

# El conocimiento y los mercados\*

*Jason Potts\*\**

## **Introducción**

Una economía es un sistema coordinado de conocimiento distribuido. La evolución económica tiene lugar al crecer el conocimiento y al cambiar la estructura del sistema. Este ensayo se ocupa del papel de los mercados en este proceso. Tradicionalmente, la teoría de los mercados no ha sido una característica central de la economía evolutiva. Al parecer, esto se debe a la visión ortodoxa de los mercados como mecanismos de procesamiento de información para encontrar equilibrios. Pero en la evolución económica los mercados son en realidad mecanismos de estructuración del conocimiento. ¿En qué consiste entonces la relación entre conocimiento, información, mercados y mecanismos? Sostengo que una economía evolutiva de los mercados, a la manera de Loasby (1999), necesita una formulación clara de estas relaciones. Sugiero que una concepción del conocimiento y los mercados en términos de una teoría de grafos de sistemas complejos, procura precisamente esto.

\* Publicado originalmente en: *Journal of Evolutionary Economics*, Vol. 11, no. 4, 2001.

\*\* Escuela de Economía, Universidad de Queensland (j.potts@economics.uq.edu.au).

## 1. Historia de dos mecanismos

En *The History of Astronomy*, Adam Smith (1980: 66) escribió lo siguiente:

En muchos aspectos los sistemas se asemejan a las máquinas. Una máquina es un pequeño sistema, diseñado para realizar, así como para conectar, de manera efectiva, esos diferentes movimientos y efectos que el artesano considera necesario unir.

Aquí se plantean dos ideas. Hay un sistema, el cual es un conjunto de elementos funcionalmente conectados, y hay una máquina que es un sistema que se manifiesta por un diseño. Juntos conforman la idea de mecanismo como un sistema-máquina. Por ejemplo, si la economía es un sistema y los sistemas son máquinas, entonces podría inferirse que existen mecanismos económicos. El silogismo era palpable en el ambiente del siglo XVIII empapado de la metáfora maquinista. Pero no bastaba con darse cuenta que un sistema extraordinariamente complejo era una máquina extraordinariamente compleja. Era necesario entonces identificar los mecanismos esenciales.

En los capítulos 1-3 del libro 1 de *La riqueza de las naciones*, Adam Smith identifica dos de estos mecanismos. En el capítulo 1, la división del trabajo define el estado del conocimiento en una sociedad. En el capítulo 2, el intercambio es la coordinación social, y de esta manera la precondition del conocimiento. En el capítulo 3, la amplitud del mercado determina la división del trabajo y también el alcance del crecimiento del conocimiento. Existen por lo tanto dos mecanismos primarios en la descripción de Smith de un sistema económico: 1) el uso de conocimiento especializado; y 2) los mercados como mecanismos para guiar el crecimiento del conocimiento, reestructurando el sistema de conocimiento. El conocimiento es un mecanismo y el mercado es un mecanismo.

En la visión moderna el sistema económico es esencialmente un mercado o mecanismo (de precios), y el orden es inverso: se dice que los sistemas se asemejan en muchos aspectos a los mercados. El conocimiento desaparece y la razón es clara, como explicaré un poco más adelante. El mercado como mecanismo es visto como un mecanismo de procesamiento de información. Esto se generaliza sólo hasta donde el conocimiento y la información pueden emplearse cómodamente como sinónimos, lo cual sucede cuando el conocimiento es estático porque los límites de los mercados y la división del trabajo son estables. El conocimiento puede ser ignorado solamente cuando no cambia. Pero si el conocimiento no cambia, ¿cómo puede entonces crecer la economía?

La conclusión es que el mecanismo del mercado es en realidad doble. Por una parte es un mecanismo que procesa la información para asignar el producto de cierta organización del conocimiento. Por la otra, el mercado es un mecanismo para organizar el conocimiento. Esta era la idea de Adam Smith, y es también la de la economía austriaca, institucional y evolutiva. Tanto en los sistemas ortodoxos como heterodoxos, los mercados son centrales en el análisis económico. Pero el mercado hace cosas muy diferentes en cada caso, en la visión ortodoxa es un mecanismo para procesar la información. En la visión evolutiva es un mecanismo para re-coordinar y hacer crecer el conocimiento. Una no excluye a la otra, pero tampoco implica a la otra.

Este ensayo trata de los mercados como mecanismos para el crecimiento del conocimiento. En la sección 2 expongo el desarrollo del concepto de mecanismo en la teoría económica. La sección 3 revela la relación entre mercados y conocimiento, y la sección 4 conceptúa el conocimiento como sistema. En la sección 5 muestro cómo los mercados son mecanismos para identificar estructuras de conocimiento en un sistema de conocimiento. En la sección 6 reviso dos teorías de los mercados en términos de la idea de conocimiento como conexiones. La 7 propone algunas implicaciones analíticas, en tanto la 8 concluye con la posibilidad de una base de teoría de bienestar, la cual resulta de esta concepción conectiva dinámica del conocimiento y los mercados.

## **2. Los mecanismos y la teoría económica**

Entre la economía clásica de los siglos XVIII y XIX y la economía neoclásica del XX, el concepto de mecanismo se ha transformado. La noción fundamental de un sistema como asociación de elementos dentro de una forma funcional no ha variado. La transformación consiste en qué es lo que hace realmente el mecanismo. En el análisis clásico un mecanismo es un sistema-máquina: realiza trabajo. En el análisis moderno un mecanismo es un sistema de reglas: realiza cálculos. La idea de que los mecanismos realizan cálculos era tal vez inmanente para los iniciadores de la mecánica racional, pero sin duda no era obvia.<sup>1</sup> De cualquier manera, como las ciencias físicas siempre han tendido hacia la teoría de la información, ha ocurrido lo mismo con el concepto económico de mecanismo.

<sup>1</sup> Según Raffaelli (2001: 208-9), Charles Babbage llegó a la noción de mecanismos al usar la computación en su investigación de la división intelectual del trabajo, inspirado en su lectura de las tablas matemáticas de M. De Prony. A su vez, Prony se inspiró en su lectura de *La riqueza de las naciones* de Adam Smith. Agradezco a Brian Loasby el haberme proporcionado estas referencias.

La razón de esto se relaciona con la asociación entre mercados, mecanismos y control. La idea de que los mercados son mecanismos era más o menos original y de gran influencia para los economistas clásicos, pero ellos se basaban en la idea previa de que los mercados necesitan ser controlados para funcionar adecuadamente. La idea de mecanismo es una ampliación natural de la idea de control. Una teoría de los mecanismos implica la posibilidad de control y, en alguna parte del camino, economistas de inclinación teórica empezaron a razonar que si el mercado era un mecanismo, y este mecanismo necesitaba control, entonces requeriría de ingenieros.<sup>2</sup> *Ipsa facto*, esos ingenieros necesitarían economistas de inclinación teórica, y pronto el debate se intensificó y se orientó a si el mecanismo del mercado podía integrarse en las acciones de un planificador. En esa época parecía una presunción perfectamente razonable. Si el mecanismo del mercado es solamente un mecanismo de procesamiento de información, entonces quizás es posible integrar las actividades de un mercado en los diseños de un planificador.

La teoría ha sido relativamente de poca ayuda para responder la pregunta, pero los resultados experimentales son claros. Casi en todas partes la planificación central ha cedido su lugar a mecanismos de coordinación basados en los mercados. La explicación estándar es que la planeación falla en gran escala porque los mecanismos computacionales en las piezas elementales del sistema nunca son lo suficientemente potentes para computar la información del sistema completo. Sólo la computación distribuida en los mercados es suficientemente potente para resolver el problema de la asignación. La inferencia es que los sistemas basados en los mercados tuvieron éxito debido a su eficiencia informativa superior.

Cuando Hayek (1937, 1945) formuló por primera vez este argumento, estaba escribiendo sobre mecanismos de mercado en términos de coordinación y uso del conocimiento, pero lo hacía desde una posición que era al mismo tiempo un argumento sobre mecanismos de procesamiento de información. Sustentaba a la vez ambos conceptos de mecanismo de mercados.

Mientras Hayek escribía sobre mecanismos de mercado, Keynes presentaba nuevos conceptos de mecanismo. La teoría del ingreso de Keynes en cuanto determinado por el gasto, introdujo una nueva perspectiva de la economía como sistema de mecanismos (el multiplicador, preferencia de liquidez, expectativas y

---

<sup>2</sup> Veblen advirtió que los ingenieros mecánicos tenían prestigio en el siglo XIX. Los ingenieros cibernéticos tienen prestigio actualmente, como advirtió después Mirowski (de próxima publicación). Esta es indudablemente la razón de por qué los teóricos de las estructuras computacionales de mecanismos de información económica tienen la jerarquía más alta en la profesión económica, una disposición que se ha prestado a muchos juegos, y no solamente en la teoría de juegos.

cosas por el estilo). Después, ingenieros de inclinación teórica empezaron a imaginar la economía como un sistema de mecanismos que podía controlarse por variables operacionales. Se denominaron a sí mismos keynesianos, y afirmaron que podían dirigir los flujos a través de varios mercados y controlar así la economía. Control significaba dirigir cantidades de gasto. Sin embargo, la siguiente generación fue de cibernéticos, para quienes el concepto de control implicaba comunicación (véase Mirowski, de próxima publicación). Ellos se vieron tratando con sistemas de información y así desarrollaron microfundamentos en los cuales los mercados y los agentes eran mecanismos de procesamiento de información. De Keynes habían heredado la noción de control sobre medidas agregadas, y de Hayek el imperativo de hacerlo en términos de procesamiento de información.

Hayek no estaba impresionado. Cuando el análisis económico se replegó al análisis de las propiedades computacionales de los mecanismos de información y empezó a formular teorías del crecimiento económico en los mismos términos, empezó a ocuparse de la economía y el derecho, que es, por supuesto, un estudio de los mecanismos del conocimiento. Hayek escribió acerca de cómo los mercados coordinan el uso del conocimiento en la sociedad, y estableció la idea de que los mercados son mecanismos computacionales. De manera bastante irónica, éste fue tal vez su propia presunción fatal. Es bastante fácil comprender la subsiguiente fascinación con dichas teorías “hayekianas” como diseño e implementación de mecanismos: es la planeación que se beneficia de la preocupación de Hayek por el descuido del conocimiento local del tiempo y pone encima el conocimiento general de técnicas y agregados. Conocimiento no significa otra cosa que información, y el mercado es esencialmente un mecanismo de procesamiento de información.

Por la equivalencia cibernética de conocimiento e información, el concepto de mecanismo en la teoría económica se transformó a mediados del siglo XX. Puesto que la economía era entendida como un sistema de información que podía ser controlado, y la forma analítica de un mecanismo se trasladó del campo mecánico al teórico, y luego al computacional, nunca se podría teorizar demasiado sobre los mecanismos de control de la información. Entonces, en el análisis final la teoría económica se ocupa de la estructura computacional del mecanismo del mercado (Myerson, 1999); la producción y el crecimiento son cosas que simplemente suceden (o no suceden), y el conocimiento es algo absolutamente misterioso.

Ahora bien, esto es sin duda extraño, porque en la concepción original de la economía ambos mecanismos de Smith se referían al conocimiento. Quizá sea el caso que Smith se equivocara y que la visión moderna es la correcta: los mercados son mecanismos para procesar información y el conocimiento es irrelevante. O quizá Smith estaba en lo correcto por partida doble y la visión moderna es sólo una

parte de la trama: los mercados son mecanismos para procesar información, pero además son mecanismos para hacer crecer el conocimiento. Esto es lo que piensa la economía evolutiva. Para que tenga sentido esta modalidad doble en el mecanismo económico central, es necesario reiterar nuestros supuestos sobre la relación entre los mercados y el conocimiento.

### 3. Los mercados y el conocimiento

Adam Smith afirmó que la riqueza era una consecuencia de la especialización del conocimiento, y que es una función de la división del trabajo, determinada por la amplitud del mercado. Más que ningún otro, es Brian Loasby (1976, 1991, 1999, 2000b, 2001) quien de manera más consistente y persistente ha buscado explicar la esencia de este hito fundacional y vincularlo a la teoría contemporánea. La línea de Loasby es sencilla y clara: el mecanismo impulsor de la riqueza de las naciones es una empresa falible e imaginativa en la aplicación y el crecimiento del conocimiento. El mercado coordina al conocimiento, como afirmó Hayek, pero el conocimiento *es* el mecanismo principal.

De esta manera, ¿qué es exactamente un mecanismo de mercado? En el sentido formal es un sistema de reglas para comunicar información de precios (Hurwicz, 1973). Sus orígenes son un híbrido de la física y la teoría de la información como estructuras mecánicas y de comunicación encerradas dentro del concepto cibernético de mecanismo de información. En ambos dominios fundacionales los mecanismos se definen en términos de un sistema *cerrado*.<sup>3</sup> Sin embargo, los mecanismos no tienen siempre forma cerrada, y en los ámbitos humanos de la evolución social puede afirmarse razonablemente que pocos la tienen. Por otra parte, los mecanismos abiertos se denominan *procesos*.

Entonces, un mercado es dos mecanismos, dependiendo de si el conocimiento se entiende como un estado o como un proceso. El mercado es o un mecanismo cerrado que computa información, o es un proceso de mecanismos abiertos que reestructuran el conocimiento. Las dos cosas son verdaderas pero sólo la última es evolutiva.

La perspectiva cibernética en economía siempre concibe al mercado como un mecanismo de forma cerrada, para definirlo como un mecanismo de procesamiento de información. Este recurso no dice nada sobre el crecimiento del conoci-

---

<sup>3</sup> Este manejo provee, entre otras cosas, una distinción entre el análisis estático y el dinámico (Louçã, 1997), así como el imperativo metodológico dominante de ir en busca de equilibrios o atractores. Esta es, por supuesto, la razón de por qué es tan importante realizar pruebas de existencia.

miento porque el conocimiento es en estas circunstancias el fin borroso, subjetivo, de la información que es incomunicable a través del mecanismo del mercado. En un mecanismo de forma cerrada el conocimiento es o sinónimo de información o carece de sentido. Es precisamente aquí donde las descripciones ortodoxas del crecimiento económico caen en problemas (véase Metcalfe *et al.*, 2001), cuando intentan describir un proceso de crecimiento del conocimiento con respecto a la concepción de los mercados, la cual ya ha rechazado el concepto de conocimiento. El resultado es el severo autismo, evidente en la teoría neoclásica del crecimiento.

En la economía evolutiva, el crecimiento del conocimiento se entiende como mecanismo abierto o como proceso. Este argumento ha sido claramente planteado por Ziman (1978, 2000), Foster (1993, 1997, 2000), Nelson (1990), Loasby (1991, 1999, 2000) y Witt (1997), entre otros. La economía evolutiva supone, por supuesto, que los mercados sí coordinan la asignación de productos computando la información en una estructura de incentivos. Nadie negaría eso, pero los mercados hacen también algo más. Son espacios donde el conocimiento existente se coordina y donde el nuevo conocimiento se pone a prueba. Un mercado es un conjunto de instituciones que facilitan transacciones reiteradas (Ménard, 2000), así como un espacio experimental para poner a prueba la organización del conocimiento (Eliasson *et al.*, 1990; Kwasnicki, 1996).

Si pudiéramos pasar por alto la dificultad de especificar el límite de cualquier mercado real o de describir los servicios reales que cada mercado sostiene, por lo menos sería útil definir las condiciones límites. El concepto de mercados sin conocimiento es precisamente lo que representa la economía del intercambio puro. Es el flujo permanente de información. Sin embargo, el conocimiento sin mercados sólo puede ser un concepto de solución (un equilibrio o un estado fijo). Es el punto de inmovilidad de la información. Ninguno de estos componentes es evolutivo porque un análisis evolutivo implica siempre tanto conocimiento como mercados. Debe abarcar ambos mecanismos.

El problema esencial de la economía evolutiva es el mandato que esto implica: el conocimiento debe representarse en forma de mecanismo. Eso siempre ha sido difícil. La línea principal del progreso corresponde al concepto de conocimiento, como regla que se lleva en la mente y se manifiesta en comportamiento económico. Pero también es evidente que este progreso se ha concentrado principalmente en teorías de las empresas, las industrias y las tecnologías, antes que en los mercados *per se*. Los mercados no son entendidos como los principales portadores del conocimiento, pero son el mecanismo de conocimiento primario que estructura el proceso del conocimiento. Deberíamos preguntar por lo tanto, en este sentido de mentes y mercados, qué es realmente el conocimiento.

#### 4. Lo que es el conocimiento

En una concepción analítica del conocimiento, ontológicamente fundamentada, es axiomático que éste existe en la mente. En otras palabras, el concepto de capital debe de tener su noción básica en el capital humano, que es, por otra parte, actividad fechada o trabajo. Todo trabajo económicamente valioso es trabajo de conocimiento. Todos los sistemas económicos se basan en el conocimiento, y este conocimiento tiene su fundamento en la mente humana.

Con todo, la mente no es el límite del concepto de conocimiento en un sistema económico. El conocimiento existe donde quiera que la comunicación de ideas por asociaciones constituye un sistema.<sup>4</sup> Eso es lo que tiene lugar dentro de la mente, pero un corolario posible para el axioma es que el conocimiento existe además en la estructura de interacciones entre los agentes, porque éstas son también asociaciones entre conocimiento especializado o ideas. Carece de fundamento ontológico pensar que el conocimiento es o un acervo, o datos. En este sentido el conocimiento es una estructura, un proceso y un sistema.

Es recomendable que los conceptos analíticos estén epistemológicamente fundamentados, y aquí seguimos directamente a Popper (1999). El conocimiento consiste en soluciones a problemas que se han percibido y resuelto satisfactoriamente, y que después el sistema incorpora. El conocimiento es la solución de problemas. Los agentes, las agencias y los mercados incorporan estas soluciones. Una solución consistirá en una *regla*, que es un sistema generativo de componentes conectados.

Por lo tanto, el conocimiento consiste en reglas que existen como conexiones entre las ideas. Las reglas pueden existir en varios lugares. Las reglas inherentes a la mente son, en efecto, heurísticas en forma de mecanismos cognitivos. Cuando se vuelven comportamientos con una frecuencia mensurable en una población de agentes, son instituciones. Las reglas que pueden formarse de manera tal que sea posible almacenarlas y acceder a ellas son capital. Cuando son directivas son reglas organizacionales y cuando son restrictivas son leyes. Todas son reglas y representan conocimiento como sistema de elementos conectados.

Aquí no estoy diciendo nada nuevo, por supuesto. La idea de que el conocimiento es un sistema de reglas que se han adaptado como soluciones a problemas es rudimentaria en los textos de Popper y Hayek, y es constitutiva del híbrido

---

<sup>4</sup> Metcalfe y Ramlogan (2001) argumentan persuasivamente que los agentes no comparten el conocimiento *per se*, sino más bien la *comprensión* de ese conocimiento. Esta distinción entre comprensión y conocimiento se apoya sin duda en la economía evolutiva de los mercados, cognición y lenguaje. En esta área falta mucho trabajo por realizar.

austriaco-conductual-institucional-evolutivo.<sup>5</sup> Pero es necesario hacer explícita la abstracción: el conocimiento es un sistema en forma de regla. Una regla es asociación entre ideas. El conocimiento es entonces el proceso de una regla por medio de la creación y conservación de conexiones. De manera más completa, el conocimiento es la solución a un problema por la creación, destrucción o reconexión de una conexión y luego su conservación por el uso. El resultado es un sistema que *es* el mecanismo primario en el sistema económico.

Se sigue que si pensamos en el conocimiento como reglas, y en éstas como asociaciones, entonces podemos representar analíticamente el conocimiento como un sistema gráfico de conexiones entre ideas. Se sigue además que podemos teorizar sobre el crecimiento del conocimiento en términos de mecanismos evolutivos aplicados a la estructura y dinámica de conexiones. Algunas distinciones analíticas surgen inmediatamente.

Primera, no cada nueva conexión (como asociación entre ideas) constituye una regla económica, porque no todo el conocimiento es conocimiento económicamente útil. De todas las asociaciones que han hecho los seres humanos, sólo algunas son usadas para crear recursos. Sin embargo, no existe un juicio *a priori* de esto, y la prueba de qué es económicamente útil se decide finalmente en el mercado. Por otra parte, el conocimiento social (como las redes) es un pivote de la dinámica del conocimiento económico (Choi, 1993; Granovetter, 1985; Nelson, 2000). Regresaremos a ambas cuestiones más adelante.

Segunda, las reglas pueden originarse o de conexiones nuevamente creadas de conexiones destruidas. Las nuevas conexiones pueden originarse en la búsqueda, la imaginación, la casualidad o en caminos no concebibles de otra manera. No existe método conocido para producir de manera consistente innovaciones de alta calidad, y no sería una conjetura irrazonable suponer que no existe un mecanismo semejante. ¿Cómo podría existir? El caso general es, por supuesto, la ley de la entropía, en el cual la asociación aleatoria es destructora de cualquier sistema organizado. En los sistemas humanos, incluso la asociación creativa es rara vez bienvenida en el ámbito de los mecanismos económicos. Los sistemas socialmente organizados portan el conocimiento y controlan la conducta por conformidad, y toleran la desviación solamente dentro de límites admisibles. Esto quiere decir simplemente que el crecimiento del conocimiento se basa en la estabilidad del conocimiento.

---

<sup>5</sup> Es interesante advertir que una de las primeras manifestaciones de la idea proviene del joven Alfred Marshall en un trabajo titulado *Ye Machine*, que postulaba una teoría maquinista de la mente. Marshall imaginó la mente, como lo hizo también Hayek, como un sistema de reglas para resolver problemas (Raffaelli, 2001). No es insignificante que también sea el principio básico de la psicología evolutiva (Vromen, 2001).

El crecimiento del conocimiento implica por consiguiente la destrucción, así como la creación de conexiones. Adviértase que esto significa que la innovación puede originarse por la destrucción de una conexión, y también el conocimiento puede acumularse de esta manera. La destrucción de conexiones no es menos ardua que la creación de conexiones, tanto por la necesidad de olvidar, como por la necesidad de preservar algún tipo de coherencia en el conocimiento existente. La consecuencia teórica de este razonamiento analítico es que, cuando surge el nuevo conocimiento por la creación o destrucción de conexiones, la *densidad* agregada de conexiones en el sistema total ha cambiado. La evolución económica puede producir más o menos asociaciones entre ideas. Veremos más adelante que este cambio en la densidad de las conexiones puede afectar sustancialmente la dinámica del sistema.

Una tercera posibilidad es que el crecimiento del conocimiento puede no implicar en absoluto un cambio en la densidad de las conexiones. La dinámica del conocimiento puede ser *conservadora* respecto las asociaciones. Si la destrucción de una conexión estuviera seguida por la re-creación de una conexión, o viceversa, entonces esto reestructuraría el estado del sistema en tanto conserva su densidad.

El significado de esta posibilidad se relaciona con la atención finita y con el acceso que implica el axioma de que el conocimiento existe en la mente. La mente es un sistema adaptado de mecanismos cognitivos, enorme en su potencial de almacenamiento, tanto internamente como memoria, como externamente como capital. Sin embargo, la economía de la mente (teoría del aprendizaje adaptable) nunca se ha interesado mucho por este aspecto. Desde el principio, Herbert Simon dejó claro que los mecanismos esenciales son los de percepción sensorial (atención), de procesamiento cognitivo (resolución de problemas) y de transferencia en un aprovisionamiento de largo plazo (habitación). Cognición limitada es un término mucho más adecuado para esto que racionalidad limitada, y no sólo debido a la manera en que el último ha sido usado en la teoría de juegos, como ausencia de información acerca de las estrategias de los demás. De cualquier modo, el hecho de que cualquier acción económica solamente pueda contener una cantidad finita de conexiones, ya no digamos formar, sí implica que tal “efecto de sustitución” será indudablemente significativo en el análisis de la dinámica conectiva del conocimiento. Es banal la manera en que esta limitación se supera en la práctica: el conocimiento se construye fuera de la mente y debe después conservarse. Esto es tanto capital dentro de un sistema como asociaciones con otros sistemas.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Sobra decirlo: esto añade una nueva fuente de complejidad a la coordinación de la división del trabajo como a la división del conocimiento, y una en la que Alfred Marshall pensó fue el papel especializado de la administración en un sistema económico. La mayoría de las escuelas de negocios también piensan de esta manera, a pesar de lo que normalmente les indica la teoría económica.

De manera incidental pero importante, este concepto de conexión variable del conocimiento debe distinguirse de la función de producción endógena para la propuesta del conocimiento basada en el concepto de *acervo* de ideas (Jones, 1995: 764). En el análisis económico evolutivo, las ideas no se almacenan en ningún sentido significativo. En cambio, el conocimiento es la estructura de la interacción de las ideas. El conocimiento es un proceso de interacción sistémica. Como el concepto de ley, el conocimiento es un cuerpo de reglas o un sistema de reglas, pero no un agregado de reglas que puedan sumarse de cualquier manera. El conocimiento no es conmutativo ni transitivo, sino asociativo, al menos en el sentido ontológico.<sup>7</sup>

Es necesario ser cuidadosos al distinguir “sistema” de “agregado”, y éstos, de “población”. Cada elemento de conocimiento es un sistema de ideas, y todo conocimiento es un sistema de ideas. Cada idea puede sufrir muchas actualizaciones, y la frecuencia de cada actualización de la idea es la población de esa regla. Es bastante natural analizar las frecuencias cambiantes de las reglas dentro de una población, o la evolución de poblaciones competidoras como argumento sobre el crecimiento fundamental del conocimiento. Sin embargo, es ontológicamente desproporcionado referirse a una agregación de ideas como acervo de conocimiento. El concepto de conocimiento se refiere a las asociaciones entre ideas y no a la medida aritmética de las ideas. En la visión evolutiva, el cambio en la base de conocimiento puede analizarse en términos del cambio en las poblaciones de actualizaciones de cada idea (Metcalf, 1998), y también por el cambio en la estructura conectiva de las ideas. En otras palabras, el crecimiento del conocimiento como evolución de la base de conocimiento puede avanzar independientemente de si el acervo de ideas crece o no crece. La evolución económica actúa en un nivel como cambio en la frecuencia de actualizaciones (la difusión y el uso del conocimiento), y en otro nivel como cambio en las conexiones entre ideas (el crecimiento estructural del conocimiento).

## 5. El conocimiento en los mercados

El conocimiento existe como regla pero el concepto de regla tiene un amplio significado analítico. En la nueva economía institucional (North, 1990), una regla se define como una institución en el sentido de las reglas de un juego. Una regla es

---

<sup>7</sup> De nuevo, la distinción que hacen Metcalfe y Ramlogan (2001) entre conocimiento y comprensión es crucial debido a la implicación de una unión del conocimiento como comprensión. Dentro de una unión efectiva del conocimiento existe transitividad.

una ley que restringe el comportamiento. Esto es conocimiento social adaptado. Para los economistas austriacos-institucionales, como Vanberg (1994), los hábitos y las rutinas son reglas, y también la acción económica consiste en comportamiento que sigue reglas. Este conocimiento individual adaptado tiene un aspecto de frecuencia que Heiner (1983) formuló con claridad por primera vez como una explicación de la regularidad del comportamiento. Una regla es un elemento de comportamiento social, seleccionado o aprendido individualmente. En la literatura económica evolutiva, el concepto de regla formulado por Nelson y Winter (1982) era una concepción híbrida de una habilidad como rutina conductual en el estilo de Veblen-Penrose-Simon. Una regla se moldea como heurística (Andersen, 1994) y se refiere a una unidad de comportamiento en la forma de capital de conocimiento. Una regla es una forma de capital si funciona como generadora de ingreso resolviendo problemas, lo cual es realmente el fundamento de la concepción evolutiva del uso del conocimiento.

La diferencia principal entre reglas como mecanismos de conocimiento y reglas como instituciones *per se*, es que la última versión se refiere al conjunto de movimientos permisibles que cada agente puede realizar, y no dice nada sobre qué hace el agente realmente, mientras que en la visión evolutiva las reglas mismas son los elementos del conocimiento. Hacen lo que hace el conocimiento y se sostiene ampliamente que tales reglas son bloques fundamentales. Las reglas son conocimiento en forma de bloques fundamentales. Este estatus resulta del hecho de que generalmente pueden combinarse para hacer nuevas reglas conectando mecanismos. Si son mecanismos abiertos se considera entonces que son bloques fundamentales.

“Mientras más grande y rica sea la colección de bloques fundamentales disponibles para la construcción”, afirmó Herbert Simon (1981: 189) “más sofisticadas son las estructuras que pueden generarse”. Así es como parece ser para la dinámica en la base de conocimiento. George Shackle (1979), Karl Popper (1985), Stuart Kauffman (1995) y Paul Romer (1994) se han referido de manera parecida a los principios combinatorios del crecimiento del conocimiento en la dinámica económica. La suposición oculta que subyace en esta clase de pensamiento es el de un aval claro para un bloque fundamental, y no simplemente una vaga y oscura descripción del conocimiento en general. La cuestión es la identidad del bloque fundamental en el mercado, pues en realidad identificar el bloque fundamental es precisamente el servicio que los mercados desempeñan de manera rutinaria sobre el conocimiento. El resultado no siempre es demostrativo, y a menudo hay oportunidad para conjeturas rivales. El conocimiento existe en los portadores (agentes o agencias). Pero desde la perspectiva evolutiva, los entornos de mercado y las insti-

tuciones son mecanismos para encontrar conocimiento identificando bloques fundamentales. Un bloque fundamental exitoso incrementará su frecuencia en la población, y esto puede conducir a cambios adicionales en la estructura conectiva del sistema.

Desde la perspectiva evolutiva, lo que hacen los empresarios y la empresa es probar conjeturas en los mercados sobre cómo puede servir una estructura de conocimiento como bloque fundamental. “La labor de los filósofos”, afirman Deleuze y Guatari (1994: 5), “es elaborar conceptos en el plano de la inmanencia”. La labor de los agentes en los mercados no es muy diferente, ellos crean bloques fundamentales de conocimiento económico en el plano de la posibilidad imaginada. Esto puede parecer pretencioso, pero existe un significado real según el cual la actividad empresarial puede ser vista como una especie de epistemología práctica: el vigilar la posibilidad de creación de nuevas reglas o la destrucción de las viejas. De modo más general, ésta es la empresa de crear y conservar la utilidad creando o conservando el conocimiento (véase Nelson, 1993; Hunt, 2000). La evolución económica procede por la creación, conservación y destrucción de conexiones, como crecimiento del conocimiento, que es lo que Joseph Schumpeter afirmó, y el crecimiento económico es entonces proporcional a la frecuencia de actualización de este conocimiento.

La evolución económica actúa cuando las reglas son identificadas como bloques fundamentales de conocimiento económico. Pero la evolución es más que el juego combinatorio de una serie de elementos básicos *per se*. Eso es solamente *lucky noise*, o, en su modalidad arquetípica, una labor para el gemelo productivo del demonio del mercado walrasiano para capturar las fluctuaciones en el conocimiento, así como para coordinarlas dentro del crecimiento endógeno. Más bien, el proceso del mercado es un experimento del conocimiento: la creación de mezclas imprevistas entre elementos efímeros que se vuelven perfectamente obvios solamente después del suceso. Esto es lo que es y hace la innovación, y es la razón de por qué no es y no puede ser un mecanismo cerrado.

La rúbrica de la innovación es la difusión. Los modelos de difusión predominan en la variante schumpeteriana de la economía evolutiva y sirven para analizar la frecuencia de cada regla en una población. Este es el análisis de la composición de la base de conocimiento y de los principios que rigen su transformación. Las reglas a las que se puede acceder (capitalizadas por la interacción exitosa en los mercados) son en realidad elementos que pueden difundirse a través de una población. La frecuencia de las reglas en una población es una manera de analizar la base de conocimiento. La otra manera es considerar la estructura conectiva de la base de conocimiento.

La evolución económica reestructura las conexiones y por lo tanto reconfigura el acceso. Crea un cambio cualitativo y experimental en la estructura conectiva del sistema (Nightingale, 2000). Se tiene acceso a las reglas en una red (c.f. se difunden en una población) por un proceso adaptable y generativo. El conocimiento cobra realidad como bloque fundamental, y cada nuevo bloque fundamental cambia las condiciones de todos los demás. Por supuesto, las reglas surgen también en las empresas, especialmente –pero no solamente– en I&D, con resultados que son a menudo sorprendentes, al menos en parte. En la economía evolutiva, los mercados son entonces reglas que forman nuevas reglas, y en este sentido son mecanismos de producción tanto como de intercambio.

Las reglas se originan como bloques fundamentales desde dentro del proceso del mercado, pero quizás puede no ocurrir en un espacio de mercado completamente conectado o integral (Potts, 2000). Si todo está determinado simultáneamente, entonces actuarán preferencias completas a través de mercados completos para estructurar completamente la producción y con eso organizarán todo el conocimiento, y viceversa. Pero es insensato referirse a esto como a un sistema de conocimiento. Si todo está ya conectado, entonces nunca puede ocurrir, endógenamente, nada nuevo, u original y genérico (Green, 1994; Louçã, 1997; Loasby, 2001b; Metcalfe, 2001; Dopfer, 2001). La pregunta es ¿de dónde se originan las nuevas reglas? El consenso era alguna vez que las empresas, mediante I&D, escala, casualidad o lo que fuera, eran la fuente última de innovación. Schumpeter pensaba sin duda de este modo. Pero investigaciones mucho más recientes han ensanchado esa red (por ejemplo, Nelson, 1993; Bianchi, 1998). Las innovaciones y la novedad provienen de institutos de investigación, consumidores y servicios, lo mismo que de las empresas. El *sine qua non* de cualquier discurso sobre los orígenes del conocimiento, que para inferirlo no recurra al servicio de demonios, es sin duda un discurso acerca de la atención que ponen en la experimentación quienes bregan en ese espacio. Un mercado es un espacio experimental que produce atención (Earl y Potts, 2000) y de esa manera actúa como un mercado de las preferencias (Earl y Potts, 2001) con el fin de integrar nuevas reglas. La dinámica del trabajo es la creación y destrucción de conexiones sobre la base de conocimiento, un espacio que contiene instituciones del mercado (Hodgson, 1998; Callon, 1997) para organizar este proceso.

## 6. ¿Un mercado es conocimiento?

Hasta aquí hemos argumentado que el conocimiento consiste en reglas y que las reglas son un sistema de conexiones entre ideas. Los agentes portan las reglas y por

eso el conocimiento es una propiedad de los agentes. Es conocimiento integrado. Ya hemos concedido que el conocimiento puede existir en forma de mecanismos externos, tales como el capital. Pero ¿cuál es específicamente la relación entre un mecanismo de mercado, un proceso de mercado y el conocimiento?

Existen muchas maneras de considerarlo, y yo consideraré sólo dos. La primera se refiere a la literatura sobre el diseño de mecanismos, que es una rama de la teoría que trata de cómo un mercado, como estructura de comunicación, coordina las acciones con base en el conocimiento distribuido. La segunda es la literatura sobre aprendizaje adaptable en los mercados y el orden emergente que surge de las interacciones del mercado. En ambos casos un mercado es un conjunto de instituciones. En el primero es un determinado sistema de reglas. En el segundo las reglas del mercado surgen por un proceso evolutivo adaptable.

La concepción teórica principal del mecanismo del mercado como mecanismo de asignación es, según parece, la teoría de la compatibilidad de los incentivos y el diseño de mecanismos. La teoría es sintética, apuntando a un híbrido de la *Theory of the core* y al concepto hayekiano de conocimiento distribuido. El primer paso es redefinir esto como *información*<sup>8</sup> distribuida, y luego, además, como *datos* distribuidos, formulados en un *lenguaje* sobre un *espacio del mensaje*. Entonces, se afirma que la comunicación y la estructura computacional resultantes son un “mecanismo” que podría converger en un mensaje estacionario combinado, que satisfaría a un subastador walrasiano, a un planificador central o a un economista computacional. Entonces, el mecanismo no se refiere a un proceso de mercado *per se*, sino al proceso computacional que requeriría el demonio del mercado. Es un argumento sobre la mera señalización y el procesamiento requeridos para transportar un conjunto de partículas que emiten información. Las partículas mismas, por supuesto, no están privadas del proceso computacional, debido a que ocurre completamente fuera del sistema. Ellas están alertas solamente a su implementación, la cual desencadena en cada una acción.

El diseño de mecanismos reclama el haber formalizado la concepción de Hayek del uso del conocimiento en la sociedad (Hurwicz, 1973). Ello ha encontrado una amplia aplicación en el servicio de soluciones de mercado, a menudo mediante un mercado especialmente construido como una subasta o una evaluación contingente. Debe de quedar claro, no obstante, que el diseño de mecanismos de

---

<sup>8</sup> Hayek (1945) *explica* vagamente la diferencia entre conocimiento e información. Es cuidadoso al señalar que el conocimiento científico no es la suma de todo el conocimiento, y que el conocimiento del tiempo y el lugar también tienen importancia. Distingue entre el conocimiento local del *know-that* y el conocimiento general del *know-how*. Y luego todo de alguna manera se vuelve información para el mecanismo de precios.

mercado no tiene que ver en absoluto con el crecimiento del conocimiento. Su dominio es enteramente la información revelada, o la estática del conocimiento. En otras palabras, es sobre el uso de información en la sociedad, no sobre el uso del conocimiento en la sociedad.

Otra manera de relacionar los procesos del mercado al conocimiento es con una estructura en la cual las actividades económicas ocurren al vincularse los agentes. Son necesarios *clusters* de conexiones estables para los procesos de producción, lo cual es esencialmente la razón de por qué las empresas tienen límites. Las industrias y las redes se constituyen también por conexiones estables entre elementos. Las conexiones entre los agentes en los mercados abarcan, no obstante, un rango mucho más amplio de variabilidad entre encuentros efímeros hasta relaciones comerciales de largo plazo. Como resultado, un sistema económico está tanto parcial como generalmente en estado de flujo conectivo permanente.

La representación más natural de un sistema económico es por lo tanto un grafo de las interacciones que vinculan a los agentes con las reglas. Un grafo incompleto y variable, que es en lo que consiste un sistema económico, no se presta adecuadamente, de cualquier modo, a la teorización general. El concepto de campo es mucho más manejable, pero su precio es separarse completamente de la existencia específica de las conexiones y del hecho de que éstas pueden cambiar.

¿Cuándo es permisible eliminar las interacciones individuales del interés teórico, para que un campo (en  $R^n$ ) pueda conducir el análisis en lugar de un grafo? Esta pregunta fue abordada en un artículo original y de gran influencia de Föllmer (1974), quien introdujo el campo Markov aleatorio (un ensamble de partículas múltiples de la física) que ocasionó el surgimiento de una industria secundaria construyendo economías de interacción aleatoria. No tomaremos en cuenta las implicaciones, inquietantes tal vez, sobre qué tan grande y homogénea debe ser una economía antes de que las interacciones entre los agentes puedan eliminarse del interés teórico por el logro de equilibrios. El aspecto mucho más interesante de esta literatura es la observación de procesos auto-organizacionales, visibles solamente en la versión gráfica del análisis. En particular, Alan Kirman (1987, 1997a) ha demostrado cómo procesos locales de aprendizaje pueden conducir a situaciones en las cuales la estructura misma de proximidad llega a ser endógena (asimismo Arthur, 1991; Vriend, 1995; Antonelli, 1996; Weisbuch *et al.*, 2000) Esto es también patente en el análisis de la evolución de estructuras (o juegos) comerciales secuenciales, y en la investigación en cosas tales como distritos industriales. Un excelente estudio sobre modelos de interacción de mercados, en los cuales las líneas de comercio se acumulan dentro de una compleja red, puede encontrarse en Kirman (1997b). Para Kirman la cuestión esencial es que son las interacciones

individuales mismas las que constituyen las relaciones, y por lo tanto la lógica dinámica de la estructura computacional progresiva de un mercado.

Esta visión del proceso del mercado como el surgimiento de la estructura conectiva en un grafo de asociaciones es notablemente diferente a la de la economía neowalrasiana y post-hurwicziana. En la última, el mercado es una estructura de comunicación (como conjunto de reglas) que coordina las acciones de determinados conocimientos y determinados objetivos. Es un componente de un mecanismo de planeación, donde el mercado es el mecanismo que lleva consigo las instrucciones en forma de incentivos. Por otra parte, la teoría de los mercados como entidades adaptables en evolución (véase Mirowski y Somefun, 1998) provee el análisis de cómo las interacciones entre los agentes construyen y auto-organizan estructuras respecto a esos agentes.<sup>9</sup> La idea fundamental es que un mercado es un flujo permanente de conexiones o de interacciones variables, y que la evolución económica implica la estabilización de estas interacciones en sistemas complejos (de comercios, estrategias, expectativas).

El enfoque del diseño de mecanismos para el análisis del uso del conocimiento en la sociedad se encarga solamente de la computación de la información. Un mercado es en este sentido simplemente otra pieza de la tecnología de las comunicaciones, útil para coordinar las acciones grupales hacia equilibrios. Sin embargo, el camino que Kirman y otros han seguido es un paso importante al vincular el grafo dinámico de conexiones entre los agentes con el análisis de cómo surge el conocimiento de los mercados. Esto amplía de manera considerable el concepto de conocimiento, más allá de una admisión tácita de que el conocimiento es esencialmente la tecnología que las empresas poseen dentro de sus cajas negras. Las empresas poseen conocimientos, porque son sistemas de interacción entre personas. Esto es también lo que ocurre en los mercados, pero con un flujo permanente potencialmente mucho mayor. El análisis de la evolución económica como el crecimiento del conocimiento parecería así demandar una teoría integrada, tanto de empresas como de mercados, en términos de la dinámica de la estructura conectiva.

## 7. Redes y grafos

¿Qué clase de métodos analíticos se aplican en el análisis del conocimiento como estructura de interacciones y asociaciones? El método obvio es emplear modelos de grafos dinámicos, y más adelante esbozo dos formas aplicables –una red aleatoria

<sup>9</sup> Lane *et al.* (1996) han desarrollado también un aspecto estratégico de este mismo concepto con su visión de mecanismos generativos.

booleana (RAB) y un grafo *small world* hacia las implicaciones dinámico-estructurales de variación en la *densidad* y *distribución* de conexiones. La implicación es que es probable que el crecimiento del conocimiento esté abierto al análisis en términos de estas dos variables.

Una RAB es un conjunto de  $n$  elementos en una retícula con el estado de cada elemento especificado por una operación lógica booleana, en un conjunto aleatorio de  $k$  otros elementos. Un hallazgo clave del estudio de la familia de funciones  $nk$  (Kauffman, 1993) es que las propiedades dinámicas de un sistema son una función del estado macro del sistema. Al parecer existen tres estados macro —el orden, la complejidad y el caos. Cada estado macro es una función de la densidad de las conexiones en el sistema (como  $k$  varía entre 0 y  $n$ ). El orden se asocia con baja conectividad, el caos con alta conectividad y la complejidad es una ventana angosta de conectividad intermedia. Tienen lugar transiciones abruptas entre estados macro, de modo que cambios aparentemente menores para el número de conexiones en el sistema pueden multiplicarse con un efecto dramático al transitar el sistema de un estado macro a otro. En la modelación dinámica es común abstraer la densidad de interacciones en un sistema. Esta práctica suele ocuparse inexplicablemente de economías infinitamente grandes y agentes infinitamente pequeños, o viceversa, dependiendo de si se está haciendo ostensiblemente micro o macro. De cualquier manera, sí tiende a llevar a un problema básico con el análisis de un modelo construido con ecuaciones simultáneas (Wolfram, de próxima publicación). Es conveniente la abstracción desde la geometría estructural del sistema entero cuando la trayectoria de un sistema queda confinada al mismo estado macro o régimen. El problema es que en sistemas complejos en evolución, las transiciones de régimen sí suelen ocurrir con bastante frecuencia.

El análisis de la historia del cambio tecnológico e institucional señala claramente que los cambios de régimen predominan al evolucionar las economías en su base de conocimiento (por ejemplo, Mokyr, 1990; Arthur, 1994; Landes, 1998; McKelvey, 1998). Pero la naturaleza de la dinámica micro-estructural de estos procesos sigue siendo poco clara. ¿Cuáles son los rasgos estructurales característicos que describen un sistema cerrado en un estado ordenado, incapaz de cambiar, o en otros momentos enredado en un estado caótico de turbulencia e incertidumbre en el conocimiento? George Shackle (1974) propuso tal visión de una economía *kaleidica* para representar el potencial de fallas de coordinación (véase Potts, 2000). Si el conocimiento se entiende como un grafo de asociaciones, entonces las RAB son potencialmente modelos muy útiles de la evolución del conocimiento, porque revelan cómo las dinámicas en la base de conocimiento pueden estar funcionalmente relacionadas con la densidad de las asociaciones. Las RAB

son modelos que explican por qué en ocasiones cambios pequeños en la geometría conectiva de un sistema pueden resultar en cambios bastante grandes en el comportamiento dinámico de ese sistema.

Las RAB analizan el cambio en la densidad de las conexiones en un sistema. Se abstraen de la distribución (la R en RAB). El efecto de cambios en la distribución de conexiones proviene del estudio de las llamadas grafos *small world* (SW) (Watts y Strogatz, 1998; Watts, 1999). Los SW son sistemas dinámicos con una baja densidad de conexiones, situados del lado ordenado de la complejidad, el entorno macro de la mayoría de los sistemas adaptables. Dos propiedades abstractas son de interés: 1) la longitud promedio de trayectoria o el diámetro; y 2) el nivel de agrupamiento.

El diámetro es la medida del número de pasos requeridos para conectar dos elementos seleccionados aleatoriamente en un sistema conectado. Una red regular, en la cual cada elemento se conecta solamente a vecinos inmediatos, tiene el diámetro máximo. Un grafo aleatorio tiene el diámetro mínimo. Mientras más pequeño sea el diámetro, más contiguamente se conectan entre sí todos los elementos en un sistema. El *nivel de agrupamiento* es una medida de la distribución de conexiones, y se define por la probabilidad de que dos elementos conectados al mismo elemento se conecten también entre sí. Una red regular tiene el nivel de agrupamiento máximo. Un grafo aleatorio tiene el grado de agrupamiento mínimo. Mientras más grande sea el nivel de agrupamiento en un sistema, más estructura local contiene. Un grafo aleatorio tiene comunicación eficiente en todo el sistema, pero no en la estructura local. Una red regular tiene mucha estructura local, pero comunicación muy ineficiente. Los grafos SW tienen propiedad de longitud sólo fraccionalmente sobre grafos aleatorios, sin embargo están sumamente agrupados.

Esta propiedad se debe al papel crucial que juega una pequeña fracción de márgenes que conectan el grafo en una escala global (Granovetter, 1973). La mayoría de las conexiones son locales, de aquí el alto nivel del grado de agrupamiento. Pero algunas conexiones son globales y amplían el sistema para conectar agrupamientos lejanos generando así el diámetro pequeño. La implicación es notable. Una pequeña cantidad de reconexiones, substituyendo una escala de longitud local por una global, puede causar los mismos resultados en términos de diámetro y dinámica como una adición masiva de nuevas conexiones. Los modelos RAB muestran cómo la densidad de conexiones puede afectar la estructura y la dinámica de un sistema. Los modelos SW muestran cómo la distribución de esas conexiones también importa. En ambos casos, la geometría conectiva del sistema es una medida primaria de las propiedades dinámicas de ese sistema.

¿Qué nos dicen estos modelos gráficos sobre la estructura y el crecimiento del conocimiento? Primero, debido a que las reglas son conexiones específicas o grupos de conexiones, el conocimiento sencillamente no existe en un modelo gráfico completo.<sup>10</sup> El conocimiento es complejo, dinámicamente hablando, y los modelos RAB nos dicen que no existiría si no fuera de este modo. El modelo SW nos dice que una estructura compleja de conocimiento podría estar altamente agrupada. Esto parece ampliamente consistente con la intuición de que existe mucho conocimiento dentro de los límites de las agencias socialmente organizadas, como las empresas. Refuerza el concepto de la división del conocimiento. Pero la teoría SW también nos informa que la mayor parte de la dinámica ocurrirá en la creación y destrucción de conexiones de largo alcance, y que los resultados de esto pueden ser a veces dramáticos. La teoría SW nos muestra por qué los mercados son tan cruciales para una economía en evolución. Ellos permiten la conexión y reconexión de fragmentos dispares del sistema, y en este proceso crean y destruyen conocimiento como un complejo proceso evolutivo auto-organizado (Foster y Metcalfe, 2001).

## Conclusión

El tema principal de este ensayo consiste en que la estructura del conocimiento, como reglas, es el mecanismo primario en un sistema económico. En este sentido, un sistema económico es un sistema masivamente modular de mecanismos de conocimiento, adaptados a un entorno de mercado experimental. La forma analítica general de una economía en evolución es un grafo complejo, y varios modelos gráficos se discutieron aquí. Los agentes y las agencias son los portadores primarios de este conocimiento, pero en la medida en que la evolución económica es la creación y destrucción de conexiones, esta acción también tiene lugar en los mercados.

Las dinámicas del mercado constituyen por eso un interés central del análisis económico evolutivo. He mostrado cómo difiere esto de manera fundamental de la concepción post-hurwicziana de un mecanismo de mercado como sistema de reglas, y en Potts (2000b) examiné cómo difiere de la concepción neowalrasiana de mecanismo del mercado como campo. En la concepción post-hurwicziana el conocimiento se vuelve información distribuida, de la cual se computa una asignación. En la concepción neowalrasiana el conocimiento no tiene importancia. A pesar de que en apariencia sea imposible cuestionar el mercado

---

<sup>10</sup> Tal como en las economías perfectamente competitivas, modelos no cooperativos de teoría de juegos, economías continuas, economías aleatorias, o en realidad, cualquiera de esas de medida cero estable.

intelectual para las teorías de mecanismos de mercado, el análisis económico evolutivo ofrece algo viejo y algo nuevo, es decir, la idea de que los mercados son más que simplemente mecanismos de precios, sino también mecanismos del conocimiento. La acción de los agentes en los mercados es un proceso de conocimiento que, por variación y selección, re-coordina el conocimiento. Además, la identificación de un bloque fundamental de conocimiento como proceso (un mecanismo abierto) es la función evolutiva de los mercados.

El vínculo entre los mercados y el crecimiento del conocimiento sugiere otra conexión entre mercados y crecimiento económico, entendido convencionalmente. Si las interacciones entre agentes forman un proceso de conocimiento, y partes de este proceso ocurren en los mercados, entonces los cambios en la estructura de las interacciones en un mercado serían también cambios en la estructura computacional o generativa del conocimiento. Esto pediría cierta clase de principio de bienestar para la economía evolutiva en forma de un cambio en la estructura conectiva de una regla que hiciera más abierto (apertura medida con acceso) el mecanismo de conocimiento, sin hacer menos abiertos otros mecanismos. Si ése fuera el caso, la microeconomía evolutiva podría tener las implicaciones de teoría del bienestar requeridas para una política económica evolutiva.

Según Jack Birner (1999: 40):

Lo que Hayek presenta es una teoría de redes de los mercados en la cual la conectividad, frecuencia y fuerza de las interacciones, el establecimiento de nuevas relaciones y la transmisión de nueva información son características centrales.

Es manifiesto que tanto un mecanismo de precios y el conocimiento, como se definen aquí, pueden leerse en la visión de los mercados de Hayek, dependiendo de si nuestra inclinación es marshalliana o schumpeteriana. En la teoría de los mercados de Loasby (1999, 2000), que es una síntesis de las tres, el crecimiento de la información no es lo mismo que el crecimiento del conocimiento. El crecimiento de las tecnologías de la información, por ejemplo, aumenta sin duda el acceso a la información, pero eso no es donde quiera lo mismo que la elaboración de nuevas reglas como conocimiento. Sólo en algunos casos esto es verdadero, lo cual es la razón de por qué los efectos del crecimiento macroeconómico han sido mucho menos de los que previeron los utopistas de la *new economy*. La eficiencia del mercado podría mejorarse por un incremento de la información, pero eso no es lo mismo que el crecimiento del conocimiento, que ocurre por la eficacia del mercado en la creación y destrucción de conexiones.

## Referencias bibliográficas

- Andersen, E. (1994). *Evolutionary economics*, London: Pinter.
- Antonelli, C. (1996). "Localized knowledge percolation processes and information networks" in *Journal of Evolutionary Economics*, 6 (3), pp. 281-295.
- Arthur, W. (1991). "Designing economic agents that act like human agents: a behavioural approach to bounded rationality" in *American Economic Review*, Papers and Proceedings 81, pp. 353-359.
- Arthur, W. (1994). *Increasing returns and path dependence in the economy*, University of Michigan Press, Ann Arbor.
- Arthur, W., Durlauf S., Lane D. (eds) (1997). *The economy as a complex evolving system II*, New York: Addison-Wesley.
- Bianchi, M. (ed) (1998). *The active consumer*, London: Routledge.
- Birner, J. (1999). "Making markets" in Dow S, Earl PE (eds) *Economic organization and economic Knowledge*, pp 36-56, Cheltenham: Edward Elgar.
- Callon, M. (ed) (1997). *The laws of the markets*, Oxford: Blackwell.
- Choi, Y.B. (1993). *Paradigms and conventions*, EUA: University of Michigan Press, Ann Arbor.
- Deleuze, G., Guattari, F. (1994). *What is philosophy?*, London: Verso.
- Dopfer, K. (2001). "Evolutionary economics" in Dopfer K. (ed) *Evolutionary economics: program and scope*, pp. 1-44, Boston: Kluwer.
- Earl, P.E., Potts, J. (2000). "Latent demand and the browsing shopper" in *Managerial and Decision Economics*, 22, pp. 111-122.
- (2001). *The market for preferences*, mimeo, School of Economics, University of Queensland.
- Eliasson, G., et al (1990). *The knowledge based information economy*, Stockholm: Industrial Institute for Economic and Social Research.
- Föllmer, H. (1974). "Random economies with many interacting agents" in *Journal of Mathematical Economics*, num. 1, 51-62.
- Foster, J. (1993). "Economics and the self-organization approach: Alfred Marshall revisited" in *Economic Journal*, num. 103, pp. 975-91.
- Foster, J. (1997). "The analytical foundations of evolutionary economics" in *Structural Change and Economic Dynamics*, num. 8, pp. 427-51.
- Foster, J. (2000). "Competitive selection, self-organization and Joseph A. in Schumpeter, *Journal of Evolutionary Economics*, num. 10 (3), pp. 311-328.
- Foster, J., Metcalfe, J.S. (eds) (2001). *Frontiers of evolutionary economics: competition, self-organization and innovation policy*, Cheltenham: Edward Elgar.

- Granovetter, M. (1973). "The strength of weak ties" in *American Journal of Sociology*, num. 78, pp. 1360-1380.
- Granovetter, M. (1985). "Economic action and social structure" in *American Journal of Sociology*, num. 91, pp. 481-510.
- Green, D. (1994). "Connectivity and the evolution of biological systems" in *Journal of Biological Systems*, num. 2, pp. 91-103.
- Hayek, F. (1937). "Economics and knowledge" in *Economics IV*, pp.33-54.
- (1945). "The use of knowledge in society" in *American Economic Review*, num. 35, pp. 519-530.
- Heiner, R. (1983). "The origin of predictable behaviour" *American Economic Review*, num. 73, pp. 560-595.
- Hodgson, G. (1988). *Economics and institutions: a manifesto for a modern institutional economics*, Cambridge: Polity Press.
- Hunt, S. (2000). *A general theory of competition*, Thousand Oaks: Sage Publications.
- Hurwicz, L. (1960). "Optimality and informational efficiency in resource allocation processes" in Arrow, K, *et al* (eds), *Mathematical methods in the social sciences*, pp. 27-46, Stanford: Stanford University Press.
- (1973). "The design of mechanisms for resource allocation" in *American Economic Review*, num. 63, pp. 1-30.
- Jones, C. (1995). "R&D-based models of economic growth" in *Journal of Political Economy*, núm. 103, pp. 759-804.
- Kauffman, S. (1993). *The origins of order*, Oxford: Oxford University Press.
- (1995). *At home in the universe: the search for the laws of self-organization and complexity*, New York: Oxford University Press.
- Kirman, A. (1987). "Graph theory" in Eatwell J, *et al* (eds), *The New Palgrave: a dictionary of economics*, vol. 2, pp. 558-559, London: Macmillan.
- (1997). "The economy as an interactive system" in Arthur, W., Durlauf, S., Lane, D. (eds), *The economy as a complex evolving system II*, pp 491-530, New York: Addison-Wesley.
- (1997b). "The economy as an evolving network" in *Journal of Evolutionary Economics*, num. 7, pp. 339-353.
- Kwasnicki, W. (1996). *Knowledge, innovation, and economy*, Cheltenham: Edward Elgar.
- Landes, D. (1998). *The wealth and poverty of nations*, New York: Little Brown.
- Lane, D., Malerba, F., Maxfield, R., Orsenigo, L. (1996). "Choice and action" in *Journal of Evolutionary Economics*, num. 6, pp. 43-76.

- Loasby, B. (1976). *Choice, complexity and ignorance*, Cambridge: Cambridge University Press.
- (1991). *Equilibrium and evolution*, Manchester: Manchester University Press.
- (1999). *Knowledge, institutions and evolution in economics*, London: Routledge.
- (2000). “Market institutions and economic evolution”, *Journal of Evolutionary Economics*, num. 10, pp. 297-309.
- (2000b). *Connecting principles, new combinations, and routines*, paper presented at 8<sup>TH</sup> in Conference of the International Joseph A. Schumpeter Society, Manchester.
- (2001a). *Efficiency and time*, mimeo, University of Stirling.
- (2001b). *Industrial Dynamics: why connections matter*, mimeo, University of Stirling.
- Louça, F. (1997). *Turbulence in economics*, Cheltenham: Edward Elgar.
- Mckelvy, M. (1998). “Evolutionary innovations: learning, entrepreneurship and the dynamics of the firm” in *Journal of Evolutionary Economics*, num. 8 (2), pp. 157-175.
- Ménard, C. (ed.) (2000). *Institutions, contracts and organizations*, Cheltenham: Edward Elgar.
- Metcalf, J.S. (1998). *Evolutionary economics and creative destructions*, Routledge: London.
- (2001) *Institutions and progress*, CRIC working paper, University of Manchester.
- y Fonseca, M., Ramlogan, R. (2001) *Innovations, growth and competition: evolving complexity or complex evolution*, CRIC, discussion paper, #41, University of Manchester.
- y Ramlogan, R. (2001). *Limits to the economy of knowledge and knowledge of the economy*, CRIC working paper, University of Manchester.
- Mirowski, P., K. Somefun (1998). “Markets as evolving computational entities” in *Journal of Evolutionary Economics*, num. 8, pp. 329-356.
- Mokyr, J. (1990). *The lever of riches*, New York: Oxford University Press.
- Myerson, R. (1999). “Nash equilibrium and the history of game theory” in *Journal of Economic Literature*, núm. 37, pp. 1067-1082.
- Nelson, R. (1990). “Capitalism as an engine of progress” in *Research Policy*, num. 19, pp. 193-204.
- (1993) *National systems of innovation*, New York: Oxford University Press.

- (2000). *On the complexities and limitations of market organizations*, mimeo, Columbia University.
- y Winter, S. (1982). *An evolutionary theory of economic change*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Nightingale, P. (2000). “Economies of scale in experimentation: knowledge and technology in pharmaceutical R&D” in *Industrial and Corporate Change*, num. 9, pp. 315-359.
- North, D. (1990). *Institutions, institutional change and economic performance*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Popper, K. (1985). *A world of propensities*, Bristol: Thoemmes.
- (1999). *All life is problem solving*, London: Routledge.
- Potts, J. (2000). “Uncertainty, complexity, and imagination” in Earl, P.E., Frowen, S. (eds) *Economics as an art of thought*, pp 187-213, London: Routledge.
- Potts, J. (2000b). *The new evolutionary microeconomics*, Cheltenham: Edward Elgar.
- Raffaelli, T. (2001). “Marshall on mind and society: neurophysiological models applied to industrial and business organization” in *European Journal of the History of Economic Thought* (forthcoming).
- Romer, P. (1994). “The origins of endogenous growth” in *Journal of Economic Perspectives*, num. 8, pp. 3-22.
- Shackle, G. (1974). *Keynesian Kaleidics: the evolution of a general political economy*, Edinburgh: Edinburgh University Press.
- (1979). *Imagination and the nature of choice*, Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Simon, H. (1981). *Sciences of the artificial*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Smith, A. (1980). History of Astronomy IV, 19, In: *Essays on philosophical subjects*, Oxford: Clarendon.
- Vanberg, V. (1994). *Rules and choice in economics*, London: Routledge.
- Vriend, N. (1995). “Self-organization in markets” in *Computational Economics*, num. 8, pp. 205-231.
- Vromen, J. (2001). *Stone age minds and group selection: what difference do they make?*, paper presented at ‘The nature and evolution of institutions’, Jena: MPI Institute.
- Watts, D. (1999). *Small worlds: the dynamics of networks between order and randomness*, Princeton: Princeton University Press.
- y Stogatz, S. (1998). “Collective dynamics of small-world networks” in *Nature*, num. 393, pp. 440-442.

- Weisbuch, G., Kirman, A., Herreiner, D. (2000). Market organization and trading relationships” in *Economic Journal*, núm. 110, pp. 411-436.
- Witt, U. (1997). “Self-organization and economics – what is new?,” *Structural Change and Economic Dynamics*, num. 8, pp. 489-507.
- Wolfram, S. (forthcoming). *A new kind of science*, Wolfram Media, Champaign.
- Ziman, J. (1978). *Reliable knowledge*, Cambridge: Cambridge University Press.
- (2000). *Technological innovation as an evolutionary process*, Cambridge: Cambridge University Press.