecimiento y el desarrollo son procesos complejos e irreversibles.

El discípulo más importante de Smith fue David Ricardo. Al elaborar las nociones de crecimiento y control demográfico de su amigo Malthus, el rigor analítico de Ricardo consistió en aplicar las nociones de rendimientos decrecientes al proceso de acumulación. Para Ricardo, el proceso productivo –en el contexto de recursos cada vez menos fructíferos– ocasiona aumentos en los salarios a corto plazo y en las rentas (ya que tanto trabajadores como terratenientes lucharán por mayores porciones de la producción total a mayor esfuerzo y escasez de bienes rentables), pero a largo plazo los salarios cederán ante las rentas, y tenderán al nivel de subsistencia. Esto disminuye las ganancias y detiene el proceso de acumulación a largo plazo si los capitalistas son incapaces de detener estas presiones. Sin reparo a la configuración del proceso de acumulación, el proceso tiende al estado estacionario en su conjunto, algo que Foley (2009) considera, dentro del marco del concepto de entropía, como una muerte de calor (o *heat death*, en inglés), similar a lo que ocurre con la segunda ley de la termodinámica que plantea la muerte del universo –y la energía– vista la disipación de calor y el enfriamiento de todo el universo en un muy largo plazo.

Sin embargo, las ideas más interesantes en el presente contexto son las de Karl Marx. La reconstrucción crítica de Marx, a partir del hegelianismo, de una economía política clásica con sutiles ribetes positivistas –vista la influencia personal, profesional e intelectual de David Hume en Smith–, enriquece sus perspectivas. Asimismo, gracias a la influencia de Friedrich Engels, Marx estuvo al tanto del febril

desarrollo de las ciencias naturales en la segunda mitad del siglo XIX en temas de termodinámica, entropía y selección natural.

Por un lado, Marx y Engels recibieron inicialmente la obra de Darwin con calidez y entusiasmo, si bien dicho entusiasmo disminuyó con el tiempo. Engels compró *Sobre el origen de las especies* de Darwin apenas dos semanas después de su publicación, y le escribió favorablemente a Marx sobre las ideas del libro. Marx dilató la lectura del libro hasta que su esposa contrajo viruela en 1860, pero tras su lectura mantuvo interés y contacto cercano con estas teorías y algunos de sus exponentes a lo largo de su vida (Sperber, 2013), si bien es un

[...] el lenguaje dialéctico puede entenderse como una solución a lo que se conoce en filosofía como la falacia de composición , es decir el hecho de describir un comportamiento o resultado de un todo y hacerlo extensivo a cada una de sus partes.

mito que Marx haya deseado dedicar *El capital* a Darwin. No obstante, Marx mantuvo su distancia de las implicaciones positivistas en la teoría de Darwin, y especialmente en sus derivados de políticas públicas, lo que era obvio puesto que Darwin y su círculo –entre ellos, Harriet Martineau– eran librecambistas comprometidos.

Existe un gran cúmulo de ideas de Marx que mantienen una interesante relación con la teoría de los sistemas complejos. En primer lugar, el énfasis en el concepto de dialéctica en Marx puede ser considerado como “un intento de encontrar el lenguaje preciso para discutir el fenómeno de complejidad sistémica y auto-organización” (Foley, 2009).

La alcurnia en estas ideas no es trivial: en el método dialéctico que Marx desarrolló a partir de Hegel, el sujeto que percibe el mundo interactuaba íntimamente con el objeto de sus percepciones. De esta manera, el objeto carcome la objetividad del marco de percepciones del sujeto, hasta conducir a una contradicción. Las repetidas contradicciones entre sujeto y objeto producen nuevas realidades y, a la vez, nuevos procesos de interacción hasta que el sujeto reconoce al objeto fuera de sí pero a la vez como parte de su totalidad. Este proceso de auto-reconocimiento –que en filosofía hegeliana se conoce

como autoconsciencia– es de cardinal importancia para entender el proceso lógico en la obra de Marx, no sólo subyacente a su economía política, sino también a sus demás contribuciones en historia, sociología y teoría política.

En efecto, el lenguaje dialéctico puede entenderse como una solución a lo que se conoce en filosofía como *la falacia de composición*, es decir el hecho de describir un comportamiento o resultado de un todo y hacerlo extensivo a cada una de sus partes. Verdaderamente, los sistemas complejos demuestran cuán falaz puede ser encajonar la acción de cada agente dentro del comportamiento de un sistema en general. En los sistemas complejos, las partes y el todo asumen respuestas y resultados distintos, por ejemplo la búsqueda de la tasa de ganancia a cargo de los capitalistas individuales resulta no en la maximización de las ganancias a lo largo y ancho del sistema y en resultados Pareto-óptimos –como ocurre en la ortodoxia neoclásica– sino en la reducción de la tasa de ganancia en el sistema visto como un todo, tal como ocurre en la economía política clásica.

Más importante aún para su teoría, en Marx el capitalismo es un sistema contradictorio de explotación, algo que Smith y Ricardo reconocieron pero no abordaron directamente. Si bien ambos reconocían el carácter clasista del capitalismo, tenían fe en que la división del trabajo podría asegurar una mejor repartición de las ganancias de productividad laboral a lo largo del tiempo. No obstante, el cómo extraer plusvalor en Marx –de forma absoluta y relativa, a través de la explotación directa y tecnológica del trabajador, respectivamente– es una cuestión política medular que incrementa la complejidad del sistema, su contingencia histórica y sus posibles mecanismos de ajuste, mucho más allá de las teorías en Smith y Ricardo. Así, en Marx, la diferenciación política y la lucha por controlar los medios de producción, a pesar de estar anclada a las condiciones materiales de las distintas clases (tal como él explica magistralmente en el *18 Brumario de Luis Bonaparte*), constituye un mecanismo de cambio que ofrece flexibilidad y aumenta los grados de libertad del sistema de economía política. Por eso, para Marx –y en menor medida, Smith– el desarrollo tecnológico es de por sí un desarrollo político y material, sobrepuesto a la tendencia del capitalismo de convertirse en un motor de cambio tecnológico, para ambos “el carácter esencial de la acumulación de capital [es] un proceso evolutivo, continuo y abierto” (Foley, 2009).

El problema en Marx radicó (y aún radica) en aplicar simultáneamente una metodología histórica, causal y a veces especulativa para proyectar el decurso de un sistema altamente sobre-determinado, es decir un sistema complejo donde la casi infinita multiplicidad y

dinamismo de sus variables impide relacionar causas específicas a efectos agregados. Los sistemas complejos escapan a este tipo de encuadres, ya que por definición no es posible explicar un sistema complejo a través de un modelo que es menos complejo que el sistema en sí, tal como reconoció acertadamente Friedrich Hayek en 1974. Ante este reto, el estudio de los sistemas complejos, incluso dentro de la apreciación de la economía política clásica, presenta retos importantes para firmes y tercas nociones de sentido común sobre la determinación, predicción y estabilidad de los sistemas sociales.

4. Sistemas complejos y programas de investigación: ¿hacia una posible síntesis metodológica?

A pesar de la certera crítica de Hayek, las dificultades para estudiar los sistemas complejos no deben retrotraernos a un apriorismo metodológico abstracto que desestime el estudio empírico y teórico de los sistemas sociales como entidades complejas, tal como proponen Hayek y los seguidores de la tradición “austríaca” de economía. Esa alternativa, a mi juicio, culmina en la fetichización de la teoría económica por encima de las realidades que se apresta a entender, algo que de acuerdo a Robert Skildesky (2010), fue una de las causas intelectuales de la gran crisis de 2008. En efecto, tal como reconoce sabiamente Foley (2009):

Aquellos que mantienen el compromiso con la idea de una ciencia social analíticamente fundamentada sin adoptar la visión de sistemas complejos están forzados a negar el carácter abierto e indeterminado de la vida social humana. Estos pensadores forzarán la complejidad de la vida social a modelos más sencillos para hacerlos amenos al análisis. Aquellos que mantienen compromisos con una visión abierta y evolucionaria de la vida social humana sin reconocer el fenómeno de la auto-organización parecen estar condenados a una especie de nihilismo epistemológico. Para ellos, el mundo social es complejo y determinado, pero es imposible decir nada sistemáticamente sobre éste. El reconocimiento de la auto-organización como una tendencia persistente de sistemas complejos y adaptativos ofrece la posibilidad de descubrir y analizar regularidades sustantivas de sistemas complejos como la economía sin proponer estados de equilibrio realizados.

Lo anterior describe los extremos metodológicos no sólo del marxismo más ortodoxo, sino también de algunos postulados fundamentales en la teoría neoclásica, post-keynesiana y austríaca. A la luz de estos

extremos deterministas y nihilistas, la metodología de los sistemas complejos puede ofrecer nuevas ideas para realizar algunos esfuerzos de síntesis entre la comunidad de economistas no tradicionales que comúnmente se conoce como economía heterodoxa.

Sin embargo, existen algunas dudas sobre la aplicación de la visión de sistemas complejos en tradiciones radicalmente distintas. Por un lado, la teoría económica neoclásica es la que sale peor librada. Los postulados de equilibrio que utiliza son demasiado rígidos y particulares, y no constituyen un caso general para la comprensión de la economía. A pesar de los esfuerzos en dotar a la teoría neoclásica de una alternativa por fuera de los postulados de equilibrio general en Debreu (1972; como Foley, 1994), el mero hecho de que tales investigaciones se aproximan (sin alcanzar) los resultados canónicos de optimalidad paretiana las hacen incompatibles con el fin último de la teoría neoclásica, pues al dejar en entredicho que un mercado perfecto maximiza el bienestar de todos los agentes, también se deja en tela de juicio si la teoría neoclásica puede adoptar esta metodología de manera constructiva.

Por eso, la fortaleza de la ciencia de complejidad, y su definición expansiva del concepto de equilibrio, adquisición y procesamiento de información, y cambio y adaptación encuentra mejor aplicación en algunas ideas del marxismo, el post-keynesianismo y en la tradición “austríaca” de la economía. Estas tres escuelas albergan muy diferentes micro-fundaciones económicas: los marxistas que utilizan estas ideas asumen tasas de ganancia determinadas al azar en el mercado, una idea controversial al interior del marxismo. Mientras tanto, algunos post-keynesianos asumen una visión radical sobre el tema de incertidumbre en materia económica, y de cómo la economía –en vez de ser una ciencia que estudia la toma de decisiones en contextos de escasez– debe enfocarse en el estudio de la toma de decisiones económicas (y sus consecuencias monetarias) frente a situaciones de incertidumbre. Finalmente, la teoría marginal en la escuela austríaca, punto de partida para algunos postulados en la teoría neoclásica, usa un apriorismo metodológico a nivel micro, pero que en sus versiones más puras no buscan extender su aplicación a visiones macro que –como algunos post-keynesianos– también entienden como inciertas y difíciles de precisar, como relaciones de “equilibrio” tal como ocurre con la teoría neoclásica.

A pesar de sus diferencias, la economía política clásica de Smith, Ricardo y Marx, el marxismo de Farjoun y Machover, el post-keynesianismo de Kalecki, Goodwin y Minsky y la escuela austríaca de Hayek comparten un elemento fundacional: en todas estas teorías

el orden yace al borde del caos, tal como diría el célebre biólogo teórico Stuart Kauffman (1993). Es decir, la capacidad del sistema para mantener su cohesión depende de una extraña mezcla entre estabilidad y capacidad de cambio en cada momento. Un sistema totalmente rígido, donde la capacidad de adaptación dependa de pocas características no tendrá muchas posibilidades de coagular un orden en un contexto cambiante, y en tal caso sólo lo alcanzará de manera precaria. Por otro lado, un sistema totalmente al azar –donde cada característica, si bien diferente, sea igualmente exitosa– no sólo es lógicamente inconsistente (ya que difícilmente una característica adaptativa puede servir para

En franca distinción a lo que se cree comúnmente entre la comunidad ortodoxa de economistas, la economía política clásica no constituye un forma primitiva de hacer economía sino todo lo contrario.

dos propósitos radicalmente distintos a la vez, vista la especialización evolutiva), sino que también impide la variación y diferenciación. Por eso, la capacidad del sistema que aumente su robustez necesariamente debe permanecer en algún (e incómodo) punto medio. No obstante, quedará para una próxima entrega una discusión pormenorizada de estos puntos de contacto.

5. Conclusión

Este artículo presentó un esbozo introductorio de cómo entender, describir y abordar sistemas sociales como sistemas complejos, con especial atención a los métodos de la economía política clásica presentes en la obra de Adam Smith, David Ricardo y Karl Marx. En franca distinción a lo que se cree comúnmente entre la comunidad ortodoxa de economistas, la economía política clásica no constituye un forma primitiva de hacer economía sino todo lo contrario, el instrumental disponible para los economistas políticos clásicos –a pesar de sus limitaciones y problemas– *constituye una nueva forma de hacer ciencia social*, una que incluso fue punto de partida para la comprensión explícita de los sistemas complejos a partir de la obra de Darwin a mediados del siglo XIX.

Dentro de esta perspectiva, y como una alternativa a la ciencia económica ortodoxa que aún se imparte en América Latina y

alrededor del mundo, la economía política clásica ofrece una sofisticada apreciación de las teorías de sistemas complejos a sistemas sociales y –como una aproximación, si bien parcial e incompleta, para su aplicación a estos temas– constituye una rica veta de investigación en el marco de las tradiciones que hoy se aglutinan bajo el rótulo impreciso y dispar de “economía heterodoxa”, teorías que no sólo incluyen tradiciones marxistas, sino también teorías post-keynesianas y austríacas que no encuentran cabida en el canon oficial de la ortodoxia.

Tal como se explicó con antelación, un sistema complejo exhibe un comportamiento emergente, descentralizado y autorregulado de manera no trivial. Sus mecanismos de autorregulación surgen de forma espontánea a lo largo y ancho de sus componentes, producto de factores profundos y no fácilmente detectables a primera vista. Siendo la economía “el” sistema complejo por excelencia, existe mucho mérito en verla como un sistema complejo producto de fuerzas dinámicas. La economía como objeto de estudio ofrece un contexto fértil para la utilización de conceptos extensivos de equilibrio estadístico, y de formalizaciones alrededor del uso de definiciones que hagan gala de su capacidad de procesar información y adaptarse a lo largo de tendencias (y consecuencias) a largo plazo que subsisten *al borde del caos*. Esta visión, implícita en el glorioso pasado de la economía política clásica, sólo confirma que todos los economistas y científicos sociales –sin reparo en nuestras preferencias políticas e ideológicas– todavía tenemos mucho que aprender de la obra crítica de Smith, Ricardo y Marx.

Bibliografía

- Darwin, C. 2009 (1859) *On the Origin of Species* (Londres: Penguin).
- Darwin, C. 2008 *The Autobiography of Charles Darwin* (Project Gutenberg). En <<http://www.gutenberg.org/files/2010/2010-h/2010-h.htm>>.
- Davidson, Paul 2009 (2007) *John Maynard Keynes* (Nueva York: Palgrave MacMillan).
- Debreu, G. 1972 *Theory of Value* (New Haven: Yale University Press).
- Engels, Friedrich 1875 ‘Letter to Lavrov’ (12 de noviembre) en <http://www.marxists.org/archive/marx/works/1875/letters/75_11_12.htm>.
- Foley, D. 2009 *Unholy Trinity: Labor, Capital and Land in the New Economy* (Londres: Routledge).
- Foley, D. 2006 *Adam’s Fallacy: A Guide to Economic Theology* (Cambridge: Belknap Press of Harvard University Press).
- Foley, D. 1994 “A statistical equilibrium theory of markets” en *Journal of Economic Theory*, N° 62: 321-345.
- Georgescu-Roegen, N. 1971 *The Entropy Law and The Economic Process* (Cambridge: Harvard University Press).
- Hayek, F. 1974 *The Pretence of Knowledge: The Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel* en <http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economic-sciences/laureates/1974/hayek-lecture.html>.

- Kauffman, Stuart 1993 *The Origins of Order: Self Organization and Selection in Evolution* (Nueva York: Oxford University Press).
- Malthus, T. 1826 (1798) *An Essay on the Principle of Population* (Londres: John Murray). En <<http://www.econlib.org/library/Malthus/malPlong.html>>.
- Mitchell, M. 2009 *Complexity: A Guided Tour* (Londres: Oxford University Press).
- Ricardo, D. 1821 (1817) *On the Principles of Political Economy and Taxation* (Londres: John Murray). En <<http://www.econlib.org/library/Ricardo/ricP.html>>.
- Smith, A1904. (1776) *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations* (Londres: Methuen & Co.). En <<http://www.econlib.org/library/Smith/smWN.html>>.
- Sperber, Jonathan 2013 *Karl Marx: A Nineteenth-Century Life* (Nueva York: Liveright).

CyE
Año VI
Nº 12
Segundo
Semestre
2014