

### *Nota biográfica*

Paul A. David es Senior Research Fellow en All Souls College, Oxford, y catedrático de economía de la Universidad de Stanford. E-mail: [paul.david@economics.ox.ac.uk](mailto:paul.david@economics.ox.ac.uk) Paul A. David es internacionalmente conocido por sus aportaciones en las esferas de la historia económica de los Estados Unidos y de la economía de la ciencia y la tecnología. Es el autor de más de 100 artículos y capítulos en estas esferas.

Dominique Foray es Director de Investigaciones en el CNRS y profesor en el Institut pour le Management de la Recherche et de l'Innovation en París Dauphine. E-mail: [dominique.foray@oecd.org](mailto:dominique.foray@oecd.org). Sus trabajos versan sobre las características y rendimientos de las economías del saber.

## **Una introducción a la economía y a la sociedad del saber**

### **Paul A. David y Dominique Foray**

#### **Perspectiva histórica**

El conocimiento ha ocupado siempre el lugar central del crecimiento económico y de la elevación progresiva del bienestar social. La capacidad de inventar e innovar, es decir, de crear nuevos conocimientos y nuevas ideas que se materializan luego en productos, procedimientos y organizaciones, ha alimentado históricamente al desarrollo. En todo tiempo han existido organizaciones e instituciones eficaces en la creación y difusión de conocimientos, desde las corporaciones de la Edad Media hasta las grandes empresas de comienzos de siglo y desde las abadías cistercienses hasta las academias científicas reales que surgen a partir del siglo XVII<sup>1</sup>.

Sin embargo, la expresión "economía fundada en el conocimiento" acaba de surgir. Se trata por tanto de marcar una ruptura y de señalar una discontinuidad con relación a los períodos precedentes. Cabe observar esta ruptura a diferentes niveles de análisis.

#### ***La aceleración de la producción de conocimientos***

El aspecto esencial está constituido por una aceleración sin precedentes del ritmo de creación, acumulación y sin duda también de depreciación del conocimiento. Esta tendencia se plasma en particular en una fuerte intensidad del progreso científico y tecnológico. Tiene múltiples consecuencias y plantea numerosos retos, que se examinarán en las secciones 5 y 6. Sin embargo, no es igualmente acentuada en todos los sectores (confróntese la sección 5-2). Un nuevo tipo de institución participa fundamentalmente en este fenómeno. Se trata de las comunidades de conocimientos: redes de individuos cuyo objetivo fundamental es la producción y la circulación de saberes nuevos y que ponen en relación a personas que pertenecen a entidades diferentes o incluso rivales. Una manifestación del desarrollo de las economías del saber remite pues a la penetración de las organizaciones clásicas por personas que representan un valor para esas organizaciones en la medida en que mantienen un

apego a una comunidad de saber "exterior". Al realizar sus actividades estas comunidades actúan como agentes de transformación de toda la economía (véase la sección 3).

### ***La expansión del capital intangible en el plano macroeconómico***

Los historiadores del crecimiento explican que los recursos naturales y su abundancia (o rareza) han perdido gran parte de su capacidad de explicar las disparidades de productividad y de crecimiento entre los países. En cambio, la mejora de la calidad del equipo físico y del capital humano representan una mejor explicación, es decir, la creación de nuevos conocimientos y de nuevas ideas y su incorporación al equipo físico y a las personas.



**Reconstrucción, establecida a partir de documentos históricos, del gran hall de la antigua biblioteca de Alejandría, Egipto.**

**R.R.**

Desde comienzos del siglo XX se detecta una nueva característica del crecimiento económico, que consiste en la profundización del capital intangible en comparación con el capital tangible (véanse los trabajos de Abramovitz y David, 1996). Ahora bien, gran parte del capital intangible está constituido por inversiones en capacitación, instrucción, actividades de I y D, información y coordinación, es decir, por inversiones consagradas a la producción y a la transmisión del conocimiento. La otra gran partida del capital intangible corresponde a los gastos en salud, es decir, a inversiones que mejoran las características físicas del capital humano. En los Estados Unidos hacia 1973 las reservas de capital intangible - consagrado, por consiguiente, a la creación de conocimientos y al capital humano - superan a las reservas de capital tangible (infraestructuras y equipo físicos, existencias, recursos naturales).

Gracias a los recientes trabajos de la OCDE se llega a cierta estabilización de las categorías de inversiones en conocimientos para un país o un sector determinado. Si se utiliza la medida simple y muy restrictiva de las inversiones en I y D, educación pública y programas de informática, se comprueba que la tasa de crecimiento anual de estas inversiones es muy fuerte desde los años 80 (una media del 3% en los países de la OCDE). La estructura de estas inversiones difiere, no obstante, entre los países. Mientras que en los países escandinavos son superiores los gastos en educación pública, en los Estados Unidos la parte de las inversiones relacionadas con la industria (I y D privada, programas de computadora e informática) es predominante (OCDE, 1999).

Esta evolución fundamental no debe ocultar la importancia creciente de las actividades de ciencia y tecnología. Si la economía fundada en el conocimiento no debe reducirse a la alta tecnología, los nuevos sectores, que han producido un fuerte efecto de arrastre desde hace algunos decenios al impulsar la tasa de crecimiento medio de toda la economía, se caracterizan por cierto centralismo de la ciencia y la tecnología (farmacia e instrumentación científica, tecnología de la información y de la comunicación, aeronáutica, nuevos materiales).

A esa evolución corresponde el aumento constante de los empleos consagrados a la producción, al tratamiento y a la transferencia del conocimiento y de la información. Esa tendencia, visible a partir de los años 70, no concierne únicamente a los sectores de alta tecnología y de servicios de información y comunicación, sino que abarca progresivamente al conjunto de la economía. La sociedad en su conjunto se inclina, por consiguiente, hacia actividades que requieren grandes conocimientos.

### ***La innovación se convierte en la actividad dominante y sus fuentes se hacen más difusas***

La ruptura es también palpable a nivel de la intensidad y la aceleración de la innovación. Sabemos que existen dos formas esenciales de producción de innovaciones. Las actividades regulares de investigación y desarrollo, efectuadas "fuera de línea", es decir, "aisladas" y "protegidas" de las actividades regulares de producción de bienes y servicios. Los procesos de aprendizaje "en línea", formas esenciales que implican que todo individuo aprende haciendo y tiene, en consecuencia, en principio la posibilidad de evaluar lo que ha aprendido y de mejorar su pericia más tarde. Esta es una forma de producción de conocimientos que puede ser extraordinariamente eficaz en muchas profesiones.

Ahora bien, se advierte que las inversiones consagradas a la innovación aumentan considerablemente, sobre todo los gastos en I y D, lo que se refleja en un aumento significativo de las innovaciones producidas (como se ve, por ejemplo, a través del aumento del número de patentes solicitadas u obtenidas) (OCDE, 1999). Por otro lado, los espacios de aprendizaje por la práctica parecen ampliarse a partir de situaciones en las que la división del trabajo introducida por Ford, en las oficinas y en las fábricas, reduce mucho el perímetro de la actividad de cada uno y por tanto las ocasiones de aprendizaje. Por consiguiente, las posibilidades de creación de conocimientos son mucho mayores.

Por otra parte, la "necesidad de innovación" se acentúa dado que la innovación suele convertirse en el medio casi único para sobrevivir y prosperar en economías muy competitivas y globalizadas.

Es difícil hacer la distinción entre un aumento del número de "novedades absolutas" ("en todo el mundo") con relación a lo que depende de la simple adopción por una empresa de una tecnología que sólo es nueva para ella y la transposición más compleja de un producto o una idea existente a un nuevo mercado. Lo cual no quita para que la empresa y más en general la sociedad consagren más tiempo y más energía a la producción del cambio y a los ajustes necesarios correspondientes<sup>2</sup>.

Los "innovadores" surgen cada vez más en situaciones inesperadas: son los usuarios como fuente de innovación (von Hippel, 1988a), o los profanos expertos que en determinadas esferas como la salud o el medio ambiente participan en la producción de conocimientos científicos<sup>3</sup>.

Es verdad que la investigación formal sigue siendo en numerosos sectores la piedra angular del sistema de producción de conocimientos (simplemente porque la investigación formal, relativamente protegida, permite aplicar protocolos de experimentación que no son posibles en la vida real). Sin embargo, el sistema de producción de conocimientos pasa a distribuirse más ampliamente entre numerosos lugares y participantes.

### ***La revolución de los instrumentos del saber***

El tercer gran nivel de ruptura está relacionado con la revolución tecnológica trascendental actualmente en curso, a saber: la entrada en la era digital. Se trata de una revolución importante sobre todo porque concierne fundamentalmente a las tecnologías de producción y distribución de información y conocimiento. Estas nuevas tecnologías, cuyas primeras formas surgen durante los años 50 y que estallan verdaderamente con la aparición de Internet, producen unos espantosos efectos potenciales. Permiten el acceso a distancia a la información e incluso al conocimiento. Y no sólo eso, permiten la transmisión de mensajes escritos y de todo lo que se puede "digitalizar" (música, imagen), pero permiten también tener acceso a sistemas de conocimiento sobre los que se puede actuar desde lejos (experimentación a distancia), el aprendizaje a distancia en el marco de una relación dinámica entre el maestro y el alumno (tele-educación) y la posibilidad de disponer sobre la mesa de despacho de cantidades inimaginables de datos, o sea, de una especie de biblioteca universal.

Cabe distinguir diversos tipos de repercusiones de las tecnologías de la información sobre la creación de conocimiento.

El *primero* es simplemente la creación de una abundancia potencial de información, que es verdaderamente revolucionaria. Piénsese en la dificultad permanente del hombre, antes de la época moderna, para obtener esos instrumentos del saber. Gerbert d'Aurillac, gran intelectual del año 1000, tenía una biblioteca de 20 libros ¡lo que era mucho para la época! Con excepción de algunos lugares milagrosos donde se materializaba la vida intelectual, como la biblioteca de Alejandría, los instrumentos del saber eran raros y difíciles de encontrar. Mas si se prefiere un viaje en el tiempo

menos peligroso, piénsese simplemente en el trabajo agotador que tenía que realizar un estudiante hace apenas 20 años para llegar a la "posesión del arte" de una disciplina o de un problema, así como en la dificultad casi insuperable de estar al tanto de los trabajos más recientes en la esfera estudiada.

Se ha producido pues una lenta evolución acentuada por la invención del códice y del libro (que reemplazan a los rollos), la elaboración del papel, la transformación del libro en instrumento de saber (índices, cuadros, sistema de llamadas y de notas), el mejoramiento de la producción material de los ejemplares (desde la organización "industrial" en la sala del copista medieval hasta la invención de la imprenta), la multiplicación de las bibliotecas modernas y por último el surgimiento de redes de comunicación y de acceso cada vez más eficaces. ¿Ponen fin las nuevas tecnologías a esta evolución? Es evidente que no, puesto que todavía se han de realizar inmensos progresos, por ejemplo en los sistemas de búsqueda de la información. Sin embargo, cabe casi decir que estas nuevas tecnologías ponen un punto final a lo que el medievalista francés G. Duby denominaba "la búsqueda incesante de instrumentos de saber" de que se ha ocupado el hombre desde tiempos inmemoriales.

El *segundo* tipo de repercusión está relacionado con el aumento en potencia de las interrelaciones creativas entre, por ejemplo, los creadores del producto, los proveedores y los clientes finales. La creación de objetos virtuales, modificables al infinito, a los que cada uno tiene un acceso instantáneo, facilita la labor de aprendizaje colectivo. Las nuevas posibilidades de simulación son a este respecto un elemento esencial.

El *tercer* tipo de repercusión estriba en las posibilidades de tratamiento por medio de las nuevas tecnologías de gigantescas bases de datos, lo que constituye en sí un poderoso sistema de progreso del saber (tanto en la esfera de las ciencias de la naturaleza y humanas como en las de la gestión y las ciencias sociales). Por esa razón, la investigación impulsada por estas nuevas posibilidades se impone ineludiblemente en determinados tipos de empleo de gestión.

El *último* tipo de repercusión combina los tres primeros. Se trata del desarrollo de sistemas descentralizados y en gran escala de recopilación de datos, de cálculo y de intercambio de los resultados, que caracterizan por ejemplo la manera de realizar la investigación en la actualidad en astronomía o en oceanografía.

### ***Los cinco años de "nueva economía" con respecto a esta larga perspectiva histórica***

Al dar una perspectiva histórica tan larga a la aparición de economías fundadas en el conocimiento sólo se puede tomar en consideración como una broma o incluso con lástima el debate sobre la nueva economía, que se refiere a una eventual reforma de la ciencia económica, supuestamente incapaz de explicar los rendimientos de la economía estadounidense en la segunda mitad del último decenio del milenio. Mas este debate ha suscitado sobre todo el enfrentamiento entre los superoptimistas cuyo pensamiento económico estaba relativamente frustrado y los macroeconomistas escépticos, por supuesto rigurosos y prudentes, pero cuya visión de la repercusión de las nuevas tecnologías es extremadamente parcial e incompleta (véase, por ejemplo, Gordon, 2000). Ahora bien, lo que los Estados Unidos han conocido y lo que Europa y otros países del mundo occidental están experimentando, ¿no es simplemente una

aceleración de la transición hacia la economía basada en el conocimiento, transición que comenzó hace mucho tiempo pero que se ha acelerado estos últimos años, gracias principalmente a la lenta maduración de la revolución tecnológica (David, 1990)?

### **Exploración de la caja negra "conocimientos"**

Antes de ir más lejos para describir cómo funciona una economía fundada en el conocimiento, hace falta preguntarse qué circula por los tubos electrónicos: ¿son conocimientos, información, datos? ¡Un poco de todo eso! Todo depende esencialmente de las características de la relación entre el emisor y el receptor.

#### ***Conocimiento e información***

El conocimiento debe distinguirse de la información<sup>4</sup>. Poseer conocimientos, sea en la esfera que sea, es ser capaz de realizar actividades intelectuales o manuales. El conocimiento es por tanto fundamentalmente una capacidad cognoscitiva. La información, en cambio, es un conjunto de datos, estructurados y formateados pero inertes e inactivos hasta que no sean utilizados por los que tienen el conocimiento suficiente para interpretarlos y manipularlos. Esta diferencia asume todo su sentido cuando nos interrogamos acerca de las condiciones de reproducción del conocimiento y de la información. Cuando la reproducción de la información sólo cuesta el precio de la copia (es decir, casi 0 gracias a los medios modernos), la reproducción del conocimiento cuesta mucho más puesto que lo que se debe reproducir es una capacidad cognoscitiva, difícil de explicitar (ya que "se sabe más de lo que se puede decir", Polanyi, 1966) y de transferir de un individuo a otro. Durante mucho tiempo la reproducción de los conocimientos utilizó, por consiguiente, principalmente el sistema del "aprendizaje con el maestro" (el joven aprendiz mira, escucha, imita y forja así su capacidad), así como el sistema de relaciones entre personas de una misma profesión o de una misma comunidad de procedimientos. Estas formas de reproducción del conocimiento siguen constituyendo, por lo demás, el meollo de numerosos oficios y tradiciones. Con todo, se pueden poner en peligro cuando ciertos vínculos sociales se debilitan, el contacto entre generaciones se rompe, en resumen, cuando las comunidades profesionales ya no asumen esas funciones de memorización y de transmisión de saberes. En estos casos la reproducción del conocimiento ya no produce efecto y el olvido y la pérdida de saber son inminentes.

#### ***La codificación de los saberes tácitos***

Sin embargo, el conocimiento se puede codificar, es decir, explicitar y articular de forma que se pueda manifestar este conocimiento según cierto lenguaje e inscribir esta manifestación sobre un soporte físico. Codificar es situar la memoria fuera de uno mismo (Favereau, 1998). Escribir una receta de cocina con la ayuda de un lenguaje natural, trazar el plan de una máquina utilizando una técnica de diseño industrial, elaborar un informe pericial a partir de la formalización de reglas de deducción que sirven de base al encadenamiento de las etapas que permiten resolver un problema, estos diferentes actos son actos cada vez más complejos de codificación del conocimiento. De esa manera, se separa el conocimiento del individuo y se crean de ese modo capacidades de memoria independientes del hombre (a condición de conservar adecuadamente el soporte de la inscripción y de no olvidar el lenguaje en el que se expresa el conocimiento) y de comunicación. Con la aparición de la

codificación, "el problema de la memoria deja de dominar la vida intelectual" (Goody, 1977). Se producen así programas de aprendizaje, que permiten sustituir parcialmente al que detenta el conocimiento y lo enseña. Como lo señala J. Goody (1977), "la receta escrita permite llenar parcialmente el vacío dejado por la ausencia de la abuela". El término "parcialmente" tiene aquí importancia. En efecto, la codificación mutila el conocimiento. Lo que se expresa e inscribe no es el conocimiento completo. Es un programa de aprendizaje que ayuda a reproducir el conocimiento. Al recibir su modo de empleo, el joven técnico no recibe directamente el conocimiento sobre "cómo manejar la máquina". No obstante, el modo de empleo le ayudará y reducirá el costo de la reproducción del conocimiento.

En muchos casos, cuando el técnico ha "aprendido a aprender" y la máquina nueva es relativamente normal, la reproducción del conocimiento se hace casi inmediata y se aproxima a las características de una reproducción de información. En otros casos, la tarea es más complicada y el conocimiento codificado, por supuesto útil, sólo aporta una ayuda muy parcial. La reproducción del conocimiento requiere en ese caso adiestramiento, ejercicio y simulación de las situaciones (piloto de avión, cirujano).

Debemos insistir, por último, en una segunda función de la codificación, a nuestro parecer muy importante. La codificación consiste en producir una representación del conocimiento que permite inscribirlo sobre un soporte físico. De esa manera, se crean posibilidades cognoscitivas nuevas, que son impensables cuando el conocimiento sigue vinculado al individuo y sólo puede, en consecuencia, ser oído (cuando la persona habla) o visto (cuando la persona actúa). La inscripción (escritura, gráfico, modelo, virtualidad) da la posibilidad de examinarlo de otra manera, de reordenarlo, de aislar elementos, de combinarlo y de clasificarlo. De este modo aparecen nuevos objetos de conocimiento, como la lista, el cuadro o la fórmula. Son objetos fundamentales que aportan nuevas posibilidades cognoscitivas - la clasificación, la taxonomía, la red ramificada y luego la simulación - que determinan una creación rápida de conocimientos nuevos (Goody, 1977). Ahora bien, estos objetos sólo son posibles cuando el hombre se plantea el problema de la inscripción y por tanto de la representación del conocimiento. Desde esta perspectiva, los progresos de los métodos de inscripción basados en las tecnologías de la información son fundamentales. Garantizan el paso de la fase de una representación del conocimiento llamada "prelitera" (el gesto y la palabra) a la fase litera (la escritura y el dibujo) y luego a la fase poslitera (el conocimiento está representado por modelos de interacciones estructuradas).

Para terminar, la codificación desempeña una función central en la economía del conocimiento al favorecer los medios de memorización, comunicación y aprendizaje, y constituye asimismo un principio eficaz de creación de nuevos objetos de conocimiento.

### **Las comunidades doctas, agentes de transformación de nuestras economías**

La economía del saber surge cuando un conjunto de personas coproducen (es decir, producen e intercambian) intensamente conocimientos nuevos con la ayuda de tecnologías de la información y de la comunicación. Existen, por tanto, tres elementos, la producción y la reproducción de nuevos conocimientos son asumidas por un conjunto no desdeñable de miembros de la comunidad (las fuentes de la

innovación son difusas), la comunidad crea un espacio "público" de intercambio de circulación de los saberes<sup>5</sup> y el empleo de nuevas tecnologías de información y comunicación es intenso para codificar y transmitir los conocimientos nuevos.

### ***Rachid y Joe***

Para comprender bien lo que distingue a una comunidad que posee los elementos de las economías fundadas en el conocimiento de otra que no los posee, es útil poner de manifiesto contrastes patentes. La fábula siguiente sólo se refiere al último elemento: la utilización de nuevas tecnologías para codificar y transmitir el conocimiento. Comparemos la vida de dos sabios. El primero, llamado Rachid, es astrólogo en la hermosa ciudad de Fez en el siglo XVI. El otro es Joe, joven biólogo de un laboratorio de la Universidad de Stanford a finales del siglo XX. Rachid ha inventado un nuevo telescopio. Desea comunicar su invención a sus colegas de Córdoba, Salamanca y Padua. Tiene, por tanto, que diseñar planos, comentarlos y recopiar todo en varios ejemplares; la tarea es agotadora porque el lenguaje moderno para la codificación de este conocimiento no existe todavía y la copia se efectúa a mano. Luego, entregará el documento a las caravanas que salen hacia el Norte con la esperanza de que un día sus colegas recibirán los valiosos documentos. Mas la probabilidad es escasa. Cuando los conocimientos esencialmente se memorizan y transmiten de boca a oreja y van acompañados de una documentación muy parcial, el círculo de utilizadores efectivos es muy reducido. Si se amplía, la transmisión oral y las copias hechas a mano sucesivas pueden alterar el contenido del mensaje. Existen, por consiguiente, límites físicos a la ampliación de la comunidad de las personas capaces de captar el conocimiento.

Por ese motivo, si las corrientes de conocimientos existen, son débiles y raras; algunas excepciones históricas, vinculadas a la existencia de redes densas de comunicaciones interpersonales confirman esta regla general.

Joe, por su parte, acaba de inventar un pequeño robot. Desea informar a toda la comunidad interesada. Los planos y documentos se realizan rápidamente gracias a programas de informática de concepción gráfica. Copia su fichero, lo adjunta a un correo electrónico y utiliza una lista de direcciones seleccionadas. Instantáneamente decenas de laboratorios de todo el mundo reciben el documento y centenares de investigadores empiezan a reproducir el conocimiento y a hacer llegar a Joe sugerencias, observaciones y críticas. No solamente en este caso los gastos de codificación y transmisión son muy reducidos (nos referimos al coste marginal; es decir, lo que le cuesta a Joe codificar y transmitir este conocimiento específico, una vez cubiertos los costos fijos de infraestructura y formación), sino que el costo de reproducción del conocimiento es igualmente reducido. Nos hallamos, en efecto, en una situación en la que los que reciben el fichero han "aprendido a aprender" este tipo de conocimiento; o en la que el documento enviado aporta un programa de aprendizaje muy detallado y la invención considerada se mantiene en el marco de los conocimientos normales de los miembros de esta comunidad.

Una comunidad con una utilización intensa de conocimientos es una comunidad en la que una parte no desdeñable de sus miembros produce y reproduce el conocimiento cuyos límites circunscriben un espacio público (o semipúblico) de circulación de los saberes y en la que la utilización de nuevas tecnologías de información y

comunicación ha reducido radicalmente el costo de codificación y distribución del conocimiento.

### ***Las comunidades que poseen grandes conocimientos y sus "virtudes"***

Rachid y Joe son científicos y cabe pensar que las comunidades profesionales más comprometidas en la economía fundada en el conocimiento son las comunidades científicas. Se trata en efecto de comunidades en las que, por definición, la mayor parte de sus miembros son productores de conocimiento y en las que instituciones específicas impulsan a cada uno a "liberar" y compartir su saber (Dasgupta y David, 1994) y que, por último, han sido siempre pioneras históricamente en la utilización de nuevas tecnologías de información.

Comunidades bastante cercanas son las comunidades de usuarios de programas de informática libres. También en este caso la mayor parte de los miembros producen nuevos conocimientos, en particular para resolver los problemas y corregir los defectos del programa, se ven inducidos a compartir sus conocimientos y evidentemente utilizan de manera intensiva las tecnologías de la información para garantizar la circulación de las nuevas soluciones.

Numerosas comunidades de empresas múltiples funcionan según estos principios.

Un ejemplo de una comunidad que empieza a emigrar hacia la economía basada en el conocimiento es la de los médicos, en la que una parte importante de los miembros documentan y ponen a disposición sus nuevos conocimientos, utilizando ampliamente las bases de datos electrónicas a las que cada uno de ellos tiene acceso desde su consulta. Todos extraen conocimientos de este fondo común, y lo alimentan, dando un carácter efectivo a la medicina fundada en las pruebas.

Un ejemplo de comunidad que queda al margen de la economía fundada en el conocimiento es la del personal docente. Existe ciertamente una gran aportación de innovaciones, que son el fruto de la experiencia de todos cuantos se esfuerzan por hallar nuevas soluciones a los problemas pedagógicos. Sin embargo, la mayor parte de estas innovaciones no se difunden ni intercambian entre los miembros de la comunidad (Hargreaves, 2000).

Las comunidades que se caracterizan por los tres elementos mencionados - capacidades múltiples de creación y reproducción de conocimientos, mecanismo de intercambio y de circulación de los conocimientos creados y utilización intensiva de las nuevas tecnologías - están orientadas, por tanto, fundamentalmente hacia la producción y la transmisión de conocimientos. Revelan a este respecto ciertas "virtudes":

- la progresión del conocimiento se ve reforzada por las múltiples posibilidades de recombinación, transposición y sinergia;
- una parte creciente de la base de conocimientos está codificada, lo que aumenta las capacidades de memoria y comunicación y brinda la posibilidad de nuevos enfoques cognoscitivo;

- el control de la calidad del conocimiento está garantizado ya que cada persona puede reproducir, poner a prueba y criticar los conocimientos nuevos;
- la eficacia estática se ve en principio reforzada, lo que significa que no se reinventa dos veces la misma cosa puesto que todo el mundo tiene acceso a los conocimientos producidos, mientras que determinados conocimientos nuevos sacan partido de un enérgico esfuerzo colectivo de experimentación y mejora;
- la productividad del aprendizaje aumenta puesto que, a fuerza de reproducir los conocimientos de los demás, se "aprende a aprender";
- surgen finalmente posibilidades de reorganización espacial de las actividades y de creación de comunidades virtuales puesto que el costo de la movilidad del conocimiento es ahora inferior al costo de la movilidad de las personas.

¿Existe una magnitud óptima de las comunidades que utilizan intensamente los conocimientos? Desde un punto de vista empírico, cabe observar una gran variedad desde la comunidad mundial de una rama determinada de la física teórica (que representa varios miles de miembros) hasta la comunidad muy restringida de algunos ingenieros que se ocupan de un proyecto. Con el aumento de la magnitud, la capacidad potencial de producción y reproducción del conocimiento aumenta pero los costos de búsqueda de información y los riesgos de congestión se elevan, al mismo tiempo que el aumento del anonimato puede plantear problemas agudos de confianza. Cabe pensar que el nivel de la magnitud óptima variará en función del mejoramiento de las tecnologías de búsqueda y discriminación de la información y de la aplicación de nuevos mecanismos de confianza (véase la sección 5.4). Por lo demás, la índole de los intercambios (simple acceso a bases de conocimientos o interacciones intensas en torno a un objeto de investigación) influirá asimismo en la dimensión óptima.

### ***Las comunidades del saber como agentes de la transformación de las economías***

La mayor parte de estas comunidades se extienden a las organizaciones e instituciones clásicas (las empresas, los centros de investigación, los organismos públicos y gubernamentales) y los miembros de estas comunidades son también los empleados de esas organizaciones. Una manifestación del desarrollo de las economías del saber remite, por tanto, a la penetración de las organizaciones clásicas por individuos que representan un valor para esas organizaciones en la medida en que mantienen un vínculo con una comunidad del saber "exterior". Ingenieros que pertenecen a empresas diferentes intercambian conocimientos y "secretos" de fábrica en el marco de una red que funciona conforme a la regla de reciprocidad (von Hippel, 1988b). Científicos empleados en grandes compañías farmacéuticas siguen fuertemente vinculados a sus comunidades científicas de origen (Cockburn et al., 1998). Se puede tratar asimismo de usuarios de una misma tecnología (un programa de informática) que trabajan en empresas distintas y rivales (Lakhani y von Hippel, 2000). Al penetrar de ese modo en las organizaciones clásicas, esas comunidades son los agentes de transformación de nuestras economías.

En todos los casos la dificultad estriba en los conflictos posibles entre las lógicas de la empresa privada (en la que el nuevo conocimiento está controlado de manera exclusiva) y las lógicas de esas comunidades de conocimiento cuya esencia reside en

la distribución del saber. La comunidad del saber es frágil puesto que se funda en reglas informales (reciprocidad, divulgación). En consecuencia, puede degradarse muy rápidamente cuando algunos de sus miembros no tienen la posibilidad (o la voluntad) de respetar esas reglas.

### **Algunos misterios**

Los pocos elementos de definición y análisis que acabamos de presentar no descubren, ni mucho menos, todos los misterios de las economías fundadas en el conocimiento. Esos misterios siguen siendo todavía muy numerosos y son muchos los enigmas con que se enfrenta aún el analista.

#### ***¿Exige la economía basada en el conocimiento competencias concretas?***

¿Se requieren "nuevas competencias" para incorporarse a la economía del conocimiento? En caso afirmativo, ¿de qué competencias se trata? ¿Se trata de competencias tan nuevas como se dice? Más allá de las competencias específicas de la utilización y el dominio de las tecnologías de la información, de hecho se requieren algunas que no han variado: la aptitud para trabajar en equipo, la capacidad de comunicación, la aptitud para aprender. Algunas de estas "aptitudes flexibles" pueden difícilmente definirse como realmente nuevas. Cabe pensar más bien que la época de Ford puso entre paréntesis competencias, que históricamente siempre han sido necesarias para la evolución y el bienestar individual en el mundo del trabajo.

Pese a lo cual numerosos especialistas insisten en las competencias genéricas de aprendizaje (aprender a aprender, conocer lo que no se conoce, saber qué hay que saber, tener conciencia de los principales sesgos heurísticos que falsean el razonamiento<sup>6</sup>). Insisten también en el interés en dominar competencias generales de aprendizaje más que un repertorio concreto de competencias técnicas. La adaptación a los cambios incesantes representa sin duda la presión esencial que obliga al empleado a adquirir esas nuevas formas de competencia. Estas no son reducibles a la actualización permanente de los conocimientos técnicos sino que se refieren también a la comprensión y a la previsión del cambio<sup>7</sup>.

#### ***¿La vuelta a casa?***

Como el conocimiento y la información se desplazan de manera tan eficaz, mientras que el costo relacionado con la movilidad de las personas sigue siendo muy elevado (aumenta incluso con el crecimiento de la dimensión de los espacios urbanos), podría pensarse que cada día se realizarán más actividades en el hogar gracias a las posibilidades tecnológicas del intercambio de conocimientos, de acceso y de colaboración a distancia y por último de coordinación y organización de las tareas dispersadas. ¿Es el final de la geografía o por lo menos del dominio de la distancia geográfica en la organización de las actividades? Hay signos evidentes de una debilitación de la coerción de la distancia geográfica. Estamos en presencia de estrategias de localización "sin limitación de distancia" con respecto a un gran número de tipos de transacciones. En muchos casos el cliente no tiene la menor idea de dónde (geográficamente) se concierta la transacción.

La tendencia del regreso al trabajo en casa es más imprecisa. Se carece aún de una perspectiva histórica para saber si "la péndola vuelve a desplazarse en la otra dirección" (Mokyr, 2000), poniendo fin a varios siglos de desarrollo del sistema de fábrica, en el que las personas tenían que desplazarse para ir a trabajar. Este sistema se ha desarrollado durante dos siglos, extendiéndose sucesivamente a la industria, los servicios, el comercio y la educación; su expansión ha engendrado gastos de desplazamiento gigantescos<sup>8</sup>. Imposibles de cuantificar, estos gastos se resumen en la cita siguiente: "dentro de 50 años parecerá extraordinario que millones de personas se trasladaran de un inmueble (su casa) a otro (su oficina) cada mañana y que el proceso se repitiera por la tarde en sentido contrario... Esta movilidad desperdicia tiempo y espacio. Un inmueble - la casa - se queda vacío todo el día; otro - la oficina - se queda vacío toda la noche. Todo esto les parecerá verdaderamente extraño a nuestros nietos" (Cairncross, 1997). Mokyr (2000) piensa razonablemente que cierto desarrollo de una economía del trabajo en casa es de prever, partiendo de la base de esta inversión de los gastos de movilidad del conocimiento en comparación con la movilidad de las personas. Sin embargo, inercias de todo tipo bloquearán todavía durante mucho tiempo esta evolución. La ordenación del espacio, en coherencia con las posibilidades ofrecidas por la economía del conocimiento, queda todavía en gran parte por llegar.

Además, en numerosas situaciones la coordinación virtual de las actividades y el intercambio electrónico de conocimientos no bastan<sup>9</sup>. La emulación y la espontaneidad creadas por la presencia y la agrupación físicas siguen siendo frecuentemente esenciales. Análogamente, el intercambio directo cara a cara es importante cuando permite activar otras formas de percepción sensorial distintas de las que se utilizan en el marco de una relación electrónica.

Se puede llegar simplemente a la conclusión de que los márgenes de elección se han ampliado, en el plano individual, entre trabajar en casa (y reducir los gastos de desplazamiento) o trasladarse a los lugares colectivos de empleo (para sacar provecho de las virtudes del grupo "real").

### **Los retos**

Vamos a examinar ahora seis grandes cuestiones, que son otros tantos retos a los que nuestras sociedades deben hacer frente para hacer posible una buena transición hacia las economías del saber.

#### ***Acceso a la economía del conocimiento***

Nuestro enfoque por medio de las comunidades tiene la ventaja de mostrar que el acceso a las economías basadas en el conocimiento es todavía muy reducido y que existen grandes disparidades entre los países y también entre las categorías sociales.

Es obvio que la famosa distinción de los apólogos de la sociedad de la información entre los que tienen acceso y los que no tienen acceso a la información es sumamente engañoso. Nos hace creer que un acceso libre a la red y que la instalación de un terminal en cada hogar resolverían todos los problemas. Ahora bien, el verdadero problema no es forzosamente la información sino el conocimiento, tan difícil de reproducir en cuanto capacidad cognoscitiva.

Si nos circunscribimos, no obstante, al estricto problema del acceso universal, se observa que todos los individuos no forman parte de la aldea mundial (PNUD, 1999). Por un lado, el equipo en infraestructura de información puede ser tan irrisorio en algunos países que, contemplado desde éstos, el "planeta Internet" parece pertenecer a otra galaxia. Es interesante a este respecto observar que 133 países en desarrollo reclaman a las Naciones Unidas el mantenimiento de la radio y de los otros medios de información tradicionales como forma de difusión de la información ya que un uso exclusivo de Internet tendría por consecuencia dejar a muchas poblaciones al margen de las corrientes de información. Por otro lado, el acceso a las economías fundadas en el conocimiento es el resultado de las inversiones de base en capital intangible ya que también se carece de las competencias de base: lectura, escritura. Hace falta desconfiar a este respecto de todas las ilusiones de saltos tecnológicos, que permitirían a una sociedad pasar por encima de ciertas fases del desarrollo de las infraestructuras de conocimiento. ¿Podrían los libros electrónicos atenuar la escasez de los libros de papel? ¿Es posible eliminar el problema del analfabetismo gracias a la incorporación a una civilización de lo audiovisual? Por supuesto que no. La "postalfabetización" no significa la vuelta al "analfabetismo". Intercambiar imágenes o aprender por medio de la imagen son actividades agradables, pero limitan el progreso cognoscitivo, que nace de representaciones más complejas (codificación) del conocimiento (sección 2.2).

Sin embargo, nuestro planteamiento por medio de las comunidades aporta muchas pistas y algunos motivos de esperanza. Las condiciones están casi reunidas para que determinadas comunidades científicas puedan desarrollarse y existir en los países en desarrollo. A este respecto, el problema es fundamentalmente el de un equipo masivo en infraestructura de información de alta calidad; es igualmente un problema de tarificación del acceso a distancia a los grandes equipos científicos de los países desarrollados; y es, por último, el problema del "éxodo de cerebros". Mientras esta siga siendo una condición de viabilidad de determinados sistemas establecidos (al compensar el "éxodo de cerebros" las deficiencias de los sistemas de formación científica de esos países), será muy difícil que los científicos se resistan a las políticas de inmigración atractivas que ofrecen los países desarrollados; y las comunidades no se crearán en los países de origen<sup>10</sup>. Existen obviamente otros factores necesarios para la creación de comunidades científicas dinámicas<sup>11</sup>. Sin embargo, están reunidas todas las condiciones para que cese también la carrera a los instrumentos del saber para los científicos que trabajan en los países en desarrollo. Otras comunidades profesionales, como las de los médicos, el personal docente, los urbanistas y los arquitectos constituyen igualmente centros fundamentales en los que los principios constitutivos de la economía fundada en el conocimiento deberían progresivamente ponerse en aplicación. Por último, Arora et al. (el presente volumen) hacen hincapié en las ventajas de los mercados de tecnologías, como instrumento de desarrollo, cuando en determinadas condiciones contribuyen a disminuir fuertemente el costo de acceso a la tecnología.

### ***El desarrollo desigual de conocimientos según los sectores***

El acceso desigual a las economías fundadas en los conocimientos afecta tanto a los sectores como a los campos de actividad. Es sorprendente observar hasta qué punto determinados sectores se caracterizan por progresos rápidos del saber humano (por

ejemplo, las tecnologías de la información, los transportes, determinadas esferas de la salud), mientras que otros siguen estando relativamente poco desarrollados: ¿se sabe enseñar mejor en la actualidad que en el siglo XIX?; ¿se previenen mejor las guerras?; ¿se acondicionan mejor las ciudades? Probablemente no. Existe, por tanto, un desarrollo desigual del saber entre los sectores.

Los sectores en los que la creación de conocimientos ha sido extremadamente rápida parecen ser aquellos en los que las interrelaciones entre la ciencia y la tecnología son particularmente estrechas e intensas. Se trata de sectores en los que es posible realizar experimentos controlados, que dan resultados que pueden a continuación ponerse a prueba realmente, con incesantes conexiones y retroacciones entre las fases de experimentación y las fases de aplicación. Por lo demás, los progresos de la tecnología engendran una mejora de los instrumentos científicos que permite a su vez perfeccionar los métodos de experimentación. Estas relaciones recíprocas entre una "ciencia que ilustra la tecnología" y una "tecnología que equipa a la ciencia" constituyen la base del progreso rápido de los saberes en determinadas esferas. Este modelo implica fuertes inversiones en las actividades de investigación experimental "fuera de línea", una codificación importante de los conocimientos, de manera que las interacciones entre la ciencia y la tecnología estén sostenidas por un sistema de conocimientos normalizados y sistemáticos.

Cabe percibir que estas condiciones de un progreso rápido no se dan en numerosos sectores. Tomemos el ejemplo de la educación. Se trata de un sector en el que la "ciencia no ilustra a la tecnología". El papel de la ciencia es relativamente escaso en cuanto factor que permite engendrar directamente nuevos conocimientos prácticos. La ciencia y la investigación no deben considerarse como actividades que crean "programas que funcionan". Es una esfera que no se presta a la experimentación: lo que funciona en una escuela experimental resulta difícil de reproducir en otras. El problema se debe en parte a la imposibilidad de describir un trato experimental con la suficiente precisión y minuciosidad para que se sepa si se le reproduce verdaderamente (Nelson, 2000). La educación es también un campo en el que los conocimientos están poco codificados. En materia de pedagogía no existe un equivalente a las obras y la documentación que utilizan el médico, el abogado o el ingeniero. El joven profesor inicia su carrera sin el apoyo de esos "conjuntos de instrucciones codificadas"; no está al tanto de las soluciones y de los métodos experimentados por otros; progresará de manera intuitiva e imitativa más que de forma explícita y analítica; sus propios descubrimientos no aprovecharán a la comunidad; sólo tendrá muy pocas ocasiones de intercambiar ideas con los investigadores en educación (Hargreaves, 2000).

Numerosos sectores que no sacan provecho del modelo de la "ciencia que ilustra a la tecnología" se enfrentan, por consiguiente, con la cuestión de saber cómo alcanzar ritmos de progreso en los conocimientos que correspondan a los ritmos que logran los sectores fundados en la ciencia. En lugar de tratar de exportar el modelo de la "ciencia que ilustra la tecnología" hacia los sectores que no se prestan a ello, conviene concebir una auténtica función para la ciencia en contextos en los que la mayoría de las innovaciones proceden de la práctica; una ciencia, por tanto, cuyo objetivo principal no sería suministrar "instrumentos que funcionan" sino más bien elaborar una metodología para documentar, evaluar y promover las innovaciones que provienen de la práctica.

El éxito del modelo de "la ciencia que ilustra la tecnología" ha oscurecido el hecho de que también son posibles otros modos de relación entre ciencia y tecnología y que su desarrollo debe permitir una mejor progresión de los conocimientos en determinados sectores.

### *¿A quién pertenecen los conocimientos?*

La historia de Joe, que pone a disposición de la comunidad científica los conocimientos que acaba de producir, es en realidad casi imposible hoy en día. En el ambiente actual de las universidades estadounidenses, se habría persuadido a Joe a registrar una patente; es decir, un derecho de propiedad intelectual que tiene por objeto reservar la exclusividad de ese conocimiento, y luego habría cedido los derechos de explotación (concesión de licencia exclusiva) a una empresa nueva creada ex profeso para eso. Esa empresa habría entrado en contacto con laboratorios de todo el mundo proponiendo a unos la compra de una licencia de explotación y amenazando con un proceso a los que utilicen más o menos la misma herramienta pero sin haber pensado en protegerla legalmente.

La pasión súbita y desenfrenada por la propiedad privada en el campo de los conocimientos ha creado una situación paradójica (Foray, 1999). Mientras que se dan las condiciones tecnológicas (codificación y transmisión a un costo reducido) para que cada uno pueda beneficiarse de un acceso inmediato y perfecto a los nuevos conocimientos, el número cada vez mayor de derechos de propiedad intelectual prohíbe el acceso a esos conocimientos en esferas que hasta ese momento se habían preservado (la investigación fundamental en general, la ciencia biológica, los programas de informática). Se procura crear una rareza artificial en una esfera en la que la abundancia es la regla natural. Esto provoca enormes desperdicios.

Para entenderlo, hay que darse cuenta de que el conocimiento no es un bien como los otros. No se puede tratar en pie de igualdad a la propiedad intelectual y a la propiedad física, simplemente porque el conocimiento o la información posee una característica particular que el economista describe como la "falta de rivalidad en el uso". Los bienes físicos no poseen esta propiedad: si María se come la única tostada preparada en la cocina, Camilo no puede comérsela. En este caso, la asignación de derechos de propiedad mejora sin ambigüedad el funcionamiento de una economía descentralizada de mercado.

En cambio, cuando Quintín escucha música, María, Camilo, Manón y un millón de otras personas pueden escuchar la misma música sin que ello produzca un gasto suplementario, habida cuenta de las tecnologías modernas de reproducción y transmisión. En este caso, si la creación de derechos de propiedad intelectual excluye a ciertos usuarios potenciales, hay un despilfarro. En efecto, habrá deseos que quedarán insatisfechos cuando se habrían podido saciar con un costo nulo (o casi nulo). Ahora bien, los economistas detestan el desperdicio. El argumento del desperdicio es muy fuerte y puede ser discrecionalmente rechazado en torno a los temas del acceso gratuito a determinados medicamentos protegidos por patentes, de la reproducción libre de programas musicales codificados en Internet o del uso, por motivos de investigación, de bases de datos numéricos privados.

Es evidente que los productores de ideas y los creadores de música responden a incitaciones. Si no poseyeran un derecho sobre sus obras, crearían menos, o posiblemente en absoluto. Por consiguiente, hay un espacio para la propiedad intelectual. Mas no hay ninguna solución sencilla a este problema económico y la respuesta a las preguntas hechas (¿hacen falta derechos y en caso afirmativo qué tipo de derechos?) variará según los casos, las esferas y las situaciones. En particular es evidente que la creación de derechos de propiedad sobre los conocimientos, que son a su vez fuentes de nuevos conocimientos (herramienta de investigación, bases de datos, conocimientos genéricos), producen enormes desperdicios ya que a lo que se prohíbe tener acceso no es únicamente un bien de consumo (un poema o un programa musical) sino un factor de producción. Se limita así el progreso colectivo del saber al impedir que éste pase de mano en mano, se enriquezca, y sea comentado y re combinado por otros. En numerosas esferas, "los descubrimientos proceden de viajes imprevistos en el espacio de la información" nos dice el Director del Instituto Europeo de Bioinformática. Si este espacio está limitado por numerosos derechos de propiedad, el viaje resulta costoso por no decir imposible, y es la base de conocimientos la que resulta de repente estrechada. Es cierto que la cordura popular afirma que "las buenas vallas hacen los buenos vecinos". Cuando dos agricultores poseen campos adyacentes, uno de ellos dedicado al cultivo y el otro a la cría de ganado, o cuando buscadores de oro exploran sus concesiones vecinas, hacen falta buenas cercas para garantizar un buen entendimiento: "las buenas vallas hacen probablemente buenos vecinos cuando el recurso de que se trata es la tierra o cualquier otro tipo de recurso agotable. Mas el conocimiento no corresponde a esta categoría. No es como el forraje que puede agotarse debido a un consumo excesivo. Las bases de datos no pueden ser objeto de un "consumo excesivo". Al contrario, se enriquecen y mejoran cuando un gran número de investigadores son autorizados a explotarlas" (David, 2001).

Se trata de un problema muy grave (Foray y Kazancigil, 1999); problema de acceso al conocimiento científico para los países en desarrollo<sup>12</sup>; problema de dinámica general del saber que puede verse fuertemente obstaculizada; problema del derecho de todos a acceder a las innovaciones en esferas tan importantes como las de la salud y la educación<sup>13</sup>.

Por supuesto, cabe observar que se instauran frágiles equilibrios en sectores en que el servicio afecta fundamentalmente al "bienestar" (salud, educación). La "fuerza" del derecho a la salud puede contribuir a establecer formas de regulación de la apropiación privada (Cassier, este volumen). Sin embargo, no hay que engañarse. A pesar de este derecho fundamental, hacen falta combates encarnizados para facilitar el acceso de los países pobres a determinados medicamentos y harán falta sin duda combates encarnizados para conservar el acceso a los programas e instrumentos pedagógicos que constituyen hoy en día una puesta mercantil decisiva para muchas multinacionales.

### ***¿Nuevos problemas de confianza?***

Obviamente no es el mundo virtual el que habría creado de repente los comportamientos de fraude, de falsario y de superchería. La cuestión del original y de la copia (Eco, 1992), así como la de la evaluación de los bienes, objetos de transacción mercantil, plantean desde tiempos inmemoriales el problema de la

confianza y nos muestran que los mecanismos de confianza son un elemento esencial del funcionamiento de los mercados y de las comunidades. No obstante, el problema de la confianza se agudiza ahora con el desarrollo de las relaciones virtuales. Está en juego el conjunto de los mecanismos que facilitarán las transacciones entre personas y entre organizaciones, en las condiciones de la economía del conocimiento: especialización creciente, asimetría creciente en la distribución de la información y de las capacidades de efectuar un informe pericial; aumento del anonimato de los interlocutores; aumento de las posibilidades de una identidad falsa. Es evidente por ejemplo que los nuevos métodos de "certificación" de los conocimientos que circulan a través de Internet se debe precisar en un contexto en el que ya no hay ningún control a la entrada (al contrario, por ejemplo, de lo que sucede con los conocimientos difundidos por las publicaciones científicas cuya calidad y fiabilidad están controladas gracias a un sistema de evaluación efectuado por un personal homólogo).

### ***Una sociedad privada de memoria***

La emoción que se siente al encontrar un viejo juguete o un viejo libro en un desván, al agarrarlos con la mano y al ver que son útiles de nuevo puede que no tenga equivalente para las jóvenes generaciones. Las estaciones de juego que son para los niños de hoy lo que los caballos de madera y los soldaditos eran para nuestros antepasados ya no podrán ser reavivados en las máquinas del futuro. Ya ahora las primeras versiones de estos juegos no son lisibles en los ordenadores actuales. Hay casi una paradoja de la memoria puesto que nuestras sociedades tienen a su disposición tecnologías de almacenamiento y memorización que nunca han sido tan potentes, mientras que su memoria parece amenazada. Podemos vislumbrar dos problemas.

Con las tecnologías de la información, no registramos documentos sino conjuntos de instrucciones que deben interpretarse y aplicarse por medio de los materiales y los programas adecuados. Por ejemplo, una atención insuficiente a los elementos complementarios de un sistema de conocimiento codificado (continuidad de los lenguajes, preservación de los programas que permiten acceder a los ficheros más antiguos) corre el peligro de alterar de manera irremediable la memoria general de nuestra sociedad.

El segundo problema es el del crecimiento exponencial de los documentos de todo tipo. ¿Se debe conservar todo? Si la respuesta es negativa, ¿qué se debe conservar? ¿En qué soporte (electrónico, papel)?

Aunque los gastos de almacenamiento a corto plazo y de búsqueda de la información han disminuido, los problemas de memorización, archivo y acceso a documentos antiguos siguen siendo difíciles.

### ***Fragmentación de los saberes: ¿cómo recomponerlos?***

Existe una tendencia natural a la fragmentación del saber, relacionada con la profundidad de la división y dispersión de los conocimientos. La división de los conocimientos es el resultado de la división del trabajo y del aumento de la especialización. La dispersión se produce a causa del carácter cada vez más difuso de las fuentes de la innovación. Ello da origen a una base de conocimientos sumamente

fragmentada que dificulta toda visión general e integrada. Esto puede tener consecuencias desastrosas. En el plano de las decisiones políticas globales, existen los conocimientos que pueden contribuir a la solución de un determinado problema, pero no son "visibles". Escapan a la atención del decisor. A título de ilustración, el principio del efecto de invernadero, conocido desde 1886 gracias al estudio de Svente Arrhenius, sólo captará la atención del sistema político un siglo más tarde. Existe pues una gran diferencia entre la existencia de un conocimiento en alguna parte y su disponibilidad en el lugar y el momento oportunos y por las personas adecuadas. La cuestión estriba, por consiguiente, en saber cómo integrar y organizar conocimientos fragmentados, dispersos y diseminados<sup>14</sup>.

Interesado por el mundo de la industria, el célebre economista A. Marshall planteaba en el fondo la misma cuestión con respecto a las actividades industriales. ¿Cómo coordinar y organizar actividades sumamente especializadas en un contexto de una gran división social del trabajo? Y respondía que había dos factores preponderantes: la reducción de los gastos de transporte y la concentración local de conjuntos de actividades; cada localidad crea las condiciones de una integración local de los saberes (Loasby, 1989).

Todo consiste, por tanto, en saber en qué medida las nuevas tecnologías de información permiten mejorar la integración de los saberes, propician la disminución de los gastos de transporte del conocimiento y permiten concentraciones locales de actividades virtuales.

Es evidente que las nuevas tecnologías favorecen una disminución de los gastos de transmisión del conocimiento cuando se dan ciertas condiciones (véase la sección 2). Estas tecnologías propician igualmente la creación de comunidades virtuales (Steinmueller, 2001).

Sin embargo, algunos investigadores alegan que la utilización de estas tecnologías y de Internet promueve la uniformidad en detrimento de la diversidad (Van Alstyne y Brynjolfsson, 1996). El tiempo que se pasa con Internet en intercambiar opiniones con los miembros de su propia comunidad reduce el tiempo dedicado a establecer encuentros reales con gentes diferentes: un físico puede intercambiar opiniones con todos los demás físicos de la tierra - lo que hace efectivamente -, pero ya no tiene tiempo para ir a la cafetería donde encontrará a un geógrafo o a un economista. De ese modo, la construcción de redes muy homogéneas iría en detrimento de la diversidad. La biblioteca de verdad es mucho mejor que la biblioteca virtual para propiciar encuentros imprevistos ya que en la biblioteca de verdad las revistas están clasificadas por orden alfabético, lo que obliga a los investigadores de diferentes disciplinas a coincidir ante las estanterías y a hablarse. Por lo tanto, la problemática de la integración de los conocimientos no se resolverá automáticamente por medio de las nuevas tecnologías de la información. El factor esencial es la constitución y la creación de comunidades interdisciplinarias, integradas por miembros heterogéneos. En esta situación, las propiedades idóneas "marshallianas" de las tecnologías de la información podrán entrar plenamente en juego para respaldar la integración del saber.

**De la economía fundada en el conocimiento a la sociedad fundada en el conocimiento**

La expansión de la economía a la sociedad de conocimiento descansa en la multiplicación de las comunidades intensivas en conocimientos. Como ya se ha dicho, estas comunidades, que se caracterizan por grandes capacidades de producción y reproducción del saber, un espacio público o semipúblico de intercambio y de aprendizaje y la utilización intensiva de las tecnologías de la información, son comunidades esencialmente relacionadas con profesiones o con proyectos científicos, técnicos y económicos. Cuando sean cada vez más numerosas las comunidades de ciudadanos, usuarios y profanos, unidos por su interés común en tal o cual tema, que presenten esas mismas características, la sociedad del conocimiento emprenderá el vuelo. Mas los retos que acabamos de evocar serán aún más difíciles de aceptar.

*Traducido del francés*

---

### Notas

---

1 - El idioma francés propone una distinción entre "saber" y "conocimiento" que los anglosajones no conocen. Es posible sin duda reproducir esta distinción en inglés utilizando el calificativo "fiable". Existen los "reliable knowledge" (conocimientos fiables), es decir, los saberes certificados, fiables, sólidos y legitimados por tal o cual tipo de mecanismo institucional (tanto la evaluación científica efectuada por los homólogos profesionales como la memoria y la creencia colectivas). Hay otras formas de conocimiento que, como los precedentes, posibilitan la acción (se sabe hacer trabajos de jardinería o pequeños trabajos de todo tipo), pero que no han pasado las pruebas a que están sometidos los saberes certificados. Esta oposición no remite a la oposición entre científico y no científico, sino más bien a las pruebas institucionales por las que ha pasado o no un conocimiento: existe un "saber de jardinería", un conocimiento fiable, general y relativamente descontextualizado; pero cada jardinero posee también su propio conocimiento, local y situado. Ahora bien, la economía fundada en el conocimiento no excluye ninguna de estas dos formas y no es, por consiguiente, sólo una economía de la producción formal de saberes certificados.

2 - El artículo de Hatchuel *et al.* (este volumen) aporta un conjunto de argumentos y perspectivas muy útiles sobre las nuevas modalidades de gestión de los conocimientos en la empresa, en el contexto del "capitalismo de la innovación intensiva".

3 - El artículo de Rabeharisoa y Callon (este volumen) está íntegramente consagrado a este punto.

4 - Más adelante en el presente volumen, el artículo de Steinmueller aborda extensamente este aspecto, al igual que los de Forero Pineda y Salazar, de Hansson y de Lam.

5 - La noción de espacio público (o semipúblico) de circulación del conocimiento es una noción compleja. Puede tratarse de zonas verdaderamente preservadas de derecho de propiedad privada, sea "constitucionalmente" (caso de la ciencia abierta), sea en el marco de organizaciones creadas con este fin (caso de consorcios y redes de investigación en los que los asociados comparten sus conocimientos). Puede tratarse asimismo de mercados cuyos modos de funcionamiento permiten una difusión

eficiente del conocimiento (véanse en el presente número los artículos de Cassier y de Arora et al.).

6 - Por ejemplo, el hecho de valorar más la última información o de ser insensible a la dimensión de una muestra para evaluar una información. La heurística de la familiaridad es otro buen ejemplo (cf. Favereau, 1998).

7 - En el presente volumen, véase el artículo de Lam sobre un análisis comparativo de las instituciones sociales que respaldan la adquisición de las competencias en las economías fundadas en el conocimiento.

8 - Desde 1906 alrededor del 65% de los trabajadores industriales trabajaban en Francia lejos del hogar (Mokyr, 2000).

9 - Maryann Feldman (este volumen) examina extensamente esta problemática.

10 - Es verdad que hay autores que insisten en el establecimiento de redes de conocimiento (con inclusión de la vuelta al país de los científicos e ingenieros). Sirva de ejemplo el caso entre California y Taiwán o de ciertas regiones de la India. En este modelo de "circulación de cerebros" los científicos vuelven a su país dotados de una formación de punta y de la cultura empresarial del Silicon Valley. Mas ese modelo plantea otros problemas, en particular el del aislamiento de la élite científica del resto de la población, así como el de la propagación de un modelo socioeconómico excepcional (véase Saxenian, 2001).

11 - En el presente volumen el artículo de Forero Pineda y Salazar está íntegramente consagrado a este problema.

12 - Véanse los artículos de Forero Pineda y Salazar, de Sarmiento y Forero Pineda, y de Arora et al. (este volumen).

13 - Véase el artículo de Cassier (este volumen) sobre estos dos últimos aspectos.

14 - Véase el artículo de Hansson (este volumen) con respecto a la integración del conocimiento en el contexto del debate público y de los procedimientos de decisión.

---

## Referencias

---

ABRAMOVITZ, M. y DAVID, P.A. 1996. «Technological change and the rise of intangible investments : the US Economy's growth-path in the twentieth century», en D. Foray y B. A. Lundvall (eds.), *Employment and Growth in the Knowledge-based Economy*, documentos de la OCDE, París : OCDE

CAIRNCROSS, F. 1997. *The Death of Distance : How the Communications Revolution will change our Lives*, Boston : Harvard Business School Press

COCKBURN, I., HENDERSON, R. y STERN, S. 1999 "The diffusion of science driven drug discovery: organizational change in pharmaceutical research", *NBER working paper*, 7559, Cambridge MA

- DASGUPTA, P. y DAVID, P.A. 1994. «Towards a new economics of science », *Research Policy*, 23
- DAVID, P.A. 1990. «The dynamo and the computer : an historical perspective on the modern productivity paradox », *American Economic Review*, vol.80, 2
- DAVID, P.A. 2001. «Digital technologies, research collaborations and the extension of protection of intellectual property in science : Will building ‘good fences’ really make ‘good neighbors’ ? », STRATA-ETAN Workshop on *IPR aspect of integrated Internet collaborations*, Bruselas, 22 y 23 de enero
- ECO, U. 1992. «The original and the copy », en F.Varela y J.P.Dupuy (eds.) *Understanding Origins*, Kluwer Academic Publ.
- FAVEREAU , O. 1998. «Notes sur la théorie de l’information à laquelle pourrait conduire l’économie des conventions », en P. Petit (ed.) *L’Economie de l’Information*, París : La Découverte
- FORAY, D. 1999. «Science, technology and the market », *World Social Science Report*, Unesco Publishing/Elsevier
- FORAY, D. y KAZANCIGIL, A. 1999. *Science, economics and democracy : selected issues*, MOST, Discussion paper n°42, UNESCO
- GOODY, J. 1977. *The Domestication of the Savage Mind*, Cambridge University Press
- GORDON, R. 2000. «Does the ‘new economy’ measure up to the great inventions of the past ? », *Journal of Economic Perspective*
- HARGREAVES, D. 2000. «La production, le transfert et l’utilisation des connaissances professionnelles chez les enseignants et les médecins : une analyse comparative », en OCDE, *Société du Savoir et Gestion des Connaissances*, París : OCDE
- LAKHANI, K. et VON HIPPEL, E. 2000 «How open source software works : free user-to-user assistance », *MIT Sloan School*, working paper 4117
- LOASBY, B. 1989. *The Mind and Method of the Economist*, Londres : Edward Elgar
- MOKYR, J. 2000. «The rise and fall of the factory system : technology, firms, and households since the Industrial Revolution », *Journal of Monetary Economics*, de próxima aparición
- NELSON, R. 2000. «Les systèmes de savoir et d’innovation », en OCDE, *Société du Savoir et Gestion des Connaissances*, París : OCDE
- OCDE 1999. *L’économie fondée sur le savoir : des faits et des chiffres*, París : OCDE

PNUD 1999.*Rapport Mondial sur le Développement Humain*, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Ginebra

POLANYI, M. 1966. *The Tacit Dimension*, Nueva York : Doubleday

SAXENIAN, A. 2001. «The Bangalore boom : from brain drain to brain circulation ? », en K.Kenniston y D.Kumar (eds.) *Bridging the Digital Divide : Lessons from India*, Bangalore : National Institute of Advanced Study, de próxima aparición

STEINMUELLER, W.E. 2001. «Virtual communities and the new economy », en R. Mansell (ed.) *Inside the Communication Revolution*, Oxford University Press

VAN ALSTYNE y BRYNJOLFSSON, E. 1996. « Could the Internet balkanize science ? », *Science*, vol.274, 5292

VON HIPPEL, E. 1988a. *The Sources of Innovation*, Oxford University Press

VON HIPPEL, E. 1988b “Trading trade secrets”, *Technology Review*, febrero-marzo