Revista internacional de ciencias sociales

marzo 2002 **171**

La sociedad del conocimiento

Tema del número

Facistol rotatorio en biblioteca renacimiento
Arts et métiers, Paris, R.R.

En este número (171): La sociedad del conocimiento

Consejero editorial: ***Dominique Foray***

Este número de la Revista Internacional de Ciencias Sociales está dedicado a las economías y sociedades basadas en el conocimiento. Las economías industriales van transformándose, progresivamente, en otras inspiradas en el saber, mediante unas inversiones elevadas en educación, formación, investigación y desarrollo, programas informáticos y sistemas de información. Se caracterizan por su uso destacado de las nuevas tecnologías de la información, no sólo para la comunicación entre las personas sino también para la creación de conocimientos nuevos. De allí que se produzca una enorme intensidad de la innovación. Las organizaciones, comunidades y personas han

de adquirir nuevas cualidades para ser capaces de prosperar en este mundo lleno de continuas alteraciones. Esto atañe a los sistemas educativos, los mercados laborales, así como a los modos de organización de las empresas y los mercados. La privatización de las bases de conocimiento y, por lo tanto, del acceso a los nuevos conocimientos, plantea igualmente unas cuestiones cruciales.

Este número ha reunido a especialistas de varias disciplinas de las ciencias sociales para debatir sobre esta gran transformación. Un artículo introductorio repasa los principales temas relacionados con el desarrollo de las nuevas economías del saber. Los artículos siguientes se refieren a algunos de sus rasgos característicos, a los recientes mecanismos de regula ción aplicados y, por último, a algunas perspectivas políticas.

Editorial

Dominique Foray

El presente número de la Revista Internacional de Ciencias Sociales está dedicado a las economías y sociedades fundadas en el conocimiento. Congrega a especialistas de las diferentes disciplinas de las ciencias sociales para estudiar las condiciones y los retos de una "profunda transformación": la transición de las economías industriales a las economías fundadas en el saber. Éstas se basan esencialmente en cuantiosas inversiones en materia de educación, formación, investigación y desarrollo, programas informáticos y sistemas de información. También se caracterizan por un uso importante de las nuevas tecnologías de la información, no sólo para la comunicación interpersonal sino, además, para la creación de nuevos saberes.

Estas características determinan una rápida evolución de los saberes y una gran intensidad de innovación. Frente a esta economía rápidamente cambiante, organizaciones, comunidades y personas deben "equiparse" de nuevas competencias y de nuevas cualidades para sobrevivir y prosperar en este mundo en permanente estado de turbulencia. De este modo se van generando consecuencias para el sistema educativo y de formación y para los mercados del trabajo, así como también para la forma de organización de las empresas y de los mercados. También forman parte de este vasto ámbito de problemas los inherentes a la privatización de las bases de conocimiento y, por ende, los del acceso de todos a los nuevos descubrimientos y saberes.

Es cierto que no todos los países, ni mucho menos, tienen acceso a las economías fundadas en el conocimiento, y aun en los más avanzados numerosos sectores sociales siguen excluidos del acceso al saber. Pero importa analizar la estructura y el funcionamiento de estas nuevas economías en la medida en que presentan, a la vez, nuevas oportunidades de recuperación del retraso y nuevos riesgos de exclusión.

El artículo introductorio de Paul A. David y Dominique Foray pasa revista a los principales temas relativos al desarrollo de las nuevas economías del saber. Después de situar la emergencia de dichas economías en una perspectiva histórica y de proponer un marco teórico para distinguir entre saber e información, los autores procuran aprehender lo que constituye la especificidad de las mismas. Aborda luego algunas cuestiones generales acerca de las nuevas competencias necesarias para insertarse en tales economías, de la nueva geografía que se esboza (en la cual dejan de predominar las limitaciones inherentes a la distancia física), de las condiciones de acceso a dicha economía -tanto para los países en desarrollo como para las clases sociales excluidas en los países desarrollados-, del desarrollo desigual del conocimiento en los diversos sectores de actividad, de los problemas de propiedad intelectual y de privatización del conocimiento, de las cuestiones de confianza, de memoria y de fragmentación de los saberes.

Los cuatro artículos siguientes se refieren a algunos rasgos característicos de estas nuevas economías.

Armand Hatchuel, Pascal Le Masson y Benoît Weil se interesan en las nuevas formas de organización de las empresas en el contexto de un capitalismo de innovación intensiva. Se precisan nuevos modos de gestión del conocimiento para permitir la emergencia y el funcionamiento de un nuevo tipo de organización: se trata de las organizaciones orientadas a la concepción, en las cuales los procesos de aprendizaje colectivo se han vuelto centrales.

Sven Ove Hanson desarrolla una reflexión sobre los nuevos tipos de relación entre la sociedad de conocimiento y la sociedad del riesgo. Aunque estas dos tendencias -una relativa a la abundancia de la información, la otra al incremento de los riesgos- parecen contradictorias, ambas se refuerzan mutuamente. La producción de nuevos saberes crea continuamente nuevas incertidumbres. Surge entonces una nueva categoría epistemológica, que aflora con frecuencia en los debates sociales y en los procesos de decisión pública: el conocimiento acerca del riesgo.

Maryann Feldman se interroga sobre las repercusiones de las nuevas tecnologías electrónicas en la organización espacial de las actividades. ¿Las economías fundadas en el conocimiento han dejado de estar estructuradas en función de los imperativos de "proximidad" y de aglomeración de los individuos? Como suele ocurrir, los efectos de dichas tecnologías siguen siendo moderados: en numerosos contextos, no suprimen la necesidad de la comunicación física y del agrupamiento real de las personas. En muchas situaciones, sin embargo, la gama de opciones de movilidad se amplía para todos, gracias a la flexibilización del imperativo de proximidad.

Vololona Rabeharisoa y Michel Callon se concentran en un fenómeno nuevo propio de las economías del saber, relativo a la participación de los profanos en los procesos de producción del conocimiento. Los autores presentan el caso francés de ciertas asociaciones de enfermos, cuyas orientaciones han dado lugar a genuinos procesos de coproducción de los saberes, en los cuales los científicos de corte "clásico" cooperan con esos profanos, convertidos en expertos. Tales sistemas de coproducción científica parecen proliferar, dando paso a un nuevo modelo de investigación y de producción de conocimiento, a medio camino entre el modelo de la investigación privada y el de la investigación pública.

Los cuatro artículos que siguen se refieren a los nuevos mecanismos de regulación que han entrado en juego.

En su artículo, Alice Lam evalúa y compara diferentes sistemas de adquisición de competencias, resultantes de la combinación de diversas formas de educación y de formación (elitistas o igualitarias) con las estructuras del mercado de trabajo y de la carrera (profesional o interna). De este análisis deduce la autora diferentes modelos societales de adquisición de competencias y de innovación, más o menos adaptados a las economías fundadas en el saber.

Maurice Cassier examina muy detalladamente los problemas de la privatización del conocimiento del genoma. Aborda los problemas que la creación desenfrenada y mal controlada de derechos privados puede ocasionar en materia de acceso a los nuevos saberes y de desarrollo de la investigación. A continuación, analiza los diferentes modelos de bienes colectivos y/o públicos que deben considerarse para que se genere un mejor equilibrio entre el bien privado, el bien colectivo y el bien público en un

sector (el de la salud pública) donde el acceso a los nuevos conocimientos debe ser un derecho universal.

Alvaro Zerda-Sarmiento y Clemente Forero-Pineda presentan un análisis de la protección intelectual de los conocimientos elaborados por comunidades étnicas. Dicho análisis se relaciona con el artículo precedente, pues también evalúa modelos de acceso y de intercambio cuyo objeto es el conocimiento, en este caso entre las comunidades étnicas y los sistemas de investigación de las universidades y de la industria. El artículo presenta soluciones para lograr un mejor equilibrio entre la protección de los intereses de las comunidades étnicas y la satisfacción de las necesidades de la investigación científica moderna.

El artículo de Ashish Arora, Andrea Fosfuri y Alfonso Gambardella expone un análisis de los mercados de la tecnología. Se documenta la extensión de los mismos y se pasa revista a las opciones estratégicas de las empresas, entre el desarrollo interno y el aprovechamiento de dichos mercados. Pero este artículo se refiere también al uso de éstos como mecanismo de desarrollo: en ciertas condiciones, pueden constituir un eficaz dispositivo de acceso a la tecnología para los países en desarrollo y engendrar "círculos virtuosos" de difusión del conocimiento en el marco de una "división internacional del trabajo innovador" mejor controlada.

En los dos últimos artículos se delinean varias perspectivas políticas.

El de Clemente Forero Pineda y Herman Jaramillo Salazar examina el conjunto de los problemas y oportunidades relativos al acceso de los científicos de los países en desarrollo a la ciencia y a la tecnología internacionales. Más allá de los vicios de la privatización actual de las bases de conocimiento y de las virtudes del uso de las tecnologías de la información, la verdadera cuestión parece radicar en la incapacidad de impulsar una dinámica endógena entre las fuerzas científicas, económicas y políticas de dichos países. La excesiva debilidad de los vínculos entre científicos y empresarios ilustra esta dificultad capital.

Por último, Ed Steinmueller expone gran número de perspectivas teóricas y bosqueja el programa de investigación que las ciencias sociales deberían desarrollar colectivamente para contribuir a la emergencia controlada de las economías fundadas en el conocimiento. Este nuevo programa de investigación se refiere principalmente a los problemas del acceso universal, de la estandarización tecnológica y de la inversión en las infraestructuras de redes sociales y físicas.

No podemos dejar de concluir este breve preámbulo con los propios términos de Ed Steinmueller, que hace hincapié en la necesidad de crear y reforzar equipos de investigación estables que integren la totalidad de las disciplinas de las ciencias sociales, a fin de comprender y analizar mejor la realidad emergente de las sociedades fundadas en el conocimiento.

Traducido del francés

***La réponse imprévue,* pintura de René Magritte, 1933**
ADAGP

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 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. 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[1].

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.

Reconstitución, 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[2].

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[3].

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 extremamente 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[4]. 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 "preliteral" (el gesto y la palabra) a la fase literal (la escritura y el dibujo) y luego a la fase posliteral (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[5] 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[6]). 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[7].

¿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[8]. 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[9]. 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[10]. Existen obviamente otros factores necesarios para la creación de comunidades científicas dinámicas[11]. 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 extremamente 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. Esas 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 prohibe 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 prohibe 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 recombinado 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 [12]; 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[13].

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 el 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 Arrenhius, 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[14].

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 Sylicon 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

De la gestión de los conocimientos a las organizaciones orientadas a la concepción

Armand Hatchuel, Pascal Le Masson, Benoît Weil

Nota biográfica

Armand Hatchuel, profesor de la Escuela de Minas de París, estudia desde hace tiempo la producción de conocimientos en la organización. A partir de una teoría de la acción colectiva, sus trabajos aclaran la índole de las actividades de concepción que constituyen el elemento esencial de las sociedades contemporáneas. Ha publicado numerosos artículos y obras, entre ellos *Experts in Organizations* (con Benoît Weil), Walter de Gruyter, 1995.Email: **hatchuel@paris.ensmp.fr**

Benoît Weil, profesor de concepción de la Escuela de Minas de París, estudia las actividades de concepción y el Knowledge Management (la gestión de los conocimientos). Con Armand Hatchuel ha elaborado una teoría unificada de la concepción, utilizada por varias empresas para reestructurar su proceso de innovación. Ha publicado varios artículos y obras entre ellos *Experts in Organizations*. Email: **bweil@paris.ensmp.fr**

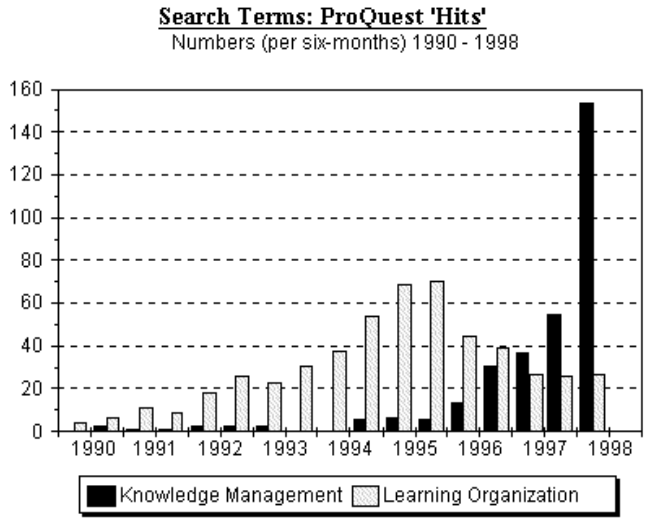
Pascal Le Masson, profesor-investigador en la Escuela de Minas de París, trabaja con Armand Hatchuel y Benoît Weil en las racionalizaciones de la concepción y la evolución de las organizaciones de I y D frente a las nuevas exigencias de la concepción innovadora. Email: **lemasson@paris.ensmp.fr**

Introducción: ¿Es la gestión de los conocimientos un síntoma o un remedio?

La gestión de los conocimientos (Knowledge Management) es un tema de actualidad como lo demuestra el número de publicaciones que se le consagran tanto en gestión como en economía (véase la figura 1 (Scarbrough y Swan, 1999)). Sin embargo, la noción de gestión de los conocimientos (Knowledge Management) no designa un conjunto de prácticas puestas a prueba sino más bien un conjunto de preocupaciones, diversas experiencias y, por supuesto, un eslogan que responde al de organización discente. No obstante, esta consigna ha tenido un éxito que, como veremos en el presente artículo, constituye un síntoma de las numerosas tensiones que experimentan hoy en día las empresas contemporáneas para mantener unos aprendizajes colectivos eficaces. En este artículo vamos a examinar lo que ponen en juego estas tensiones y lo que nos enseñan sobre la gestión de las empresas.

Términos de busca: "Aciertos" de la base ProQuest

Cifras (correspondientes a seis meses) 1990-1998



Fuente: (Scarbrough and Swan, 1999)

Figura 1: número de artículos relativos a la "gestión de los conocimientos" en los artículos de la base ProQuest

La noción de gestión de los conocimientos es en efecto problemática por no decir paradójica. En la actividad cotidiana cada uno de nosotros moviliza los conocimientos de que dispone o aprende más o menos de sus experiencias; además, la producción de conocimientos es el objetivo de todas las disciplinas académicas sin que éstas reivindiquen el recurso explícito a la gestión de los conocimientos; por último, nuestras sociedades son las que han llevado a cabo los mayores esfuerzos de creación y de distribución de nuevos conocimientos. ¿Por qué razón, por tanto, las ciencias de la gestión o las ciencias económicas, y con ellas las empresas, se darían repentinamente cuenta de esa evidencia? ¿La manera de plantear esas disciplinas la cuestión de los conocimientos no debería inducirnos a dudar de la solidez de sus propios conocimientos?

Para comprender este entusiasmo contemporáneo, volveremos a examinar en una primera parte la historia de la "gestión de los conocimientos" y de las formas que ha adoptado en el pasado. Esta historia muestra un esquema constante: la aparición recurrente de agentes que crean una nueva esfera de conocimientos especializados (oficinas de estudios y métodos, laboratorios de investigación, expertos en gestión, etc.) para hacer frente a nuevas preocupaciones; en cambio, el nuevo surgimiento de esta cuestión se debe tanto a la *multiplicación de los expertos* como a *una crisis de sus modos de intervención y de renovación de su saber*.

Observamos, por tanto, que esta reaparición es un signo revelador de las crisis por las que atraviesan las empresas contemporáneas enfrentadas a un *capitalismo de la innovación intensiva* (Hatchuel y Weil 1999). Son esas crisis y sus consecuencias

sobre la organización las que trataremos de poner de manifiesto en una segunda parte[1]. Las definimos como crisis y mutaciones de los "agentes y de las actividades de concepción": las actividades de concepción son reglamentaciones esenciales de la vida de las empresas. Los agentes involucrados están en posesión de las grandes formas de los conocimientos especializados y se ven enfrentados en la actualidad a la necesidad de crear nuevas formas de acción colectiva y, por tanto, nuevas formas de producción colectiva de conocimientos.

La gestión de los conocimientos señala esas crisis, pero no basta para resolverlas. Y en esto estriban las ambigüedades y las desilusiones que a veces acompañan a las experiencias de gestión de conocimientos. Por otro lado, en una tercera parte, veremos que las empresas, con motivo de experiencias de gestión de conocimientos, descubren de hecho que deben inventar hoy un régimen de aprendizajes cruzados esencial para la *producción colectiva de conocimientos en un contexto de innovación intensiva.* Estos aprendizajes cruzados no se reducen a una interpretación en términos de capital humano o de competencia de la empresa. Dependen de racionalizaciones de la gestión del trabajo colectivo o, dicho de otro modo, de la manera cómo se conciben los oficios y las misiones. La empresa contemporánea deberá, por consiguiente, interrogarse sobre los funcionamientos que permiten la innovación y el aprendizaje colectivo: *los grandes principios de la gestión contemporánea se reconstruyen en torno a esta cuestión*. Si no fuera así, la gestión de los conocimientos contemporáneos sólo sería el signo precursor de una crisis grave de la razón de ser de las empresas.

Algunas etapas históricas de la gestión de los conocimientos

La historia de las empresas no es la historia de una actividad cuyos principios y estructuras no habían variado desde la época del mercado genovés. Al contrario, esta historia es sobre todo la historia de procesos de génesis múltiples y, en particular, la de las grandes funciones que, inventadas por etapas, han permitido estructurar y regular actividades al crear formas de nuevos peritajes. Así, en momentos clave de la historia y en determinados contextos socioeconómicos, las empresas han tomado conciencia de que determinados conocimientos debían ser buscados, producidos y conservados sistemáticamente por personas concretas o pasar a ser comunes en gran parte. Estas mutaciones han suscitado la aplicación de un conjunto de procedimientos, estructuras o actividades de formación que cabe agrupar bajo el término de "gestión de los conocimientos".

Para simplificar, recordaremos tres etapas significativas de las grandes mutaciones empresariales de finales del siglo XIX, que han determinado en gran medida incluso el vocabulario con el que hablamos "de empresa". Cada vez, estas mutaciones han dado lugar a esferas de conocimientos especializados, a nuevas "representaciones" (funciones, oficios, papeles) y a nuevos dispositivos orgánicos. Evocaremos brevemente el movimiento taylorista y el nacimiento de la "oficina de métodos"; el reconocimiento de los saberes científicos que desembocaron en la creación de los departamentos de investigación; el nacimiento de los servicios funcionales asociados con conocimientos de gestión.

El movimiento taylorista, la ciencia del trabajo y la "oficina de preparación del trabajo"

Antes de mediados del siglo XIX los conocimientos de fabricación no son todavía objeto de reflexiones intensas por parte de los empresarios. La actividad de estos últimos se concentra en la gestión de las compras, las inversiones y la venta. La cuestión de los conocimientos de producción no surge como objeto de conocimiento sistemático hasta la aparición del movimiento taylorista y siguiendo sus huellas, con el nacimiento de la "oficina de preparación del trabajo" que, a semejanza de las antiguas oficinas de estudio, están ahora encargadas de consolidar y renovar los conocimientos de fabricación y de hacer de ellos una "ciencia del trabajo". Más allá de las interpretaciones tradicionales del taylorismo, este movimiento correspondía a la superación de una forma anticuada de gestión de los conocimientos que había pasado a ser incompatible con la lógica de la eficacia y el progreso técnico de las empresas. Al comienzo del siglo, en los Estados Unidos la gestión de los obreros cualificados está en crisis: ¿cómo hay que remunerar a esa mano de obra? ¿cómo hay que tener en cuenta los avances de las máquinas y de los procedimientos que son ahora incesantes? La doctrina taylorista aporta una respuesta a estas preguntas al afirmar que la responsabilidad del empresario es también la de preparar el trabajo (o mandar hacer esa preparación) y garantizar la constitución de conocimientos de producción en una forma "científica". Desde 1911, el químico francés Le Châtelier propaga esta ciencia nueva en la edición francesa de la doctrina de Taylor. Se promueve una abundancia de investigaciones y se debe en particular a esta época la invención de las "curvas de aprendizaje" que pasarán a ser instrumentos fundamentales de la producción moderna.

El laboratorio de investigaciones como lugar de producción de conocimientos

Con la llegada del siglo XX igualmente aparece en las empresas una nueva forma de gestión de los conocimientos, influida por el éxito de la investigación en química, con el nacimiento de los laboratorios de investigación. Surgidos de los servicios de ensayos y de los talleres de análisis y medición, estos laboratorios tienen por objetivo sostener la validación de los procedimientos y los productos, sin que haya siempre una perspectiva de innovación. Se trata de estabilizar los mejores procedimientos y de controlar las iniciativas y los cambios que introducen las empresas para responder a nuevas necesidades. El laboratorio mismo es un dispositivo de gestión de los conocimientos que garantiza la producción, la difusión y la capitalización de determinados saberes específicos. Es este proceso que describen las monografías consagradas a los laboratorios de General Electric, de Alcoa y de DuPont de Nemours el que muestra la lógica de la apropiación de conocimientos y de producción de un saber científico en la industria. Sólo progresivamente aparecerán nuevas entidades como fuentes esenciales de la innovación.

La ciencia administrativa: los nuevos conocimientos de la gestión

A principios del siglo XX aparece asimismo una tercera esfera de cuestiones, la constituida por los conocimientos de los empresarios o gerentes de empresa a menudo llamados ciencias de "la administración o la dirección". Si los dirigentes y los jefes de servicio eran todavía muy poco numerosos en las empresas del siglo XIX, a principios del siglo XX y sobre todo entre las dos guerras el número de los trabajadores "de cuello blanco" aumenta considerablemente. Este aumento de los gerentes ocasiona en primer lugar una producción de doctrinas concretas que pasarán

a ser el respaldo de los conocimientos de gestión. En los años 1910-1920, Henri Fayol es el primero que sintetiza estos conocimientos y hace de ellos el objeto de un trabajo sistemático. Desde los años 20 elabora un análisis de la actividad y de las competencias de los dirigentes, confirmando al mismo tiempo la identidad de estos gestores frente a los propietarios del capital. La cultura "administrativa" se constituye en cuerpo de conocimientos y se enseñará para reforzar la identidad y la legitimidad de los directores de empresa. Así se establece una enseñanza académica (organización de una escuela superior de administración empresarial, organización de una facultad empresarial en Stanford en 1925). Se inspira en la formación de los abogados y médicos que tienen necesidad de un saber orientado hacia la práctica Este saber administrativo se enriquecerá luego con un conjunto de instrumentos de gestión elaborados en el marco de programas de armamento estadounidenses e ingleses durante la Segunda Guerra Mundial (investigación operativa). El rápido crecimiento del número de trabajadores de cuello blanco permitirá igualmente a Peter Drucker redefinir, a partir de 1959, los grandes ejes de una ciencia de la gestión.

El saber al revés: Jerry Lewis y Stella Stevens en la película El Profesor Chiflado. Colección privada

De hecho, las empresas se transforman por estratos y evolucionan según la genealogía de los agentes y los conocimientos. La gestión de los conocimientos puede, por tanto, adoptar la forma banal de un programa de formación o, al contrario, marcar una modificación radical de los agentes y los funcionamientos de la empresa. No obstante, las imágenes de la empresa en gestión o en economía a menudo hacen poco caso de estos procesos históricos. Transmiten una visión universal, abstracta y ahistórica de la *organización como estructura, como sistema y como elaboradora de información*. Por ese motivo, los conocimientos necesarios para la actividad, sus formas diferentes según los oficios o los problemas, sólo muy raramente se evocaron durante los años 60 y 70 pese a que dos decenios antes revolucionaron la empresa. El

motivo de este olvido está relacionado con el dominio de un paradigma sistémico y cibernético de la información, que se confunde muy a menudo con el conocimiento. La empresa está simplemente representada por corrientes de información entre recursos (hombres, máquinas, capitales) y el aprendizaje se reduce a una simple "feed-back" (realimentación de información). Y poco importa que los utilizadores de la "curva de aprendizaje" aprendan en la práctica que no hay un aprendizaje "natural" y que el aprendizaje individual oculta siempre un aprendizaje colectivo (volveremos sobre esta cuestión).

Esta lógica abstracta tiene su equivalente contemporáneo. Más que analizar las condiciones nuevas de la competencia, una buena parte de la bibliografía ha sustituido al paradigma cibernético por un paradigma "conexionista" en el que la noción de "red" ocupa un lugar desproporcionado y confuso. Así, en gran parte, la gestión de los conocimientos se reduce a organizar redes, ¡cómo si se pudiera organizar una red de intercambio entre vendedores (salesmen) o una red de intercambio entre científicos según los mismos principios! Esta visión ha inducido a subestimar el interés de las bases de conocimientos simplemente en libre acceso por medio de redes del tipo Web. Un estudio llevado a cabo conjuntamente por varios centros de investigación internacionales en conexión con Cap Gemini (Earl, Hatchuel y Stymne 2000) ha mostrado que estas redes sólo eran eficaces cuando estaban vinculadas con actividades de la empresa y estaban activamente impulsadas por "knowledge brokers" (corredores de conocimientos). Mas antes de tratar de los instrumentos de la gestión de conocimientos, hace falta regresar a las características de la competencia económica y examinar en este contexto las nuevas formas de aprendizajes colectivos que suscita.

Gestión de los conocimientos y competencia: los desafíos de un capitalismo de innovación intensiva

Un capitalismo de innovación intensiva

Desde finales de los años 70 hemos iniciado un capitalismo que moviliza una competencia por medio de la innovación intensiva (Hatchuel y Weil 1995; Hatchuel y Weil 1999). "Innovación intensiva" significa para estos autores que todos los modos de formación del valor están relacionados en adelante por una lógica de la innovación; y la tecnología no es sino uno de esos modos entre otros. Las empresas actúan en mercados en los que la innovación puede referirse indiferentemente a las calidades funcionales o comunicativas de un producto, su estilo, los servicios que lo acompañan, los valores humanitarios, o ambientales que expresa o respeta, etc. En resumen, la innovación está en todas partes y puede llegar de donde no se la espera. Este capitalismo se manifiesta a partir de los años 80 por medio de un régimen creciente de variedad de los productos (Hatchuel evoca ya en 1986 un "taylorismo de la variedad"). Se amplía a lo largo de los años 90 con una renovación acelerada de los productos y de las técnicas.

Cabe observar signos de universalidad de esta forma de competencia tanto en sectores tradicionales, verbigracia el automóvil o el reloj, como en el mundo de las TIC más jóvenes en las que los fabricantes de telefonía móvil han visto a sus expensas, en muy pocos años, sus productos pasar de la fase de instrumento técnico a la de un producto de gran consumo sometido a los efectos de la moda. Este régimen de innovación

intensiva corresponde a graves transformaciones sociales de las que es a la vez causa y consecuencia. El aumento de los trabajadores de cuello blanco y de las clases medias en los países ricos, característica de la segunda mitad del siglo XX, es una de las causas principales. Esta nueva clientela, instruida y exigente, está afanosa de diferenciación, de autonomía en sus elecciones, de medios de expresión de sus valores y de versatilidad en sus gustos. Así se instaura un movimiento que se autorrefuerza a favor de una aceleración de la innovación en todas las dimensiones de los productos o servicios propuestos. La mundialización da a esta competencia una amplitud nueva pero no crea la lógica de innovación intensiva: no hace sino agravarla y amplificarla. La noción de economía postindustrial no manifiesta claramente este concepto, ya que la expansión de la variedad de los productos y la aceleración de su renovación va acompañada de la puesta en peligro de todas las prácticas de capitalización y de aprendizaje. Ése es el meollo de la relación entre capitalismo contemporáneo y gestión de los conocimientos. Las empresas se interesan activamente por los conocimientos porque no entienden muy bien cómo se constituyen, quién los posee y cuáles se deben preservar.

En este marco, el concepto de economías fundadas en el conocimiento (Foray y Lundvall 1996) nos parece que adopta un sentido operativo claro. Estas economías no se caracterizan únicamente por el "capital" histórico de los conocimientos acumulados, sino por la corriente sin precedentes de los conocimientos nuevos creados, intercambiados o destruidos. La importancia de esta corriente se ve, por tanto, forzosamente reforzada por las nuevas técnicas de la información y la comunicación (NTIC), pero su desarrollo, a su vez, sería inútil sin la existencia de una necesidad permanente de nuevos saberes. Por último, esta corriente es inseparable de los agentes que la ponen en movimiento y, en la empresa, estos agentes son en primer lugar los expertos creadores (técnicos, artistas, compradores, comerciantes) a los que se debe agregar actualmente todos los "internautas" activos que participan en grado distinto en la creación colectiva de los conocimientos. La toma de conciencia de la importancia de este proceso de renovación de los conocimientos, de sus consecuencias sobre los aprendizajes colectivos y sobre la gobernabilidad de las empresas sólo se ha producido de manera gradual: se ha pasado en un decenio de una visión tecnicista a una visión conexionista y estratégica de la gestión de los conocimientos. Estas visiones son, a nuestro parecer, excesivamente caricaturales y en la tercera parte de este artículo señalaremos cómo resituar más exactamente la gestión de los conocimientos en una mutación profunda y reciente de las empresas.

Primeros síntomas de crisis: las aventuras y desventuras de los sistemas-expertos

Hacia mediados de los años 80, siguiendo las huellas de la inteligencia artificial, una nueva forma de informatización, los sistemas-expertos, se propuso capitalizar y poner a disposición del colectivo saberes individuales que se habían hecho raros o difícilmente accesibles. Los promotores de estos sistemas no abogan por cambios radicales sino que quieren simplemente "escuchar" al experto humano y registrar lo que dice: se pasa de los instrumentos de almacenamiento de la información a sistemas que deben explicitar las formas capitalizables del conocimiento. Hatchuel y Weil (Hatchuel y Weil 1995) analizaron de manera detallada varios proyectos industriales de sistemas-expertos. Mostraron que la representación del conocimiento en esos sistemas era muy restrictiva y que los contratiempos de los sistemas-expertos

revelaban la índole de los diferentes tipos de aprendizaje y las crisis contemporáneas que los caracterizan. Su aportación consiste principalmente en tres aspectos:

Los sistemas-expertos de los años 80 distinguían los conocimientos (base de hechos y reglas) y los razonamientos sobre esos conocimientos (impulsores de inferencia). Ahora bien, esta hipótesis sólo era sostenible con formas de conocimiento muy particulares, cercanas al saber del "artesano" que sigue paso a paso una fórmula inmutable. Para conocimientos más dinámicos como los de un "reparador" (agente de mantenimiento, por ejemplo) o de un "estratega/creador" (diseñador técnico, agente de planificación,...), la hipótesis inicial es muy sólida: conocimiento y razonamiento están estrechamente vinculados. Los aprendizajes colectivos necesarios para cada una de estas formas de saber son eminentemente diferentes. Además, a medida que se pasa del artesano al estratega se comprueba que la dinámica de los conocimientos está más vinculada a la de las relaciones que el agente mantiene en la acción. Se mide el interés de esta distinción observando que en un capitalismo de innovación intensiva, la mayor parte de los participantes de la empresa ven aumentada patentemente la dimensión "reparadora" y "estratégica/creadora" de su trabajo.

La metáfora de la "recopilación" o de la "transferencia" de los conocimientos es a menudo engañosa: "los sistemas-expertos no imitan el razonamiento o no recopilan los conocimientos, sólo pueden funcionar si los transforman" (Hatchuel y Weil 1995). De manera más general, no "recogemos" nunca verdaderamente el conocimiento de otro, más bien transformamos el nuestro por medio de relaciones recíprocas con él. No cabe, por consiguiente, tratar el intercambio de conocimientos como la circulación de la moneda. Es más correcto pensar que durante el intercambio no solamente "lo que sabe cada uno" cambia, sino también que cada uno de nosotros se hace una idea diferente de lo que ha dado y recibido. Ahora bien, ¿no sabíamos que "enseñar" es una tarea difícil que exige un dispositivo de interacción particular y sobre todo un control de los "conocimientos adquiridos"?

¿Quiénes eran los expertos de los que se quería "recopilar el conocimiento"? Hatchuel y Weil demuestran que ya no son los obreros profesionales los que interesan sino precisamente los trabajadores "de cuello blanco" surgidos de la historia reciente de las empresas y que son ellos mismos "trabajadores del conocimiento". Esta constatación indica un movimiento particularmente sorprendente: las grandes transformaciones industriales que se produjeron a finales de los años 70 han puesto en dificultad a los trabajadores "de cuello blanco". Por eso se instalan en la mayor parte de las empresas lo que los autores llaman *"las crisis ocultas de los conocimientos industriales o crisis de la concepción"* (ibid.). ¿Cuáles podían ser las consecuencias de esas crisis? Cuando quienes regulan la actividad de la empresa (determinación de los productos, de los procedimientos y de las reglas de organización) tienen dificultades para estabilizar sus conocimientos o reconstruirlos, se pone en duda la propia gobernabilidad de la empresa.

Los sistemas-expertos no eran sino la primera ola de los instrumentos de la gestión de los conocimientos. Con las nuevas técnicas de información y comunicación ha hecho su aparición una gama de instrumentos nuevos que permiten dar libre acceso a bases de conocimientos (intranets), organizar foros de debate, y movilizar no sólo el texto, sino también la imagen y el sonido. Es innegable que estos dispositivos ponen mucho en juego, pero lo que era cierto con respecto a los sistemas-expertos lo sigue siendo

con respecto a estos sistemas: no hay conocimiento en sí, el conocimiento sólo tiene sentido en el marco de aprendizajes colectivos adaptados a la vez a los razonamientos de la actuación y a las relaciones orgánicas que moviliza. La modesta repercusión actual de estos instrumentos no está ligada a los instrumentos mismos, sino a una subestimación permanente de estas dos dimensiones. Es preciso asimismo tener en cuenta que la gestión de los conocimientos se lleva a cabo en un contexto de crisis del proceso estratégico en las empresas.

Extensión estratégica de la crisis: las competencias de la empresa se ponen en duda

En un capitalismo de la innovación intensiva, la solidez de las empresas y su capacidad de dar a conocer una estrategia se van a revelar particularmente amenazadas. A comienzos de los años 80, Peters y Waterman obtienen un considerable éxito al promover empresas de excelencia consideradas como "modelos" de organización, pero dos años más tarde la mitad de las designadas como las mejores tenían dificultades o habían desaparecido. Se advierte entonces el importante recurso a la noción vaga de "competencias" o "capacidades" para expresar la capacidad de la empresa a construir su desarrollo (Prahalad y Hamel 1990). Con todo, a pesar de una documentación abundante, la noción sigue siendo tan abstracta, que no produce ninguna operacionalización particular y tiende a evocar la dinámica de los conocimientos sobre los que esas competencias deben en definitiva apoyarse. Starbuck (Starbuck 1992) retoma esta idea de "compañía de conocimientos tecnológicos" que denomina "knowledge intensive firm" (empresa con aplicación intensiva de conocimientos) (KIF). Para buscar referencias de su concepto, se interesa por la organización de los bufetes de abogados o asesorías jurídicas y de los consultores. Analiza las características específicas de esas empresas e insiste en que los empleados son solicitadores de autonomía y de evaluación individual, que son reacios a la burocratización y que buscan naturalmente formas de intercambio colectivo. Esta capacidad de crear colectivamente conocimientos será puesta de relieve por todas las empresas (Nonaka y Takeuchi 1995).

Mas esta documentación estratégica no debe interpretarse como el indicio de que ya se han experimentado nuevas metodologías de gestión de los conocimientos. Es el reflejo de las dificultades recurrentes de las empresas para estabilizar y reformar de forma adecuada sus conocimientos de concepción. Indicio complementario: en una encuesta llevada a cabo por el despacho Ernst & Young en 1997, una mayoría de los jefes de empresa interrogados sobre lo que esperaban de los instrumentos de gestión de los conocimientos respondió "la innovación".

¿Iban a dar estas crisis nacimiento a nuevos participantes y a nuevas organizaciones? En realidad no es muy fácil analizar estos problemas con la terminología tradicional de la gestión: la de la decisión, la planificación y la optimización. Con las crisis de la cultura de la concepción se produce un doble desmoronamiento: por un lado, la cuestión de la decisión óptima desaparece en beneficio de una interrogación de la índole de las competencias disponibles; por otro lado, se debe revisar la cuestión de la prescripción de normas en la organización. En efecto, si las actividades de concepción de estas reglas están sometidas a crisis recurrentes de sus conocimientos especializados, las prescripciones que derivan de ellos deben dejar paso a nuevas autonomías o, en cualquier caso, a todos cuantos son poseedores de conocimientos

útiles. Por eso, en el contexto de un capitalismo de innovación intensiva la gestión de los conocimientos no se puede únicamente concebir como un proceso de introducción de nuevos especialistas, sino que debe prever la renovación de las formas colectivas de la decisión y la prescripción en la organización.

Así pues, el movimiento contemporáneo de la gestión de los conocimientos se puede caracterizar mejor no como un simple problema de gestión sino como una crisis del modelo de acción colectiva en las empresas. Ahora bien, recuperando una perspectiva teórica elaborada por Hatchuel (Hatchuel y Weil 1995), *una crisis de la acción colectiva es siempre una crisis doble: a la vez una crisis de los conocimientos y una crisis de las relaciones*[2]. Dicho de otro modo, el movimiento de gestión de los conocimientos no anuncia únicamente la necesidad de nuevos instrumentos de capitalización del saber, sino que señala simultáneamente la reevaluación necesaria y las transformaciones de las relaciones en la empresa que vamos ahora a examinar. Esto era ya parcialmente cierto en lo que respecta a cada una de las diferentes etapas históricas evocadas anteriormente. Pero hacía falta, no obstante, identificar en qué consistía la crisis contemporánea.

Acción colectiva e identidad de la empresa: hacia las organizaciones orientadas a la concepción

Considerar la producción de conocimientos como una acción colectiva es un punto de vista mejor explicitado recientemente (Hatchuel 2000), pero que tiene numerosos antecedentes. Históricamente, este criterio se manifiesta desde los años 60 contra las ambiciones de la cibernética que, con H. Simon, predice que la máquina superará al hombre y que podrá realizar mejor y más rápidamente que él tareas consideradas inteligentes. En esa época Simon se apoya en el ejemplo emblemático del ajedrez. La historia le dará la razón. Mas en respuesta a esas pretensiones, numerosos autores insisten contrariamente en el aspecto social del conocimiento. Tal es en particular el caso de M. Polanyi para quien "el conocimiento es una actividad que se describiría mejor como un proceso de 'conocer'" (el término de *knowing* utilizado por el autor en inglés da acertadamente cuenta del carácter activo del proceso). Introduce también una jerarquía de la "acción de conocer" (*knowing*) en función de las formas sociales de su actualización: por ejemplo, la destreza corresponde a la capacidad de actuar según las reglas, la pericia (*know-how*) incluye la destreza pero corresponde además a la acción en un contexto social complejo y, por último, la competencia incluye la pericia pero designa también una capacidad de influir en las reglas. Blackler (Blackler 1995) retoma esta distinción entre la acción de conocer (*knowing*) y el conocimiento (*knowledge*) y preconiza un enfoque en función de las situaciones de creación del saber, es decir, de la actividad en la que el saber se moviliza.

Hatchuel y Weil, como se ha visto, criticaron asimismo el enfoque a partir de esferas de conocimientos especializados (Hatchuel y Weil 1995); propusieron una tipología del saber que tenga en cuenta la estabilidad relativa de los objetos de conocimiento y de las relaciones en la acción. La diferencia de planteamiento es esencial en la medida en que la dimensión colectiva está incluida en la definición del saber y que, en cada una de las formas del saber, cabe fácilmente reconocer formas diferentes del colectivo. Prolongando este análisis sobre las formas de capitalización de los conocimientos en concepción, Weil y Moisdon confirman que la capitalización, la rememoración y la producción de conocimientos están íntimamente mezcladas (Weil

y Moisdon 1995). Dicho de otro modo, en la acción, producir conocimientos y capitalizar son una sola y misma cosa y sólo memorizamos en la medida en que nuestra acción construye objetos memorizables.

Situados en el contexto temporal y social, los objetos de conocimiento, la dinámica del saber en la acción, se ven perfilarse así varias nociones concurrentes que permiten librarse de la representación tradicional del saber como "capital" que precede a la acción. Permiten volver con más precisión sobre los problemas del aprendizaje colectivo en la empresa contemporánea.

Las formas de aprendizaje colectivo: crítica de la noción de "comunidades de práctica"

El análisis reciente de los aprendizajes colectivos ha versado en particular sobre la noción de oficio y la de "comunidad de práctica". Según Blackler, los primeros trabajos son los del psicólogo ruso Vygotsky que elabora la idea marxista según la cual "no es la conciencia de los seres humanos la que determina su ser social sino sus experiencias sociales las que forman su conciencia" (Blackler 1995). La importancia del contexto social de aprendizaje se ha señalado a menudo, en particular en conexión con las lógicas de los oficios.

Al concepto de oficio, los autores estadounidenses sustituyen el de "comunidad de práctica" menos exigente y más flexible. Este concepto fue elaborado por autores pertenecientes al *Institut for Research and Learning (IRL),* que es una proyección del Centro de Investigaciones de Palo Alto que se interesa por las consecuencias sociológicas de la edad de la información. Lave y Wenger (Lave y Wenger 1991) insisten en la eficacia del aprendizaje, en el marco de estas "comunidades de prácticas". Analizan la incorporación a una comunidad de prácticas como una participación en primer lugar periférica que se amplía gradualmente en compromiso y en complejidad, tanto desde el punto de vista de los conocimientos como de las relaciones sociales (*legitimate peripheral participation*). Retomado el concepto de *enacting* elaborado por Daft y Weick (Daft y Weick 1984), según el cual las organizaciones innovadoras construyen y adaptan de manera permanente su propia imagen del medio ambiente, Brown y Duguid (Brown y Duguid 1991) mostraron que estas comunidades de prácticas contribuyen precisamente a la renovación de las visiones del mundo de una empresa y, por consiguiente, a su capacidad de innovación.

Estos autores aportan también descripciones penetrantes del proceso de aprendizaje colectivo en acción. Sin embargo, su razonamiento es esencialmente interpretativo o expresa implícitamente una lógica informal de no intervención: Wenger y Snyder (Wenger y Snyder 2000) muestran que la dirección de la empresa puede perjudicar más bien a las comunidades que se interesan demasiado vivamente por ella, pero que debe tener conciencia de su existencia de manera que contribuya modestamente a su desarrollo al poner simplemente a su disposición salas de reunión o instrumentos informáticos del tipo programa de grupo. Este enfoque, por interesante que sea, tropieza con límites importantes. Las nociones parecen totalmente independientes del contexto de empresa mismo, y descuidan el hecho de que la empresa es un lugar de concepción y de prescripción, y que difícilmente cabe hablar de "comunidades" como si los participantes no estuvieran en ella determinados por peritajes heterogéneos y como si fueran todos equivalentes frente a los procesos de regulación.

Por último, ¿cuáles son las fronteras de estas comunidades de prácticas en situación de innovación intensiva? ¿cómo saber quién participa en ella? Se tropieza de nuevo con la utopía contemporánea de la gestión conexionista de la empresa en la que los dirigentes sólo serían organizadores simpáticos de "foros abiertos" o de servicios de "mensajería".

Nuevas relaciones de prescripción con respecto al aprendizaje colectivo

Los enfoques en términos de comunidades de prácticas se unen a la tradición más antigua de los "colectivos de trabajo" y establecen la hipótesis de que estas comunidades o son el resultado de la tradición de los oficios o se constituyen "naturalmente" en la acción: la empresa, la gestión y la gestión de los conocimientos no tienen una identidad clara en estos trabajos. Este punto de vista tiene sus virtudes pero no responde directamente al problema contemporáneo de la dinámica de los aprendizajes en los procesos de innovación o de promoción de conocimientos nuevos.

Varios investigadores han empezado a trabajar en este sentido. Insisten en la noción de actividad en la gestión de los conocimientos (Leonard-Barton 1995) estudian *la gestión de las actividades* más susceptibles de producir o de hacer circular el conocimiento (en particular experimentaciones). Barley (Barley 1996) se incorpora a los análisis de Hatchuel y Weil, al insistir en la función de determinados agentes esenciales del proceso de aprendizaje : en particular los técnicos de mantenimiento o de laboratorio de I y D, que, debido a que establecen de manera permanente el vínculo entre fenómenos reales y su interpretación son transmisores esenciales de los aprendizajes colectivos. Retoma, por consiguiente, la idea de que los aprendizajes colectivos en equipo son creados en primer lugar por la complementariedad de los conocimientos en presencia frente a las cuestiones que se han de tratar: "los defensores de los equipos hablan muy a menudo de mejorar la participación y la repercusión en lugar de basarse en especialistas con conocimientos complementarios". Ahora bien, Charue y Midler, al estudiar la robotización de la fabricación de chapas para automóviles (Charue y Midler 1993) muestran que la organización es incapaz de prescribir y dividir de manera detallada el trabajo frente a una innovación tecnológica. Se debe pensar, por lo tanto, que los aprendizajes colectivos innovadores se apoyan en nuevas relaciones de autoridad y de prescripción.

A. Hatchuel (Hatchuel 1996) describió con ayuda de las nociones de "prescripción débil" y de "prescripción recíproca" la manera como se organizan las actividades de concepción en las que ningún experto está en condiciones de prescribir totalmente el trabajo pero en las que siguen siendo necesarias para la acción las *relaciones de prescripción:*

La "prescripción débil" consiste en fijar no metas, misiones o procedimientos sino "objetos de trabajo" que son también "objetos de conocimiento": permiten una primera orientación y una distribución provisional de las tareas. De esa manera, cuando una empresa debe organizar su "vigilia tecnológica", el responsable de esta actividad sólo puede fijar un tema de la vigilia (por ejemplo, "los nuevos polímeros") y una distribución provisional por zonas de exploración (web, visitas, organismos, patentes).

La noción de "prescripción recíproca" se aplica cuando "el aprendizaje de una persona está modificado por el aprendizaje de otra, modificaciones que se deben tanto a las relaciones que existen entre los dos agentes como a la índole de los conocimientos que elaboran".

La noción de "prescripción recíproca" puede estar también asociada a la noción de "racionalidad interactiva" elaborada por Jean-Pierre Ponssard (Ponssard y Tanguy 1993). Para este autor, frente a la incertidumbre o a entornos inestables la forma de racionalidad destacada no es de índole mecanicista: un solo participante, con la elaboración de modelos lo más sólidos que sea posible para el cual el motor de las decisiones es la incitación individual. Hace falta que le sustituya la noción de "racionalidad interactiva". Esta racionalidad no es universal sino que surge en la interacción entre varios agentes que utilizan *una elaboración común de modelos de la situación real* como referencia para la acción y cuya puesta en tela de juicio debe ser posible, es decir, cuya invalidación es prácticamente realizable; en este marco, el motor de la decisión colectiva es la búsqueda de un centro de coordinación hacia el que tienden todos los agentes interesados.

Esta nueva visión de las relaciones de prescripción tiene varias ventajas teóricas:

Establece un vínculo explícito entre gestión de los conocimientos y organización de la acción. La prescripción débil y recíproca aparece como un requisito previo para la determinación de las relaciones en la empresa cuando la dinámica de los conocimientos es intensa.

Estas dos nociones son compatibles con la existencia de estructuras de autoridad sin las cuales la empresa desaparecería en el mercado: lo que cambia es el contenido y el momento del ejercicio de esa autoridad. Por ejemplo, un responsable tiene derecho a imponer el estudio de una nueva técnica o de un nuevo estilo sin poder decir lo que hará falta hacer y lo que se hará finalmente (prescripción débil), pero durante ese estudio él mismo se adaptará a las opiniones de algunos de sus colaboradores reconocidos con respecto a determinados asuntos y en determinados momentos como prescriptores legítimos (prescripción recíproca).

Esas nociones permiten pensar que en las empresas contemporáneas las relaciones de prescripción no desaparecerán como lo sugieren los discursos ilusorios sobre la empresa "holística" u "orgánica" en la que todo el mundo sería un experto o un empresario autónomo.

Por último, estas nociones indican, como vamos a ver, las formas de gestión adaptadas a los procedimientos de aprendizaje requeridos por la innovación intensiva.

Hacia "organizaciones orientadas a la concepción"

La tendencia reciente a organizar la empresa en proyectos puede vincularse de ese modo a determinada forma de gestión de los conocimientos. Para Midler (Benghozi, Charue-Duboc y Midler 2001) el jefe de proyecto tiene por función organizar el intercambio de conocimientos. La posición del jefe del proyecto instituye, por tanto, una relación de prescripción débil que por definición no es ni la del jefe (él no es dirigente de la empresa) ni la de un experto. La documentación sobre la materia tiene,

por lo demás, dificultades para calificarle y las nociones actuales de dirigente "pesado" o "ligero" (Wheelwright y Clark 1992) son metáforas que encubren esta dificultad.

Mas la forma "proyecto" no siempre es favorable a los aprendizajes colectivos innovadores y Weil y Moisdon (Weil y Moisdon 1995) muestran el interés por la creación de conocimientos nuevos de determinadas experiencias sobre "grupos de múltiples oficios fuera del proyecto" en un constructor de automóviles. Al estudiar de manera detallada el trabajo de esos grupos, el autor muestra que su gestión se basa en una buena formulación de los objetos de conocimiento y en una buena restitución colectiva de los razonamientos progresivamente creados. En estos grupos, la "gestión de los conocimientos" no viene a añadirse a la gestión del trabajo en equipo. Lo contrario sería cierto: la administración del proceso de producción de los conocimientos es el punto de partida desde el cual los objetivos, la organización del trabajo y la motivación de los agentes se establecen y revisan. Esta misma constatación ha sido generalizada por Chapel (Chapel 1997) al estudiar la organización del desarrollo de productos nuevos en una empresa conocida por su capacidad para mantenerse innovadora durante varios decenios.

Hatchuel y Weil (Hatchuel y Weil 1999) se han vuelto a ocupar de estas diferentes problemáticas y han demostrado que la empresa contemporánea no puede conformarse con una organización matricial del tipo proyectos/oficios. Esta estructura sigue siendo tentadora porque los "oficios" pueden concebirse como "comunidades de práctica" y los "proyectos" como espacios de aprendizajes cruzados. No obstante, este modelo supone la estabilidad de los objetos, de los conocimientos y de los oficios. Ahora bien, en un capitalismo de innovación intensiva son precisamente los objetos (productos, procedimientos o sistemas) y los conocimientos (oficios, técnicas, conocimientos prácticos) los que están permanentemente desestabilizados. La empresa debe por tanto reconstruir de manera permanente sus aprendizajes colectivos en torno a "objetos-conceptos" (por ejemplo, "el automóvil inteligente") y de "oficios embrionarios" (por ejemplo, "la animación científica") cuya elaboración progresiva dará nacimiento quizás (pero no siempre) a oficios y proyectos más rutinarios. Hatchuel y Weil (1999) denominan "organizaciones orientadas a la concepción" a las formas de organización que facilitan los ciclos de aprendizajes colectivos que permiten esa regeneración simultánea de los objetos, los conocimientos y los oficios.

Estos análisis revelan y precisan lo que está verdaderamente en juego con la gestión de los conocimientos en la actualidad: permitir esa transición, ya que contrariamente a la noción "de organización discente", que no explicita nada de lo que se debe aprender ni de qué manera, la de "organización orientada a la concepción" indica claramente que se trata de guiar procedimientos creadores de conceptos, objetos y oficios nuevos.

Se entenderá también por qué la noción de gestión de los conocimientos tan difundida hoy sigue siendo poco activa de hecho: concebida como una simple racionalización de los conocimientos existentes o difundidos, se reducirá rápidamente a prácticas de organización conocidas y no tendrá razón de ser. Replanteada como acabamos de hacerlo, se transforma en la palanca de una mutación de conjunto de las actividades de concepción y de las relaciones de prescripción, mutación destinada a sostener

procesos de creación e innovación. Es fácil entender que la obra está todavía en sus comienzos.

Conclusión: gestión de los conocimientos e identidad de la empresa

Las teorías económicas neoclásicas de la empresa consideran a ésta como un conjunto de contratos mercantiles o como un reductor de los gastos de las transacciones en un mercado. Kogut y Zander se opusieron a esas definiciones que en definitiva no atribuyen ninguna especificidad a las relaciones de cooperación en la empresa (Kogut y Zander 1992). Observan, por el contrario, que "lo que las empresas hacen mejor que los mercados es la distribución y la transferencia de conocimientos entre individuos y grupos en el seno de una organización". Agregan que "las empresas adquieren nuevos conocimientos recombinando sus capacidades actuales" y ofrecen a su personal "el territorio normativo con el que los miembros se identifican". Esta teoría de la empresa es criticada por los autores neoinstitucionalistas. Por ejemplo, Foss (Foss 1996) señala que, contrariamente a lo que pretende, esta nueva teoría de la empresa no puede prescindir del concepto de oportunismo, de forma que la noción de conocimiento no es nunca más que un complemento de la teoría de los costos de transacción de Williamson. El argumento es válido, pero peca por su universalidad y su falta de referencia al contenido de la acción: los aprendizajes colectivos no hacen desaparecer la negociación, el poder o el oportunismo de los agentes, pero modifican fundamentalmente sus condiciones de actuación, sus metas y sus efectos. La toma en consideración de la higiene y la seguridad en el trabajo no modifica el potencial de conflictividad, pero por lo menos en alguno de estos aspectos la acción colectiva es ahora más eficaz.

Aunque pensemos que las empresas son lugares de aprendizaje colectivo, no podemos, no obstante, sostener la hipótesis de que son universalmente capaces de realizar esos aprendizajes sean cuales sean los contextos de actuación. La historia de las empresas confirma este punto de vista. Han hecho falta movimientos doctrinales importantes y racionalizaciones múltiples para que surjan grandes empresas capaces de movilizar conocimientos múltiples, o que se capaciten agentes que tengan la legitimidad y la competencia necesarias para actuar en favor de la innovación. Kogut y Zander manifiestan, por tanto, la "razón de ser" de la empresa, pero nada demuestra que pueda cumplir su misión frente a formas de competencia tan agudizadas como las que hemos descrito aquí. Además, para oponer resistencia a la innovación intensiva, las empresas pueden verse tentadas, como es bien sabido, por lógicas de flexibilidad generalizada, particularmente difíciles de aceptar para el personal y que en definitiva no pueden sino agravar las crisis de los aprendizajes colectivos. La mutación que describimos no puede, por consiguiente, subestimarse: más allá de los eslóganes de la gestión de los conocimientos, lo que está en juego guarda relación con la capacidad de las empresas para regenerarse en la innovación, pero también para mantener en ese proceso su identidad propia.

A la conclusión de este estudio, creemos haber explicado el entusiasmo actual por la gestión de los conocimientos, no a causa de sus resultados en la práctica, sino porque es el síntoma de los desafíos que afrontan las empresas contemporáneas: desafíos a menudo ocultos o enmascarados por los discursos de circunstancias de los empresarios. En un capitalismo de innovación intensiva, la actuación de todos los agentes de la empresa se hace difícil, incierta, dependiente de múltiples cooperaciones

y de conocimientos efímeros. Ahora bien, donde la actuación de cada uno plantea un problema, la cuestión de los aprendizajes colectivos está siempre subyacente. Dificultades análogas existían a principios de siglo: les debemos las formas modernas de la empresa y en particular el nacimiento de los grandes agentes prescriptores y organizadores de los aprendizajes colectivos. Entre el empresario y el obrero se han interpuesto la oficina de métodos, el psicólogo del trabajo, la investigación industrial, etc.

Durante varios decenios estos desgloses de la acción colectiva se han mantenido relativamente estables. Actualmente nos enfrentamos probablemente con mutaciones del mismo tipo. Las vemos surgir en los *dos extremos de la empresa*: por un lado, por una reconstrucción de los oficios de I y D (Hatchuel, Le Masson y Weil 2001); por otro lado, por una reconstrucción de las relaciones con la clientela, en particular gracias a las nuevas técnicas de información y comunicación. ¿Mas cómo pensar que en ese contexto sea posible mantener un *statu quo* y que la empresa habría podido conservar su identidad sin cambiar profundamente? La explosión recurrente de nuevos conocimientos, la expansión de los campos de la competencia, la innovación intensiva, la aparición de nuevos valores sociales, las metamorfosis de los sistemas educativos, todo ello contribuye a una desestabilización profunda de las sociedades y de las economías y, por tanto, de la empresa. El concepto de "organizaciones orientadas a la concepción" nos parece que aporta una vía importante para esta mutación. No dice que las empresas deban desinteresarse de las actividades de fabricación, lo que sería absurdo; señala simplemente que los grandes principios que han estructurado la empresa desde hace un siglo procedían de un paradigma de la producción. Pues bien, ese paradigma ya no está adaptado a un capitalismo de innovación intensiva y hoy en día es preciso adoptar un paradigma de la concepción ya que es en esta perspectiva en la que se determina la regeneración de la empresa y de su identidad: la producción debe, por consiguiente, pensarse como un momento (crucial) del proceso de concepción, mientras que teníamos tendencia a pensar lo contrario.

Esto es lo que está en juego detrás del éxito de una noción tan problemática como la de "gestión de los conocimientos".

Traducido del francés

Notas

1. Esta perspectiva genealógica se justifica desde el punto de vista de la epistemología de las ciencias de gestión tal como ha sido manifestada por Armand Hatchuel (Hatchuel 2000). En efecto, si las ciencias de gestión se interesan por las formas de racionalización de la acción colectiva, se trata en ese caso de discernir detrás de la gestión de los conocimientos las formas de acción colectiva que pretende racionalizar.

2. Hatchuel llama "principio de no separabilidad de los conocimientos y las relaciones" al postulado según el cual la acción colectiva supone una interacción adecuada entre los conocimientos que poseen los participantes y las relaciones que existen entre ellos. Al ser este principio invariable, la contextualización de los conocimientos y de las relaciones permite entender las crisis y la genealogía de las formas de la acción colectiva.

Referencias

BARLEY, Stephen R. (1996). "Technicians in the Workplace : Ethnographic Evidence for Bringing Work into Organization Studies", *Administrative Science Quarterly*, septiembre de 1996, págs. 404-441.

BENGHOZI, Pierre Jean, CHARUE-DUBOC, Florence, y MIDLER, Christophe. (2000). *Innovation Based Competition & Design Systems Dynamics : Lessons from French Innovative Firms and Organizational Issues for the Next Decade*, L'Harmattan, París, 347.

BLACKLER, Franck (1995). "Knowledge, Knowledge Work and Organizations : An Overview and Interpretation". *Organization Studies*, 1995, 16/6, págs. 1021-1046.

BROWN, John Seely, y DUGUID, Paul (1991). "Organizational Learning and Communities-of-Practice, toward a Unified View of Working, Learning and Innovation". *Organization Science*, 2 (1).

CHAPEL, Vincent (1997). "Firm's Growth Through Intensive Innovation: From the Dynamic of Learning to the Discovery of an Industrial Model, the Tefal Case", Escuela de Minas de París, París, 274 págs.

CHARUE, Florence, y MIDLER, Christophe (1993). "A French-style Sociotechnical Learning Process: the Robotisation of Automotive Body Shop". Country Competitiveness: Technology and the Organizing of Work, B. Kogut, ed., Oxford University Press, Nueva York, 156-175.

DAFT, R. L., y WEICK, K. E. (1984). "Toward a model of organizations as interpretative systems". *Academy of Management Review*, 9 (2), 284-295.

EARL, Michel, HATCHUEL, Armand, y STYMNE, Bengt. (2000). "Knowledge Management in the Innovative Firm, a New Approach to Organising. A Manifesto", *Revue 2000 UE ENSAM*, 336-341.

FORAY, Dominique, y LUNDVALL, Bengt-Ake (1996). "The knowledge-based economy: from the economics of knowledge to the learning economy". Employment and Growth in the Knowledge-based Economy, D. Foray y B. A. Lundvall, eds, OCDE, París, 11-32.

FOSS, Nicolai J. (1996). "Knowledge-based Approaches to the Theory of the Firm : Some Critical Comments". *Organization Science*, 7 (5) (septiembre-octubre 1996), págs. 470-476.

HATCHUEL, Armand, y WEIL, Benoît (1995). *Experts in Organization, a Knowledge-Based Perspective on Organizational Change*, L. Librecht, traductor, Walter de Gruyter, Berlín, Nueva York, 222 págs.

HATCHUEL, Armand (1996). "Coordination and control". International Encyclopedia of Business and Management, Thomson Business Press, 762-770.

HATCHUEL, Armand, y WEIL, Benoît (1999). "Design-Oriented Organisations, Towards a Unified Theory of Design Activities", *6th international product development management conference*, Churchill College, Cambridge, Reino Unido, 5 y 6 de julio de 1999, págs. 1-28.

HATCHUEL, Armand (2000). "Intervention Research and the Production of Knowledge". Cow Up a Tree, L. Group, ed., INRA, París, págs. 55-68.

HATCHUEL, Armand, LE MASSON, Pascal, y WEIL, Benoît (2001), "From R&D to RID : Design Strategies and the Management of Innovation Fields", *8th international product development management conference*, Enschede, Países Bajos, 11 y 12 de junio de 2001.

KOGUT, Bruce, y ZANDER, Udo (1992). "Knowledge of the firm, combinative capabilities and the replication of technology". *Organization Science*, 3 (3), 383-397.

LAVE, Jean, y WENGER, Etienne (1991). *Situated Learning, Legitimate Peripheral Participation*, *Cambridge University Press, Cambridge, 138.*

LEONARD-BARTON, Dorothy (1995). *Wellsprings of Knowledge*, Harvard Business School Press, Boston, Massachussets.

NONAKA, Ikujiru, y TAKEUCHI, Hiotaka (1995). *The Knowledge Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*, Oxford University Press, Nueva York.

PONSSARD, Jean-Pierre, y TANGUY, Hervé (1993). "Planning in Firms as an Interactive Process". *Theory and Decision*, 34, págs. 139-159.

PRAHALAD, C.K., y HAMEL, Gary (1990). "The Core Competence of the Corporation". *Harvard Business Review*, 3, págs. 79-91.

SCARBROUGH, Harry, y SWAN, Jacky (1999). "Knowledge Management and the Management Fashion Perspective". *Managing Diversity*, Manchester, B.A. o Management, 1 a 3 de septiembre de 1999, 15.

STARBUCK, William H. (1992). "Learning by Knowledge-Intensive Firms". *Journal of Management Studies*, 29 (6 de noviembre de 1992).

WEIL, Benoît, y MOISDON, Jean-Claude (1995). "Current Problems Relating to Design, Coordination and Know-How". *The role of Design in the Shaping of Technology*, actas del seminario COST A3 y COST A4, Lyon, Francia, 3 y 4 de febrero de 1995, J. Perrin y D. Vinck, Comisión Europea, Dirección General, de Ciencia, Investigación y Desarrollo, vol. 5, págs. 271-282.

WENGER, Etienne C., y SNYDER, William M. (2000). "Communities of Practice : the Organizational Frontier". *Harvard Business Review*, enero-febrero de 2000, 139-145.

WHEELWRIGHT, Steven C., y CLARK, Kim B. (1992). *Revolutionizing Product Development Quantum Leaps in Speed Efficiency, and Quality*, The Free Press, Macmillan, Inc., Nueva York, 364 págs.

Las inseguridades en la sociedad del conocimiento

Sven Ove Hansson

Nota Biográfica

Sven Ove Hansson es profesor de Filosofía en el Royal Institute of Technology, de Estocolmo. Correo electrónico: soh@infra.kth..se. Sus principales áreas de investigación son la filosofía del riesgo, la teoría de la decisión, la epistemología, la dinámica de las creencias, y la teoría de los valores. Participa en diversos proyectos de investigación interdisciplinaria sobre la evaluación del riesgo medioambiental y la gestión del riesgo. Sus últimas obras son: *Setting the Limit.* (1998), *A Textbook of Belief Dynamics. Theory Change and Database Updating* (1999), y *The Structures of Values and Norms* (2001).

Se nos está diciendo que vivimos en una sociedad del conocimiento y también que vivimos en una sociedad del riesgo. Ambas afirmaciones tienen algo de verdad. Por un lado, la información y el conocimiento se están acumulando a un ritmo sin precedentes y han adquirido nuevas funciones en la economía y en otros procesos sociales. Por otro, cada vez se presta más atención en la vida pública a los riesgos y a las inseguridades. Sin embargo, al menos aparentemente, las expresiones "sociedad del conocimiento" y "sociedad del riesgo" parecen contradictorias. En una "sociedad del conocimiento", cabría esperar que los encargados de la adopción de decisiones supieran cómo lograr sus objetivos, mientras que en una "sociedad del riesgo" cabría esperar que los acontecimientos imprevisibles e incontrolables hicieran esa tarea imposible. Con este artículo se pretende contribuir a clarificar la índole de esta contradicción aparente. Para ello, hemos reflexionado también sobre la función del riesgo y la inseguridad en una sociedad del conocimiento.

El concepto de conocimiento

El conocimiento es un concepto complejo. En primer lugar, el conocimiento es una especie de creencia. Lo que uno no cree no puede ser conocimiento. Por lo tanto, si tengo acceso a una información correcta, pero no creo en ella, para mí no constituye un conocimiento. Por otra parte, las creencias incorrectas tampoco se pueden considerar conocimiento. Si alguien cree que la tierra es plana, está claro que no se trata de un conocimiento. Además, lo que se considera conocimiento tiene que estar justificado. Si alguien cree que el número atómico del oro es un número primo porque cree que el núcleo del átomo del oro tiene 61 protones, eso no es un conocimiento.

Por lo tanto, el conocimiento tiene elementos tanto subjetivos como objetivos. Para nuestros propósitos actuales, podemos definir el conocimiento como una creencia verdadera y justificada. Se podrían añadir más cualidades para que la definición fuera exacta, pero no viene al caso en este momento. En su lugar, será de utilidad centrarnos en dos aspectos junto a los cuales el concepto de conocimiento se puede debilitar.

El primero es el de la asimilación cognitiva. Para que algo se considere como conocimiento tiene que ser integrado en el sistema de creencias del sujeto. Mientras estoy escribiendo este artículo tengo sobre mi mesa un libro sin leer que trata de los hábitos viajeros de los habitantes de Estocolmo. Esto significa que tengo acceso a la información sobre este tema, pero no conocimiento. Si leo el libro, entonces es probable que la información se transforme en conocimiento. Ahora bien, esta transformación de la información en conocimiento sólo se producirá si entiendo la información de manera que pueda integrarla en mi sistema de creencias de forma adecuada. Si me aprendo el texto de memoria, sin entenderlo, entonces tendré información sobre el tema, pero no conocimiento.

Los datos se diferencian de la información en que no tienen que estar en una forma determinada, adecuada para la asimilación. Si en lugar del libro tuviera sobre mi mesa los 10000 cuestionarios en los que se basa, entonces tendría datos en lugar de información. En resumen, los datos tienen que ser asimil*ables* cognitivamente para que se puedan calificar de información, y cognitivamente asimil*ados* para que se puedan calificar de conocimiento.

En general, es difícil trazar una línea clara de separación entre el conocimiento y la mera información, y lo mismo ocurre entre la información y los meros datos. Sin embargo, no por ello la distinción es menos importante. Es lamentable que en la ciencia informática, el "conocimiento" y la "información" se empleen frecuentemente como sinónimos. Quizá es por esto por lo que no siempre se distingue claramente entre "sociedad del conocimiento" y "sociedad de la información".

El segundo aspecto es el grado de creencia del sujeto. El conocimiento implica creencia, y ésta requiere un alto grado de seguridad (subjetiva). Si no estoy seguro de si el número atómico del oro es 79, no se puede decir que tenga una creencia - o conocimiento – de que es así.

Cuando la necesidad de seguridad no está satisfecha, sentimos en su lugar inseguridad, el estado epistemológico de no creer (o saber) algo seguro. Hay que señalar que la inseguridad es un estado subjetivo, no objetivo. Si no estoy seguro de si hoy es el cumpleaños de mi prima, estoy en un estado de inseguridad, al margen de cuándo ella haya nacido.

En teoría de la decisión, el término "ignorancia" se usa corrientemente para referirse a la inseguridad en su grados más altos, es decir para estados en los que uno no tiene ni siquiera un grado de creencia en la afirmación en cuestión (no sabe el grado de probabilidad o improbabilidad). Este uso puede dar lugar a confusión, pues en el lenguaje corriente "ignorancia", contrariamente a "inseguridad", expresa la distinción entre verdadero y no verdadero. (Una forma de ser ignorante, en el sentido corriente de la palabra, es estar seguro de algo que no es verdadero.) Ahora bien, por falta de una buena alternativa terminológica, usaremos "ignorancia" también para los altos grados de inseguridad (subjetiva).

Las dos formas de debilitar el concepto de conocimiento se resumen en el Diagrama 1.

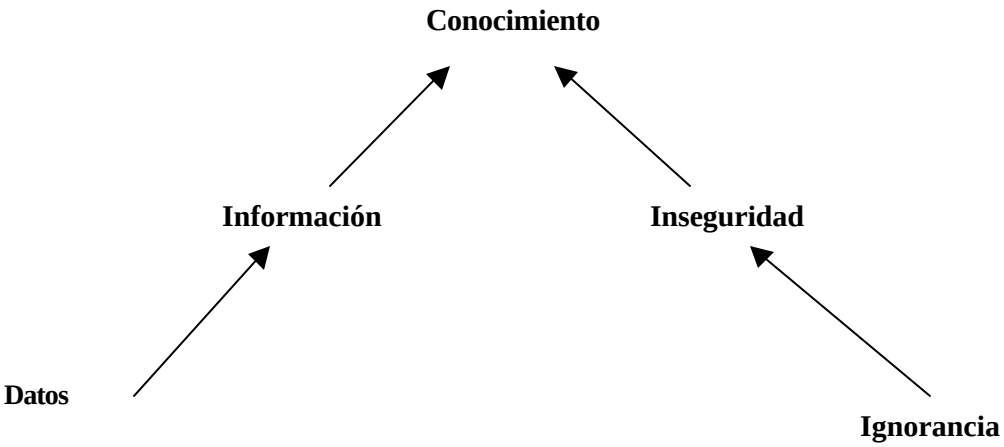


Diagrama 1. Dos maneras de debilitar el concepto de conocimiento

Las complejidades del riesgo

¿Qué tiene que ver aquí el "riesgo"? Desgraciadamente, esta pregunta es difícil de contestar, pues el término "riesgo" tiene varias acepciones muy arraigadas. Se suele emplear "riesgo" para expresar, en general, una situación en la que algo inoportuno puede ocurrir o no, pero no sabemos si ocurrirá. En este sentido, "riesgo" está estrechamente relacionado con "inseguridad"; pero ambos conceptos no son sinónimos. Mientras que "inseguridad" pertenece al ámbito subjetivo, "riesgo" tiene un fuerte componente objetivo. Si no sé si una culebra es venenosa, me encuentro en un estado de inseguridad con respecto a la posibilidad de que me envenene. Ahora bien, como esta especie no tiene veneno, no existe tal riesgo, pero sí existe la inseguridad. La relación entre estos dos conceptos "riesgo" (en este sentido) e "inseguridad" se parece en parte a la que existe entre "verdad" y "creencia".

En otras ocasiones, "riesgo" expresa la probabilidad de que se produzca un acontecimiento indeseado. Es el uso que se hace, por ejemplo, cuando se pregunta al médico qué riesgo hay de que fracase un tratamiento. Éste es también el significado estándar del término en la teoría de la decisión; por "decisión en condiciones de riesgo" se entiende "decisión con probabilidades definidas".

Un tercer uso es corriente en el análisis profesional del riesgo. En esta disciplina, "riesgo" suele denotar una representación numérica de exactitud, que se obtiene multiplicando la probabilidad de que se produzca un acontecimiento indeseado por una medida de su valor negativo. Cuando, por ejemplo, los riesgos de la energía nuclear se comparan en términos numéricos con los de los combustibles fósiles, "riesgo" se entiende normalmente en este tercer sentido técnico.

Así pues, en los tres sentidos de "riesgo", el uso de este término se basa en una mezcla sutil de conocimiento e inseguridad. Cuando existe un riesgo, tiene que haber algo que es desconocido o que tiene un resultado desconocido; por lo tanto, tiene que haber inseguridad. Pero para que esta inseguridad constituya un riesgo para nosotros, tiene que haber algo conocido en ello. En el primero de los tres sentidos de "riesgo", tenemos que saber que la inseguridad es "real" al menos en el sentido de que no se puede hacer desaparecer con la ayuda del conocimiento que se tiene. En los dos últimos, más técnicos, tenemos que tener una representación numérica de la

inseguridad. Las intrincadas relaciones entre el riesgo y los otros conceptos están sólo apuntadas en el Diagrama 2 con la colocación del "riesgo".

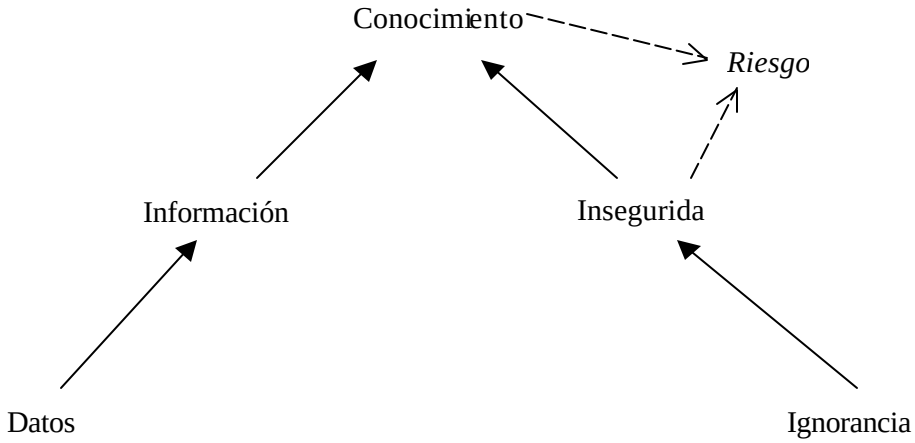


Diagrama 2. El papel del "riesgo" en los conceptos epistemológicos.

Poner etiquetas a las sociedades

De los seis términos del Diagrama 2, tres se suelen emplear para referirse a la sociedad en la que vivimos. Vivimos en una "sociedad del conocimiento", en una "sociedad de la información", y en una "sociedad del riesgo". ¿Hasta qué punto, y en qué sentido, son adecuadas estas denominaciones?

El término "sociedad *X*" se puede interpretar de muchas formas. Puede expresar una sociedad en la que

> …*X* es más común o más prevalente que en las sociedades anteriores.
> …se presta más atención a *X* que en las sociedades anteriores.
> …la función de *X* es mayor en las estructuras sociales de poder que en las sociedades anteriores.
> etc.

Por lo tanto, para cualquier *X* dada (como riesgo, información, conocimiento…) no puede haber una única respuesta correcta a la pregunta de si vivimos o no en una sociedad *X*. La respuesta dependerá de qué tipo de definición escojamos, e incluso después de haber escogido (por ejemplo) una de las tres definiciones vistas anteriormente, son necesarias más especificaciones pues pueden ser esenciales para la respuesta.

¿Vivimos en una sociedad del conocimiento? Tanto la respuesta positiva como la negativa son posibles. La primera porque la cantidad total de conocimiento humano acumulado va en aumento. Pero, por otra parte, se puede afirmar que la información se está acumulando a una velocidad mucho mayor que el conocimiento y que la transformación de la información en conocimiento se está quedando atrás. Desde ese punto de vista, la "sociedad de la información" (o incluso quizá la "sociedad de los datos") sería una definición más precisa.

Del mismo modo, si escogemos otra definición, podemos afirmar que nuestra sociedad es una sociedad del conocimiento debido a la importancia creciente de éste en las estructuras sociales de poder. Pero en ese caso, por otra parte, se puede afirmar que esto se aplica solamente a ciertos tipos de conocimiento, y que la importancia de otros tipos de conocimiento está disminuyendo, de manera que lo que está ocurriendo es que hay un cambio entre los diferentes tipos de conocimientos y no que estemos pasando de depender menos del conocimiento a depender más.

Campesina con su hijo cerca de la central nuclear Three Mile Island, marzo 1979. La región fue evacuada después de un accidente nuclear.
AFP/UPI

¿Vivimos en una sociedad de riesgo? Por motivos parecidos, esta pregunta no tiene una respuesta unívoca.

De entrada, ¿están los riesgos más extendidos o son más importantes que en las sociedades anteriores? Evidentemente, los cambios tecnológicos han impuesto nuevos riesgos a la humanidad. La mayoría de los riesgos actuales no existían hace cincuenta o cien años– los misiles teledirigidos, las centrales de energía nuclear, los pesticidas orgánicos, los accidentes aéreos, etc. La conclusión natural parece ser que en las zonas industrializadas del mundo, los avances tecnológicos han dado lugar a un aumento de los riesgos.

Sin embargo, cabe hacer la observación de que este aparente aumento depende en gran medida de nuestro punto de mira. Por diversos motivos, prestamos más atención al aumento de riesgos que a su disminución. En las zonas industrializadas del mundo, el hambre ya no es una amenaza grave, ni tampoco lo es la larga lista de enfermedades que antes eran incurables y ahora tienen curación. La navegación y la minería son

menos peligrosas que antes, aunque todavía se pueda hacer mucho para reducir riesgos. Si algunos riesgos están aumentando y otros disminuyendo, ¿cómo podemos medir la cantidad total de riesgo? Una medida razonable, en lo referente a la salud, es la esperanza de vida. Si se mide de esta forma, en las zonas ricas del mundo, los riesgos totales han disminuido. ¿Es la sociedad del riesgo algo que dejamos atrás hace ya tiempo?

No necesariamente. Hay otras acepciones de "la sociedad del riesgo", como la de sociedad en la cual los problemas sociales se tratan y analizan con referencia al concepto de "riesgo". En este sentido, desde luego, vivimos en una sociedad de riesgo en mucha mayor medida que en cualquier generación anterior.

Pero lo mismo que "sociedad de la información" puede ser en algunos aspectos una expresión más adecuada que "sociedad del conocimiento", se puede decir que la expresión "sociedad de la inseguridad" sería más precisa que la de "sociedad del riesgo", al menos si entendemos la palabra "riesgo" en su sentido técnico de inseguridad cuantificada. La ciencia y la tecnología modernas nos han hecho conscientes de muchas inseguridades y no a todas ellas se las puede denominar riesgos con propiedad.

La inseguridad científica

La ciencia nos brinda conocimientos nuevos. Pero desgraciadamente, este conocimiento nuevo genera más inseguridades. Además de contestar a algunas de nuestras preguntas, la ciencia produce, a un ritmo siempre creciente, nuevas preguntas sin respuesta. Si vivimos actualmente en una "sociedad de la inseguridad" se debe básicamente a las inseguridades hacia las que la ciencia llama nuestra atención.

Algunos de los objetos del estudio científico son extremadamente complejos, y esta complejidad es la causa principal de la inseguridad científica. El efecto invernadero antropogénico es un ejemplo muy claro. Es necesario tomar en cuenta una larga serie de factores causales y mecanismos potenciales para determinar los efectos del aumento de concentraciones de gas invernadero en la atmósfera. Algunos sistemas naturales muy complejos como los mares, bosques, y suelos interactúan con el sistema atmosférico, y lo mismo ocurre con actividades humanas como la producción de alimentos y energía. También hay que estudiar factores sociales como el comercio, la población, la migración y las formas de vida. Evidentemente, toda predicción acerca del resultado de todas estas interacciones tiene que estar cargada de inseguridad.

Una gran parte de la ciencia moderna se dedica al estudio de sistemas compuestos que son al menos tan complejos como el sistema climático: los ecosistemas, el cuerpo humano, la economía mundial, etc. Cada uno de éstos contiene tantos componentes e interacciones posibles que en la práctica son impredecibles. Algunos de estos sistemas son impredecibles no sólo en la práctica, sino también en principio, debido a los fenómenos caóticos. El resultado de la evolución biológica es impredecible por este motivo. El sistema climático es también un sistema caótico, y está claro hasta qué punto esto limita la posibilidad de predecir el efecto invernadero.

Además, la ciencia está siempre sujeta a otro tipo de inseguridad, la de los factores desconocidos. Sólo muy rara vez tenemos buenas razones para creer que nuestros

modelos científicos están completos, en el sentido de que no se nos ha pasado por alto ningún componente importante o interacción. Incluso aunque podamos hacer cálculos exactos y fiables de los efectos combinados de todos los factores conocidos que influyen en el clima futuro, ¿cómo podemos saber que no hemos olvidado ningún proceso físico, químico o biológico que habríamos debido tener en cuenta?

Las vicisitudes del azar

En algunos casos, se puede llegar al conocimiento sobre sistemas complejos por medio de la experiencia sistematizada. Esto ocurre, por ejemplo, cuando se estudian los efectos de los agentes terapéuticos en el cuerpo humano. Debido a la complejidad del cuerpo, es imposible, en la práctica, predecir teóricamente los efectos de una nueva droga. Por eso, después de haber realizado ensayos preliminares, se prueban las medicinas de forma experimental en grupos de pacientes. Basándose en las estadísticas de estos estudios (ensayos clínicos) se pueden asegurar los efectos de las drogas médicas con una seguridad razonable.

Evidentemente, hay muchos casos en los que este tipo de "desvío estadístico" para el conocimiento de sistemas complejos no es posible. No tenemos acceso a un centenar de Tierras en las cuales poder experimentar para determinar cuál es el nivel tolerable de emisiones de gas invernadero. Es más, incluso en los casos en los que se dispone de información estadística, ésta no siempre reduce las inseguridades con tanta eficacia como cabría esperar.

Consideremos el ejemplo de los efectos de las sustancias químicas en la salud. ¿Hasta qué punto es posible determinar la presencia o ausencia de estos efectos por medio del estudio directo de las personas expuestas? Desgraciadamente, la respuesta a esta pegunta es bastante desconcertante.

Para abreviar, centrémonos en los riesgos mortales producidos por algunas sustancias tóxicas. Para empezar, supongamos que 1000 personas están sujetas a la exposición química que produce el angiosarcoma hepático (un tipo poco frecuente de cáncer de hígado) en 0.5 % de las personas expuestas. Entre las personas no expuestas, la frecuencia de esta enfermedad está muy próxima a cero. Si se realiza una investigación adecuada, hay muchas posibilidades de que se descubra una mayor presencia de esta enfermedad entre la población expuesta.

A continuación, supongamos que otras 1000 personas están sujetas a una exposición que aumenta la incidencia de cáncer de pulmón de 10,0 a 10,5 %. El número adicional de casos de cáncer es el mismo que en el caso anterior. Sin embargo, como se ve con el cálculo de probabilidades, la diferencia entre 10,0 y 10,5 % en este caso no se puede distinguir de variaciones fortuitas. Así pues, los efectos de esta sustancia no se pueden detectar estudiando a la población expuesta.

En la práctica, los estudios epidemiológicos pueden detectar con fiabilidad el exceso relativo de riesgos solamente si está en torno a 10 % ó más. Para los tipos más comunes de enfermedades mortales, como la enfermedad coronaria y el cáncer de pulmón, el riesgo de mortalidad es de un orden de magnitud de aproximadamente 10%. Por lo tanto, incluso en los estudios más afinados, un aumento del riesgo de mortalidad de 10^{-2} (10 % de 10 %) o menor puede ser indetectable (es decir, no se

consecuencias, se sabe qué resultados son posibles y cuáles son sus probabilidades. (Como dijimos antes, el término técnico para esto es "adopción de decisiones en condiciones de riesgo".) El segundo nivel es el de adopción de decisiones con conocimiento incompleto de las probabilidades. (El término técnico es "adopción de decisiones en condiciones de inseguridad".) Por ejemplo, alguien que construye una casa en Lima desconoce la probabilidad exacta de que la casa sufra un terremoto importante, pero puede saber que la probabilidad es superior a 5 por ciento.

En el tercer nivel de inseguridad de consecuencias, se sabe cuáles son los posibles resultados de las diversas opciones, pero todo lo que se sabe en cuanto a sus probabilidades es que no son cero. (El término técnico es "adopción de decisiones en condiciones de ignorancia".) En el cuarto y más alto nivel, adopción de decisiones con posibilidades desconocidas, no se sabe cuáles son las consecuencias posibles.

Aunque la teoría de la decisión se ha centrado esencialmente en el nivel más bajo de inseguridad de consecuencias, en muchas decisiones prácticas, el nivel más alto de inseguridad puede ser, al menos, igual de importante.

La distinción entre los niveles tercero y cuarto no siempre está clara, como se puede ver en las series siguientes de problemas posibles con la ingeniería genética:

- consecuencias catastróficas imprevistas
- emergencia de nuevas formas de vida, con consecuencias catastróficas imprevistas
- emergencia de nuevos virus, con consecuencias catastróficas imprevistas
- emergencia de nuevos virus, que pueden costar muchas vidas
- emergencia de virus mortales que se extiendan como los virus de la gripe
- emergencia de virus del SIDA modificados que se extiendan como los virus de la gripe

Aunque algunas interpretaciones del nivel alto de inseguridad de consecuencias se puedan revelar desdeñables, la inseguridad fundamental más general puede permanecer. Supongamos, por ejemplo, que alguien propone la introducción de una especie de lombriz modificada genéticamente que desplazará a la lombriz común y que aireará mejor el suelo. No dejaría de ser razonable tomar en consideración la posibilidad de que esto pudiera tener consecuencias imprevistas negativas. Siguiendo con la suposición, imaginemos que todas las preocupaciones concretas pueden ser neutralizadas. Se puede demostrar que la nueva especie no provoca una mayor erosión del suelo, no será más susceptible a las enfermedades, etc. Aun así, sería razonable pensar: "Sí, pero puede tener otros efectos negativos que ni siquiera se nos han ocurrido. Por lo tanto, la nueva especie no debe ser introducida." Del mismo modo, si alguien propusiera lanzar una sustancia química a la estratosfera por alguna razón, buena o no, no sería irracional oponerse a esta propuesta por el mero hecho de que podría tener consecuencias imprevistas, y esto suponiendo que todos los problemas pudieran ser neutralizados.

Nuestro segundo tipo de inseguridad es el relativo a la confianza. Los encargados de la adopción de decisiones suelen tener que basarse en la opinión de los expertos, que en la mayoría de los casos deben su saber a una combinación de formación científica y experiencia práctica. Se suele dar por sentado que un decisor sensato tiene que

admitir que los expertos tienen razón, pero de hecho, no hay buenas razones para ello. Abundantes pruebas históricas nos muestran que los expertos se han equivocado a veces. Un decisor sensato no debería excluir la posibilidad de que esto pueda volver a ocurrir. Cuanto menos sepa o entienda Ud. de aquello de lo que hablan los expertos, mayor inseguridad y desconfianza sentirá Ud. si es un decisor sensato. Esto no siempre ha sido bien entendido por los que tienen un conocimiento tecnológico y científico privilegiado.

Otros dos tipos de inseguridad en la decisión

Todas las decisiones tienen un campo limitado. Un decisor puede escoger entre tomar muchas pequeñas decisiones o reunirlas en menos decisiones pero más amplias. Cuando se toma una decisión, siempre hay que trazar la línea en alguna parte, y escoger (implícita o explícitamente) un "campo" para la decisión. Los diferentes grupos de interés trazan la línea en distintos sitios. La cuestión de los desechos nucleares es un buen ejemplo. En el debate público sobre este tema, hay al menos cuatro campos de decisión en competencia, que se ofrecen a continuación ordenados de menor a mayor amplitud:

1. El campo de eliminación de los desechos: Dados los reactores nucleares que tenemos, ¿cómo se deberían eliminar los desechos radioactivos de manera segura?
2. El campo de producción de energía: Dado el sistema que tenemos para la distribución y consumo de energía, ¿cómo se debe producir la energía? ¿Qué nos enseña la cuestión de los desechos nucleares sobre esto?
3. El campo del sistema de energía: Dado el resto de nuestro sistema social, ¿cómo debemos producir, distribuir y consumir la energía? ¿Qué nos enseña la cuestión de los desechos nucleares sobre esto?
4. El campo del sistema social: ¿Cómo debería organizarse nuestra sociedad? ¿Qué nos enseña la cuestión de los desechos nucleares sobre esto?

La industria nuclear suele preferir los dos campos más estrechos, mientras que los adversarios de la energía nuclear prefieren normalmente los dos más amplios. Es importante señalar que cada uno de los cuatro campos de decisión es compatible con una adopción de decisiones sensata. Por lo tanto, entre los diferentes decisores sensatos puede haber distintas opiniones acerca de lo que trata realmente esta cuestión.

Este ejemplo puede ser inusualmente claro, pero su estructura básica no es atípica. En las cuestiones controvertidas suele haber campos de decisión en competencia, como el campo nacional y el internacional. Como no hay elección de campo objetiva o independiente de los valores, esto contribuye a la inseguridad en la adopción de decisiones.

En su mayoría, los teóricos de la decisión parten de la base de que hay una serie de valores bien definidos en los que debe basarse la decisión. Pero en la práctica, suele haber una inseguridad considerable con respecto a los valores. La mayoría de las decisiones en cuestiones sociales requieren la evaluación de resultados complejos que difieren según las diversas categorías, como el dinero, las vidas humanas, el bienestar de la humanidad, la protección del medio ambiente, etc. Nuestras intuiciones éticas no bastan para sopesar de manera inequívoca todas las combinaciones posibles de estos

factores. Como ejemplo, citaremos las cuestiones medioambientales del tercer mundo, como la erosión del suelo, que suelen entrar en conflicto con las necesidades humanas inmediatas. En estos casos, pocos de nosotros tenemos una solución preparada para conciliar los valores que entran en conflicto. En algunos casos, la inseguridad del valor se puede reducir por medio de la reflexión moral informada, pero también hay casos en los que esto no parece posible.

Otra complicación entra en juego cuando las decisiones afectan a las generaciones futuras. Parecería razonable juzgar los efectos en las generaciones futuras de acuerdo, al menos en parte, con los valores (preferencias) de las futuras personas afectadas y no de acuerdo con nuestros propios valores (preferencias). Pero la evolución futura de los valores humanos es extremadamente difícil de predecir. Las decisiones que intentan respetar los valores de las generaciones futuras son por lo tanto decisiones forzosamente inseguras respecto a los valores.

Conclusión

La acumulación masiva y extendida de información y –en menor medida– de conocimiento es una característica evidente de las sociedades actuales. Igualmente lo es la presencia de riesgos e inseguridades en cuestiones de debate público y en la adopción de decisiones. Auque estas dos tendencias – más información y más inseguridad – pueden parecer contradictorias, hay una sencilla razón para que coexistan: aunque la nueva información, especialmente la que nos brinda la ciencia, resuelva en ocasiones viejas inseguridades, va suscitando otras nuevas a un ritmo mucho más rápido. El conocimiento sobre la inseguridad, y concomitantemente, el conocimiento sobre el riesgo, es una categoría epistemológica propia de nuestra era.

Para solucionar toda esta inseguridad, es necesario elaborar estrategias para procesar la información y la adopción de decisiones, que tomen esto en cuenta. El análisis del riesgo cuantitativo, el principio de precaución, las opciones reversibles de decisión, la implicación del destinatario, y los procesos participativos son indicios de los planteamientos que los investigadores y los profesionales han adoptado para el desarrollo de estas estrategias. No hay duda de que, para solucionar los problemas suscitados por la inseguridad y el riesgo, es necesario entender mejor los flujos de la información en la sociedad moderna y sus repercusiones sociales.

Traducido del inglés

Sugerencias de lectura

HANSSON, S. O., Decision-Making Under Great Uncertainty, [La adopción de decisiones en condiciones de gran inseguridad]. *Philosophy of the Social Sciences* 26 (1996): 369-386.

HANSSON, S. O., The Limits of Precaution, [Los límites de la precaución] *Foundations of Science* 2 (1997): 293-306.

HANSSON, S.O. The Moral Significance of Indetectable Effects, [El significado moral de los efectos indetectables]. *Risk* 10:101-108, 1999.

JELLINEK, S. D., On The Inevitability Of Being Wrong, [Sobre lo inevitable de equivocarse]. *Annals of the New York Academy of Science* 363 (1981): 43–47.

LOASBY, B. J. *Choice, Complexity, And Ignorance: An Enquiry Into Economic Theory And The Practice Of Decision-Making*, [Elección, complejidad e ignorancia: estudio de la teoría económica y la práctica de la adopción de decisiones]. Cambridge: Cambridge U.P. 1976.

SCHELLING T.C., Research By Accident, [Investigación por casualidad]. *Technological Forecasting And Social Change* 53/1 (1996): 15-20.

SIMON, H.A., *The New Science of Management Decision*, [La nueva ciencia de la decisión de gestión]. Nueva York: Haper, 1960.

THOMPSON, P. B., Risking or Being Willing: Hamlet and the DC-10, [Los riesgos de la decisión: Hamlet y el DC-10] *Journal of Value Inquiry* 19 (1985): 301-310.

WAGNER, W. E., The Science Charade In Toxic Risk Regulation, [La charada científica en la regulación de los riesgos tóxicos]. *Columbia Law Review* 95 (1995): 1613-1723.

WEINBERG, A. M., Science and Trans-Science, [La ciencia y la trans-ciencia]. *Minerva* 10 (1972): 209-222.

La Revolución de Internet y la Geografía de la Innovación

Maryann P. Feldman*

Nota biográfica

Maryann P. Feldman es Directora de Investigación de políticas en el Institute for Information Security en la Universidad Johns Hopkins y catedrática de investigación en ciencias matemáticas. Correo electrónico: maryann.feldman@jhu.edu. Sus investigaciones giran en torno al cambio tecnológico y el desarrollo económico, con especial interés en las políticas de localización industrial y la comercialización de la investigación universitaria. Es autora de *The Geography of Innovation* (1994, 1999) y editora de *Handbook of Economic Geography* (2000) e *Innovation Policy in the Knowledge-Based Economy* (2001).

Introducción

A lo largo de la Historia, el hombre ha buscado formas de transmitir información a lugares adonde no podía llegar su voz, reduciendo los costes y mejorando la calidad. Partiendo de la palabra escrita y siguiendo con la invención de la imprenta, las tecnologías de la información y comunicación (TIC) han ido cambiando en rápida sucesión: el telégrafo, la radio, el teléfono, el fax y, últimamente, Internet. Antiguamente, las personas, para comunicarse, tenían que estar cara a cara, pero ahora la tecnología hace posible el intercambio de información a gran distancia y permite su almacenamiento y transmisión así como el acceso a un contexto más avanzado y complejo. El resultado es que la comunicación se ha abaratado y, en consecuencia, las relaciones económicas y las negociaciones a través del espacio geográfico son más fluidas. Actividades muy alejadas desde el punto de vista geográfico pueden entrar en contacto con toda facilidad. La distancia geográfica ya no supone falta de información.

Internet y, de manera más general, las tecnologías digitales de la información, auguran mayores cambios en la organización de las actividades económicas, cambios tan profundos que merecen el nombre de revolución. La información se puede recoger, almacenar, procesar, comunicar y emplear con más facilidad. Es de esperar que el coste cada vez menor de la comunicación produzca más intercambios, mejor acceso a la información, mayor autonomía personal en las decisiones sobre dónde residir y, en última instancia, una mayor difusión de la actividad económica. Las repercusiones de Internet serán diferentes en las distintas industrias y en los diversos tipos de actividades económicas.

Este artículo trata de la localización de la innovación, una actividad económica especialmente basada en el conocimiento. La tendencia de la actividad innovadora a agruparse espacialmente es bien conocida y se identifica con lugares como Silicon

Valley, Research Triangle Park, Route 128, en Boston, Estados Unidos, Wireless Valley en Finlandia, Oxbridge en Inglaterra, y Singapur, entre otros. Los economistas llevan estudiando este fenómeno desde Marshall (1890) y más recientemente, han estudiado los motivos por los cuales los lugares de alta renta y altos salarios como Nueva York, San Francisco, Londres, París y otras ciudades importantes siguen creciendo y siendo direcciones favoritas (Feldman 2000 ofrece una revisión de la literatura sobre este tema). Hasta la fecha, existen pocos estudios empíricos que analicen cómo van a influir las TIC en los modelos de localización de la actividad económica. El objetivo de este artículo es ofrecer un marco para considerar cómo puede influir Internet en la localización de la actividad innovadora y en concreto si ésta se dispersará debido a Internet y a las tecnologías digitales. En el próximo apartado se analiza la repercusión que ha tenido Internet hasta ahora. Internet ha facilitado el intercambio de información, ha hecho que la administración de los negocios sea más eficaz y que el consumidor tenga mayor elección, y ha tenido, y seguirá teniendo, consecuencias profundas en la productividad que, en general, han sido favorables para las actividades económicas de rutina.

A diferencia de éstas, la innovación se basa en la creación de conocimiento y en su puesta en práctica. Se tata, básicamente, de un proceso social que pone en relación a individuos de diferentes disciplinas, con diferentes competencias, distintos vocabularios y la misma motivación. La innovación implica creatividad y es un proceso cognitivo. Internet ofrece los instrumentos para que los individuos accedan a la información con facilidad y, por lo tanto, ayuda a la actividad innovadora, pero existen factores como el conocimiento tácito y la índole social del proceso de innovación que limitan el impacto de Internet. La geografía ofrece el espacio físico en el que se organizan los individuos y los recursos y se contienen las externalidades positivas asociadas a la creación del conocimiento. Por lo tanto, estudiaremos la repercusión de Internet en la innovación en tres planos: el individual, el social y el geográfico.

Entender la revolución de Internet

Vivimos en una era de comunicaciones mundiales fáciles, de acceso instantáneo a la información y de capacidad de almacenar, buscar, y manipular grandes cantidades de información. Según el Bureau of Labour Statistics de los Estados Unidos, en 1999, el sector de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) pasó a ser el sector comercial más importante de los Estados Unidos, con un índice de crecimiento del empleo equivalente a seis veces el promedio nacional. Alan Greenspan, Presidente de la Reserva Federal de los Estados Unidos cree que el crecimiento del negocio de las TIC ha supuesto al menos un tercio del crecimiento total de la economía del país desde 1992. El sector de las TIC representa una variedad de productos, tecnologías y servicios basados en descubrimientos científicos en el campo de los ordenadores, diseño de software, óptica y fotografía, conmutación de circuitos y satélites entre otros. La representación más visible de la Revolución de las TIC es Internet, que integra los ordenadores y las telecomunicaciones.

Lo más llamativo es la aceleración del índice de aceptación de las TIC. La radio llevaba existiendo 38 años cuando llegó a un mercado de 50 millones. Dieciséis años han transcurrido desde que se vendió el primer ordenador personal en 1973 hasta llegar a los 50 millones de usuarios actuales. Cuando Internet se abrió al tráfico

comercial en 1993, alcanzó esta cifra en cuatro años. Una aplicación concreta, Napster, un protocolo para transferir archivos de música, registró 25 millones de usuarios al año de su introducción.

Gracias a Internet, todo el que pueda realizar una pequeña inversión de capital en un ordenador y en acceder a un servidor puede conectarse con otros ordenadores de todo el mundo en una red interconectada de máquinas, datos y personas. Se cree que en el año 2002, la WWW contará con 320 millones de usuarios (Lange, 1999: 35). El número de mensajes enviados a través del correo electrónico es de 6,5 billones al día en todo el mundo y el crecimiento será exponencial a medida que haya más usuarios conectados. Además, la tecnología sin cable está avanzando, lo que rebajará aún más los costes de la conexión, y atraerá potencialmente a más usuarios al mundo digital.

La información digital es compacta y transportable y, por lo tanto, más eficiente. Los economistas señalan que lo costoso de la información es su creación, pero una vez creada, el coste de reproducirla y transmitirla es prácticamente nulo. Se pueden hacer múltiples copias y lo difícil es controlar la difusión y el acceso, contrariamente a los productos físicos que los economistas suelen estudiar. La facilidad de transmitir información suscita una serie de problemas sobre la protección y el buen uso de la propiedad intelectual, y sobre la intimidad, el acceso sin autorización y la piratería de datos.

Hasta ahora, hay pocos estudios empíricos que analicen el uso que las empresas hacen de Internet. Litan y Rivlin (2001) estudian el impacto de Internet en diferentes sectores y señalan tres impactos económicos distintos: la disminución del coste de las transacciones; la mayor facilidad de gestión; y el acercamiento de la economía al modelo de la competencia perfecta. La principal consecuencia de Internet ha sido el abaratamiento de las transacciones. El comercio por Internet, más rápido que el realizado por el correo convencional y más exacto que el telefónico, se basa en la rapidez y facilidad con que se intercambia y coordina la información sobre las transacciones entre las empresas y sus proveedores y clientes. Desde el punto de vista de las empresas, Internet reduce los costes de las compras, los inventarios y los tiempos y también los costes de venta y marketing y aumenta la efectividad y eficiencia de los controles de los servicios al cliente y de los materiales de venta. Desde el punto de vista de los consumidores, Internet ofrece una mayor elección, adecuación y posibilidades de una mayor personalización. En segundo lugar, Internet, al facilitar el acceso a la información, la búsqueda de ésta y su comunicación, permite una administración más eficiente. La información en forma digital es más fácil de emplear que en la forma alternativa sobre papel. Esto ha reducido enormemente los costes para las empresas en lo referente a sus rutinas de registros internos, control de inventarios y procesamiento de las transacciones. Por último, Internet está acercando la economía al modelo ideal de la competencia perfecta según los economistas, lo que implica una mayor eficiencia. Es más fácil para los proveedores y consumidores encontrar información unos sobre otros, buscar alternativas y realizar las transacciones. Este acceso directo reduce la necesidad de intermediarios y distribuidores. Cabe esperar que el hecho de que haya más información, más elección, y de que los costes de las operaciones y transacciones sean menores, se traduzca en una bajada de los precios y un aumento de la calidad. En resumen, se espera que estos tres factores contribuyan a la economía de los Estados Unidos con una tasa anual de entre 2 y 4% del crecimiento futuro de la productividad. Además, Internet y la

distribución digital pueden originar nuevos productos o servicios insospechados hasta ahora, lo que supondrá incrementos aún mayores del desarrollo económico (Economist 2000).

Las repercusiones económicas de Internet son profundas, pero afectan a las actividades económicas rutinarias que se basan en los flujos de información con parámetros bien definidos y con un contenido relativamente estándar. Ahora bien, la innovación es un tipo especial de actividad no rutinaria y cabe esperar que Internet tenga en ella una repercusión diferente.

La innovación, el conocimiento y la información

Empezaremos por ver qué entienden los estudiosos por innovación, palabra muy usada en el lenguaje moderno. La innovación es un tipo determinado de actividad económica destinada a la elaboración de productos, procedimientos o métodos de organización nuevos –un toque de origen humano que produce originalidad y unicidad. La innovación se relaciona normalmente con aplicaciones comerciales y hay que distinguir entre invención, la idea original, y la innovación, su realización comercial. No todas las actividades de invención tienen una aplicación comercial, pero en toda innovación hay, desde luego, una parte de invención.

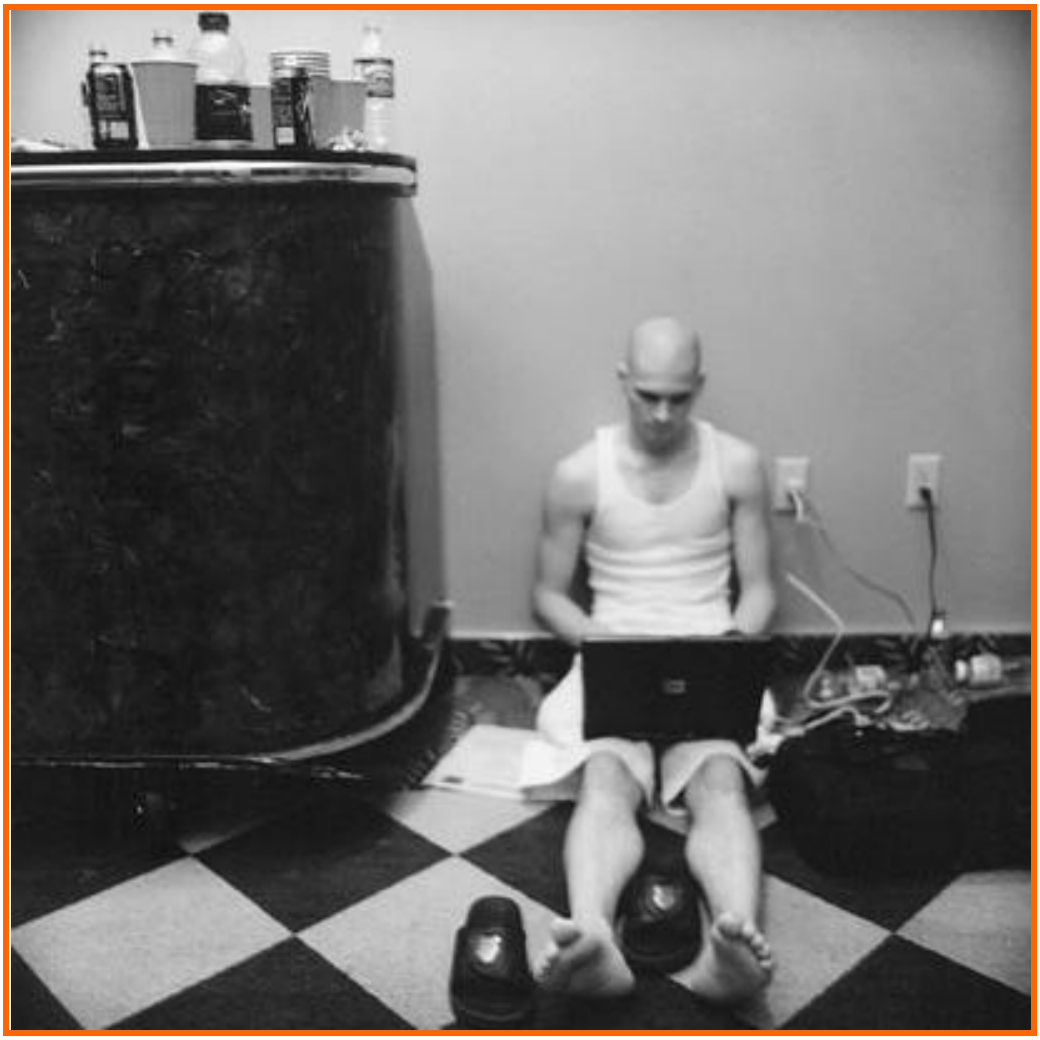
El ínsumo más decisivo para la innovación es el conocimiento. Mientras la información es el flujo de datos, el conocimiento es una información almacenada que se organiza en un esquema conceptual. La innovación es la capacidad de mezclar y combinar diferentes tipos de conocimientos en algo nuevo, diferente y sin precedentes, que tiene un valor económico. Parecida al arte, la innovación es una expresión creativa; pero, a diferencia de aquél, la valoración de la innovación no depende del espectador, sino de su aceptación en el mercado, que otorga una recompensa comercial a las entidades innovadoras, y repercute en la sociedad en términos de bienestar económico, prosperidad y desarrollo.

La naturaleza del proceso de innovación

Transmitir la información a grandes distancias es fácil, pero transformarla en conocimiento utilizable es un proceso cognitivo más complejo. La información consiste en saber algo, en conocer unos datos. El conocimiento existe cuando un individuo sabe qué hacer con la información, lo que implica, cuáles son sus limitaciones y cómo crear algo de valor partiendo de ella. Consideremos el ejemplo sencillo de la previsión sobre el tiempo, en su aspecto informativo. Saber qué ropa ponerse o si hay que llevar paraguas requiere un conocimiento. Para una actividad corriente, todo el mundo con el conocimiento necesario sabe emplear la información y es fácil transmitir ésta de manera que sea utilizable. Es el caso de una actividad estándar o rutinaria.

Por el contrario, la innovación implica una actividad nueva y hay una gran dosis de inseguridad en la aplicación de la información. Consideremos el caso de un nuevo descubrimiento. Un científico trabajando en su laboratorio puede alcanzar algo sin precedentes, el típico momento del ¡EUREKA! En este primer momento, puede no haber ni siquiera el léxico o vocabulario adecuados para comunicar los conceptos clave. En el nivel más básico, la innovación y la creatividad tienen lugar en la mente

del individuo y se basan en la síntesis de la información y en la transformación de ésta en las formas existentes de ver el mundo o esquemas cognitivos.



En el congreso de "Hackers", Las Vegas, USA
Jeanne Hilary / RAPHO

Todas las actividades de resolución de problemas emplean modelos cognitivos para discernir la información valiosa y saber cómo organizar ésta de manera provechosa. El proceso de entender y dar sentido a la nueva información requiere la transformación de ésta en algo significativo para el individuo, y entraña el hacerse preguntas, recurrir a las analogías y entender el contexto. Es un proceso complejo de tanteo, retroalimentación y evaluación que se ve muy favorecido por la interacción presencial. La innovación, en tanto que proceso cognitivo y social, requiere estos tipos de interacciones recíprocas y complejas que dan lugar a discusiones, clarificaciones y nuevas conceptualizaciones a medida que una idea se va convirtiendo en innovación.

Cuando bs individuos trabajan en un problema, desarrollan un lenguaje y unos marcos de referencia comunes. En consecuencia, es posible incorporar nueva información a estas estructuras cognitivas y acumular de manera efectiva el conocimiento que facilita la innovación. Si el conocimiento es tácito o inseguro,

mucha información se comunica a través de los gestos, la expresión facial y el tono de voz. Estos matices son pistas importantes para entender el significado y el contexto y son posibles gracias a la interacción directa cara a cara. Cuando el conocimiento puede ser codificado, es más fácil transmitirlo a los demás en todo tipo de medios. De las actividades económicas, la innovación es aquélla a la que más afecta la localización, precisamente por su naturaleza creativa y por basarse en el conocimiento tácito. La mayor tendencia hacia la concentración geográfica se da en las industrias nuevas y en las primeras fases de su ciclo vital. Cuando las actividades se van haciendo estándares o más rutinarias, se puede observar claramente una menor tendencia a la concentración geográfica.

Desde luego, Internet favorecerá la actividad innovadora pues la enorme cantidad de información que ofrece y el fácil acceso a ella es un elemento muy valioso para el trabajo creativo. Ahora bien, aunque las video-conferencias y el contenido de la web se perfeccionan sin cesar, no equivalen a participar en persona. Todo el que ha estado alguna vez en Internet ha experimentado la satisfacción de encontrar cosas nuevas que se le ofrecen como si dispusiera de un ayudante personal, pero también la frustración de no conseguir la información que deseaba. En un nivel básico, la información en Internet viene dada en las páginas web, un archivo HTLM (*hypertext markup language*) y unos archivos asociados para escritura y gráficos que suelen tener otros muchos enlaces con otros documentos de la Web y con navegadores y motores de búsqueda. Los contenidos que ofrecen las páginas web, por las que se comunica la información de Internet, son muy estándares y deben ser organizados y ordenados por prioridades.

El equipo de diseño técnico y ayuda para hacer una página web hace juicios de valor sobre las prioridades y necesidades de los usuarios e interpreta el marco de referencia. Los elementos esenciales del diálogo parecen estar definidos de antemano. Por ejemplo, los diseñadores de páginas web deciden qué enlaces ofrecer y las preguntas se limitan a lo que los diseñadores de las web consideran que puede plantear problemas. La mayoría de los sitios web tienen una lista con las preguntas más frecuentes (FAQ [*frequently asked questions*]) para ayudar a los individuos a usar e interpretar la información. Las FAQ son un medio de proporcionar respuestas anticipándose a las preguntas más usuales. Se pide a los usuarios que lean detenidamente las FAQ antes de recurrir al correo electrónico o al teléfono para hacer una pregunta. Para elaborar las FAQ es preciso haber hecho una selección de las preguntas de los usuarios llegando así a la estandarización de preguntas y respuestas. Esto requiere que el programador o analista de sistemas caractericen al usuario y el uso que éste hará de la información obtenida. Desde luego, con una transacción de rutina como comprobar las horas de las películas o hacer una compra, esto no plantea problema. Pero un conocimiento más tácito, como la solución a un problema complejo o el asesoramiento sobre cómo definir un problema tiene un grado mayor de inseguridad. En este caso, es más difícil transmitir el significado exacto, pues se requiere interpretación y aclaración, por lo que es difícil de comunicar en un medio estandarizado. Cuando el conocimiento es muy tácito por naturaleza, la interacción y la comunicación cara a cara (y, por lo tanto, la proximidad geográfica) son favorecen la transmisión del conocimiento. Cuanto menos codificado es el conocimiento y más difícil formularlo, mayor es la necesidad de contactos personales frecuentes y mayor el grado resultante de centralización en la organización geográfica.

A medida que la tecnología se hace más sofisticada, se puede introducir más cantidad de contenido, pero existen limitaciones que dan la ventaja a la interacción humana directa. Los diseñadores de las páginas web emplean una interfaz que se caracteriza por la frase *What You See Is What You Get* [Lo que ves es lo que tienes] *(WYSIWYG)*, que hace referencia al protocolo de diseño comúnmente utilizado o a la interfaz de usuario que no requiere códigos intrincados ni órdenes complicadas. Es útil, a medida que aumenta el número de individuos que pueden hacer páginas web, pero, como ocurre con toda estandarización, esto tiene un coste. Para el caso peor se emplea la frase *What You See Is All You Get* [Lo que ves es todo lo que hay] *(WUSIAYG)*, una versión más pobre a la que le falta profundidad y flexibilidad. Para atraer a los mercados de masas, el contenido debe tener un atractivo muy general lo que significa dirigirse a un mínimo común denominador. La alta calidad del contenido, heredada de los primeros usuarios, científicos y universitarios, parece próxima a desaparecer debido a la mayor presencia comercial en Internet.

La innovación como proceso social localizado

La innovación, más que el producto del trabajo individual de un inventor es el resultado de la ordenación de corrientes de conocimiento diferentes y complementarias. Saxenian (1990, p. 96-97) estudiando las redes de Silicon Valley, California, insiste en que es la comunicación entre los individuos lo que facilita la transmisión del conocimiento entre los agentes, las empresas e incluso las fábricas. "No es solamente la concentración de trabajadores cualificados, proveedores e información lo que distingue a esta región, sino que hay toda una serie de instituciones regionales –entre otras la Stanford University, asociaciones comerciales diversas, organizaciones locales de empresas y un sinnúmero de consultorías especializadas, empresas de estudios de mercado, de relaciones públicas y de capital de riesgo - que ofrecen servicios técnicos, financieros y de redes que las empresas de la región no siempre pueden pagar individualmente. Estas redes desafían las barreras sectoriales: los individuos cambian con facilidad, pasando de empresas de semiconductores a empresas de unidad de disco, o de fabricantes de ordenadores a creadores de redes. Pasan de empresas establecidas a otras que empiezan (o viceversa) e incluso a empresas de estudios de mercado o asesoría y de éstas nuevamente a empresas que empiezan. Y siguen encontrándose en ferias comerciales, conferencias industriales y en innumerables seminarios, charlas y actividades sociales promovidos por organizaciones locales de empresas y asociaciones comerciales. En estos foros, es fácil establecer relaciones y cultivarlas, intercambiar información técnica y de mercado, y hacer nuevos contactos de negocios, con lo que surgen nuevas empresas... Este entorno descentralizado y fluido favorece también la difusión de capacidades y conocimientos tecnológicos intangibles."

Como resultado de todo esto, existen redes sociales, definidas como una "colectividad de individuos entre los cuales tienen lugar intercambios basados tan sólo en normas compartidas de comportamiento leal" (Liebeskind et al., 1995:7). La concentración facilita los contactos sociales necesarios para el desarrollo de estas redes y reduce los costes de los controles de conductas desleales. Resulta mucho más difícil mantener la confianza a grandes distancias y con los sistemas de cifrado de los medios digitales; las firmas digitales y otras soluciones técnicas tratan de ofrecer una información precisa, válida y fiable, pero con ello, la confianza se convierte en algo mediatizado por la tecnología, dejando de depender del libre albedrío del individuo.

En este caso, la localización geográfica sirve también para controlar la actividad de otras empresas, ya sean de proveedores, de socios o de la competencia. Una página web presentada profesionalmente puede dar legitimidad a una empresa virtual. Hay un dibujo en el *New Yorker* en el que aparecen dos perros trabajando en sendos ordenadores. El texto dice "En Internet nadie sabe que Ud. es un perro". Aunque la falta de vigilancia implica libertad por un lado, también suscita problemas de confianza, seguridad e integridad de la información. La ventaja de ver las cosas con los propios ojos, tocar el producto y palpar la mercancía, es que confiamos en nuestras propias percepciones. La interacción y la observación frecuentes, la confirmación y comprobación de las fuentes conocidas junto con la posibilidad de control, son algunas ventajas de la proximidad física.

Veamos el caso del capital de riesgo en el proceso de innovación. Pocas empresas que están empezando reciben capital de riesgo, pero éste ofrece financiación, contactos con los recursos clave y asesoramiento en operaciones, cosas todas ellas muy útiles para las empresas innovadoras de nueva creación. Los capitalistas de riesgo tienden a hacer sus inversiones en el ámbito local porque financiar una nueva empresa supone un posible peligro (Sahlman 1990). Los empresarios tienen un conocimiento profundo de la empresa y un gran interés en que su información coincida con lo que creen que el inversor de capital de riesgo desea oír para, de esta forma, no poner en peligro la relación financiera. El resultado es una asimetría de información, a menos que el capitalista de riesgo pueda controlar de cerca la nueva empresa y hacer una valoración informada. El control requiere ver con los propios ojos, presentarse de forma inesperada, y hacer una valoración independiente. La necesidad que tienen los capitalistas de riesgo de controlar las nuevas empresas en las que invierten, hace que la proximidad geográfica sea un valor en sí mismo (Gompers y Lerner 1999).

Un tema de gran importancia y actualidad es la seguridad de la información, la búsqueda de nuevos métodos para garantizar la integridad y precisión de los datos. En relación con esto está el problema de la intimidad, pues la correspondencia personal, los registros digitales y los envíos por la web se convierten en datos acerca de un individuo que pueden ser utilizados con otros fines (Rosen 199). Los científicos informáticos trabajan en tecnologías criptográficas cada vez más sofisticadas, pero existe la creencia de que la tecnología por sí sola no será capaz de ofrecer una total seguridad, sino que se necesita el apoyo de las instituciones sociales (Schneier 2000). La interceptación y violación de los códigos secretos para transmitir los datos tiene una larga tradición histórica que Kahn (1996) y otros han señalado. Desde el momento en que la gente envía mensajes, sea por el medio que sea, siempre hay otros individuos que intentan acceder a ese material sin autorización. Uno de los inconvenientes más graves para la seguridad en Internet es la incapacidad de la gente para emplear múltiples contraseñas y cambiarlas con frecuencia. Los problemas de la seguridad de la información son el motivo mencionado con más frecuencia para no hacer transacciones comerciales por Internet. Si nos resistimos a compartir nuestros datos financieros, ¿estaremos dispuestos a compartir otros secretos?

Internet ofrece información a todo el mundo desde el momento en que accede a la Web. Cuando la información está al alcance de cualquiera, presumiblemente pierde todo valor estratégico concreto, se convierte en un producto. Si un área técnica está en situación de cambio, con un índice elevado de obsolescencia del conocimiento, puede

haber una tendencia a retrasar la disponibilidad de la información hasta que emerja un diseño dominante o hasta que se obtenga alguna ventaja estratégica de divulgar la información. Por ejemplo, vemos que en algunas industrias existe una tendencia a retrasar la solicitud de patente porque en ella se revela demasiada información acerca de la tecnología. Las empresas prefieren tener la ventaja de ser las primeras del mercado manteniendo los flujos de información bajo control hasta que la innovación esté ultimada. Así pues, los actores económicos entran en "carreras" para ser los primeros en llegar al mercado y obtener las compensaciones económicas correspondientes, sin comunicar en línea su información más valiosa.

La geografía, plataforma para organizar la innovación

En 1890, Alfred Marshall señalaba la importancia de la concentración, una especie de economía de escala externa que se suma a la localización geográfica para la actividad económica, y muchos economistas que estudian la innovación y su localización apelan a la lógica de Marshall: "Cuando una industria ha elegido una localidad por sí misma, lo probable es que permanezca en ella durante mucho tiempo pues son muchas las ventajas de que la gente que se dedica al mismo negocio esté en contacto. Los misterios del negocio dejan de ser misterios; pero es como si estuvieran en la atmósfera, y los niños, aprenden muchos de ellos sin darse cuenta. Se aprecia el buen trabajo, y enseguida se habla de los méritos de las invenciones y mejoras en la maquinaria, en los procedimientos o en la organización general de los negocios; si alguien pone en marcha una idea nueva, otro la toma y le añade sus propias sugerencias, convirtiéndose así en una fuente de más ideas nuevas. Y en el vecindario, proliferan las empresas subsidiarias que proveen los accesorios y materiales, organizan el comercio de éstos, y dirigen la economía hacia ellos de muchas maneras".

Marshall escribía tras la aceptación general del telégrafo y sus observaciones siguen siendo válidas en contraste con las predicciones sobre el impacto del telégrafo. El impacto esperado del telégrafo refleja las predicciones actuales sobre Internet tan exactamente que Tom Standage (1999) llama al telégrafo la *Internet victoriana*. Un funcionario que defendía la línea transatlántica predijo: "Todos los habitantes de la tierra entrarán en una vecindad intelectual" (Jackman en 1846, citado en Standage 1999). *Scientific American* se refería en 1858 al telégrafo atlántico como "la autopista instantánea del pensamiento entre el Viejo y el Nuevo Mundo."

Cien años después, los economistas siguen encontrando pruebas empíricas de un aspecto espacial de la innovación. En lenguaje popular, a esta concentración de la actividad innovadora se le llama el fenómeno de Silicon Valley debido a la prominencia del desarrollo de la industria de los ordenadores en Santa Clara, California, en las proximidades de la Stanford University. La concentración espacial alcanza a una gran variedad de actividades innovadoras en una serie de industrias y sectores, poniendo de manifiesto la importancia de la especialización regional para la actividad económica, y de las concentraciones geográficas para producir mayores beneficios, así como las consecuencias en la productividad, que se derivan de la localización conjunta de la investigación y el desarrollo de las empresas y de las universidades.

Centrémonos en el caso de Internet. El principio de la historia de Internet se suele situar en la elaboración de un conmutador de paquetes y la creación de la Red Avanzada de Proyectos de Investigación (ARPANET) en el Departamento de Defensa de los Estados Unidos en el decenio de 1960, y tarda varios decenios en desarrollarse. Abate (2000) demuestra la función de los usuarios individuales y las redes sociales en la configuración de la red para alcanzar sus propios objetivos y en la definición y redefinición constante de la arquitectura y el concepto de lo que Internet ha llegado a ser. Las aplicaciones como el correo electrónico y la *World Wide Web* se crearon de manera informal sin una planificación formal coordinada. No es de extrañar que las empresas que trabajan en las aplicaciones de Internet estén concentradas geográficamente en algunas localizaciones prominentes de los Estados Unidos y en todo el mundo (Zook 2000; Pelletiere y Rodrigo 2001).

Existe una relación directa entre la propensión de las industrias a la concentración geográfica y la intensidad del conocimiento en la actividad de la industria. La importancia de la situación geográfica depende del ritmo con el que las nuevas ideas reemplazan a las viejas, es decir, de la obsolescencia del conocimiento. El capital intelectual, exactamente igual que el físico, se deprecia y queda obsoleto. Las industrias que experimentan elevados índices de obsolescencia del conocimiento se benefician si se sitúan cerca de las fuentes de nuevos conocimientos, de manera que puedan estar al tanto de las nuevas ideas y evaluarlas. Como era de esperar, los trabajos empíricos de investigación llegan al resultado de que las industrias que experimentan una rápida depreciación del conocimiento y una alta oportunidad tecnológica, tienen un alto grado de concentración espacial. Esto se aplica de manera especial a las empresas que están en las primeras fases de su ciclo vital cuando el ritmo de innovación es rápido.

La revolución de las telecomunicaciones posibilita la rápida transferencia del trabajo a todo el mundo. Empresas como Cisco Systems Inc., Deutsche Bank, IBM Corp., Nortel Networks Ltd., o Tektronix transfieren trabajo a diferentes localidades de todo el mundo para beneficiarse de los tres cambios de turno del día. Se puede empezar un trabajo de programación en Silicon Valley y transferirlo a Bangalore, India, pues el final de una jornada laboral corresponde con el inicio de otra. Así se repite el proceso, transfiriendo el trabajo a Irlanda para el tercer cambio de turno del día. El proceso continúa hasta la terminación del producto. Desde luego, es un método muy productivo, pero ¿es innovador? Se puede decir que la escritura de un código, sus comienzos e implantación forman parte de la innovación, pero es esa parte que se puede utilizar varias veces. Es necesario realizar más trabajos de investigación sobre este tema. Es como si alguien en alguna parte estuviera orquestando el proceso y tuviera la capacidad de tomar decisiones para reaccionar a las crisis y a los problemas inesperados. La teoría predice que ese individuo residiría en una concentración que ofreciera los recursos para hallar soluciones novedosas y encargar el trabajo según sus necesidades.

Veamos el libro *Geeks: How Two Lost Boys Rode the Internet Out of Idaho* escrito por Jon Katz para *Wired*, una revista difundida por Internet y en papel, dedicada a entender la tecnología de las comunicaciones. Con la palabra *geek* se designa a individuos hábiles para la técnica pero ineptos socialmente y su etimología es muy expresiva. El significado original era actor de carnaval que mataba a los pollos cortándoles la cabeza de un mordisco. El empleo de este término da idea de la mala

consideración en que se tiene a estos individuos. Pero la situación ha cambiado y la importancia económica de la capacidad técnica ha evolucionado hasta el punto de que los alumnos del Instituto Tecnológico de Massachussets llevan ahora camisetas que proclaman el "Orgullo Geek". La historia de Katz nos da cuenta de cómo los individuos de localidades remotas pueden dominar una serie de capacidades de esta nueva tecnología y entrar en contacto con un mundo más amplio. Dos jovencitos brillantes que viven en una comunidad local de la que estaban proscritos, fueron capaces de acceder a una comunidad virtual que reconocía, cultivaba y premiaba su talento. No obstante, al final de la historia, estos individuos se mudan a lugares en los que podían tener una interacción real con sus tutores y con otros individuos con intereses parecidos a los suyos. Las competencias sociales de *hackers* y *geeks* pueden no estar bien vistas por la opinión pública, pero no se puede negar que existen y que son sociales. Internet puede ofrecer una vida virtual rica e interesante, ofrece información y contactos a aquellos que viven aislados geográficamente. Pero no es un sustituto de la vida real.

El recurso clave en el proceso de innovación es la formación laboral de individuos que tengan los conocimientos y aptitudes para ser creativos, hacer las preguntas pertinentes, idear nuevas formas y maneras de hacer las cosas, y entender las posibilidades. Desde luego, la concentración geográfica de trabajo cualificado es la condición más difícil de reproducir en regiones que están intentando desarrollar concentraciones industriales de alta tecnología. Los motivos pueden ser que no se trata sólo de las competencias de los individuos, sino de los recursos de que éstos disponen en determinadas localizaciones.

La tecnología está avanzando hacia una mayor sofisticación y las dificultades inherentes a la falta de la anchura de banda adecuada tienden a resolverse haciendo que las videoconferencias y el trabajo en colaboración sean más aceptables. Una pregunta importante sigue: Si pudiera vivir en cualquier lugar y seguir haciendo su trabajo, ¿dónde viviría? ¿Cómo organizaría su vida y su tiempo? Quizá el aspecto más importante de la revolución de las TIC es que nos liberará de la tiranía de las distancias que condicionan y limitan la elección de lugar de residencia.

El término *hacker* ha venido a significar un amplio movimiento de individuos que son expertos en técnica pero siguen manteniendo el espíritu inconformista. Igual que la ética protestante del trabajo de Weber iba asociada a la Revolución Industrial, la ética *hacker* va unida a la Revolución de la Información. Pekka Himanen (2001) en *The Hacker Ethic and the Spirit of the Information Age* formula una nueva característica de la era de la información relacionada con lo apasionante que puede ser la vida en el plano individual cuando se incorpora la creatividad al trabajo. La ética *hacker* se basa en la creencia de que los individuos pueden crear grandes cosas aunando esfuerzos con imaginación. La nueva ética defiende la necesidad de mantener unos estándares y unos ideales éticos y fomentar unos ideales sociales como la intimidad y la igualdad. La palabra *hacker* en este contexto designa a los entusiastas programadores informáticos que comparten su trabajo, no al tipo de conducta delictiva que algunos individuos consideran un reto. Para este grupo, el ordenador e Internet suponen un nuevo mecanismo de organizar la vida y el trabajo dándoles más sentido.

¿Qué papel tiene la localización en la ética *hacker*? Desde el momento en que el individuo tiene acceso a la web, su localización inmediata es irrelevante puesto que

tiene acceso a toda la información y a los recursos disponibles en la web y puede conversar con todos los demás individuos conectados. Desde luego, hay que reconocer que no todos los individuos están conectados ni tienen acceso a la web. Es cierto que todos los lugares que no pueden conectarse a Internet se irán quedando atrás, lo que va creando una división digital entre los conectados y los no-conectados que sólo puede conducir a exacerbar las desigualdades económicas ya existentes.

El final de la tiranía de las distancias y la importancia cada vez mayor de la localización

Cairncross (2001) escribe "La desaparición de las distancias como determinante del coste de las comunicaciones será probablemente la única fuerza económica que configure la sociedad en la primera mitad de este siglo. Influirá, de manera difícilmente imaginable, en las decisiones sobre dónde vivir y trabajar, los conceptos de fronteras nacionales y los modelos de comercio internacional. La desaparición de las distancias significará que toda actividad que se base en una pantalla (ordenador) o un teléfono, se pueda llevar a cabo en cualquier sitio del mundo". Pero esto no equivale ni mucho menos a decir que la localización carecerá de importancia. Ciertamente, cabe esperar que cuando las actividades y los actores económicos estén libres de las limitaciones de la ubicación geográfica, ésta quizá cobre más importancia. Poca gente tendría que vivir en una localidad solamente en razón de su proximidad a los recursos naturales, por cuestiones de transportes o por capricho de su patrono. Es una visión de una utopía en la que Internet y la revolución digital dará a los individuos libertad de elegir su residencia.

Shapiro y Varian (1999) defienden que las reglas fundamentales de conducta y la vida económica no han cambiado. Nuestra sociedad se ha acostumbrado a la disminución de costes de la transmisión de información e Internet es sólo una innovación más dentro de otras muchas. Internet es un instrumento y la cuestión es cómo preferiríamos emplearlo.

La pregunta es: si pudiera vivir en cualquier sitio, ¿dónde preferiría vivir? Mi opinión es que, como seres sociales que somos, preferiremos situarnos junto a otros seres parecidos a nosotros, en lugares que ofrezcan las ventajas que cada cual valore, oportunidades interesantes y ese elemento maravilloso de suerte -el encuentro casual, la inesperada taza de café, la revelación sorprendente. Habrá algunos núcleos de actividad innovadora que serán los lugares más deseables, los sitios más productivos y, el que pueda, querrá vivir en ellos. Al fin y al cabo, somos entidades físicas y no virtuales y necesitamos estar en algún sitio.

Internet es un medio nuevo, un instrumento más rápido que permite a los actores desempeñar las actividades que ya venían desempeñando. Es cierto que la vida ha cambiado debido a Internet, lo mismo que ocurrió con la Revolución Industrial. Pero hay que reconocer que, aunque la Revolución Industrial trajo consigo grandes beneficios económicos y sociales, también produjo una 'dis-locación' de la gente a gran escala, cambió los hábitos de trabajo y las condiciones laborales de manera socialmente indeseable en muchos casos, y aumentó la contaminación y la explotación del medio ambiente. Estamos ahora ante el abismo de la nueva revolución digital y quizá la manera de formular la pregunta es cómo podemos aprovechar esta nueva tecnología para construir una sociedad y una economía de más oportunidades,

más libertad y armonía. Los seres humanos, en tanto que seres físicos, tienen que estar en algún espacio geográfico y ahora tenemos los medios para liberarnos de la tiranía de las distancias. Más que intentar predecir el futuro, espero que seamos capaces de emplear estos medios para configurarlo.

Traducido del inglés

Agradecimientos

*Deseo expresar mi agradecimiento a Dominique Foray por animarme a escribir sobre este tema. Es el tipo de amistad y colaboración a gran distancia facilitada por Internet. También quiero dar las gracias a David Audretsch, Ianin Cockburn y Pierre Desrochers por los debates que hemos mantenido sobre estas cuestiones.

Referencias

ABBATE, J. 2000. *Inventing the Internet.* [Inventar Internet] Boston: MIT Press.

CAIRNCROSS, F. 2001. *The Death of Distance.* [La desaparición de las distancias] Boston: Harvard Business School Press.

COMERFORD, R. 2000. "The Internet." [Internet]. "Internet" *IEEE Spectrum* 37 (1), Enero: 40-44.

DEPARTMENT OF COMMERCE 1999. *Falling through the Digital Divide: Defining the Digital Divide.* [Caer en la división digital: definición de la división digital] National Telecommunications and Information Administration: Washington, D.C. http://www.ntia.doc.gov/ntiahome/digitaldivide/.

ECONOMIST 2000. "Internet Economics: A Thinkers Guide." [La economía de Internet: Guía para pensadores] Abril 1: 64-66.

FELDMAN, M. P. 2000. "Location and innovation: the new economic geography of innovation, spillovers, and agglomeration" [La localización y la innovación: la nueva geografía económica de la innovación, diseminaciones y concentraciones]. En G. Clark, M. Feldman y M. Gertler, editores. *Oxford Handbook of Economic Geography*, [Manual de Geografía Económica de Oxford] Oxford: Oxford University Press.

GREENSTEIN, S. 2001. "The Commercialization of Internet Access." [La comercialización del acceso a Internet]. En M. P. Feldman y A. N. Link, editores, *Innovation Policy in the Knowledge-Based Economy*. [La política de innovación en la economía d el conocimiento]. Boston: Kluwer Academic Publishers, p. 213-229.

HIMANEN, P, 2001. *The Hacker Ethic and the Spirit of the Information Age.* [La ética *hacker* y el espíritu de la era de la información]. Nueva York: Random House.

KAHN, D. 1996. *The Codebreakers; The Comprehensive History of Secret Communication from Ancient Times to the Internet.* [Los violadores de códigos: Historia exhaustiva de la comunicación secreta desde la antigüedad hasta Internet]. Nueva York.

KATZ, J. 2000. *Geeks: How Two Lost Boys Rode the Internet Out of Idaho*. [Los *geeks*: Cómo dos muchachos perdidos salieron de Idaho gracia s a Internet] Nueva York: Broadway Books.

LANGE, L. 1999. “The Internet.” [Internet]. *IEEE Spectrum* 36 (1), Enero: 35-40.

LIEBESKIND, J., A. L. OLIVER, L .G. ZUCKER, AND M. B. BREWER. 1995. “Social Networks, Learning, and Flexibility: Sourcing Scientific Knowledge in New Biotechnology Firms,” [Redes sociales, aprendizaje y flexibilidad: crear el conocimiento científico en las nuevas empresas de biotecnología]. *Organizational Science 7* (4): p.428-443.

LITAN, R. E. y A. M. RIVLAN. 2001. “The economy and the Internet: What lies ahead? [La economía e Internet: ¿que hay delante?]. *Information Impacts Magazine.* Abril. http://www.cisp.org/imp/ april_2001 /04_01litan-rivlan.htm

MARGHERIO et al. 2000. *The Emerging Digital Economy.* [La economía digital emergente]. Secretariat on Electronic Commerce, Department of Commerce. EEUU.

MARSHALL, A. 1890. *Principles of Economics.* [Principios de Economía]. Londres: Macmillan.

ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICOS (OCDE). 2000. *OECD Information Technology Outlook 2000: ICTs, E-commerce and the Information Economy.* [Perspectiva de la OCDE sobre la tecnología de la información para el año 2000: las TIC, el comercio electrónico y la economía de la información]. París: OCDE.

PELLETIERE, D. y G. C. RODRIGO. 2001. “Economic geography and policy in the network age.” [La geografía y la política económica en la era de las redes]. En M. P. Feldman y A. N. Link, editores, *Innovation Policy in the Knowledge-Based Economy*. [La política de la innovación en la economía del conocimiento]. Boston: Kluwer Academic Publishers, p. 231-257.

ROSEN, J. 2000. *The Unwanted Gaze: The Destruction of Privacy in America*. [La intromisión no deseada: la destrucción de la intimidad en América]. Nueva York: Random House.

SAHLMAN, W.A. 1990. “The Structure and Governance of Venture-Capital Organizations.” [Estructura y gobierno de las organizaciones de capital de riesgo]. *Journal of Financial Economics*: 27:473-522.

SAXENIAN, A. 1990. *Regional Advantage.* [La ventaja regional]. Cambridge, Tesis de Maestría, Harvard University Press

SCHNEIER, B. 2000. *Secrets and lies: digital security in a networked world*. [Secretos y falsedades: la seguridad digital en un mundo de redes]. Nueva York: John Wiley.

SHAPIRO, C. y H. R. VARIAN. 1999 *Information Rules: A Strategic Guide to the Network Economy*, [Las reglas de la información: guía estratégica para la economía de redes]. Boston: Harvard Business School Press.

STANDAGE, T. 1998. *The Victorian Internet.* [La Internet Victoriana]. Nueva York: Berkeley Books.

WEITZMAN, M. L. 1998. “Recombinant Growth” [El crecimiento recombinante]. *Quarterly Journal of Economics.*

ZOOK, M. 2000. “The web of production: the economic geography of commercial Internet content production in the United States.” [La web de producción: geografía

económica de la producción del contenido comercial de Internet en los Estados Unidos]. *Environment & Planning A*.32(3): 411-426.

La participación de las asociaciones de pacientes en la investigación

Volona Rabeharisoa y Michel Callon

Nota biográfica

Vololona Rabeharisoa es catedrática de sociología en l'Ecole de Mines de Paris e investigadora en el centro de sociología de la innovación. Trabaja en el campo de la sociología de la salud y antropología de los mercados. En coautoría con Michel Callon, ha publicado *Le pouvoir des malades* [El poder de los enfermos] (1998).
Email: rabehari@csi.ensmp.fr

Michel Callon es profesor de sociología en l'Ecole de Mines de Paris e investigador en el Centro de Sociología de la Innovación. Sus trabajos versan sobre la democracia técnica y sobre antropología económica. Recientemente ha publicado: *Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique* [Actuar en un mundo incierto. Ensayo sobre la democracia técnica] (con P. Lascoumes y Yannick Barthe, 2001).
Email: callon@csi.ensmp.fr

Las asociaciones de pacientes son parte integrante de un movimiento más amplio que se manifiesta en la proliferación de grupos de ayuda mutua, así como por la reivindicación creciente de los usuarios o los consumidores en favor de una participación más activa en la concepción de los servicios que les están destinados. Estas asociaciones han llegado a afirmar el papel irreemplazable y, en algunos casos, prioritario, de los pacientes en la lucha contra su enfermedad. Esto se ha manifestado en el compromiso cada vez más activo de algunas asociaciones en el campo de la investigación.

Las modalidades de esta participación, relacionada con la orientación de las investigaciones o, más directamente, con la participación en la producción de conocimientos, son muy diversas. Dependen fundamentalmente de cada país y de sus marcos institucionales, pero también de las enfermedades y de sus formas de evolución.

El objetivo de este artículo consiste en echar luz sobre las formas y el contenido de la intervención de estas asociaciones en la investigación. Debido a la escasez de trabajos disponibles sobre el tema, nos centraremos en el caso francés, intentando extraer las lecciones que nos parecen tener un alcance general. En un primer momento, demostraremos que las formas de apoyo que ciertas asociaciones de pacientes aportan a la investigación presentan especificidades que se deben a las particulares relaciones que, en Francia, se han tejido entre el Estado y el sector asociativo. Más adelante, presentaremos algunas cifras sobre el apoyo que prestan las asociaciones de pacientes a la investigación, antes de describir las dos formas principales de su participación en esta actividad.

Las asociaciones de pacientes y la investigación en Francia: entre las asociaciones gestionarias y las ligas

Al volver a situar las asociaciones de pacientes en el sector asociativo de la discapacitación física, Barral muestra de manera muy ilustrativa las condiciones bajo las cuales se desarrollaron las asociaciones de pacientes en Francia (Barral *et al.*, 1991). Siguiendo a Stiker, demuestra que las creaciones asociativas y legislativas van a la par en el campo de las discapacidades físicas (Stiker 1982). La Asociación de Paralíticos de Francia (APF), que agrupa a los enfermos de polio a partir de 1933, es la figura emblemática. El poder de la AFP proviene del hecho de que ha sabido federar a los discapacitados físicos en torno al reconocimiento progresivo de su propia fuerza colectiva, forzando al Estado a asumir sus responsabilidades y a garantizar a los discapacitados que pueden ejercer plenamente sus derechos fundamentales. Además, al obtener el status de administrador de establecimientos, la AFP toma el relevo de los poderes públicos. Su poder de representación de los discapacitados también se ve consolidado por el poder institucional que le delega el Estado en su propio terreno. En la estela de la AFP, y siguiendo su modelo, nace posteriormente la muy potente Union Nationale des Associations de Parents d'Enfants Inadaptés (Unión Nacional de Asociaciones de Padres de Niños Discapacitados), que administra sus propios establecimientos para niños discapacitados psíquicos.

Posteriormente, las asociaciones que se constituyeron en torno a ciertas enfermedades se inspiraron en este modelo dominante y, a la vez, se alejaron progresivamente de él. Las características propias de estas enfermedades explican en parte esta dinámica. A menudo se trata de enfermedades crónicas (diabetes, hemofilia), a veces evolutivas (esclerosis en placas, miopatías) que necesitan un cuidado constante que, además, hay que reajustar regularmente. En esos casos, el modelo representado por la AFP revela sus limitaciones. He ahí la razón por la que ciertos enfermos, inspirándose en grupos de ayuda mutua que comienzan a surgir y divulgarse a partir de los años cincuenta, se reagrupa en el seno mismo de la AFP para seguir y gestionar a sus enfermos desde más cerca. El hecho de que, para algunas de ellas, los enfermos sean niños y que los padres se sientan sumamente implicados, constituyó un elemento motor en el movimiento de secesión que siguió. Negándose a capitular ante enfermedades que a veces ponen en juego el pronóstico vital de sus hijos, enfermedades raras sobre las cuales a menudo no existe ningún conocimiento sólido ni útil, para utilizar la expresión de Barral, han hecho de ello su "causa en nombre de sus hijos". Al interesarse por la Asociación Francesa contra las Miopatías (AFM), demuestra que esta asociación, creada en 1958, se planteó no solamente como el lugar para la elaboración de una identidad colectiva y como apoyo de reintegración social de los enfermos y de sus familias, sino que, además, proyectó la enfermedad al dominio público, organizando jornadas de estudio y reuniones de información dirigidas a un público especializado y también lego, y elaborando un discurso ofensivo contra la enfermedad. La AFM, que hasta entonces era una asociación de miopatas, adoptó la decisión sumamente simbólica de transformarse en asociación de lucha *contra* las miopatías.

Este giro de la causa de las asociaciones de pacientes hacia la lucha contra las enfermedades encierra un nuevo modelo asociativo (Paterson y Barral, 1994). La mera ayuda mutua ya no basta a los enfermos, que se esfuerzan en sumarle acciones para comprender las causas y los mecanismos de las patologías. Al afirmar la

necesidad de su implicación activa, los enfermos afirman también su preeminencia frente a los profesionales. De manera bastante natural, esta afirmación llega incluso a abarcar la propia investigación.

Las formas de acción probables para tal o cual asociación dependen, evidentemente, de las estrategias desarrolladas en su campo por los poderes públicos, los organismos de investigación, las industrias farmacéuticas, así como las fundaciones o ligas (instituciones filantrópicas y benéficas) que también luchan contra enfermedades específicas y que son especialmente activas en el campo de la investigación (Pinell, 1992). Las asociaciones de pacientes deben, en efecto, encontrar su lugar en medio de los principales actores en este campo. Cuando el terreno está despejado, abandonado por los grandes actores institucionales de la salud, las asociaciones de pacientes correspondientes se encuentran en condiciones de desempeñar un papel irreemplazable, una vez garantizada la legitimidad de su intervención (Rabeharisoa y Callon, 1999). En el caso contrario, la organización de la acción colectiva pasa por la demostración de la contribución original de la asociación de enfermos. Esto es especialmente crucial cuando una fundación o una liga ya existe y se dedica a apoyar la investigación sobre la enfermedad en cuestión, como sucede con la esclerosis en placas (Bach, 1995). El particular curso que sigue la historia de las asociaciones de pacientes en Francia, los equilibrios y compromisos que ha conocido y, como consecuencia, las modalidades de su apoyo a la investigación, dependen del lugar que consigan ocupar entre las asociaciones administradoras por un lado, y las ligas, por otro.

Los compromisos financieros

Antes de entrar en el detalle de las diferentes formas de compromiso de las asociaciones de pacientes a favor de la investigación, analizaremos algunas cifras que permiten entender el alcance del fenómeno.

Para empezar, precisemos que nuestro objetivo no consiste en elaborar un panorama exhaustivo de la financiación de la investigación médica por parte de las asociaciones de pacientes. Según las informaciones disponibles, es imposible realizar una tarea de este tipo. Sería aún más difícil si quisiéramos darle una dimensión internacional, puesto que los sistemas de investigación son diferentes y las comparaciones son aventuradas. Nuestra única intención consiste en proporcionar órdenes de amplitud.. El estudio que hemos realizado vía Internet y una encuesta postal complementaria nos han permitido definir una muestra que comprende a 164 organizaciones susceptibles de apoyar la investigación (Demonty, 1998) (Cybercable Internet). De las 256 organizaciones sobre las que disponemos de informaciones precisas en el tema que nos interesa, el 34% financian efectivamente actividades de investigación. Entre ellas, ciertas asociaciones de pacientes contribuyen de manera significativa, como demuestra el Cuadro 1:

Cuadro 1: Principales organizaciones que apoyan financieramente la investigación

Fuente: Informes de actividad y/o presupuestarios para el año 1998 de las organizaciones recogidas. Los nombres de las siglas se encuentran desglosados al final del artículo..

Asociaciones de enfermos	**PRESUPUESTO DE INVESTIGACIÓN (F)**	**PRESUPUESTO TOTAL (F)**	**PORCENTAJE PRESUPUESTO PARA LA INVESTIGACIÓN**
Grandir	200 000	800 000	25
AHF			10
AFAF	216 000	800 000	27
FA	1 500 000	10 000 000	15
AFA	1 500 000	2 000 000	75
AFM	236 760 642	483 300 000	49
AFLM	21 183 553	51 346 881	41
Rétina France	6 244 745	9 392 028	66
VML	2 942 000	4 576 000	64
Total	**270 566 940**	**561 914 909**	**48**
% no ponderado			**42**
LIGAS Y FUNDACIONES	**PRESUPUESTO DE INVESTIGACIÓN (F)**	**PRESUPUESTO TOTAL (F)**	**PORCENTAJE PRESUPUESTO PARA LA INVESTIGACIÓN**
ARC	210 000 000	280 500 000	75
Ligue	170 700 000	396 100 000	43
Fondation Fr. Tél. Autisme	13 000 000	23 000 000	57
Fondation pour la recherche médicale	70 000 000	89 000 000	79
Fondation de l'avenir	10 091 065	19 405 849	52
Total	**473 781 065**	**808 005 894**	**59**
% no ponderado			**62**

El Cuadro 1 muestra que la asociaciones de pacientes *stricto sensu* participan con 271 MF en los 745 MF que el conjunto de las asociaciones benéficas o filantrópicas distribuyen en 1998 a la investigación. De estos 271 MF, la parte del león corresponde a la AFM, que, por el volumen de su esfuerzo financiero, supera a la ARC y a la Liga contra el cáncer, y ocupa el primer lugar. Cuando observamos que el AFM contribuye, mediante sistemas de financiación, a la investigación sobre otras enfermedades genéticas raras y menos raras (mucoviscidosis, enfermedades lisosomales...), podríamos decir que la AFM es, para las enfermedades genéticas, el alter ego de las ligas y otras fuentes de financiación más institucionales, incluso públicas, para el cáncer y el sida. Luego, si bien el esfuerzo de investigación apoyado por las asociaciones de pacientes es tanto más importante cuanto su presupuesto es elevado, debemos subrayar la existencia de pequeñas asociaciones para las cuales el apoyo a la investigación es una prioridad en la lucha contra las enfermedades, como sucede con la AFA o con VML, por ejemplo. En un plano más general, dado que las asociaciones de pacientes se dedican también a un amplio espectro de acciones medico-sociales, su inversión media en la investigación está lejos de ser insignificante. Un buen indicador de la participación de las asociaciones es el hecho de que, como promedio, e independientemente del volumen de sus recursos, dedican el 42% de su presupuesto a la investigación (ver Cuadro 1, línea titulada: Porcentaje no ponderado). El modelo que identificaron Paterson y Barral nos devuelve, por lo tanto, a una realidad ya bastante consolidada (Paterson y Barral,1994). Finalmente, del 66% de las organizaciones que declaran no apoyar investigaciones, ciertas

asociaciones de pacientes afirman que mantienen un ojo vigilante en la investigación sobre sus enfermedades, aunque no intervengan en su promoción ni orientación.

Por lo tanto, parece que la participación de las asociaciones de pacientes a favor de la investigación es un fenómeno tangible. Otras cifras permiten apreciar este fenómeno. Según Schaffar, entre 1988 y 1991, de los 748 MF destinados a las investigaciones sobre el genoma humano, 553 MF provenían de la AFM (Schaffar 1994). Según el mismo autor, en 1991 la financiación de las asociaciones y fundaciones representaba, en el campo del cáncer, el 75% del conjunto del presupuesto consolidado (incluyendo salarios) de la investigación pública sobre este problema. Una auditoría realizada recientemente requerida por el CNRS demuestra el impacto de la financiación de la AFM en el departamento de Ciencias de la Vida. Según este informe, el departamento en realidad no dispone más que de 100 MF al año para apoyar las orientaciones de investigación que corresponden a prioridades estratégicas. Ahora bien, entre 1991 y 1995, la AFM ha aportado cada año cerca de 30 MF a laboratorios del departamento de Ciencias de la Vida, y lo esencial de estas subvenciones fue destinado a veinticinco equipos (CNRS 2000). Se podrían multiplicar las cifras: todas convergen para demostrar el sólido poder de orientación de las asociaciones, fundaciones o ligas.

¿En que consiste ese poder? ¿Acaso conduce a renovar las formas de movilización de la investigación en la lucha contra las enfermedades, o bien sólo refuerza las configuraciones existentes? Antes de responder a esta pregunta, analizaremos las diferentes formas que adopta esta lucha.

Dos formas de participación de las asociaciones de pacientes en la investigación

A partir de las monografías disponibles, podemos distinguir las asociaciones de pacientes en función del tipo de apoyo que aportan (o no) a la investigación y, más generalmente, según las modalidades de las relaciones que establecen con el medio científico y médico.

Hemos identificado tres tipos de asociaciones: la asociación-auxiliar, la asociación de partenariado y la asociación-opositora. En las líneas que siguen, sólo hablaremos de las dos primeras. La asociación-opositora lucha, en efecto, ferozmente contra toda intervención de la ciencia oficial a la que acusa de poner en juego la propia identidad de los enfermos, una identidad cuya preservación es el objetivo prioritario.

La asociación-auxiliar

En este modelo, en el marco de sus competencias profesionales, el médico decide el tratamiento pertinente que se debe aplicar a su paciente. Entre el médico y su paciente circula información que le permite a éste comprender y aplicar el tratamiento definido y, al médico, afinar sus prescripciones en función de la tolerancia y del estado psicológico y emocional del paciente. De éste (y es por esto que la palabra paciente está bien utilizada) los profesionales esperan que se muestre colaborador con el fin de que su cuidado se realice en condiciones técnicamente óptimas.

Este modelo se adapta bien a las enfermedades crónicas. Por lo demás, en algunos casos el enfermo va aún más lejos en la cooperación, y él mismo realiza diversos actos cotidianos (la autoinyección de insulina para un paciente diabético, por

ejemplo). La literatura en sociología de la medicina proporciona estudios ricos y detallados sobre éstas acciones del paciente como prolongación de las del médico. Además, las enfermedades crónicas traen a escena otros actores que, para apoyar al paciente día a día, también se transforman en auxiliares médicos. Son la familia y los seres más cercanos (Waissman, 1995) pero también las asociaciones de voluntarios que prestan apoyo emocional y social y aportan su ayuda a los enfermos (Rosman, 1994).

Condón gigante, instalado por el grupo Act Up y el fabricante de ropa Benetton, sobre el obelisco de la Plaza de la Concordia, Paris, diciembre 1993
Gerard Julien / AFP

En materia de participación de las asociaciones de pacientes en las actividades de investigación, el interés de este modelo proviene del hecho de que lleva a privilegiar dos soluciones posibles. La primera es la delegación pura y simple: los enfermos (asumiendo su ignorancia) se entregan a los científicos y a los especialistas en la elección de las orientaciones de investigación que se deben privilegiar y apoyar, y para dirigir la producción y la difusión de los conocimientos y las prácticas. En este caso, las asociaciones desempeñan el papel clásico de la tercera parte que asume los gastos. Numerosas asociaciones de pacientes han adoptado este modelo, sobre todo cuando los conocimientos relativos a sus enfermedades son embrionarios y, para desarrollarse, requieren que los investigadores se interesen en ellas, y/o cuando las asociaciones se encuentran en los comienzos de su apoyo a la investigación y, antes que nada, deben familiarizarse con las temáticas y con los laboratorios (Laredo y Kahane 1998).

La segunda solución, cada vez más frecuente, corresponde a seguir la estrategia de la delegación, pero por otros medios. En lugar de remitirse pura y simplemente a los

especialistas, la asociación de enfermos se dota de los medios para adquirir los conocimientos necesarios para discutir con ellos. Es, sobre todo, fruto del activismo de ciertas asociaciones que, ante la urgencia y la gravedad de la situación de sus enfermos, rechazan los titubeos contradictorios de los especialistas desafiándolos en su propio terreno. Es lo que demuestra Epstein en el caso de Act-Up, donde ciertos militantes se convirtieron, para utilizar su expresión, en "legos-expertos" (*lay-experts*), tomando posición junto a ciertos especialistas contra otros en las controversias que se producen en torno a los protocolos de ensayos terapéuticos (Epstein, 1995).

Independientemente de que la asociación-auxiliar escoja una u otra de estas dos soluciones (delegación o adquisición de conocimientos académicos), se ve rápidamente enfrentada a dificultades específicas. Cuando se abandona por completo a las manos y proyectos de los profesionales, acaba por renunciar a toda iniciativa propia y entonces carece de toda influencia. De esta manera, Larédo y Kahane demostraron que, si bien la Asociación Francesa de lucha contra la mucoviscidosis se benefició de las virtudes de terceras partes que asumen los gastos de los primeros años de su apoyo a la investigación, actualmente está alcanzando un estado donde sus márgenes de maniobra ante los medios científicos y clínicos son estrechos y dificultan las reorientaciones tan necesarias de su acción (Larédo y Kahane, 1998). Cuando la asociación decide convertirse en experto entre los expertos, las dos partes se aproximan tanto que a veces se produce una especie de ceguera mutua, lo cual imposibilita todo pensamiento crítico. Carricaburu analizó perfectamente este mecanismo en el caso de la Asociación Francesa de Hemofílicos (Carricaburu, 1993). Demostró, fundamentalmente, cómo el sistema de cooptación de los médicos-consejos, el papel de auxiliar médico endosado por el enfermo y su familia, las relaciones de amistad que los médicos tienen con sus pacientes, el hecho de compartir informaciones y competencias, acaban por hacer imposible todo pensamiento crítico ante una situación nueva e incierta, en este caso, la posible contaminación por el virus del sida. En una situación extrema, cuando los enfermos se convierten en expertos, pueden acabar perdiendo de vista sus problemas como enfermos (Epstein 1995). Estos son los riesgos que el segundo modelo adoptado por ciertas asociaciones, el de partenariado, permite evitar.

La asociación de partenariado

En el centro del compromiso de la asociación de enfermos, propio de este perfil, se encuentra una de las reivindicaciones originales del movimiento más general de la ayuda mutua: la reivindicación de la importancia de la experiencia de los enfermos en la cualificación de sus enfermedades y en la definición de las soluciones por ejecutar, sean del carácter que sean. La experiencia del enfermo es aquello que lo vuelve a la vez insoslayable (él sabe lo que significa vivir con la enfermedad) y diferente (sus necesidades, dictadas por la intimidad que tiene con la enfermedad, pueden ser diferentes a las que supone el médico). Por estas dos razones mutuamente vinculadas, el enfermo se encuentra en una posición de socio del médico. Una vez establecido esto, toda la dificultad reside en la formalización de esta experiencia con el fin de hacerla comprensible y discutible entre los profesionales. Es ahí donde la asociación desempeña un papel irreemplazable: al recoger las experiencias de sus miembros, al confrontarlas, constituye un conocimiento colectivo igual de objetivizado y certificado que el de los especialistas, aunque sea diferente.

Aunque parezca evidente, este esquema es bastante inédito, hasta el punto de que podemos preguntarnos qué dificulta tanto su aplicación. La literatura sobre la "auto ayuda sugiere una respuesta a esta interrogante. El modelo de partenariado cuestiona en profundidad, aunque con dificultades, que el médico y el paciente compartan tareas y prerrogativas. En efecto, como Simpson señala muy acertadamente, como conclusión de su estudio sobre el funcionamiento de un grupo de enfermos que sufrieron operaciones de corazón, la igualdad entre los expertos y los legos no se decreta (Simpson, 1996). Para que los enfermos sean considerados "expertos en experiencias", es necesario que sus conocimientos de la enfermedad estén formalizados con el fin de superar la prueba del interés que este conocimiento representa.

Al partir de ahí, todo queda por hacer. En efecto, la formalización de la experiencia cotidiana no dispone de las herramientas ni de los procedimientos que han desarrollado desde hace tiempo los medios profesionales. La originalidad de la AFM , una de las pocas asociaciones que tiene este perfil de socio en toda regla del medio científico y clínico, consiste en haber imaginado procedimientos para capitalizar la experiencia de sus enfermos y poner a punto las buenas prácticas. (Rabeharisoa y Callon, 1998). De esta manera demuestra que la investigación sobre el enfermo-objeto sólo puede beneficiarse del aprendizaje mutuo entre el enfermo-sujeto y el especialista. Esta posición es bastante reciente, si bien los ejemplos que se multiplican, especialmente en el movimiento asociativo de lucha contra el sida, hacen pensar que las diversas colaboraciones que se establecen entre diferentes poblaciones de enfermos y profesionales ya no son una visión del alma (Barnot *et al.*, 1998). Por ejemplo, Barbot muestra como una interasociación de lucha contra el sida, habiendo superado la etapa de los buenos sentimientos, hizo de la compasión una acción colectiva que redefine las formas de participación de los enfermos en la experimentación de nuevas moléculas (Barbot, 1998).

Este nuevo modelo, no obstante, no está exento de dificultades. La principal es el mantenimiento perdurable de la implicación de las diferentes partes involucradas. En ese ámbito, la AFM también ha innovado y, desde el punto de vista del interés colectivo, ha legitimado el estudio de las enfermedades genéticas e instaurando infraestructuras destinadas a volver irreversibles la colaboración entre el mundo de los enfermos, el medio científico y clínico, los poderes públicos y empresarial. Desde luego, esto no elimina los conflictos, a veces agudos, entre los diferentes actores. Sin embargo, la interdependencia, aunque duramente negociada, que este modelo instaura progresivamente, nos aleja de la ignorancia recíproca o de los contactos a distancia respetuosos, o incluso de la división de tareas que durante mucho tiempo prevaleció entre el movimiento de auto ayuda y los medios profesionales.

Conclusión: Las asociaciones de pacientes. ¿Una tercera vía?

La implicación de las asociaciones de pacientes en las actividades de investigación no es más que el punto de llegada de una evolución más amplia que, desde hace más de 50 años, ha contribuido a replantear las relaciones entre, por un lado, los especialistas y los profesionales (todos aquellos que tienden a poseer el monopolio legítimo de la elaboración de los conocimientos y del saber, así como la puesta en práctica de sus aplicaciones), y, por otro lado, a los legos, o más precisamente, a los grupos

afectados, que son los beneficiarios y los destinatarios potenciales de estos saberes. Este replanteamiento ha llevado simultáneamente a los enfermos a desarrollar relaciones de solidaridad y apoyo mutuo y a afirmar su derecho a participar activamente en la lucha contra las enfermedades de las que sufren.

Como hemos señalado al mencionar la existencia de asociaciones-opositoras, esta participación no es una regla general. El caso de la lucha contra la drepanocitosis en Estados Unidos ilustra bien esta idea. Como demuestra Fullwiley, los africanos-estadounidenses rechazan no solamente toda colaboración con los investigadores sino, además, se niegan a organizarse en grupos de enfermos, por miedo a convertirse nuevamente en objeto de una estigmatización tanto más peligrosa cuanto estaría fundada en lo que algunos consideran las bases objetivas de las diferencias entre razas, a saber, los genes (Fullwiley, 1998). En este caso vemos que la oposición no refleja tanto dificultades prácticas de colaboración entre los enfermos y los especialistas sino que manifiesta un principio totalmente diferente de construcción y de reivindicación de una identidad considerada no negociable.

Como hemos señalado, la implicación de las asociaciones de pacientes, cuando existe, asume formas variables. Puede tratarse de un la delegación pura y simple ante los investigadores con un control muy distante por parte de los pacientes, y donde la única restricción es que los recursos sean asignados a temas pertinentes, o puede darse un control, por parte de la asociación, del dispositivo de investigación clínica y científica. En este último caso, ha surgido una modalidad muy original de orientación de la investigación, en la que los pacientes, los clínicos y los investigadores colaboran estrechamente en la producción de los conocimientos. En cualquier caso, los datos disponibles demuestran, más allá de la diversidad de las intervenciones, la importancia cuantitativa del apoyo financiero de las asociaciones de pacientes a la investigación.

Para acabar, quisiéramos esbozar un cuadro más cualitativo:¿Acaso las asociaciones no contribuyen a imponer un nuevo modelo de gestión de la investigación? ¿Acaso no prefiguran el nacimiento de nuevas relaciones entre ciencia y sociedad, entre quienes producen los conocimientos y quienes supuestamente se benefician de ellos?

Los trabajos disponibles permiten aportar algunas respuestas a estas interrogantes. En primer lugar, de manera general, las asociaciones de pacientes, cualesquiera sean sus modalidades de participación, privilegian, como subraya Schaffar, ciertas formas de acción y de intervención (Schaffar, 1994). Esforzándose por desarrollar de manera perdurable determinadas competencias, tienden a privilegiar el apoyo a los alumnos de tesis o de pos grado. Un caso entre muchos: en el centenar de laboratorios del CNRS que se benefician de una subvención (entre 91 y 95), la mitad de los alumnos de doctorado y de postgrado estaban financiados por la asociación. Estos alumnos encontraron más fácilmente un empleo, sobre todo en los organismos públicos de investigación, consolidando así a largo plazo las inversiones hechas por la AFM a corto plazo. Las asociaciones contribuyen también a la financiación de equipos pesados como los bancos de células o de ADN, equipos de secuenciación, instrumentos de análisis, etc.). En todos los casos, tratan directamente con los laboratorios que aprecian su disponibilidad y las posibilidades de intercambios y de estrecha coordinación. Por otro lado, los científicos interrogados insisten en la calidad de las relaciones y en la riqueza de los contactos con los clínicos y los enfermos.

Finalmente, la organización de los ensayos terapéuticos es facilitada por la participación de los pacientes, aun cuando sus modalidades se vuelvan discutibles.

Estamos convencidos de que, más allá de estos efectos específicos, las intervenciones de las asociaciones de pacientes en el campo de la investigación científica y clínica, o al menos de algunas, contribuyen al surgimiento, aún titubeante de un nuevo modelo de producción y de divulgación de los conocimientos y las técnicas. Se trata de una tercera vía, que se aleja de los caminos trillados. A lo largo de estos últimos siglos, se habían elaborado dos soluciones que demostraron su eficacia y solidez. La primera corresponde a la de la investigación pública que se basa en una delegación hecha por el poder político a los investigadores. Éstos cumplen concienzudamente y eficazmente con su deber, siguen las reglas de la vida académica, contribuyen al bienestar colectivo y a la realización del interés general. La segunda vía es la del mercado: Los investigadores trabajan para garantizar a las empresas las ventajas competitivas que les permiten sobrevivir y prosperar. Los dos modelos comienzan a mostrar sus límites. El primero tiende a aumentar la separación entre los expertos y los ciudadanos, y acaba haciendo oídos sordos a las demandas y expectativas de éstos. El segundo sólo conoce las demandas bien identificables y, además, solventes. En el espacio libre que dejan estos dos modelos, han nacido las asociaciones. Así, han sido conducidas, al sumarse al movimiento de autoayuda, a desarrollar un tercer modelo, donde los enfermos desempeñan un papel activo en las orientaciones de la investigación. El futuro demostrará si se puede aplicar a otros campos, como el medio ambiente, la energía o la seguridad alimentaria.

Lista de las organizaciones citadas en el Cuadro 1

- Grandir: (Asociación de padres de niños que sufren de problemas de crecimiento; apoya la investigación sobre la enfermedad de Kreuzfeld-Jacob)
- AHF: Association Hémochromatose France (Asociación Hemocromatosis Francia)
- AFAF: Association Française de l'Ataxie de Friedreich (Asociación francesa de la ataxia de Friedreich)
- FA: Association France Alzheimer (Asociación France Alzheimer)
- AFA: Association François Aupetit (recherche sur la maladie de Crohn) (investigaciones sobre la enfermedad de Crohn)
- AFM: Association Française contre les Myopathies (Asociación francesa contra las miopatías)
- AFLM: Association Française de Lutte contre la Mucoviscidose (Asociación francesa de lucha contra la mucoviscidosis)
- VML: Vaincre les Maladies Lysosomales (Vencer las enfermedades lisosomales)
- Rétina France: (association de lutte contre la rétinite pigmentaire) (Asociación de lucha contra la retinitis pigmentaria)
- ARC: Association pour la Recherche sur le Cancer (Asociación para la investigación sobre el cáncer)
- Ligue: Ligue Contre le Cancer (Liga contra el Cáncer)
- Fondation France-Télécom (sur l'autisme) (sobre el autismo)
- Fondation pour la recherche médicale (Fundación para la investigación médica)
- Fondation de l'avenir (Fundación del futuro)
- ANRS: Agence Nationale de Recherche sur le Sida (Agencia Nacional de Investigación sobre el sida)

Referencias

BACH, M.A. 1995. "La sclérose en plaques entre philanthropie et entraide: l'unité introuvable" [La esclerosis en placas entre filantropía y ayuda mutua: la unidad no encontrada], *Sciences Sociales et Santé* vol. 13 n° 4: 5-36.

BARBOT, J. 1998. "Science, marché et compassion. L'intervention des associations de lutte contre le sida dans la circulation des nouvelles molécules" [Ciencia, mercado y compasión. La intervención de las asociaciones de lucha contra el sida en la circulación de las nuevas moléculas], *Sciences Sociales et Santé*, vol. 16 n° 3: 67-93.

BARBOT, J., DODIER, N., ROSMAN, S. 1998. *Les espaces de mobilisation autour des essais thérapeutiques et de la mise à disposition de nouveaux traitements. Le cas de l'épidémie à VIH* [Los espacios de movilización en torno a los ensayos terapéuticos y la introducción de nuevos tratamientos. El caso de la epidemia de VIH], Informe CERMES-ANRS.

BARRAL, C., (con la colaboración de I. Gobatto, B. Maffioli, I. Spaak) 1991 *Naissance et développement du mouvement de lutte contre les maladies neuro musculaires en France (1958-1982)* [Nacimiento y desarrollo del movimiento de lucha contra las enfermedades neuromusculares en Francia], Convention AFM/CTNERHI (Association française contre les myopathies/Centre technique national d'études et de recherches sur les handicaps et les inadaptations).

CARRICABURU, D. 1993. "L'Association française des hémophiles face au danger de contamination par le virus du sida: stratégie de normalisation de la maladie et définition collective du risque" [La Asociación francesa de hemofílicos ante el peligro de contaminación por el virus del sida: estrategia de normalización de la enfermedad y definición colectiva del riesgo], *Sciences Sociales et Santé* vol. 11 n° 3-4: 55-81.

CNRS 2000. Impact de l'intervention de l'AFM sur la stratégie du département Sciences de la Vie du CNRS [Impacto de la intervención de la AFM en la estrategia del departamento de Ciencias de la Vida del CNRS], *Cahier de la Direction de l'Evaluation et des Audits*, CNRS.

CYBERCABLE: www.cybercable.tm.fr/biblio/association htlm

DEMONTY, B. 1998. *Associations de malades ou liées à une maladie. Collecte et analyse des données sur le web et par courrier* [Asociaciones de enfermos vinculados a una enfermedad. Recopilación y análisis de los datos en la red y por correo], CSI Ecole des mines *(miméo)*.

EPSTEIN, S. 1995. "The Construction of Lay Expertise: AIDS Activism and the Forging of Credibility in the Reform of Clinical Trials [La construcción de los conocimientos legos: el activismo contra el sida y la forja de una credibilidad en la reforma de los juicios clínicos]", *Science, Technology & Human Values*, vol. 20 n° 4: 408-437

FULLWILEY, D. 1998. "Race, biologie et maladie: la difficile organisation des patients atteints de drépanocytose aux Etats-Unis" [Raza, biología y enfermedad: la difícil organización de los pacientes de drepanocitosis en Estados Unidos], *Sciences Sociales et Santé*, vol. 16 n° 3: 129-156.

LARÉDO, P., KAHANE, B. 1998. "Politique de recherche et choix organisationnels de l'Association française de lutte contre la mucoviscidose" [Política de

investigación y opciones organizativas de la Asociación francesa de lucha contra la mucoviscidosis], *Sciences Sociales et Santé*, vol. 16 n° 3: 97-126.

PATERSON, F., BARRAL, C. 1994. "L'Association française contre les myopathies: trajectoire d'une association d'usagers et construction associative de la maladie " [La Asociación francesa contra las miopatías: trayectoria de una asociación de usuarios y construcción asociativa de la enfermedad], *Sciences Sociales et Santé*, vol 12 n° 2: 79-111.

PINELL, P. 1992. *Naissance d'un fléau. Histoire de la lutte contre le cancer en France*, 1890-1940 [Nacimiento de una plaga. Historia de la lucha contra el cáncer en Francia], París, Métailié.

RABEHARISOA, V., CALLON, M. 1998. "L'implication des malades dans les activités de recherche soutenues par l'Association française contre les myopathies " [La implicación de los enfermos en las actividades de investigación apoyadas por la Asociación francesa contra las miopatías], *Sciences Sociales et Santé*, vol. 16 n° 3: 41-64.

RABEHARISOA, V., CALLON, M. 1999. *Le Pouvoir des malades. L'Association française contre les myopathies et la recherche* [El poder de los enfermos. La Asociación Francesa contra las miopatías y la investigación], París, Les Presses de l'Ecole des mines de Paris.

ROSMAN, S. 1994. " Entre engagement militant et efficacité professionnelle: naissance et développement d'une association d'aide aux malades du sida " [Entre compromiso militante y eficacia profesional: nacimiento y desarrollo de una asociación de ayuda a los enfermos de sida], *Sciences Sociales et Santé*, vol. 12 n° 2: 113-139.

SCHAFFAR, L. 1994. "Associations, fondations et recherche publique " [Asociaciones, fundaciones e investigación pública], En: Esterle A., Schaffar L. (Eds), Organisation de la recherche et conformisme scientifique, [Organización de la investigación y conformismo científico] París, Puf.

SIMPSON, R.G. 1996. " Relationships between Self-Help Health Organizations and Professional Health Care Providers " [Relaciones entre las organizaciones de autoayuda para la salud y profesionales de la atención sanitaria], *Health and Social Care in the Community*, 4(6): 359-370.

STIKER, H.J. 1982. *Corps infirmes et sociétés* [Cuerpos enfermos y sociedades], París, Aubier.

WAISSMAN, R. 1995. " Interactions familiales et impact de la technologie dans la gestion d'une maladie chronique chez l'enfant " [Interacciones familiares e impacto de la tecnología en la gestión de una enfermedad crónica del niño], *Sciences Sociales et Santé*, vol. 13 n° 1: 81-135.

Los Modelos Societales Alternativos de Aprendizaje e Innovación en la Economía del Conocimiento

Alice Lam

Nota biográfica

Alice Lam es profesora adjunta de Recursos Humanos y Conducta Organizativa en la Universidad de Kent. Correo electrónico: A.C.L.Lam@ukc.uk. Sus investigaciones giran en torno a la administración comparada, el aprendizaje de la organización y la innovación, y la organización empresarial japonesa. Sus últimas publicaciones son: *Tacit knowledge, organisational learning and societal institutions* (2000), and *Embedded firms, embedded knowledge: problems of collaboration and knowledge transfer in global cooperative ventures* (1997).

Introducción

Existe una serie considerable de pruebas que indican que las trayectorias concretas de innovación de un país, o región, originan, y a la vez reproducen, unos modelos característicos nacionales, o regionales, de especialización técnica y desarrollo industrial (Patel and Pavitt 1994). La literatura sobre los sistemas nacionales de innovación (SNI) ha tratado de explicar estas diferencias yendo más allá de las explicaciones estrictamente técnicas y poniéndolas en relación con la organizaciones institucionales nacionales (Lundvall 1992; Nelson 1993). No obstante, donde se ha hecho más hincapié ha sido en los sistemas de ciencia y tecnología y en las relaciones entre las actividades públicas de I y D y las actividades de innovación de la empresa. Aunque la perspectiva de los SNI reconoce que en las competencias tecnológicas de las empresas y de las naciones influyen muchas más instituciones que las que se encargan directamente de la innovación tecnológica, su análisis se centra en una franja bastante reducida de instituciones. La teoría de 'variedades de capitalismo' adopta una perspectiva mucho más amplia (Whitley 1999), poniendo en relación las trayectorias de la innovación dentro de la economía con el desarrollo de ciertas formas especiales de organización y con la orientación de los marcos institucionales nacionales, y afirmando que las sociedades con diferentes organizaciones institucionales desarrollan y reproducen sistemas variados de organización económica con diferentes competencias económicas, sociales e innovadoras en industrias y sectores determinados. Por lo tanto, se ‘especializan’ en estructurar las actividades económicas de unas maneras determinadas que favorecen algunos sectores y desfavorecen a otros. La perspectiva de 'variedades de capitalismo' también presta atención a una serie más amplia de factores institucionales, entre otros, a los organismos estatales, los sistemas financieros, los mercados de trabajo y los sistemas de formación, por su

responsabilidad en la configuración de la organización económica y de las competencias de las empresas para la innovación.

Tanto la literatura de los SNI como la de 'variedades de capitalismo' hacen hincapié en la importancia que las macro-instituciones societales tienen en la configuración del rendimiento de las empresas y de las economías en la innovación. Pero ningún planteamiento ha prestado la atención necesaria a su relación con los modelos de aprendizaje y acumulación del conocimiento en el micro-nivel. Hay un eslabón perdido en estas literaturas y esto ha sido un obstáculo para que entendamos las interdependencias entre los marcos institucionales y las formas de organización y cómo aquéllos generan unos modelos de aprendizaje e innovación en los que se basan los diferentes tipos de tecnologías o industrias. Con este artículo se pretende llenar ese vacío. En él se elabora un marco tipológico para explicar cómo el conocimiento, las formas de organización y las instituciones societales interactúan para configurar el aprendizaje y la capacidad de innovación de las empresas, y se afirma que el conocimiento de la empresa está integrado socialmente, arraigado en los mecanismos de coordinación de las empresas que, a su vez, están muy condicionados por las instituciones societales. El artículo se centra en el sistema de educación y formación, y en los tipos de mercados laborales y trayectorias profesionales por ser las instituciones sociales clave que configuran la organización del trabajo y la base de conocimientos de la empresa. La educación y formación configuran la constitución social del 'conocimiento', pues ofrecen la base de cualificación, las condiciones laborales y los límites del trabajo. Así pues, influyen en la importancia y consideración relativas de los diferentes tipos de conocimiento, así como en la naturaleza de su interacción. Los tipos de mercado laboral determinan el lugar de aprendizaje, los incentivos para desarrollar los diferentes tipos de conocimiento, y definen el límite y marco social dentro del cual interactúa el aprendizaje individual con el aprendizaje colectivo. Estos rasgos institucionales interactúan con las estructuras y los procedimientos de organización para generar los diferentes tipos de conocimiento, los modelos de aprendizaje y la innovación.

La tesis del artículo es que, en la economía del conocimiento, existen modelos alternativos de aprendizaje e innovación. Como estos modelos están integrados socialmente, dan origen a modelos alternativos de 'ventaja societal comparativa' en la innovación tecnológica y en la especialización industrial. Un buen ejemplo es la fuerza competitiva internacional del Japón en industrias de maquinaria en las que los productos se pueden mejorar sustancialmente a través de la innovación en la producción y en los procedimientos. Algunas instituciones japonesas, como los mercados laborales internos basados en las empresas, junto con la integración de los saberes tácitos de los trabajadores de planta han permitido que las empresas desarrollen sólidas capacidades de aprendizaje acumulativo y de innovación incremental. Un ejemplo de lo contrario es Silicon Valley, en los Estados Unidos, donde un mercado laboral activo y abierto, integrado en un rico tejido de redes sociales y profesionales, ha generado la concentración de alta tecnología más innovadora y de más éxito del mundo, caracterizada por la rápida innovación y por la creación de empresas. Estos ejemplos se estudian más adelante después de analizar las relaciones entre el conocimiento y las formas de organización.

El conocimiento y la integración organizativa: el modelo integrado

El concepto de integración, tal y como lo emplea Granovetter (1985), alude a cómo las redes de las relaciones sociales influyen en el comportamiento y en las instituciones. En el *plano cognitivo*, la noción de integración social subraya el carácter 'tácito' del conocimiento humano y la relación dinámica entre el aprendizaje individual y el colectivo. En el *plano organizativo*, se centra en cómo los principios de organización de la empresa configuran la estructura social de coordinación, las rutinas de comportamiento y las funciones laborales de los miembros de la organización dentro de la cual está integrado el conocimiento de la empresa. En el *plano societal*, llama la atención sobre la forma en que las instituciones societales configuran las rutinas organizativas y las normas de coordinación. La tipología ofrecida a continuación trata de reunir los diferentes planos del análisis en un marco coherente.

El conocimiento dentro de la empresa: características y tipos

El conocimiento de la empresa se puede estudiar en dos aspectos: el epistemológico y el ontológico (Nonaka y Takeuchi 1995). El primero se interesa por las formas de expresión del conocimiento, es decir, la distinción que hace Polanyi entre conocimiento explícito y conocimiento tácito. El segundo está en relación con el lugar del conocimiento, que puede ser el plano individual o el colectivo.

El aspecto epistemológico: el conocimiento explícito frente al conocimiento tácito

El conocimiento humano reviste diferentes formas; se puede formular explícitamente o manifestarse implícitamente (tácito). Polanyi (1962) mantiene que una gran parte del conocimiento humano es tácito. Esto es especialmente cierto en las competencias operativas y el saber práctico adquirido por la experiencia. El conocimiento de este tipo se orienta a la acción y es personal, lo que hace difícil su formalización y comunicación. A diferencia del conocimiento explícito que puede ser formulado, resumido y transmitido en el tiempo y en el espacio independientemente del conocimiento de las disciplinas, la transmisión del conocimiento tácito requiere una interacción estrecha entre los individuos a través de la cual éstos llegan a un entendimiento común y a una confianza entre ellos. Los principales métodos para la adquisición y acumulación de estas dos formas de conocimiento son también diferentes. El conocimiento explícito se puede generar por medio de la deducción lógica y se adquiere por medio del estudio formal. Por el contrario, el conocimiento tácito solamente se puede adquirir a través de la experiencia práctica en un contexto relevante, es decir, 'aprender haciendo'. Aunque conceptualmente es posible distinguir entre conocimiento explícito y conocimiento tácito, en la práctica no están separados ni aislados. Nonaka y Takeuchi (1995) mantienen que el conocimiento nuevo se genera por medio de la interacción dinámica y la combinación de estos dos tipos. Pero no todas las empresas tienen la misma capacidad de fomentar esta interacción ni tampoco dan la misma importancia relativa a estos dos tipos de conocimiento. Y lo que es más importante, la creación del conocimiento nuevo requerirá el uso y la creación del conocimiento tácito. Polanyi (1962) considera que el origen de todo conocimiento humano está en la intuición. Así pues, el aprendizaje y la capacidad de innovación de una organización depende absolutamente de su capacidad de movilizar el conocimiento tácito y de fomentar su interacción con el conocimiento explícito.

El aspecto ontológico: el conocimiento individual frente al conocimiento colectivo

El conocimiento dentro de una empresa puede residir en el plano individual o ser compartido por los miembros de la organización. El conocimiento individual es un repertorio de conocimientos 'propiedad' del individuo, que se puede aplicar independientemente a tipos concretos de tareas o problemas. Es también transferible pues va con la persona, lo que puede dar origen a posibles problemas de retención del personal y acumulación del conocimiento. Por el contrario, el conocimiento colectivo remite a las formas en que el conocimiento se distribuye y comparte por los miembros de la organización. Es el conocimiento acumulado de la organización almacenado en sus reglas, procedimientos, rutinas y normas compartidas que orientan las actividades de resolución de problemas y los modelos de interacción entre sus miembros. Puede ser una 'reserva' de conocimientos almacenados como una base de datos fija, o bien representar el conocimiento en un estado de 'flujo' procedente de la interacción.

Los cuatro tipos de conocimiento

Los aspectos explícito-tácito e individual-colectivo del conocimiento dan lugar a cuatro categorías de conocimiento: 'intelectual', 'personalizado', 'codificado' e 'integrado'.

Cuadro 1: Tipos de conocimiento

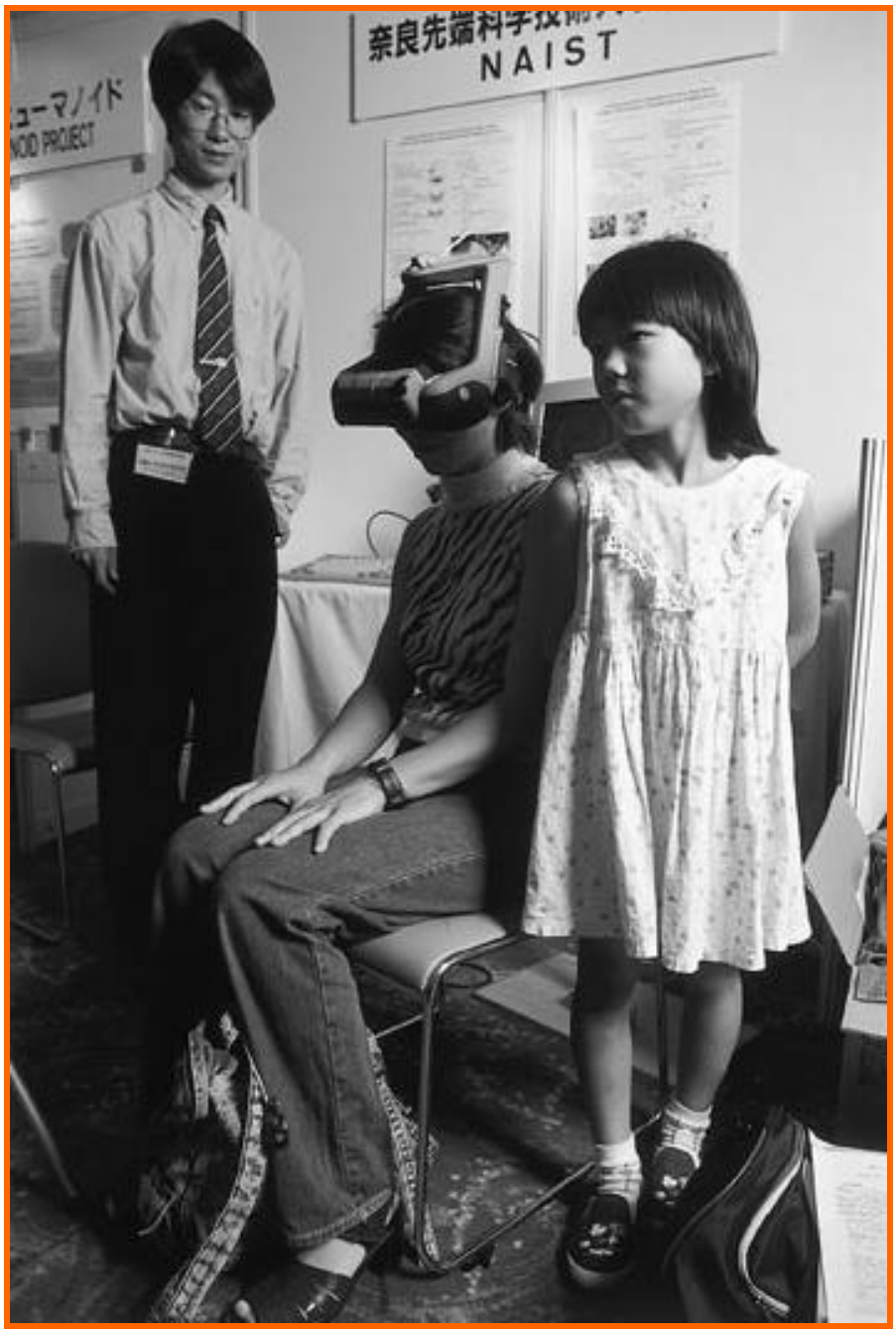
	Individual	Colectivo
Explícito	Conocimiento intelectual	Conocimiento codificado
Tácito	Conocimiento personalizado	Conocimiento integrado

El conocimiento intelectual (individual y explícito) depende de las competencias conceptuales y capacidades cognitivas del individuo. Es un conocimiento formal, abstracto y teórico. Se aprende normalmente a través de la lectura de libros y en la educación formal. En la cultura occidental goza de un gran prestigio social.

El conocimiento personalizado (individual y tácito) se orienta a la acción; es el tipo de conocimiento práctico e individual estudiado por Polanyi. Se aprende por medio de la experiencia y de una formación basada en las relaciones maestro-aprendiz. El conocimiento personalizado está también determinado por el contexto, es un conocimiento especial que adquiere relevancia con la experiencia práctica de resolución de problemas.

El conocimiento codificado (colectivo y explícito) es compartido en las organizaciones por medio de reglas y procedimientos escritos y sistemas formales de información. Se crea haciendo explícita la mayor cantidad posible de conocimiento tácito. Está bien ejemplificado en los principios de Administración Científica que intentan codificar las experiencias y competencias del trabajador en un conocimiento científico objetivo.

El conocimiento integrado (colectivo y tácito) reside en las rutinas, hábitos y normas que no se pueden transformar fácilmente en sistemas de formación. Se produce a través de la interacción social entre los diferentes miembros de la organización y se basa en sus normas culturales comunes. El conocimiento integrado es específico y disperso. Es una forma emergente de conocimiento capaz de servir de base a los modelos complejos de interacción a falta de reglas escritas.



Niños y niñas japoneses experimentan con un prototipo de un aparato de realidad virtual, en el Instituto Nara de Tecnología Científica, 1997.
P. Plailly /Eurelios

Los tipos de conocimiento y las formas de organización

Todas las organizaciones tienen en principio una mezcla de todos los tipos de conocimiento, lo que es diferente es la importancia relativa de cada uno. A cada forma de conocimiento le corresponde una forma ideal de organización. Basándonos en la tipología clásica de las formas de organización de Mintzberg (1979) y en el trabajo de

Aoki (1988) y Noaka y Takeuchi (1995) sobre el 'modelo japonés', distinguiremos cuatro formas básicas ideales de organización, teniendo en cuenta dos aspectos: el grado de estandarización del conocimiento y del trabajo, y el agente dominante del conocimiento (individuo u organización) (ver Cuadro 2). Estas diferentes configuraciones organizativas varían en cuanto a su capacidad de movilizar el conocimiento tácito, lo que da lugar a dinámicas de aprendizaje e innovación diferentes.

Cuadro 2: Formas de organización

	Individuo	Organización
Trabajo estandarizado	Burocracia profesional (conocimiento intelectual)	Burocracia formal (conocimiento codificado)
Trabajo no estandarizado	Adhoc-cracia activa (conocimiento personalizado)	Organización adaptada al trabajo (conocimiento integrado)

La burocracia profesional y el trabajo intelectual

La burocracia profesional (basada en el conocimiento individual y estandarizado) remite a una organización jerárquica compleja en la que los expertos individuales tienen un alto grado de especialización y actúan en campos de conocimiento estrictamente definidos. Estas organizaciones pueden ser muy eficientes si el entorno es estable, y se necesita un alto grado de profesionalidad para evitar grandes riesgos negativos. Sin embargo, su planteamiento para el aprendizaje suele ser cerrado yreducirse a los límites del conocimiento especializado formal. El conocimiento tácito está circunscrito y contenido; tiene una función limitada. Las burocracias profesionales no son innovadoras y sufrirán graves crisis cuando tengan que afrontar cambios radicales en el entorno.

La burocracia formal y el conocimiento codificado

La burocracia formal (con una base de conocimiento colectivo y estandarizado) remite a una organización en la que los principios dominantes son la especialización, la estandarización y el control. Es una forma de organización adecuada para la producción en masa en un entorno estable. Se puede decir que es el tipo ideal, según Ford, para la producción, en la que predominan los principios de administración tayloristas. Hay una clara dicotomía entre la 'ejecución' y la 'concepción' del conocimiento. Los administradores son los agentes clave responsables de transformar el conocimiento individual en reglas y procedimientos, y de filtrar la información hacia arriba y hacia abajo en la jerarquía organizativa. Naturalmente, se pierde una gran parte del conocimiento tácito en los procesos de transformación y distribución. Es una estructura concebida para solucionar los problemas rutinarios, pero incapaz de afrontar la novedad o el cambio.

La 'adhoc-cracia activa' y el 'conocimiento personalizado'

La 'adhoc-cracia activa' (la base de conocimiento es individual y no estandarizada) es una forma muy orgánica de organización con escasa estandarización del conocimiento y del procedimiento de trabajo. Su capacidad procede no sólo del conocimiento formal que

poseen sus miembros, sino de las diversas competencias para la resolución de problemas y saberes prácticos personalizados en los expertos individuales. Tiene una gran capacidad de generar conocimiento tácito a través de la experimentación y de la resolución interactiva de problemas. Ejemplos típicos son las organizaciones que se dedican a ofrecer directamente a los clientes servicios no estándares, creativos o de resolución de problemas, como colaboraciones profesionales, empresas de software de ingeniería y consultorías de administración. En estas organizaciones, el conocimiento profesional formal desempeña tan sólo una función limitada; la mayor parte de las actividades de resolución de problemas tienen muy poco que ver con la aplicación de saberes concretos y estándares y mucho que ver con la experiencia y la capacidad de adaptación a situaciones nuevas. El conocimiento tácito se genera por medio de la interacción, el tanteo y la experimentación. Es una forma de organización muy flexible e innovadora. Pero la fluidez de su estructura y la rapidez de los cambios plantea problemas para conservar lo aprendido en la memoria de la organización. Una adhoc-cracia activa también es vulnerable por la pérdida de conocimiento que se produce cada vez que un individuo abandona la organización.

La organización adaptada al trabajo y el conocimiento integrado

La organización adaptada al trabajo (con una base de conocimiento colectivo y no estandarizado) toma su capacidad del conocimiento que está 'integrado' en sus rutinas de actuación, en las relaciones de equipo y en la cultura común. Los mejores ejemplos de sus rasgos arquetípicos son algunas empresas japonesas de conocimiento intensivo (Nonaka y Takeuchi 1995; Aoki 1988). Reúne la estabilidad y la eficiencia de una burocracia con la flexibilidad y la dinámica de equipo de una adhoc-cracia. Una característica fundamental es que permite que una estructura de equipo no jerárquica actúe en paralelo con su estructura administrativa jerárquica formal. Los valores y la cultura organizativa comunes forman un entorno en el que se produce la interacción entre las funciones y divisiones de una manera sistemática. Es una forma de organización innovadora y con capacidad de adaptación. Tiene una gran capacidad de generar, difundir y acumular permanentemente el conocimiento tácito por medio del 'aprender haciendo' y de la interacción y sus resultados son buenos en lo referente a la generación de innovación incremental y continua. Sin embargo, el aprendizaje en la organización adaptada al trabajo puede pecar de conservador y su estructura social estable y su base de conocimiento compartido pueden ser un freno para la innovación radical.

El marco institucional: los sistemas nacionales de formación de competencias y la innovación

Las organizaciones tienen una constitución social y sus configuraciones del conocimiento son un reflejo de ésta. El predominio relativo de los diferentes tipos de conocimiento y la capacidad de una organización para emplear el conocimiento tácito como fuente de aprendizaje están muy condicionados por factores sociales más amplios. En este punto, nos centraremos en los sistemas de educación y formación y en la organización de los mercados laborales porque estos rasgos institucionales configuran el conocimiento y los modelos de aprendizaje de las empresas. Estos aspectos institucionales y los modelos de aprendizaje dentro de las empresas son interdependientes y constituyen un subsistema dentro del sistema nacional de innovación.

Los sistemas de educación y formación: el 'elitismo cerrado' frente al 'igualitarismo'

En lo referente a la educación y formación, los sistemas nacionales pueden variar según la importancia relativa que den a los diferentes tipos de conocimiento (por ejemplo, el conocimiento formal académico frente a las capacidades de tipo práctico), y la distribución de las competencias entre todo el personal. Un sistema cerrado y elitista se caracteriza por el predominio del conocimiento académico formal y por una distribución de las competencias en dos niveles muy desiguales: un sistema de educación superior muy desarrollado para una minoría, mientras que la mayoría del personal tiene una formación muy escasa. Por ejemplo, el sistema del Reino Unido y de los Estados Unidos de América se puede calificar de 'elitista' pues muestra una fuerte tendencia hacia la educación académica y concede poca importancia social y credibilidad económica a las competencias prácticas, lo que supone un freno para la inversión en esta área. Como consecuencia, en estos dos países, hay una falta considerable de competencias y cualificaciones formales intermedias entre los trabajadores (Buechtemann y Verdier 1998). Un sistema de este tipo origina una tendencia al uso del capital humano y a una polarización del mercado laboral. Se asocia con una forma burocrática de la organización del trabajo. La gran desigualdad en la base educacional y en los niveles de competencias entre las distintas categorías del personal da lugar a discontinuidades en el conocimiento y a una distancia social dentro de las empresas, lo que refuerza el predominio del conocimiento formal sobre las competencias tácitas.

Por el contrario, un sistema abierto de educación y formación reconoce el valor de la educación académica, pero también el de la formación profesional. Se caracteriza por que tanto la educación general como la formación profesional son amplias y rigurosas, dirigidas a una amplia gama de trabajadores. Un sistema de este tipo conduce a una organización del trabajo más descentralizada. La mejor distribución de las competencias entre la plantilla supone una base mejor para el aprendizaje interactivo y el cultivo del conocimiento tácito, que son fuente de capacidad organizativa. Ejemplos de este sistema son Alemania, Japón y también Dinamarca (Soskice 1997; Koike 1995). Los sistemas de estos países otorgan una buena consideración social a la 'experiencia práctica' y reconocen ésta como fuente de competencia y cualificación, lo que estimula la inversión en formación profesional y ha dado origen a una buena oferta de competencias intermedias. Esto hace que las empresas organicen el trabajo de una manera más cooperativa y descentralizada que favorece la transmisión y movilización del conocimiento tácito.

El mercado laboral y las trayectorias profesionales: los mercados laborales de empleo frente a los mercados laborales internos

La organización del mercado laboral es otro aspecto importante de los sistemas nacionales de formación de competencias. Influye en la base del conocimiento y en las posibilidades de aprendizaje de la empresa de tres maneras principales. En primer lugar, determina hasta qué punto el saber se genera dentro o fuera de la empresa y de ahí, la importancia relativa de la educación formal, de los centros de formación profesional y de los empleadores en la definición de la base de conocimiento de la empresa. En segundo lugar, determina la movilidad de los trabajadores y sus incentivos profesionales, así como la capacidad de la empresa para adquirir y acumular los diferentes tipos de conocimiento. Y en tercer lugar, configura la trayectoria profesional y la identidad social

de los individuos y establece los límites del aprendizaje. Cabe hacer una distinción entre los sistemas en los que la trayectoria profesional se realiza mediante cambios de trabajo en un mercado laboral de empleo (MLE) y aquéllos en los que la trayectoria profesional típica está en relación con un mercado laboral interno de la empresa (MLI).

El mercado laboral de empleo (MLE)

Un mercado laboral de empleo (MLE) ofrece perspectivas relativamente amplias para la movilidad en el empleo. El conocimiento y el aprendizaje están integrados en una trayectoria profesional dentro de la empresa. La educación formal y la formación profesional son las vías más importantes para generar directamente las competencias profesionales relevantes. Las cualificaciones generadas pueden ser muy específicas para el trabajo, basadas en una 'combinación' estándar y avanzada de conocimientos teóricos y prácticos (por ejemplo, formación orientada a un oficio o formación profesional). Alternativamente, puede ser una educación general amplia susceptible de adaptarse o aplicarse a una amplia gama de trabajos y tareas. El primer enfoque parte de la base de que el entorno es relativamente estable y el conocimiento necesario se puede codificar y 'envasar' en programas iniciales de formación. Por el contrario, el segundo se basa en la noción de que el entorno es inseguro y el conocimiento necesario es fluido y emergente. No se puede relacionar fácilmente con una profesión ni codificar de antemano, y por eso requiere una cualificación inicial amplia que capacite a los individuos para seguir un planteamiento más variado y flexible del aprendizaje permanente.

En un MLE, los conocimientos teóricos y prácticos pertenecen a los individuos y están personalizados en ellos, son propiedades personales para su avance profesional. La transparencia y transmisibilidad del conocimiento adquirido es de la mayor importancia para la movilidad profesional dentro de la empresa, que se basa en señales efectivas: información fidedigna sobre el tipo y la calidad de los conocimientos teóricos y prácticos que tienen los individuos. Éstas pueden ser o bien titulaciones públicas (señales institucionales), o bien el reconocimiento del grupo de colegas (señales informativas). El primer planteamiento funciona bien siempre que los conocimientos teóricos y prácticos necesarios sean fácilmente identificados y codificados, es decir, relacionados con unas profesiones específicas con una serie distintiva de tareas o problemas a los que se aplican estos conocimientos teóricos y prácticos. En situaciones en las que las tareas sean muy fluidas o impredecibles y el conocimiento empleado tenga un gran componente tácito, las señales institucionales son insuficientes y no fiables. Esto se debe a que los saberes tácitos no se pueden codificar fácilmente, sólo se hacen visibles por medio de la práctica y del rendimiento en el trabajo. Su transmisión dependerá en gran medida de redes sociales y profesionales basadas en unas normas, industriales o profesionales, compartidas. Es decir, en un MLE, la transmisión eficiente y la acumulación del conocimiento tácito requiere el apoyo de una 'estructura social que lo contenga', por ejemplo, la creación de un MLE comunitario basado en redes de empresas y concentraciones industriales localizadas (Saxenian 1996). Las redes sociales facilitan la 'mercabilidad' de las competencias tácitas personales acumulativas.

El aprendizaje dentro de un MLE tiende a estar centrado en la persona y orientado al mercado, está arraigado en la estrategia profesional del individuo y se caracteriza por un mayor grado de autonomía y amplitud en los límites y ámbitos del aprendizaje. Esto ofrece la posibilidad teórica de ensanchar la base de conocimiento de la empresa y estimular la innovación radical. Por otra parte, las empresas que funcionan en un MLE

pueden reconstituir su base de conocimiento por medio de la contratación y el despido. Esto les permite reaccionar con flexibilidad a las necesidades cambiantes del mercado y a los cambios tecnológicos.

El mercado laboral interno (MLI)

Los mercados laborales internos se caracterizan por un empleo estable a largo plazo con un solo empleador y un avance profesional a través de una serie de empleos interconectados dentro de una jerarquía. El conocimiento y el aprendizaje están integrados en una trayectoria profesional interna en la empresa; una gran parte del conocimiento y de las competencias para el trabajo se generan por medio de una formación en el empleo específica de la empresa. El conocimiento formal adquirido por medio del sistema de educación sirve sólo como cualificación para acceder y es la base sobre la cual se forjan dentro de la empresa las competencias necesarias para el trabajo. La naturaleza de la organización del trabajo y de las trayectorias profesionales determina la calidad y los límites del aprendizaje a través de la formación en el empleo. Cuando los empleos están muy definidos y las trayectorias profesionales se organizan en torno a las jerarquías de empleos con límites basados en las cualificaciones formales de acceso, como en el caso de una burocracia formal, la formación en el empleo tenderá a ser cerrada y específica. Pero también un MLI puede estar organizado en torno a empleos definidos más ampliamente y a una jerarquía profesional continua basada en un sistema común de escalafón (como en el caso de Japón). El ascenso a puestos mejores se logra, en este caso, por medio de la acumulación de una amplia gama de competencias y experiencia en la organización. El conocimiento formal desempeña tan sólo una función limitada en la definición de los criterios de competencias y de acceso a los puestos más importantes; lo más valorado es la acumulación a largo plazo de las competencias específicas de la empresa y de la experiencia práctica. La formación en el empleo tiene una base amplia y está en relación sistemática con el avance profesional. Esto aumenta la variedad de experiencias y facilita la generación del conocimiento tácito. La rotación en el empleo también cumple una función importante de socialización y contribuye a reducir la distancia social entre las diferentes categorías de trabajadores. La estrecha relación entre la formación en el empleo y el avance profesional supone también para los individuos un fuerte incentivo para acumular el conocimiento a través de la experiencia práctica. La jerarquía profesional se convierte en un dispositivo para la creación y el aprendizaje del conocimiento tácito.

El aprendizaje dentro de un MLI suele estar orientado a la organización y es autoafirmante. Va evolucionando a la par que las necesidades internas de la empresa y está arraigado en una carrera profesional basada en la empresa y en la identidad de la organización. La estabilidad del personal dentro de un MLI facilita la retención y acumulación del conocimiento. Las empresas muestran una gran capacidad para la innovación incremental y se centran en el desarrollo de unas competencias básicas distintivas.

Cuatro 'modelos societales' distintos de la creación de competencias y la innovación

El sistema de educación y el mercado laboral están indisociablemente unidos y existe una lógica institucional que define sus configuraciones específicas. La interacción entre estas instituciones da origen a cuatro 'modelos societales' distintos de sistemas de creación de competencias (ver Cuadro 3). El término 'societal' requiere algunas

precisiones. En sentido amplio se emplea para poner de relieve los efectos de los entornos institucionales en las maneras de organizar el conocimiento y el aprendizaje, no solamente para enfatizar las distinciones nacionales. El entorno institucional puede ser nacional, regional o sectorial.

Cuadro 3: Modelos societales de creación de competencias

	Mercado laboral de empleo	Mercado laboral interno
Educación y formación cerrada y elitista	Modelo profesional (burocracia profesional; conocimiento intelectual)	Modelo burócratico (burocracia formal; conocimiento codificado)
Educación y formación masiva e igualitaria	Modelo de comunidad de empleo (adhoc-cracia activa; conocimiento personalizado)	Modelo de comunidad de organización (organización adaptada al trabajo; conocimiento integrado)

El *modelo profesional* remite a una economía en la que la educación y formación están gobernadas por las profesiones y por las instituciones educativas y en la cual la trayectoria profesional típica es aquella en la que se pasa por diferentes empleadores. La experiencia práctica tiene poca consideración, mientras que el conocimiento codificado y científico se considera muy importante. Existen amplios sectores de población con formación insuficiente. En este contexto, habrá un predominio de las formas jerárquicas de organización. El aprendizaje será cerrado y tendrá lugar principalmente entre aquéllos que ya tienen una base sólida adquirida en la educación formal. El modelo profesional está más extendido en los países anglo-americanos en los que siguen teniendo un gran arraigo las normas de 'especialización profesional' y 'elitismo'.

El *modelo burocrático* es aquél en que las trayectorias profesionales tienen lugar dentro de las empresas, pero en el que las jerarquías son estables y están en relación con el aprendizaje formal y el acceso al conocimiento codificado. Trata de controlar y eliminar el conocimiento tácito y su capacidad para la innovación es muy limitada. El modelo burocrático prevalece en economías o empresas que tratan de mantener ventajas competitivas por medio de la estandarización y de la competencia basada en el precio.

El *modelo de comunidad de empleo* es aquél en el que existe una gran movilidad interna dentro de la empresa en el contexto de una región. La movilidad interior fomenta las redes sociales y profesionales. Las instituciones de educación y formación están en contacto con las redes profesionales y las empresas de la región. Los distritos industriales italianos y Silicon Valley son ejemplos de este modelo. Este tipo de contexto es muy flexible y fomenta la innovación continua y la innovación radical. La comunidad de empleo es un requisito institucional para fomentar y mantener la capacidad de innovación de la 'adhoc-cracia activa'. En un mercado laboral abierto 'sin límites', la adhoc-cracia activa tenderá a la burocratización debido a las dificultades de acumular y transmitir el conocimiento tácito. Éste, que crea la capacidad de la adhoc-cracia activa sólo puede ser sostenido si actúa como un miembro de la red de empresas locales. Las redes de relaciones sociales son el 'capital social' y aportan las 'señales de información' necesarias para garantizar la transmisión eficiente del conocimiento tácito en el marco profesional interno de la empresa (Saxenian 1996).

El *modelo de comunidad de organización* se caracteriza por un sistema de educación masivo e igualitario y con trayectorias profesionales que se desarrollan dentro de la empresa. El aprendizaje tiene lugar dentro de las empresas o en actividades organizadas por éstas. Este tipo de contexto se adapta bien a la promoción de la innovación permanente e incremental, pero puede resultar difícil iniciar en él actividades totalmente nuevas. Suele estar acompañado por sistemas financieros que dan prioridad a las empresas existentes. Japón es un ejemplo típico de este modelo.

Evidentemente, estamos definiendo tipos ideales, pero, en la realidad, las categorías no aparecen en estado puro. La tipología es un instrumento heurístico que nos ayuda a entender cómo las diferencias institucionales de los sistemas de aprendizaje e innovación pueden favorecer que las empresas creen diferentes formas de organización con sus correspondientes trayectorias de innovación, o bien limitar su actuación. También sirve para ver que existen modelos alternativos para generar diferentes tipos de innovación, capaces de producir ventajas sociales comparativas en los diferentes sectores industriales.

Los modelos alternativos de aprendizaje e innovación en la economía del conocimiento

La emergencia de la economía del conocimiento ha hecho que se dé cada vez mayor importancia al aprendizaje y a la innovación como claves del éxito económico. Una característica fundamental de la economía del conocimiento es la rapidez del cambio y la aceleración de la creación de conocimiento. Aunque gracias a las tecnologías de la información es más fácil codificar el conocimiento, la rapidez con que éste avanza se ha convertido en un verdadero obstáculo para su codificación. El límite de la codificación es especialmente evidente en la transmisión del conocimiento y de las competencias en los mercados laborales. En el sector de altas cualificaciones, el conocimiento está avanzando con demasiada rapidez para ser codificado e institucionalizado en una gama estable de profesiones. Las señales institucionales tradicionales, por ejemplo, las cualificaciones profesionales tienen serias limitaciones para ofrecer una información fidedigna sobre la calidad y los contenidos de las competencias. En efecto, la codificación es un proceso demasiado lento para transmitir un conocimiento que evoluciona tan rápidamente. El alto índice de cambio y la creciente complejidad de los conocimientos que se requieren para la innovación han venido a reforzar la importancia del conocimiento tácito y del aprendizaje colectivo en la economía del conocimiento.

Según este análisis, tanto el modelo de ‘comunidad de organización’ como el de ‘comunidad de empleo’ son favorables para la creación del conocimiento tácito. Ahora bien, los mercados laborales, con sus distintas estructuras, producen algunas diferencias significativas en sus modelos de aprendizaje e innovación. El modelo de ‘comunidad de empleo’ actúa en un mercado laboral más abierto y fluido, con más libertad en lo que se refiere a contrataciones y despidos, a la asunción de riesgos y al desarrollo de recursos humanos en un entorno de ‘destrucción de la competencia’. Es decir, facilita la difusión del conocimiento tácito dentro de unos límites más amplios y de unos contextos más variados. Fomenta la experimentación y la conducta emprendedora y tiene posibilidades de lograr la innovación radical. Por el contrario, el modelo ‘comunidad de organización’ toma su fuerza competitiva del cultivo de los saberes específicos esenciales de la empresa. Permite la acumulación del conocimiento tácito dentro de los límites de ésta y

la continua combinación y recombinación de los productos propios de la empresa y de la tecnología de procedimiento con la tecnología industrial. Las empresas dentro de la comunidad de organización suelen estar muy orientadas a la consecución de una estrategia de innovación incremental y funcionar bien en campos tecnológicos establecidos. No obstante, la gran importancia que se da a la 'preservación de la competencia' dentro de las organizaciones inhibe la creación de mercados laborales activos, haciendo difícil que las empresas renueven su base de conocimiento y compitan con éxito en nuevos campos de rápido desarrollo.

En los apartados siguientes se estudian tres ejemplos concretos que ilustran la teoría desarrollada en este artículo. Las divergentes trayectorias de innovación seguidas por las empresas japonesas y estadounidenses en los sectores de la alta tecnología ofrecen el ejemplo más claro de los contrastes que existen entre los modelos de aprendizaje e innovación 'de comunidad de organización' y 'de comunidad de empleo'. Dinamarca constituye otro ejemplo interesante de un sistema de innovación con características del modelo de comunidad de empleo, que se diferencia de las concentraciones de alta tecnología propias del contexto de las economías anglosajonas.

El modelo japonés 'de comunidad de organización'

Michael Porter, en su libro Competitive Advantage of Nations (1990) señala que Japón es un 'estudio de contrastes', con algunas de las industrias más competitivas a escala internacional junto a algunas de las menos competitivas. Las características institucionales de Japón y las capacidades organizativas han permitido que las empresas triunfen en una serie de sectores industriales por medio del aprendizaje acumulativo y de la innovación incremental en productos y procedimientos. En los últimos tres decenios, las empresas japonesas han obtenido una ventaja competitiva internacional en industrias como el equipamiento de transportes, la maquinaria de oficina, la electrónica de consumo, los componentes electrónicos para equipos informáticos y el hardware de las telecomunicaciones, por citar sólo unos pocos de los más importantes. La fuerza de Japón en estos sectores procede de la capacidad de las empresas para desarrollar unos sistemas de producción muy flexibles por medio de la gran integración de los saberes prácticos y la experiencia de la fábrica, la estrecha relación entre la I y D, la producción y el marketing, y una estrategia única de innovación basada en la modificación y mejora continuas de los componentes y productos existentes (Kitschelt 1991; Westney 1993). En cambio, Japón tiene dificultades para sobresalir en sectores que no se basan exclusivamente en la mejora incremental de elementos de sistemas (por ejemplo, la aeronáutica y los superordenadores) y en aquéllos en los que la innovación radical rápida es crucial para el éxito (por ejemplo, productos farmacéuticos y biotecnología).

La creación de competencias y el sistema de innovación en Japón muestra algunos de los rasgos más típicos del modelo de 'comunidad de organización'. La economía se caracteriza por un alto nivel de cooperación y de integración organizativa (Lazonick y West 1998). Esto es posible gracias a la intensa colaboración a largo plazo entre empresas en grupos de negocios y redes. Además, la integración dentro de las grandes empresas es particularmente fuerte. Las instituciones sociales japonesas y las prácticas de empleo fomentan la gran implicación de los trabajadores de planta en el desarrollo de la capacidad organizativa. Un sistema de educación estatal muy logrado y las grandes redes de empresas hacen que la mayoría de los trabajadores tengan un alto nivel de competencias que los empleadores respetan y por ello pueden contar con su contribución

provechosa a las actividades de innovación. El sistema de mercado laboral interno se caracteriza no sólo por el empleo a largo plazo sino también por una formación bien organizada y planes de rotación en los puestos de trabajo. Estas prácticas fomentan la formación permanente a través del método de 'aprender haciendo' y del desarrollo profesional sistemático. De aquí, la gran capacidad de la organización para acumular el conocimiento y seguir aprendiendo. Además, el sistema de formación de los ingenieros fomenta la creación de fuertes equipos pluri-funcionales y de amplias redes humanas para el desarrollo de un producto (Lam 1996; 1997). Japón ha dado siempre una gran importancia al desarrollo de las competencias prácticas de sus ingenieros en el empleo. Esto se debe en parte al hecho de que el desarrollo industrial del Japón partió históricamente de la tecnología importada y los ingenieros japoneses han tenido un papel importante a la hora de transformar el conocimiento teórico en detalles operativos concretos para los trabajadores de planta. Las empresas japonesas también han dado mucha importancia al desarrollo del conocimiento práctico *in situ* de sus ingenieros graduados con miras a facilitar la transmisión del conocimiento. La educación formal universitaria no es tan importante como la formación práctica en el puesto de trabajo. En Japón, el título universitario es mucho más general y de amplia base que en los Estados Unidos o Gran Bretaña. Los jóvenes ingenieros suelen pasar sus primeros años en una serie de tareas técnicas periféricas y van acumulando sus conocimientos y saber profesional a medida que se les van asignando tareas más complejas. El tipo de conocimiento transmitido tiende a ser objetivo, informal y tácito.

La base de conocimiento de las empresas japonesas se caracteriza por tener una gran parte de conocimiento tácito y colectivo. Las empresas organizan voluntariamente el proceso de innovación de un producto por procedimientos que tienen en cuenta la importancia del conocimiento tácito y de la interacción profunda entre los trabajadores cualificados y los ingenieros. Unos equipos de proyecto semi-autónomos, formados por miembros de distintas funciones, constituyen una de las fuentes más importantes de aprendizaje e innovación en la empresa japonesa (Nonaka y Takeuchi 1995). La escasa distancia social entre los ingenieros y los trabajadores de producción favorece un planteamiento interactivo para el desarrollo de un producto. La estrecha relación entre el sector de I y D y la producción permite la rápida integración del conocimiento de los trabajadores de producción en el diseño y la planificación del producto. Por ejemplo, las empresas japonesas del ramo del automóvil y de la electrónica han tenido un éxito mucho mayor que sus colegas occidentales en la incorporación de los criterios de producción en sus procesos de diseño. Esto contribuye a la ventaja cualitativa de que disfrutan muchas empresas japonesas y a una mayor capacidad para la mejora incremental del producto y del procedimiento. El planteamiento japonés de comunidad de organización para el aprendizaje ha permitido que las empresas triunfen en la 'producción masiva flexible' caracterizada por la constante variación y mejora de productos básicamente estandarizados. La capacidad de la organización para generar nuevos conocimientos por medio de la síntesis y combinación de los conocimientos existentes ha hecho que las empresas adquieran una ventaja competitiva en campos tecnológicos relativamente 'maduros' que se caracterizan por la cantidad de posibilidades de combinaciones y de mejoras incrementales de los productos y componentes existentes.

Inversamente, el carácter tácito interno y el aprendizaje dirigido han limitado el éxito del Japón en una serie de campos tecnológicos avanzados. Las empresas japonesas han tenido dificultades para integrar sistemas complejos muy amplios, por ejemplo, en la

aeronáutica y las telecomunicaciones. La interacción humana a través de las redes y la transmisión del conocimiento tácito parece ser menos efectiva para coordinar sistemas que implican interacciones complejas entre los componentes. La estrategia adoptada por Japón en estos campos ha sido acometer proyectos conjuntamente con empresas extranjeras y seguir mejorando sus productos. Las industrias científicas del Japón también parecen ser considerablemente menos fuertes que sus colegas de los Estados Unidos y de Europa Occidental (Odagiri y Goto 1996). En productos farmacéuticos y biotecnología, la investigación avanzada y el aprendizaje revolucionario son vitales para conseguir el éxito.

Hasta ahora, la innovación japonesa en el campo farmacéutico se limita en su mayoría a los antibióticos, un aspecto de baja tecnología dentro de un negocio de alta tecnología, y la mayoría de las nuevas drogas emergentes parecen ser variaciones de estructura química ya conocida más que productos radicalmente nuevos. Es más, en biotecnología, la fuerza del Japón ha residido principalmente en la fermentación, un área en la que es necesario el aprendizaje incremental (Kitschelt 1991). El carácter insular del sistema japonés de desarrollo de recursos humanos y la falta de un mercado laboral activo para personal científico y administrativo experimentado, ha limitado el aprendizaje avanzado en las empresas, a la vez que ha reducido los incentivos para que, tanto los individuos como las empresas, acometan proyectos nuevos y arriesgados. Es más, el predominio de las grandes empresas en el sistema japonés de innovación ha sido un freno para la creación de pequeñas empresas capaces de un aprendizaje rápido y revolucionario. Ésta parece ser una de las principales razones para la debilidad competitiva del Japón en software, industria caracterizada por un cambio tecnológico rápido y a veces discontinuo.

Los modelos de 'comunidad de empleo': las concentraciones de alta tecnología de Estados Unidos y del Reino Unido

Aunque las instituciones predominantes en las economías anglosajonas tienen menos capacidad para fomentar el tipo de aprendizaje colectivo centrado en la organización que hemos visto en las empresas japonesas, tienen potencial para adaptarse a una forma de aprendizaje colectivo realizado individualmente y más orientado al mercado, y para competir con éxito en los sectores de altas cualificaciones. Algunas de las concentraciones de alta tecnología más innovadoras y prósperas del mundo se encuentran en los Estados Unidos de América y también en el Reino Unido. El Silicon Valley de California y las concentraciones de alta tecnología de los alrededores de Cambridge, en el Reino Unido, son dos de las más famosas por su éxito. Estas concentraciones de alta tecnología son buenos ejemplos para ilustrar los procesos de generación del conocimiento y las dinámicas de innovación que sostienen el modelo de 'comunidad de empleo' para la creación de competencias.

Silicon Valley es una región dinámica y de enorme éxito caracterizada por la rápida innovación y comercialización en los campos tecnológicos de rápido desarrollo. Las industrias esenciales de la región son la microelectrónica, los semiconductores, las redes de ordenadores, hardware y software, y últimamente, la biotecnología. Cohen y Fields (1999) describen a Silicon Valley como 'un espacio económico construido sobre el capital social'. Según estos autores, el capital social que estructura la red de innovación de la región surge de la interacción entre los actores económicos y los institucionales con fines explícitamente competitivos. Las principales redes de capital social se centran en

las interacciones productivas que tienen lugar entre una serie de instituciones y entidades: universidades famosas mundialmente por su investigación; política gubernamental de los Estados Unidos; empresas de capital de riesgo, bufetes de abogados, redes de negocios, opciones para la compra de acciones y mercado laboral. Quizá uno de los elementos más importantes que definen a Silicon Valley es que tiene las mejores universidades de investigación del mundo: Stanford, U.C. Berkeley y U.C. San Francisco. Estas universidades no son sólo un poderoso catalizador inicial para el desarrollo de industrias de alta tecnología, sino también una fuente permanente de ideas nuevas y talentos que sostienen el crecimiento de la región. Finegold (1999) llama a estas universidades el 'alimento' de la región: las redes de relaciones establecidas entre las universidades y las empresas del entorno que contratan a sus licenciados y patrocinan su investigación actúan como un imán para atraer a los alumnos más brillantes y a los investigadores de todo el mundo. La gran oferta de personal científico y empresarial muy cualificado constituye una de las claves del éxito de la región.

Silicon Valley se caracteriza también por tener un mercado laboral extremadamente móvil y abierto. La región tiene un índice inusualmente alto de renovación de personal. Una explicación es que los ingenieros y científicos de la región establecen un compromiso de lealtad entre ellos y con el 'arte de la innovación' por medio del intercambio de sus experiencias profesionales. Su sentido de la comunidad radica en su empleo profesional y no en ninguna organización especial. Estas redes sociales y profesionales no son sólo importantes canales para la difusión de la información y del aprendizaje, sino que también sirven como redes eficientes de búsqueda de empleo. Una consecuencia importante del índice extraordinariamente alto de movilidad es la rápida difusión de las capacidades tecnológicas y de los saberes prácticos. La fluidez del mercado laboral fomenta también una actitud de disposición a asumir riesgos y a fundar empresas, lo que contribuye a la dinámica capacidad de adaptación de la región.

El 'fenómeno Cambridge' (Segal Quince Wicksteed 2000)- una concentración de empresas de alta tecnología pequeñas pero prósperas, en los alrededores de la Universidad de Cambridge en el Reino Unido- ha sido comparado con Silicon Valley. Muchas de las empresas nuevas de la zona empezaron como filiales de la universidad a cargo de licenciados y personal académico. El proceso ha seguido avanzando desde el decenio de 1960 y ha hecho que se llame a la zona 'Silicon Fen'. Como en el caso de Silicon Valley, el hecho de contar con una universidad famosa mundialmente por su investigación, con una comunidad de redes, con un mercado laboral dinámico y una cultura emprendedora del negocio, ha contribuido al éxito de la concentración de Cambridge. En cuanto a las actividades, ha sido especialmente notable en los últimos años el desarrollo de una micro-concentración distintiva de pequeñas y medianas empresas de biotecnología y telecomunicaciones, muy dinámicas. Se dice que éstas son en parte reflejo del panorama nacional, pero éste es especialmente rico en la zona de Cambridge (Segal Quince Wicksteed 2000). Lo mismo se aplica al sector de software que ha tenido mucha fuerza en la región desde mediado el decenio de 1980 y, posiblemente, tenga más aún en la actualidad. Otra actividad importante de la zona es la asesoría técnica, característica distintiva y muy próspera del ambiente de alta tecnología de Cambridge. Las asesorías tecnológicas desempeñan una función vital en las ampliaciones de una serie de empresas de nuevas tecnologías, muchas de las cuales siguen manteniendo relaciones formales e informales con sus antiguos empleadores de la asesoría. Tanto el proceso de ampliación como la implicación profunda de estas

asesorías tecnológicas en la red local han contribuido a desarrollar en la región una cultura del negocio emprendedora y arriesgada.

La zona de Cambridge se caracteriza por la existencia de un mercado laboral dinámico de alta tecnología que ha crecido rápidamente y ha ido ocupando cada vez más espacio con los años. El éxito de la concentración de alta tecnología ha seguido funcionando como un efecto de 'tirón', atrayendo a muchos científicos e ingenieros cualificados de fuera a trabajar en la zona. La mano de obra está muy cualificada y predominan los científicos e ingenieros. Las asesorías de tecnología han desempeñado una función especialmente importante al atraer a consultores experimentados y a investigadores de fuera de la zona. La afluencia de gente y su movilidad han contribuido a la diversidad de la mano de obra y al dinamismo de la región. Los estudios empíricos señalan también que hay un proceso activo de movilidad entre las empresas de la región, que alcanza al cambio de empresarios, consultores e investigadores (Lawson et al 1997; Segal Quince Wiksteed 2000). Esto ocurre esencialmente entre la asesoría y los clientes y entre la asesoría y sus ampliaciones. La movilidad laboral y las redes personales y profesionales formadas como consecuencia de las experiencias comunes de la región son factores importantes que contribuyen a la transmisión del conocimiento y al aumento de la capacidad de la región para el cambio tecnológico.

De todo lo visto se desprende claramente que lo que sostiene la capacidad innovadora de las regiones tecnológicas más dinámicas del mundo son los procesos de creación del conocimiento y de aprendizaje colectivo sostenidos por una red social y profesional basada en la comunidad. La movilidad laboral desempeña un papel muy importante en la generación de estas redes y facilita la transmisión de un conocimiento que evoluciona rápidamente y del que una gran parte puede ser tácito. Hay una estrecha relación entre el conocimiento tácito y la ventaja competitiva nacional. Según este análisis, también los procesos de desarrollo de las capacidades de los individuos y del conocimiento organizativo en los sectores tecnológicos más dinámicos se pueden ver favorecidos por un mercado laboral abierto arraigado en una comunidad de empelo. Finegold (1999) señala que en los entornos turbulentos de las altas cualificaciones, la responsabilidad de la formación de competencias y del desarrollo profesional ha pasado de la empresa al individuo y a la propia concentración regional. Esto se debe a que, para los ingenieros y científicos, que son los motores de la creación del conocimiento en la región, la formación formal en la empresa no suele ser el principal medio de aprendizaje. Por el contrario, estas personas acceden al mercado laboral con una cualificación especializada de alto nivel y siguen aprendiendo por medio del trabajo por proyectos y de la resolución de problemas técnicos de tecnología punta. Sus redes personales y profesionales más amplias son otra fuente importante de aprendizaje. La movilidad profesional en la empresa favorece el aprendizaje y la transmisión del conocimiento. La disposición de los individuos a cambiar de empresas, de las que depende el proceso de aprendizaje colectivo, es posible porque las oportunidades de trabajo están garantizadas en toda la región.

Dinamarca, otro ejemplo de 'modelo de comunidad de empleo'

Dinamarca es otro ejemplo de un sistema de innovación nacional y de creación de competencias que muestra muchas características del modelo de comunidad de empleo. Por otra parte, el país ha desarrollado un modelo de especialización industrial que se aparta mucho del de las grandes economías de alta tecnología. Dinamarca es uno de los

países más pequeños de la OCDE, con una población de sólo algo más de cinco millones de habitantes y uno de los niveles más altos de PNB per cápita del mundo. El país triunfa especialmente en la producción y exportación de productos de baja y media tecnología. Las principales industrias son las de la carne, pescado, muebles de madera y maquinaria. Maskell et al. (1998) sostienen que el éxito económico de Dinamarca, igual que el de los demás países nórdicos, pone de manifiesto las posibilidades que tienen las economías de generar un alto nivel de prosperidad teniendo una especialización industrial en baja tecnología. Según estos autores, la principal razón para la ventaja competitiva de estos países pequeños, radica en la capacidad de las instituciones sociales para fomentar la confianza y el aprendizaje interactivo en una serie de 'capacidades locales' que son tácitas y difíciles de imitar para los extranjeros.

Dinamarca tiene una 'economía de aldea' con una fuerte tradición de consenso arraigada profundamente en valores igualitarios (Maskell et al 1998). Es una de las sociedades más equitativa y rica en capital social del mundo. La comunidad de negocios ha desarrollado fuertes redes sociales y asociaciones de comercio que hacen posible una interacción y comunicación entre los fabricantes y los proveedores. Muchas empresas danesas han adoptado también una forma flexible de organización que da gran importancia a la colaboración entre todos los estamentos. Dinamarca tiene un sistema muy desarrollado de formación profesional estatal cuyo resultado es una buena oferta de trabajadores cualificados. El sistema laboral flexible es posible gracias a las competencias y al rendimiento de los trabajadores. Estos rasgos institucionales han permitido que muchos pequeños fabricantes desarrollen una capacidad superior para crear y acumular el conocimiento dentro de la empresa y entre empresas a través del 'aprender haciendo' y 'aprender por la interacción'. El éxito de la industria del mueble es un ejemplo típico (Maskell et al 1998). Esta industria ha alcanzado la cota más alta de productividad de la UE. Ha sido capaz de mantener la competitividad internacional por medio de la innovación en la producción, arraigada en una tradición de relaciones entre las empresas. La industria está dominada por fuertes redes de pequeñas empresas que intercambian frecuentemente el personal, la información y el saber profesional. La industria está también muy concentrada, lo que favorece todavía más el aprendizaje interactivo y el desarrollo de las capacidades locales. El éxito de la industria del mueble de Dinamarca demuestra que es posible que un país de altos costes salariales sea competitivo a escala internacional en una industria de baja tecnología gracias a la formación continua y a la innovación.

Las empresas danesas reaccionan ante los cambios y han sido capaces de combinar los cambios tecnológicos con la innovación organizada. Esta capacidad de respuesta se ve favorecida por un mercado laboral activo. Se ha señalado que la movilidad laboral de Dinamarca entre empresas es tan alta como la de los Estados Unidos o más, pero en una extensión geográfica más limitada (Lundvall y Christensen 1999). La disposición de los trabajadores a cambiar de trabajo está favorecida por una buena red de seguridad social que reduce el coste y los riesgos de los cambios de trabajo. Esta protección social contribuye también a desarrollar entre los trabajadores y sindicatos actitudes positivas hacia los cambios técnicos y de organización. Además, Dinamarca ha desarrollado un sistema público, muy amplio y considerado, de formación permanente de adultos. Todos estos factores institucionales han hecho posible combinar un mercado laboral abierto y fluido con un alto nivel de confianza y cooperación que favorece el desarrollo de las organizaciones de aprendizaje.

Aunque Dinamarca triunfa especialmente en sectores de baja y media tecnología, también triunfa en productos especializados de sectores de alta tecnología como las telecomunicaciones móviles y los productos farmacéuticos. Pero la estrategia predominante ha sido la de absorber y emplear las tecnologías del extranjero, y el enfoque de la innovación incremental. Esto se puede atribuir en parte al hecho de que Dinamarca no tiene una fuerte base científica, y la interacción entre el sector privado y las universidades no está muy desarrollada. Además, la mayor parte de la masa laboral formada académicamente ha optado tradicionalmente por el empleo en el sector público. En conjunto, el sistema danés de innovación y formación de competencias está dirigido a la competencia intensiva en los sectores de baja y media tecnología y está menos orientado a las industrias científicas a gran escala.

El modelo danés de 'comunidad de empleo' para la formación de competencias genera un modelo de aprendizaje más parecido al de Japón que a las concentraciones de alta tecnología de Estados Unidos o del Reino Unido. La gran capacidad de las empresas para el aprendizaje colectivo está arraigada en la cultura común y en las instituciones 'de aldea' de un país pequeño. Esta solidaridad preexistente ha configurado las instituciones formales sociales y económicas y ha conducido a un alto nivel de cooperación y confianza en la sociedad en general. Todo el país se puede considerar una región, a semejanza de los distritos industriales de las economías más grandes. Pero una característica importante de las instituciones 'de aldea' es la exclusión de extranjeros, como en el caso de la comunidad empresarial de Japón. El mercado laboral danés no está abierto a los trabajadores inmigrantes, en fuerte contraste con la comunidad de alta tecnología de Silicon Valley que se basa en un mercado laboral extremadamente abierto y diverso con un carácter realmente internacional. Cohen y Fields (1999: 126) consideran a la mano de obra extranjera como 'una correa de transmisión vital que difunde la tecnología y el conocimiento del mercado, creando a veces habilidades foráneas que se difunden en los nuevos distritos y sirven de conectores en el Valley'. El mercado laboral de Silicon Valley es local, pero no tiene fronteras. Posiblemente, éste es uno de los mayores valores de la región y la principal fuente de dinamismo. Por el contrario, la capacidad de aprendizaje local de las empresas danesas está integrada en un mercado laboral verdaderamente local, con menos perspectivas de renovación radical.

Conclusiones

El análisis que se ofrece en este artículo ilustra la lógica de la variedad institucionalizada de los modelos de aprendizaje y de innovación, poniendo de manifiesto cómo esta variedad puede permitir o impedir que las regiones o los países creen formas de organización necesarias para generar los tipos de innovación asociados a las diferentes tecnologías o sectores industriales. En el artículo se defiende que el conocimiento tácito, que es difícil de crear y transmitir si falta la interacción social y la movilidad laboral, constituye la fuente más importante de aprendizaje y de ventaja competitiva sostenible en una economía cada vez más mundializada y basada en el conocimiento. El aprendizaje tiene como base la confia nza y el capital social. Las instituciones que logran inculcar estos elementos en las empresas y mercados fomentan el aprendizaje activo y están en mejores condiciones para crear grandes capacidades de innovación. La capacidad de aprendizaje de las empresas japonesas está arraigada en una fuerte integración organizativa y en la implicación de los empleados. El capital social se basa en las relaciones a largo plazo obligatorias dentro de las empresas y entre éstas. En Dinamarca, las organizaciones de aprendizaje, muy unidas por redes, se basan en un

fuerte sentido de confianza en la comunidad y de solidaridad social que se ha institucionalizado en mecanismos formales para la adopción colectiva de decisiones. En las economías anglosajonas, caracterizadas por instituciones liberales de mercado y por el individualismo profesional, la creación de concentraciones regionales parece ser esencial para fomentar el aprendizaje colectivo integrado en las redes de innovación de las empresas y entre éstas.

Existen planteamientos muy variados para fomentar el aprendizaje y la innovación. Éstos parecen generar y reproducir los modelos típicos regionales o nacionales de la especialización tecnológica. El modelo japonés de 'comunidad de organización' sigue orientando a las principales empresas hacia la adopción de estrategias de innovación incremental de alta calidad y al mantenimiento de la competitividad en los campos tecnológicos establecidos. Japón puede tener dificultades para desarrollar una 'ventaja comparativa estratégica societal' en áreas caracterizadas por cambios rápidos y bruscos. Por el contrario, el modelo anglosajón de 'comunidad de empleo' puede adoptar mejor un enfoque empresarial para la innovación y rendir más en sectores en los que es importante el aprendizaje fundamental. Por otro lado, Dinamarca ha desarrollado un modelo de especialización en sectores de baja y media tecnología centrados en una estrategia de innovación incremental. Se puede afirmar que las sociedades con diferentes ordenamientos institucionales seguirán desarrollando una variedad de formas de organización y estrategias de aprendizaje que favorecerán a algunos sectores y desfavorecerán a otros. El aprendizaje y la innovación están muy arraigados en las instituciones societales. Así pues, la ventaja societal comparativa reside en el 'ajuste estratégico' (Sorge 1991) entre los modelos institucionalizados de organización y creación del conocimiento y las exigencias derivadas de las situaciones concretas.

Traducido del inglés

Referencias

AOKI, M. 1988. *Information, Incentives and Bargaining in the Japanese Economy* [Información, incentivos y negociación en la economía japonesa]. Cambridge: Cambridge University Press.

BUECHTEMANN, C F. and E. VERDIER 1998. "Education and training regimes: macro-institutional evidence." [Sistemas de educación y formación: evidencia macro-institucional]. *Revue d'economie politique* 108/3: 291-320.

COHEN, S.S. and G. FIELDS 1999. "Social capital and capital gains in Silicon Valley." [El capital social y las plusvalías de capital en Silicon Valley]. *California Management Review* 41/2: 108-130.

FINEGOLD , D. 1999. "Creating self-sustaining high-skill ecosystems." [La creación de ecosistemas de altas competencias autosostenibles]. *Oxford Review of Economic Policy* 15/1: 60-81.

GRANOVETTER, M.1985. "Economic action and social structure: the problem of embeddedness." [La acción económica y la estructura social: el problema de la integración]. *American Journal of Sociology* 91/3: 481-510.

KITSCHELT, H. 1991. "Industrial governance structures, innovation strategies, and the case of Japan: sectoral or cross-national comparative analysis?" [Las estructuras industriales de gobierno, las estrategias de innovación y el caso del Japón: ¿análisis sectorial o internacional?]. *International Organization* 45/4: 454-493.

KOIKE, K. 1995. *The Economics of Work in Japan*. [La economía del trabajo en el Japón]. Tokio: LTCB International Library Foundation.

LAM, A.1996. "Engineers, management and work organization: a comparative analysis of engineers' work roles in British and Japanese electronics firms." [Los ingenieros, la administración y la organización del trabajo: estudio comparativo de las funciones laborales de los ingenieros en las empresas de electrónica británicas y japonesas]. *Journal of Management Studies* 33/2: 183-212.

LAM. A.1997. "Embedded firms, embedded knowledge: problems of collaboration and knowledge transfer in global cooperative ventures." [Empresas integradas, conocimiento integrado: los problemas de la colaboración y la transmisión del conocimiento en empresas cooperativas mundiales] *Organization Studies* 18/6: 973-996.

LAWSON, C. et al 1997. *Inter-firm Links Between Regionally Clustered High-Technology SMEs: A Comparison of Cambridge and Oxford Innovation Networks.* [Las relaciones dentro de la empresa entre pequeñas y medianas empresas de alta tecnología concentradas regionalmente: estudio comparativo de las redes de innovación de Cambridge y Oxford]. Documento de trabajo, Cambridge: Cambridge University.

LAZONICK, W. and J. WEST 1998. "Organization integration and competitive advantage." [Integración organizativa y ventaja competitiva]. En G. DOSGI et al (eds). *Technology, Organization and Competitiveness* [Tecnología, organización y competitividad] Oxf ord: Oxford University Press.

LUNDVALL, B-A. 1992. *National Systems Of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. [Sistemas nacionales de innovación: hacia una teoría de la innovación y del aprendizaje interactivo]. Londres: Pinter Publishers.

LUNDVALL, B-A and J.L. CHRISTENSEN 1999. "Extending and deepening the analysis of innovation systems: with empirical illustrations from the DISKO-project." [Extender y profundizar el análisis de los sistemas de innovación: con ejemplos empíricos del proyecto DISKO]., Rebild.

MASKELL, P. et al 1998 *Competitiveness, Localised Learning and Regional Development: Specialisation and Prosperity in Small Open Economies*. [La competitividad, el aprendizaje local y el desarrollo regional: especialización y prosperidad en las economías pequeñas y abiertas]. Londres: Routledge.

MINTZBERG, H. 1979. *The Structure of Organizations*. [La estructura de las organizaciones]. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall.

NELSON, R.1993. *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. [Sistemas nacionales de innovación: estudio comparado]. Oxford: Oxford University Press.

NONAKA, I. y H. TAKEUCHI 1995. *The Knowledge Creating Company*. [La creación del conocimiento en la empresa]. Nueva York: Oxford University Press.

ODARGIRI, H. and A. GOTO 1996. *Technology and Industrial Development in Japan*. [La tecnología y el desarrollo industrial del Japón]. Oxford: Clarendon Press.

PATEL, P. and K. PAVITT 1994. "Uneven and (divergent) technological accumulation among advanced countries: evidence and a framework of explanation." [Acumulación tecnológica desigual y (divergente) entre los países adelantados: pruebas y marco de explicación]. *Industrial and Corporate Change*. 3/3: 759-787.

POLANYI, M. 1962. *Personal Knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy.* [El conocimiento personal: hacia una filosofía post-crítica]. Nueva York: Harper Torchbooks.

PORTER, M.E. 1990. *The Competitive Advantage of Nations*. [La ventaja competitiva de las naciones]. Londres: MacMillan.

SAXENIAN, A. 1996. "Beyond boundaries: open labour markets and learning in the Silicon Valley" [Traspasar las fronteras: los mercados laborales abiertos y el aprendizaje en Silicon Valley] en M.B. ARTHUR y D.M. ROUSSEAU (eds.) *The Boundaryless Career: A New Employment Principle for a New Organizational Era*. [La profesión sin fronteras: una nueva visión del empleo para una nueva era organizativa]. Nueva York: Oxford University Press.

SEGAL, QUINCE, WICKSTEED 2000. *The Cambridge Phenomenon Revisited*. [Nuevo estudio del fenómeno de Cambridge]. Cambridge: SQW.

SORGE, A. 1991. "Strategic fit and the societal effect: interpreting cross-national comparisons of technology, organization and human resources." [El ajuste estratégico y la repercusión societal: interpretación de las comparaciones de tecnología, organización y recursos humanos entre naciones]. *Organization Studies* 12/2: 161-190.

SOSKICE, D. 1997. "German technology policy, innovation, and national institutional frameworks." [La política tecnológica, la innovación y los marcos institucionales nacionales en Alemania]. *Industry and Innovation* 4: 75-96.

WHITLEY, R. 1999. *Divergent Capitalisms: The Social Structuring and Change of Business Systems*. [Los capitalismos divergentes: la estructuración social y el cambio de sistemas de empresas]. Oxford: Oxford University Press.

WESTNEY, E. 1993. "Country patterns in R&D Organization: the United States and Japan." [Los modelos nacionales en la organización de I y D: Estados Unidos y

Japón]. En *Country Competitiveness: Technology and the Organising of Work*. [La competitividad nacional: la tecnología y la organización del trabajo]. B. KOGUT (ed.) Oxford: Oxford University Press.

Bien privado, bien colectivo y bien público en la era de la genómica

Maurice Cassier

Nota biográfica

Maurice Cassier es sociólogo en el Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CNRS) de París. Trabaja en el Centro de Investigaciones sobre Medicina, Ciencias, Salud y Sociedad. Sus trabajos versan sobre las relaciones entre la universidad y la industria, sobre la integración de la ciencia, la medicina y el mercado en la esfera de la genómica y sobre el enfrentamiento entre la propiedad industrial y la salud pública, tanto en la actualidad como en el siglo XIX. Email: cassier@ext.jussieu.fr.

Introducción

En su obra sobre "El comercio de los genes en el mejor de los mundos", J. Rifkin, 1998, establece un paralelismo entre la extensión contemporánea de los derechos de propiedad intelectual sobre los recursos genéticos y la ley sobre los cercados, que organizó en el siglo XVII la privatización de los bienes comunales en Inglaterra[1]. Esta tendencia a la privatización remite a una integración inédita de la ciencia y los mercados[2]. En primer lugar, a lo largo de los años 90 se constituyó un sector y un mercado privados de la investigación genómica, con la creación de sociedades de investigación directamente agregadas a los mercados financieros. En segundo lugar, los organismos públicos de investigación y las instituciones académicas han intensificado la comercialización de sus trabajos, alentados por la promulgación de leyes que tendían a aumentar la posibilidad de apropiación y transferencia de los conocimientos producidos con cargo a fondos públicos. Esta nueva integración de la investigación y los mercados desemboca en el registro masivo de patentes sobre secuencias genéticas, la extensión de las bases de datos protegidos por el secreto comercial, la concentración de contratos de acceso exclusivo a los datos genéticos y médicos de determinadas poblaciones, la multiplicación de acuerdos de investigación o de transferencia de materiales que especifican derechos de uso reservado. El "modelo de los bienes colectivos" (Heller y Eisenberg, 1998), fundado en el libre acceso y una gran difusión de los recursos y de los conocimientos sobre los genomas, es derrotado por el "modelo de la privatización", hasta el extremo de que un exceso de derechos privados acumulados y superpuestos sobre el genoma humano podría provocar una "tragedia de los anticomunales" (Heller y Eisenberg, obra citada), situación en la que resulta demasiado costoso por los innovadores reunir y recoger los múltiples derechos necesarios para el desarrollo de las innovaciones médicas.

Esta tendencia a la privatización de la investigación, pese a que es muy fuerte en la esfera del genoma humano, no es unilateral ni está completamente estabilizada. Existe, en efecto, en el campo de la genética una tradición de investigación colectiva, particularmente en lo que respecta a la cartografía de los genes. Desde los años 30 el

genetista estadounidense Morgan construyó una red de laboratorios que cooperaban para elaborar la cartografía genética de la drosofila. En esa red de media docena de laboratorios, los mutantes de drosofila nuevamente identificados se ponían a disposición de los demás equipos en un contexto de reciprocidad (R. Kholer, 1994). Otra iniciativa destacada fue la de la red constituida por el Centro de Estudio del Polimorfismo Humano (CEPH) para cartografiar el genoma humano a comienzos de los años 80, a iniciativa de Jean Dausset y de Daniel Cohen. El CEPH, que es una fundación de investigación creada con fondos de una donación privada, creó una base común de familias de referencia, de origen francés y estadounidense, que se puso a disposición de los laboratorios interesados en la construcción de un mapa genético humano. Como la utilización común de familias de referencia propicia el avance acumulativo de los conocimientos, los resultados de las investigaciones se almacenan en una base central de datos accesible a todos los participantes. A esta investigación colectiva se le dio un carácter más oficial que a las redes de colaboración de Morgan o de Delbrück[3] en los años 30 o 40. Para tener acceso a la colección de ADN del CEPH, los laboratorios tenían que adherirse a los principios que se habían fijado para el intercambio de datos. Este modelo de investigación colectiva se aplica también, con diversas formas de realización, en los consorcios europeos financiados por los programa de investigación de la Comunidad Económica Europea (CEE) sobre las biotecnologías, a partir de finales de los años 80. La secuenciación del genoma de la levadura, y más tarde los inicios del estudio funcional de los genes de la levadura, respaldaron la creación de redes de laboratorios a escala europea, unidos por principios de división del trabajo, intercambio de datos y distribución de la propiedad de los resultados. Y hecho aún más notable, las empresas industriales pueden organizar consorcios de investigación que producen bienes públicos, a semejanza del consorcio sobre los *polimorfismos de nucleótidos únicos*, creado en julio de 1999 por iniciativa de los diez laboratorios mundiales de productos farmacéuticos más importantes. Esas organizaciones de investigación colectiva, autoorganizadas por los científicos o creadas por iniciativa de Estados o de empresas rivalizan con el sector privado por el control de los conocimientos –competencia entre el consorcio público para la secuenciación del genoma humano y la sociedad privada Celera Genomics- o aportan correcciones o soluciones al abuso de derechos privados que proliferan sobre los genomas, por ejemplo, las fórmulas de propiedad colectiva de los conocimientos concebidos por determinados consorcios europeos o por iniciativa del laboratorio Merck en 1994 para difundir etiquetas de genes en la esfera pública. Existen igualmente numerosas propuestas encaminadas a limitar el derecho de propiedad intelectual en la esfera de la genómica, mediante el recurso a exclusiones de la patentabilidad, licencias obligatorias o voluntarias en la esfera de las aplicaciones para la salud o sistemas de derecho que organizan la puesta en común de conocimientos libres.

El presente artículo pretende presentar a la vez la amplitud y la variedad de las prácticas de apropiación privada de la investigación genómica, así como, como contrapartida o contratendencia, las diferentes organizaciones y convenciones que definen espacios colectivos y/o públicos de investigación. En la primera sección se estudiará la extensión de los derechos exclusivos sobre los genomas. En la segunda se analizarán las prácticas de registro de patentes de los genomas humanos y sus efectos en la oferta de salud, por una parte, y en la investigación biomédica, por otra. En la tercera sección se expondrán diferentes modelos de producción y distribución de bienes colectivos y/o de bienes públicos. En la conclusión se plantearán propuestas

encaminadas a reorientar el sistema de la patentes en la esfera del genoma o a concebir otros modelos de gestión de los recursos y de los conocimientos genómicos en términos de bien común para la investigación y la salud pública.

Tendencia a la ampliación de los derechos exclusivos sobre la investigación genómica

Si las patentes constituyen el elemento central de la apropiación privada de la investigación genómica, las sociedades de biotecnología como Genset o Myriad Genetics utilizan paralelamente a las patentes varios otros instrumentos de apropiación para proteger recursos o conocimientos no patentables en el Estado: colecciones de datos genealógicos o médicos utilizados como recursos para la identificación de los genes, datos intermedios de investigación para la localización y caracterización de los genes, etc.[4]. Se analizarán sucesivamente: 1) los contratos de uso exclusivo de las colecciones de datos genéticos y médicos; 2) la ampliación de las bases de datos privadas protegidas por el secreto; y 3) la ampliación del ámbito de la patentabilidad a las secuencias genéticas.

Contratos de acceso exclusivo a los recursos genéticos y médicos de las poblaciones humanas

La apropiación de la investigación genómica comienza con el control de las bases de datos médicos y genéticos que permiten localizar genes o concebir ensayos terapéuticos fundados en las variaciones genéticas de las poblaciones. El acceso a datos adecuadamente documentados o grupos de población muy concretos puede representar una auténtica renta de innovación para los agentes de la genómica médica. El recurso en poblaciones explica a veces la localización geográfica de determinados investigadores o de determinadas sociedades de genómica. Las fichas de presentación en el mercado bursátil de la sociedad estadounidense Myriad Genetics ensalzan la utilización exclusiva de que disfruta la sociedad con respecto a varias bases de datos familiares y médicos: *"Uno de los factores claves del éxito de Myriad Genetics ha sido la creación y explotación de bases de datos genéticos y médicos privadas. Nuestra sociedad posee derechos de acceso exclusivos a bases de datos genealógicos de familias de Utah y de familias de canadienses franceses"*[5] En Francia la sociedad Genset se esfuerza igualmente por concertar contratos de acceso exclusivo a colecciones de datos clínicos.

Hasta ahora estos datos se intercambiaban en redes académicas, sobre la base de acuerdos tácitos, entre un investigador y un clínico, o en el marco de intercambios oficializados, como en el interior de la red constituida por el Centro de Estudio sobre el Polimorfismo Humano en los años 80. La privatización de estos datos no se ha debido únicamente a contratos privados firmados entre empresas e instituciones médicas. Las licencias exclusivas atribuidas por Estados a sociedades de biotecnología para explotar los datos genéticos y médicos de determinadas poblaciones, en Islandia y en las Islas Tonga, por ejemplo, desembocan igualmente en la incorporación al mercado de esos datos.

En Islandia, el procedimiento de valorización y apropiación de los datos relativos a la población comenzó en 1996, cuando el fundados de DeCode reunió fondos de capital de riesgo en los Estados Unidos por un importe de 12 millones de dólares, ensalzando

en su *business plan* la especificidad genética de la población islandesa –su homogeneidad genética supuesta- y la excelencia de los registros de los datos médicos realizados por el sistema nacional de salud. El valor de uso potencial de esos datos permitió a DeCode concertar un acuerdo de investigación muy importante con Hoffman Laroche. Este contrato, firmado en febrero de 1998 por una duración de cinco años, prevé que DeCode utilizará la base de datos sobre la población islandesa para aislar genes patógenos que suministrará a Roche, que se encargará de concebir nuevos medicamentos o nuevos instrumentos de diagnóstico. Roche recibió un derecho exclusivo para las utilizaciones terapéuticas y de diagnosis de los genes relacionados con 12 enfermedades. Como contrapartida, aporta a DeCode fondos de capital, financia actividades de investigación y pagará regalías si lanza un producto al mercado. Está igualmente estipulada una reciprocidad con la población: de desarrollarse productos surgidos de la colaboración, Roche los suministrará gratuitamente a los islandeses. El tercer elemento de este acuerdo entre la población islandesa, una sociedad privada de investigación y el laboratorio farmacéutico Roche es la promulgación de una ley por el Parlamento islandés que autoriza la concesión de una base de datos médicos nacional a un agente privado, en este caso DeCode Genetics. Como resultado de la promulgación de esta ley, en diciembre de 1998, por 38 votos contra 23, la cotización bursátil de DeCode se multiplicó por cuatro. La licencia se concedió a DeCode en enero de 2000 por una duración de 12 años. Esta cronología pone de manifiesto que los mercados y la atribución de derechos exclusivos son el elemento central de la investigación genómica. Al final de este proceso, la población islandesa, su perfil genético y sus informaciones médicas respaldan la valorización de esta sociedad privada que se presenta como una "sociedad fundada en la población"[6].

La ley islandesa confiere a las colecciones de datos genéticos y médicos de una población ciertas características de un bien privado. Como contrapartida del pago de un derecho de acceso, una sociedad puede adquirir un derecho exclusivo para la explotación de estas colecciones, lo que se asemeja al otorgamiento de una concesión minera. La exclusividad de la concesión genera una renta para el licenciatario, tanto mayor cuanto más específico es el perfil genético de la población y de mejor calidad son los datos médicos registrados. El carácter de propiedad privada de estas colecciones de datos se ve atenuado, no obstante, por determinadas disposiciones de la ley, que limitan la transferabilidad de la base de datos, que debe estar ubicada en Islandia y que no puede participar en operaciones financieras, ya que el licenciatario no puede hipotecarla y no puede revender la licencia. El Gobierno dispone de un derecho de acceso a la base de datos para efectuar estudios estadísticos relacionados con la salud pública.

El Gobierno ha justificado como sigue la atribución de esta concesión: 1) si el Gobierno reconoce que los datos médicos registrados por el sistema de salud son un "recurso nacional ... que no puede ser objeto de propiedad en el sentido habitual de la palabra", justifica la intervención de un agente privado por la cuantía de la inversión necesaria para la construcción de una base de datos nacional; 2) la población y el sistema de salud se beneficiarán de la adquisición de nuevos conocimientos, y eventualmente de nuevos productos de salud; 3) esta base de datos tendrá consecuencias económicas positivas en forma de creación de una industria biotecnológica local.

La atribución de un derecho de acceso exclusivo a los datos genéticos y médicos de una población ha provocado una viva polémica. El acceso reservado a los datos, si bien aumenta su valor comercial, circunscribe la variedad de las investigaciones posibles, lo que puede a fin de cuentas frenar los progresos científicos y médicos[7]. Varios investigadores denunciaron el "monopolio" de DeCode sobre los datos islandeses en nombre de la "ciencia abierta". En cambio, la base de datos del Reino Unido, UK Population Biomedical Collection, constituida por iniciativa del Consejo de Investigaciones Médicas y de la Fundación Wellcome, y que debería abarcar 500.000 individuos, será accesible a las empresas privadas sobre una base no exclusiva. La segunda cuestión controvertida está relacionada con la extensión del consentimiento de las personas a participar en esta base de datos y pronunciarse sobre las utilizaciones que se les podrá dar. La noción de "consentimiento supuesto", que confiere a las personas un simple derecho de retirarse de la base de datos médicos[8], y que se ha ampliado a las muestras de ADN en virtud de la ley sobre el Biobank de mayo de 2000, es muy debatida. Algunos médicos han decidido no transmitir información a la base de datos sin la demanda explícita de los pacientes.

Las bases de datos genómicos están protegidas por el secreto comercial y se venden por contrato

La expansión del sector privado de la investigación va acompañada de la multiplicación de las bases de datos privadas sobre los genomas, humanos y no humanos. Por ejemplo, en 1995, un informe de la OCDE sobre el programa principal relativo al genoma humano señala que la mayor parte de las secuencias parciales se conservan en bases de datos privadas: *"algunos de estos marcadores que expresaban secuencias pertenecen al dominio público, particularmente los creados en Francia y en el Reino Unido, pero el trabajo se ha efectuado en gran parte en el sector privado; el resultado de ello es que la mayor parte de esas secuencias se mantienen secretas"*. La OCDE subraya los peligros de redundancia creciente entre estas diversas colecciones confidenciales y *"las posibilidades de controversias sobre la prioridad y el derecho de propiedad"*. La OCDE señala, no obstante, la iniciativa de Merck lanzada en 1994 con miras a producir una colección de secuencias parciales destinada a pasar al dominio público (Eisenberg, 1996).

La oposición entre el sector público y el sector privado de la investigación ha sido particularmente aguda en el momento de la secuenciación masiva del genoma humano, a finales de los años 90. Mientras que el consorcio del Proyecto del Genoma Humano (HGP), apoyado por organismos públicos de investigación y la fundación privada Wellcome, se constituía para coordinar la secuenciación de los cromosomas humanos y colocar la secuencia bajo el dominio público, Craig Venter, que formaba inicialmente parte del consorcio, anunció en mayo de 1998 la creación de Celera Genomics para realizar un proyecto comercial competidor. El sector público reaccionó por medio de dos planes sucesivos de aceleración de su programa. La inversión masiva de Celera tenía por objeto ganar por la mano la producción y la publicación de los datos del consorcio internacional. En espera de poder disponer de eventuales patentes sobre genes de interés médico, el monopolio de la sociedad privada se basaba en un reducido margen, el que le confería su avance sobre el consorcio público. No obstante, el valor comercial de los datos de Celera se fundaba también en cierta especificidad –la inclusión de determinados polimorfismos- y en la adición de sus datos propios a los del consorcio público. En efecto, en esta carrera de

velocidad, el agente privado se beneficiaba de una asimetría de información frente al agente público. Mientras que los investigadores del consorcio público no podían acceder a los datos producidos por Celera, esta última integraba los datos públicos en su base de datos, lo que le confería una ventaja en función de la información que podía interesar a los suscriptores. Esta asimetría desempeñó igualmente un papel en el momento de la negociación con el consorcio público para la fusión de sus datos: suceda lo que suceda, Celera continuaría beneficiándose de la política de difusión inmediata del HGP.

El plazo de divulgación de los datos ocupó un lugar central en la controversia entre el consorcio público y Celera a fines del año 1999, dado que se trató de fusionar las secuencias producidas por los dos agentes para acelerar el programa de secuenciación. A fin de preservar su interés comercial, Celera solicitó un plazo de 3 a 5 años para la divulgación de los datos resultantes de la colaboración con el HGP, que reuniría en su sede y que se distribuirían a la industria. El debate tropezó con el plazo de libre acceso de las secuencias: el HGP sólo le consentía de 6 a 12 meses de reserva de los datos.

La publicación de la secuencia producida por Celera en febrero de 2001 en *Science*, paralelamente a la publicación de la secuencia del HGP en *Nature*, fue acompañada de ciertas restricciones. Si a la secuencia completa de Celera tienen libre acceso los investigadores académicos, la carga de fragmentos de secuencias superiores a una megabase necesitará el establecimiento de un acuerdo con la institución de investigación que le obliga a no redistribuir la secuencia. Investigadores en bioinformática se han alzado contra esa restricción en la medida en que trabajan con grandes conjuntos de secuencias. Algunos científicos piensan que esas condiciones de acceso son demasiado complicadas y que van a disuadir a los utilizadores. En cuanto a los utilizadores industriales que quieran acceder a los datos, deberán firmar un acuerdo de transferencia de material que les impone no comercializar o redistribuir los datos, a menos que se adhieran a la base de datos o concierten un acuerdo de licencia. El Presidente de la Academia de Ciencias de los Estados Unidos ha pedido que los datos sean accesibles a la vez al sector público y al sector privado. Este acuerdo produce un deterioro de las normas de publicación: instaura un precedente para los científicos que podrían en adelante publicar sin verse obligados a facilitar un acceso a los datos completos que respaldan la publicación; rompe la unicidad de los depósitos en los bancos de datos públicos al autorizar el registro de datos que sirven de base a la publicación en el emplazamiento mismo del depositante.

La publicación de una primera versión de la secuencia bruta del genoma humano, por Celera y el HGP, no anula toda posibilidad de comercialización de los datos genómicos. La comercialización se desplaza simplemente hacia los conocimientos sobre la función biológica de los genes, sobre las proteínas o los marcadores originales.

El valor comercial de las bases de datos no reposa únicamente en el secreto o en el tiempo de avance. Remunera igualmente la originalidad y la especificidad de los datos producidos, habida cuenta de los métodos de investigación y de los tratamientos bioinformáticos empleados. Por ejemplo, Genset ha construido una base de datos sobre un subgrupo de etiquetas de genes que localizan las extremidades de genes de proteínas secretadas. Estos genes se detectan gracias a un procedimiento

bioinformático original. De la misma manera, Myriad Genetics ha constituido una base de datos sobre las interacciones de proteínas que explota por medio de varios contratos de investigación concertados con laboratorios farmacéuticos. La especificidad de los tratamientos bioinformáticos es un elemento clave de la apropiabilidad y de la valoración de las bases de datos. Además de los conocimientos técnicos de bioinformática de la empresa, el valor comercial de las bases de datos depende igualmente de la especificidad de los recursos genéticos y médicos recogidos, a semejanza de las colecciones de datos explotados por DeCode o Myriad Genetics. Esas bases de conocimientos se convierten en lugares de tránsito obligados para los laboratorios farmacéuticos.

Cabe distinguir varias estrategias de comercialización de las bases de datos. Se puede oponer la política de licencia exclusiva de la sociedad Human Genome Science (HGS) a la política de licencias no exclusivas de Incyte. HGS optó por valorizar sus bases de datos concertando un importante acuerdo de investigación con SmithKline y Beecham en 1993, que otorgó a esta última empresa el derecho a la utilización exclusiva sobre los diagnósticos, las vacunas y los productos terapéuticos obtenidos a partir de su base. HGS conserva derechos sobre la terapia genética y los antisentidos. Más recientemente, HGS y SB han transformado el acuerdo para que otras empresas farmacéuticas puedan acceder a esta base de datos. Incyte adoptó de entrada una política de licencias no exclusivas que atrajo a los laboratorios que no habían podido acceder a la base de datos de HGS. Hasta tal punto que vende licencias a 18 de los 20 laboratorios farmacéuticos mundiales más importantes. El presidente de Incyte justifica así su política de licencias no exclusivas: los múltiples laboratorios farmacéuticos suscriptores comparten los gastos de investigación de su sociedad, lo que le permite desarrollar más rápidamente su base de datos. Si la base de conocimientos de Incyte pasa a ser lo suficientemente grande, las empresas farmacéuticas no tendrán que negociar licencias con múltiples propietarios de patentes.

Myriad Genetics divide, por su parte, exclusividades por patología, o sea *field exclusive agreements* (acuerdos exclusivos por campo de investigación) y propone a las empresas farmacéuticas una distribución de los derechos de propiedad, entre los usos terapéuticos, que cede, y los usos diagnósticos de los genes patentados, que se reserva para comercializar directamente pruebas genéticas. Más recientemente, Myriad ha negociado con los laboratorios farmacéuticos fórmulas de codesarrollo de productos terapéuticos que entrañan una repartición de beneficios de las ventas de medicamentos en el mercado de los Estados Unidos. La distribución de la propiedad evoluciona a medida que las sociedades de genómica no se limitan ya a la venta de información genética, sino que integran el predesarrollo de moléculas.

La movilización del derecho de las patentes para proteger la investigación genómica

Recientes *directrices* publicadas por la USPTO sobre la utilidad[9] para servir de guía a los examinadores de patentes en la esfera de las invenciones genéticas tienen el interés de presentar las justificaciones de la patentabilidad de las secuencias genéticas. No existe *a priori* ninguna regla que permita vincular los nuevos objetos que surgen a tal o cual derecho de propiedad intelectual[10]. En el campo de la genómica, son principalmente los profesionales de la propiedad industrial –consultores en propiedad

industrial, examinadores de las oficinas de patentes-, así como los industriales los que han "creado" el derecho en esta esfera [11].

La construcción de este marco de apropiación se funda en algunas interpretaciones clave.

La primera operación consistió en vincular la genómica al genio químico para establecer una equivalencia entre las moléculas de ADN y las moléculas químicas. Esta equivalencia es expresada por los especialistas de la propiedad industrial, *"No estoy de acuerdo con usted. Una secuencia de ADN no es información, sino una fórmula química de un producto" (consultor en patentes), o por industriales, "Si descubre usted una molécula, ya se trate de un material plástico, de un medicamento, de una pintura, de un colorante o de un gen, no deja de ser una nueva molécula; debe protegerla y las patentes sobre los genes siguen el modelo que se ha instaurado para la química orgánica" (Mark Skolnick, fundador de Myriad Genetics).* La USPTO reafirma la misma doctrina: *"Si las patentes sobre los genes se tratan de la misma manera que para los demás componentes químicos, ello estimulará el progreso porque el inventor original tendrá la posibilidad de recuperar sus gastos de investigación, se estimulará a los demás inventores para que inventen en torno a la primera patente y porque un nuevo componente químico resultará accesible para futuras investigaciones"*.

La segunda operación consistió en ampliar la noción de invención a todo trabajo de aislamiento de cosas naturales que se describe, manipula, aísla o reproduce [12]. Los conceptos fundamentales para definir la invención son ahora la intervención humana sobre la naturaleza y la utilidad: *"Ahí es donde finalmente interviene el inventor, es decir, la intervención del hombre sobre la naturaleza, o sea, haber extraído esta secuencia de su entorno más complejo para situarla en un medio diferente, que el ADN recombina, para permitir la expresión de una proteína que tendría un interés biológico, farmacéutico o agroalimentario o vegetal" (consultor en patentes).*

La tercera operación consistió en precisar la noción de utilidad o de aplicación industrial con respecto a las patentes sobre las secuencias genéticas. Las controversias estuvieron relacionadas con la patentabilidad de las secuencias parciales de genes. En 1991 la demanda de los Institutos Nacionales de Salud (NIH) de patentar secuencias fragmentarias de ADN se suscitó una fuerte oposición (Cook-Degan, 1995). La patente de los NIH – de que Craig Vener era el inventor - abarcaba varias centenas de etiquetas de genes que permitían identificar un gen expresado. Aunque las funciones de los genes correspondientes no estaban establecidas, los NIH justificaban su demanda de patente por el hecho de que esas etiquetas eran índices para descubrir genes futuros. Temían igualmente que la publicación de esas secuencias fragmentarias imposibilitaran el registro de la patente de los genes completos que se aislarían posteriormente. Los industriales estaban divididos con respecto a la validez y utilidad de esas patentes. Si bien se pronunciaba a favor del depósito de esas patentes, *The Industrial Biotechnology Association* pedía que los NIH declaren de dominio público las patentes relativas a secuencias parciales de genes, ya que sólo las patentes que describen el gen completo y su función biológica deben ser explotadas. Finalmente, la USPTO rechazó la demanda porque no respondía a un criterio de utilidad. No obstante, la atribución por la USPTO de una patente sobre 44 etiquetas de genes a la sociedad Incyte en 1999 muestra que la

cuestión no está resuelta. El alcance de las reivindicaciones de esta patente es singularmente amplio: como para la patente de los NIH en 1991, las reivindicaciones se refieren no sólo a la utilización de etiquetas como sonda, sino igualmente a los genes enteros que indican y a las proteínas correspondientes. La aplicación de directrices sobre la utilidad debería permitir eliminar las demandas de patente más especulativas, desde el momento que no está justificada una utilidad específica, "para un uso práctico particular".

El cuarto punto controvertido es el de la interpretación del criterio de actividad. Sobre este aspecto igualmente, la patente de los NIH de 1991 suscitó una fuerte oposición: La Human Genome Organization (HUGO) se opuso firmemente al registro de las secuencias parciales de ADN porque el desciframiento de la secuencia no era una actividad inventiva. Lo que es peor, al atribuir derechos de propiedad sobre secuencias cuya función biológica y utilidad no eran conocidas, el sistema de patentes recompensaba la actividad rutinaria en detrimento del trabajo creativo[13]. HUGO deseaba una reorientación del sistema de patentes: es el trabajo de interpretación de los genes el que debería recompensarse por medios de patentes y no el trabajo de desciframiento. Al mismo tiempo que estimula la divulgación de las secuencias de dominio público, HUGO pretendía preservar las posibilidad de protección industrial de los genes de interés médico.

La estructura de las patentes sobre los genes y la investigación biomédica y la oferta de cuidados

En diciembre de 1999 el *Secretary Advisory Committee on Genetic Testing*, establecido en el Departamento de Estado de Salud para formular recomendaciones sobre la reglamentación del mercado de las pruebas genéticas en los Estados Unidos, hizo la constatación siguiente: *"Recientemente se han manifestado temores relativos a la repercusión del registro de patentes de los genes humanos sobre las actividades de prueba genética... Aunque por regla general las patentes aportaban un estímulo a la promoción de las aplicaciones útiles, determinados titulares de patentes empezaron a restringir el uso de genes que habían descubierto imponiendo precios muy elevados a la atribución de licencias, imponiendo licencias exclusivas o negándose pura y simplemente a conceder licencias. Esas restricciones pueden producir efectos negativos en la accesibilidad, el precio y la calidad de las pruebas genéticas" (A Public Consultation on Oversight of Genetic Tests, 1999).* Se analizará aquí la estructura particular de las patentes que protegen las secuencias genéticas y su repercusión en la dinámica de investigación, por un lado, y la oferta de cuidados, por el otro.

Patentes de producto y de aplicaciones

Ya sean registrados por iniciadores de genómica, por universidades o por fundaciones de investigación médica, y sean cuales sean sus motivos[14], estas patentes tienen estructuras muy similares. Esta similitud se explica por la distribución de modelos de redacción de las patentes en las comunidades de especialistas de la propiedad industrial y por su fijación progresiva por las oficinas de patentes y llegado el caso por los jueces.

En primer lugar, estas patentes se refieren a la vez a la secuencia genética y a las aplicaciones que se derivan de ella. La patente de base registrada por Myriad Genetics con respecto al primer gen de predisposición del cáncer de mama, que se titula "17q-Linked Breast and Ovarian Cancer Susceptibility Gene", reivindica a la vez "los materiales y los métodos" del diagnóstico genético. Su aspecto esencial consiste en que la secuencia no interviene únicamente como un elemento de descripción de la invención, sino que es el objeto mismo de las reivindicaciones. Por ese motivo, las 11 primeras reivindicaciones de patente de base de Myriad Genetics están relacionadas con la secuencia aislada del gen –incluidas sus formas mutadas-. Suscitan reivindicaciones sobre los usos de la secuencia como sonda o como aliciente y luego sobre la proteína codificada por este gen. La patente de la Cancer Research Campaign sobre el segundo gen de susceptibilidad del cáncer de mama se adapta a la misma estructura: las primeras reivindicaciones de la patente abarcan *"una molécula de ácido nucleico que comprende la secuencia codificante o el gen completo BRCA2"*.

El gen y la proteína se patentan como nuevas composiciones de materia reveladas y puestas a disposición por intervención humana. Las directrices de la USPTO justifican así la patentabilidad de las secuencias genéticas: *"un gen aislado es patentable como* ***composición de materia*** *o como* ***artículo de fabricación*** *en la medida en que esta molécula de ADN no existe en esta forma aislada en la naturaleza"*. A semejanza de las patentes sobre los compuestos químicos, se trata de patentes de producto que protegen la molécula de ADN y todas las utilizaciones que puedan hacerse a partir de ella, conocidas o desconocidas en el momento del depósito de la patente [15]. De esta manera, estas patentes instauran una cadena de dependencia frente al primer descubridor del gen: todo nuevo utilizador debe pasar por el primer propietario para ser autorizado a explotar una nueva invención. La dependencia es tanto mayor en el campo de la investigación genómica porque no existe más que un único genoma[16]. No existe en efecto más que un solo gen BRCA1 y un solo gen BRCA2 en el campo del cáncer de mama. La única limitación del poder de esa patente puede proceder del descubrimiento de un gen más esencial para la enfermedad en cuestión.

En segundo lugar, estas patentes son generalmente muy amplias. En primer lugar porque la propiedad del gen abre el derecho a una cascada de productos vinculados: la proteína y sus antagonistas[17], así como las células modificadas o los animales transgénicos portadores del gen. Y luego porque estas patentes reivindican una gran gama de aplicaciones, diagnósticos, terapias o incluso métodos de selección de medicamentos. En el caso de las patentes de Myriad Genetics sobre los genes del cáncer de mama, las reivindicaciones abarcan cualquier uso o diagnóstico sin limitación de procedimientos. Esto significa, por ejemplo, que todos los métodos de pruebas genéticas se abandonan bajo los efectos de estas patentes.

La inclusión de la secuencia de los genes en las reivindicaciones de patentes y la definición de patentes amplias se ha justificado por el afán de dar una prima al primer descubridor y por la voluntad de fundar una nueva industria[18].

Los efectos sobre la investigación y la innovación médica

La repercusión de tales patentes sobre la investigación biomédica es sumamente ambivalente. Por un lado, la atribución de un derecho exclusivo al primer descubridor

crea incitaciones a invertir en la investigación genómica y en las aplicaciones médicas. Por añadidura, el sistema de patentes induce a la divulgación de los conocimientos sobre los genes. Los propietarios pueden tener interés en favorecer el desarrollo de las investigaciones académicas sobre los genes patentados para recuperar los conocimientos que producirán los investigadores[19]. Por otro lado, si bien la patente divulga el conocimiento sobre el gen, reserva su utilización en beneficio exclusivo del primer descubridor, lo que introduce una cadena de dependencia para todos los innovadores ulteriores. La reserva exclusiva de la utilización de recursos genéticos puede en ese caso reducir las incitaciones a emprender nuevas investigaciones sobre los genes o a realizar nuevos desarrollos de los métodos de pruebas genéticas.

Las investigaciones realizadas en los Estados Unidos, en California y en Pensilvania, parecen confirmar este fenómeno. Una investigación realizada por Cho, Leonard y Merz en 1999 sobre una población de 74 laboratorios clínicos mostró que el 25% habían abandonado la prueba clínica que habían concebido debido a patentes pendientes y el 48% había renunciado a elaborar una prueba clínica debido a la existencia de patentes. La Clinical Molecular Genetics Society del Reino Unido expresó como sigue los riesgos de bloqueo asociados a las patentes sobre los genes: "*Cada nueva tecnología dependerá de una patente que limitará la libertad de investigación y de desarrollo en esta esfera y que socavará la capacidad del sector público del Reino Unido y de sus asociados de la industria biotecnológica a promover un potencial de investigación y de nuevos productos*". La tendencia de los propietarios de genes a imponer su norma de prueba genética, a semejanza de Myriad Genetics, reduce la variedad de las innovaciones tecnológicas. La reducción del número de laboratorios capaces de analizar las pruebas genéticas perjudicará igualmente la acumulación de los conocimientos sobre los genes que a menudo son aún muy incompletos, tanto en lo que se refiere a su función biológica como a los riesgos relacionados con las diferentes mutaciones genéticas.

Además de los problemas vinculados a la dependencia, existe otra dificultad relacionada con la fragmentación del conocimiento y la propiedad de los genes. Ello puede producir un efecto negativo sobre la innovación, relacionado con el costo necesario para la negociación y la suspensión de múltiples derechos de propiedad. Este fenómeno podría en particular producirse en lo que respecta a las enfermedades que dependen de varios genes, puesto que es necesario negociar derechos con múltiples propietarios para desarrollar una prueba genética. Holtzman y Hilgartner, en 1998, han señalado un caso así en la esfera de la prueba prenatal. Podría igualmente producirse en la esfera del cáncer de colon dado que los principales genes están distribuidos entre dos centros propietarios.

La repercusión de estas patentes en la oferta de salud

Los propietarios de genes, particularmente las sociedades de genómica, utilizan su posición para construir mercados reservados de servicios de salud, en este caso de pruebas genéticas, y para capturar la oferta de servicios que hasta ahora realizaban laboratorios universitarios u hospitalarios. Ello produce una gestión muy cerrada de la propiedad intelectual, por medio de licencias exclusivas o asimétricas.

Las licencias propuestas por Myriad Genetics a laboratorios hospitalarios o industriales para la comercialización de las pruebas genéticas relativas a los cánceres de mama y de colon ilustran perfectamente esta simetría. Tomemos el ejemplo del laboratorio clínico de la Universidad de Pensilvania que había elaborado un método original de pruebas a partir de la publicación de los genes del cáncer de mama en 1995 y 1996. En 1997 realizó alrededor de 500 pruebas que se vendieron a precio de costo. Tan pronto como las patentes solicitadas por Myriad Genetics fueron otorgadas, en diciembre de 1997, esta sociedad remitió una carta a la Universidad advirtiéndole que infringía sus derechos y proponiéndole un acuerdo de licencia. La licencia propuesta ya no permitiría a la Universidad investigar la mutación familiar en el conjunto del gen. Esta parte de la prueba, la más decisiva, se realizaría en la fábrica de pruebas de Myriad en Salt Lake City, a un precio de 2.400 dólares. La licencia la autorizaba, en cambio, a investigar la mutación, una vez que sea conocida, entre los demás miembros de la familia –que es la parte más rutinaria de la prueba-, mediante el pago de un canon de 45 dólares. Los clínicos trataron de negociar una licencia más equilibrada que les permitiera realizar la selección completa de los genes, pero Myriad se negó[20].

Esta gestión muy cerrada de la propiedad industrial no es específica de los genes del cáncer de mama. En una investigación publicada en 1999 en *Nature*, Schissel, Cho y Merz mostraron que de un grupo de 27 genes, las 14 licencias que se habían concertado en la fecha de la investigación eran licencias exclusivas. Particularmente, se habían concedido licencias de manera exclusiva a una compañía de biotecnología, Athena Diagnostic, de patentes que amparaban los diagnósticos genéticos de varias enfermedades neurológicas. Aunque las sociedades de genómica administran sus patentes de manera restrictiva a fin de rentabilizar sus plataformas de secuenciación y de valorizar sus activos en los mercados financieros, determinadas instituciones médicas adoptan las mismas prácticas. Por ejemplo, el Hospital Infantil de Miami, que aisló y patentó el gen responsable de una enfermedad cerebral de origen genético, la enfermedad de Canavan, ha sido demandado judicialmente por padres de niños enfermos por una gestión restrictiva de su propiedad: además de las regalías percibidas por cada prueba, el Hospital ha limitado el número de laboratorios que pueden realizar la prueba (Chicago Tribune, 22 de enero de 2001).

Los clínicos han hecho hincapié en las repercusiones negativas de la aparición de monopolios comerciales en la esfera de las pruebas genéticas, en particular: 1) los peligros de concentración de la oferta de asistencia facultativa en beneficio de algunos centros propietarios o a los que se ha otorgado una licencia, frente a la libre realización de las pruebas genéticas y de una oferta ampliamente distribuida cuando el uso de los genes es libre; 2) la fragmentación de los servicios de medic ina molecular dado que una sola sociedad no puede detentar derechos sobre todos los genes; 3) la acumulación de conocimientos en los centros que realizarán los análisis más importantes y que coleccionarán las mutaciones y la debilitación de los conocimientos especializados de los laboratorios que ya no realizarán más que pruebas de rutina; 4) el aumento de los precios de las pruebas que, en lo que respecta a las pruebas del cáncer de mama, podrían duplicarse en Francia y en el Reino Unido, países en los que los laboratorios hospitalarios han desarrollado métodos de pruebas más ligeros y menos onerosos que la impuesta por el propietario de los genes; 5) los problemas de perennidad de la oferta de cuidados dado que el suministro de una prueba dependerá de una sociedad privada que puede estar sometida a las incertidumbres del mercado.

Por último, hay quienes señalan que estas patentes pueden impedir que los médicos practiquen la medicina so pena de convertirse en falsificadores. Vuelve a surgir aquí un viejo argumento del conflicto entre la ética médica y la atribución de derechos exclusivos sobre los productos de salud[21].

Modelos de producción de bienes colectivos y de bienes públicos[22]

La tendencia a la privatización de los conocimientos, por fuerte que sea en la genómica, no abarca el conjunto de los modos de producción y distribución de los conocimientos que en ellos se utilizan. En primer lugar, la comunidad científica ha inventado sistemas de invención colectiva que se fundan en la distribución de los conocimientos. En segundo lugar, el movimiento de privatización, y sus excesos, produce sus propias limitaciones (por ejemplo, cuando los grandes laboratorios farmacéuticos deciden organizar un consorcio de investigación que pasará al dominio público sus resultados). Por último, el modelo del bien público o común puede propiciar la accesibilidad a los nuevos productos de salud y cumplir los criterios y las normas de la salud pública (por ejemplo, el modelo de libre uso de los genes y de libre realización de las pruebas genéticas que existe en los laboratorios hospitalarios de Francia, Gran Bretaña y, llegado el caso, en los Estados Unidos).

El modelo del Centro de Estudio del Polimorfismo Humano (CEPH): club científico abierto a todos los laboratorios interesados

El CEPH es una fundación de investigación francesa privada creada por Jean Dausset, descubridor del sistema HLA, y Daniel Cohen. Esta organización no lucrativa inventó a comienzos de los años 80 un sistema original de investigación colectiva para cartografiar el genoma humano. El objetivo del CEPH era poner a disposición de la comunidad científica un conjunto de familias de referencia para construir una carta genética. En lugar de que cada laboratorio marque el genoma sobre sus propias familias, el CEPH pretendía promover un trabajo en red. Cada laboratorio que lo deseaba podía utilizar las mismas muestras de referencia para poner a prueba sus propias sondas, e identificar y localizar marcadores genéticos. Los datos producidos por cada participante se centralizaban en una base de datos y se comparaban para producir una carta común. Se organizaron subconsorcios para validar los datos y producir la carta de cada cromosoma. Esa organización colectiva aumenta el crecimiento acumulativo de los conocimientos; en primer lugar, existe una ventaja particular en que todo el mundo trabaje con las mismas familias para marcar el genoma: "*la idea era estupenda; trabajar con los mismos meiosis, aporta infinitamente más información para establecer una carta*" (*Jean Weissenbach*); .en segundo lugar, la centralización de los datos para compararlos y reunirlos facilita la producción de una carta para la que hace falta colocar unas marcas con relación a las otras.

Este sistema de invención colectiva estableció su propia "constitución" durante una reunión de fundación celebrada en 1984. Las reglas de adhesión a la red del CEPH son las siguientes: todos los laboratorios interesados pueden pasar a ser miembros de la *red -investigadores del CEPH-;* su solicitud de adhesión es examinada por el comité científico del CEPH; los participantes pueden acceder gratuitamente a la colección de las familias; como contrapartida, se comprometen a poner a prueba las 40 familias seleccionadas con su sonda, sea en su laboratorio, sea en colaboración.

Deben igualmente comprometerse a comunicar al CEPH sus resultados, antes de su publicación. Esta puesta a disposición de los resultados antes de la publicación tiene por objeto propiciar las colaboraciones en el seno de la red. Cada participante puede beneficiarse de los resultados de los demás miembros gracias a una distribución regular de los datos actualizados. En cambio, el CEPH no ha impuesto reglas para el intercambio de las sondas que poseen los laboratorios: "*Dejamos que los investigadores decidan las condiciones de puesta a disposición de sus sondas*".

La red del CEPH ha determinado dos círculos de difusión de los datos. En primer lugar, los datos se distribuyen en el seno de la red: el CEPH ha creado una base de datos de colaboración –*collaborative database*- que contiene los datos publicados y no publicados. Esta base de datos es un bien colectivo que comparten los miembros de la red. El CEPH ha determinado una norma para dar forma a los datos producidos y, para ello, distribuye gratuitamente un programa informático a todos los participantes. Por otra parte, administra una base de datos pública, accesible a toda la comunidad científica, a saber: *"la base de datos pública del CEPH"*. Los datos que son el resultado de una colaboración se incorporan a la base de datos pública a más tardar transcurrido un período de dos años: *"Después de estar almacenados dos años en la base colaborativa, los datos no publicados se publican"*.

La reunión de la colección de familias no ha resultado fácil. Los fundadores del CEPH negociaron inicialmente con Ray White, quien había ya emprendido un trabajo de cartografía del genoma humano en la Universidad de Utah a partir de una colección de familias de mormones. Ray White se negó al principio a agrupar sus familias con las de Jean Dausset. Finalmente se decidió a participar en la investigación colectiva. Este conjunto de familias estadounidenses y francesas se impuso progresivamente como un paso obligado para la cartografía del género humano. Si la reunión de fundación del CEPH reunió 13 laboratorios, la red se ha ampliado rápidamente, a 50 al año siguiente, y a un centenar a comienzos de los años 90, de los cuales una mayoría son laboratorios estadounidenses. Esta situación privilegiada dio origen en 1991 a un conflicto con los Institutos Nacionales de Salud (NIH) que trataron de sustituir el consorcio del CEPH por una colección de familias de muy grandes dimensiones de origen venezolano. Este intento fracasó ante la oposición de los laboratorios colaboradores que pusieron de manifiesto el trabajo acumulado durante ocho años.

Los fundadores y los miembros de la red del CEPH votaron por no adquirir derechos de propiedad intelectual sobre los marcadores que habían identificado: "S*e llegó a la conclusión de que no había ninguna propiedad intelectual que adquirir al respecto; esos marcadores debían poderse obtener públicamente (Jean Weissenbach)*. De hecho, las cartas del genoma humano producidas por el CEPH y luego por el laboratorio de Généthon en Francia se publicaron ampliamente y son utilizadas por todos los laboratorios del mundo. Con la aceleración de la secuenciación a mediados de los año 90 se acentuó lo que se ponía en juego con la propiedad intelectual.

Los consorcios europeos: puesta en común de datos y sistema de propiedad colectiva

Los programas europeos de investigación genómica han creado igualmente espacios de investigación colectiva y pública (Cassier, Foray, 2001). Para los promotores del

programa de secuenciación de la levadura en 1989 se trataba de construir una organización de investigación en red que federara a los laboratorios de varios países europeos. Los diferentes consorcios que hemos estudiado inventaron dispositivos originales de difusión y apropiación de los datos de investigación que recogieron en forma de *directrices*.

Los consorcios europeos inventaron en primer lugar dispositivos de gestión de los datos que procuran conciliar la protección individual de los participantes, el aprendizaje colectivo en el seno de la red y la difusión en el dominio público. Las reglas de difusión concéntrica de los datos establecen tres grados de accesibilidad, en función del tiempo: durante un período de uno a tres meses, los participantes se benefician de un derecho de uso prioritario sobre los datos que han producido; en un segundo período los datos son compartidos entre los miembros del consorcio; y por último pasan al dominio público. La negociación entre los participantes versa sobre los plazos de paso de un círculo a otro, dado que algunos industriales desean aumentar la duración de la reserva de los datos en el espacio individual o colectivo o hay universidades que desean publicar lo más pronto posible. Estos consorcios llegan a generar conjuntos de conocimientos, más o menos amplios, en forma de colecciones de datos o de materiales biológicos, que favorecen la producción colectiva.

Estos consorcios han experimentado diferentes regímenes de distribución de la propiedad intelectual sobre los resultados de la investigación, que van desde los sistemas de propiedad separada, en particular en los consorcios que reúnen a industrias competidoras, hasta sistemas de propiedad colectiva, sobre todo en consorcios de predominio académico. Las fórmulas de propiedad colectiva tienen un interés particular para la gestión de los conocimientos. Entre los ocho consorcios estudiados, hemos detectado tres que habían elaborado un régimen de propiedad colectiva. En dos casos los resultados son el producto de una investigación profundamente colectiva –los datos son el resultado de la combinación de múltiples pruebas y peritajes realizados por varios laboratorios-, de manera que no es razonable atribuir tal o cual dato a uno u otro de los participantes. En el otro caso, los participantes no disponen de un instrumento de distribución de la propiedad, es decir, de una carta genética o física para distribuir fragmentos de cromosoma bien determinados. En estos tres casos los participantes están de acuerdo sobre la definición de una propiedad colectiva que será administrada por una institución especial, como un fondo de beneficencia para el consorcio EUROFAN, o por uno de los participantes, como el Instituto Pasteur para el consorcio relativo a la listeria.

Estas fórmulas de propiedad colectiva propician la constitución de una base de conocimientos que tenga cierta coherencia, al contrario de lo que sucede con la fragmentación del conocimiento genómico obtenido por Heller y Eisenberg. Los problemas de recuperación de la propiedad y los peligros de conflictos se resuelven al principio: una única institución está facultada para asumir derechos sobre los resultados del consorcio. Los utilizadores sólo tendrán a un interlocutor para negociar los derechos de acceso a los datos. Esa solución puede evitar las situaciones contrarias al "interés común" en la medida en que evita la partición de la propiedad y reduce los gastos de transacción para acceder a los conocimiento. No obstante, esa apropiación colectiva no resuelve todos los problemas de acceso: podría ser confiscada por un club que determinaría licencias exclusivas o restrictivas para la utilización de estos datos.

El consorcio SNP: cuando el sector privado instaura un sistema de producción de bienes públicos

En 1999 diez grandes laboratorios farmacéuticos mundiales se asociaron a centros universitarios y a Wellcome Trust para producir una carta de marcadores genéticos que debería ponerse de inmediato a disposición de la comunidad científica. Esta organización de investigación colectiva pretende producir rápidamente un recurso estratégico para los laboratorios farmacéuticos –un catálogo de las variaciones genéticas que se utilizará para concebir nuevos diagnósticos y medicamentos adaptados a grupos específicos de pacientes- y tomar la delantera a las sociedades de genómica Celera e Incyte Pharmaceuticals, que se han lanzado a la constitución de bases de datos privadas sobre los mismos marcadores.

El proyecto inicial del consorcio no se había pronunciado en favor de un acceso reservado a los laboratorios farmacéuticos miembros del consorcio o de un acceso abierto a todos los utilizadores. Por último, los distintos participantes, industriales, universidades y fundaciones, se pusieron de acuerdo para crear una base de datos abierta a todos. Las justificaciones dadas por uno de los participantes industriales para pasar estos datos al dominio público son de dos tipos. En primer lugar, la entrega de marcadores SNP a bases de datos privadas aumentaría el costo de utilización de los datos para los laboratorios farmacéuticos. En segundo lugar, el paso de las SNP a la esfera pública favorecerá el proceso acumulativo de la creación de conocimientos: *"Esto aumenta la base de conocimientos públicos y todo el mundo se beneficia de ello"* (*Paul Spence, Pharmacia Research*). Los intereses de los laboratorios académicos y de las empresas farmacéuticas convergen para aumentar la base de conocimientos pública y oponerse a los intereses de las sociedades privadas de genómica. Mientras que la información sobre los SNP tiene un valor comercial directo para sociedades como Celera o Incyte, representa un costo para la investigación industrial de los laboratorios farmacéuticos. Estos últimos se proponen beneficiarse de los efectos indirectos y difusos de la investigación pública mientras que Celera o Incyte esperan obtener un ingreso inmediato de la reserva de los marcadores.

La estrategia del consorcio SNP para garantizar la accesibilidad de los resultados de la investigación no se funda únicamente en la publicación inmediata de los marcadores. El consorcio utiliza las patentes, con fines defensivos para mantener la accesibilidad de los SNP: *"No queremos únicamente publicar la información, pero antes de publicarla utilizamos el sistema de las patentes contra él mismo a fin de preservar la accesibilidad de los datos" (Arthur Holden, director del consorcio).* Para ello, el consorcio utiliza el procedimiento de las patentes a título provisional –*provisional patents*- que abandona una vez que se publica el marcador. De esa manera, la fecha de cada marcador SNP se registra en la USPTO y puede servir de prueba de anterioridad frente a reivindicaciones de propiedad[23].

El "modelo del bien común" en la utilización de los genes de susceptibilidad

Mientras que sociedades de genómica patentan los genes y administran su propiedad de manera restrictiva para construir monopolios sobre las pruebas genéticas, algunos descubridores de genes han adoptado un régimen de licencia muy abierto a fin de

facilitar la accesibilidad a las pruebas genéticas. Se trata por ejemplo de la política de la Universidad de Michigan que, al llegar la primera en la carrera en busca del gen de la mucoviscidosis, decidió registrar una patente y otorgar licencias no exclusivas y a muy bajo precio: *"Se decidió prohibir las licencias exclusivas y pedir un derecho simbólico de sólo 2 dólares por prueba"*. Se trata igualmente de la práctica de los clínicos y de los investigadores que utilizan libremente los genes públicos o publicados para realizar y suministrar pruebas genéticas a los pacientes. En este modelo los genes son un bien común de la investigación y de la innovación médica.

Conclusión

De manera más prospectiva cabe prever varias soluciones para alcanzar un mejor equilibrio entre bien privado, bien colectivo y bien público. Esta equilibración está doblemente justificada, para preservar la apertura del sistema de investigación y para atender al bien público en materia de salud.

Es posible prever en primer lugar una reorientación del sistema de las patentes excluyendo los genes de la patentabilidad. Esta es la postura de varias asociaciones de científicos, de clínicos o de enfermos (por ejemplo, la Position Statement on Gene Patents and Accessibility of Gene Testing (Toma de posición sobre las patentes de los genes y la accesibilidad de las pruebas relativas a genes) del American College of Medical Genetics, agosto de 1999). En este marco la secuencia genética, ya sea parcial o completa, en bruto o interpretada, no podría reivindicarse por medio de patentes. Únicamente podrían patentarse las utilizaciones de los genes, efectivamente demostradas y bien delimitadas para evitar patentes demasiado amplias, o productos derivados del conocimiento de la secuencia, es decir, moléculas farmacéuticas[24]. Las patentes otorgadas tendrían un menor poder de monopolio que las que amparan a la vez el gen y sus utilizaciones. Tendrían la ventaja de permitir el acceso libre a los genes, teniendo cada utilizador la posibilidad de concebir nuevas aplicaciones y nuevos productos sin verse obligado a pagar una renta al descubridor del gen. Esta disposición está adaptada a la polisemia de los genes, que pueden desempeñar diversas funciones biológicas según el entorno.

La difusión libre de las secuencias genéticas podría inspirarse también en el modelo de la licencia pública general, que organiza la libre circulación y la libre utilización de los conocimientos y garantiza su no apropiación.

Las instituciones públicas de investigación podrían igualmente, siguiendo el ejemplo del consorcio SNP o de Louis Pasteur en su época, utilizar el sistema de las patentes para preservar la accesibilidad a sus trabajos. Se trataría de incorporar sistemáticamente al dominio público las patentes registradas una vez publicada la secuencia. Podrían igualmente constituir grupos de patentes para evitar la fragmentación de los conocimientos y adoptar políticas de licencias no exclusivas para impedir la aparición de monopolios en la esfera de la salud. Los consorcios o las organizaciones constituidas en red representan igualmente soluciones locales a la privatización excesiva de los conocimientos, por poco que los agentes velen por su abertura mínima.

Se trata por último de determinar un nuevo compromiso entre la propiedad industrial y la salud pública mediante la definición de regímenes de licencias muy abiertos para

garantizar la accesibilidad a las innovaciones médicas –ésta es la postura del *American College of Medical Genetics*-, o licencias condicionales que vinculan una gran distribución de las innovaciones al respeto de las prácticas médicas correctas –modelo de la licencia de la *Cancer Research Campaign* para el gen BRCA2-, o utilizar las licencias de oficio en aras de la salud pública, que es una solución evocada por la *Clinical Molecular Genetics Society* del Reino Unido o por clínicos franceses frente a las patentes de Myriad Genetics sobre los genes del cáncer de mama.

Estos diferentes mecanismos institucionales pueden combinarse para llegar a normas de apropiación aceptables. Si la integración de la ciencia y del mercado está particularmente adelantada en la esfera de la genómica, los elementos de salud pública en juego –la accesibilidad y la difusión de las innovaciones médicas- impulsan a establecer compromisos originales entre lo que depende de los bienes privados y de los bienes públicos. La negociación de la transacción entre la lógica industrial y la lógica de salud pública supone la intervención de la representación política[25] y la participación de diferentes agentes, entre ellos, en particular, las organizaciones no gubernamentales (ONG) y las asociaciones de científicos, médicos y enfermos, que reflexionan sobre la propiedad industrial y la salud.

Traducido del francés

Notas

1. El patrimonio colectivo de los aldeanos se consideraba hasta entonces como un bien inalienable, utilizable por todos los miembros de la comunidad y que se extendía igualmente a las generaciones futuras. Su reparto revela el avance de la propiedad exclusiva y la desagregación o el retroceso de la propiedad comunitaria sobre la tierra. CfK. Polanyi, "Le marché et la nature".

2 .La reacción a la baja de los mercados financieros a la declaración del Presidente Clinton y del Primer Ministro Británico Tony Blair de 14 de marzo de 2000, que invitaban a los agentes públicos y privados de la genómica a situar los resultados del desciframiento del genoma en la esfera pública, es sintomática de esta nueva integración.

3. El "grupo del fago" constituido alrededor de Max Delbrück en los años 40 en los Estados Unidos era asimismo una red oficiosa en la que circulaban objetos técnicos puestos en común: "*Además, los participantes aprendían a utilizar los mismos objetos de estudio y las mismas técnicas, lo que contribuía a su vez a dar al procedimiento iniciado por el Sr. Delbrück una influencia creciente*", M. Morange, 1994.

4. Genset y Myriad Genetics utilizan contratos de acceso reservado a las colecciones de datos genéticos y médicos, acuerdos de transferencia de material que fijan la distribución de la propiedad entre los que contribuyen a su obtención, numerosos contratos de investigación con las universidades y los laboratorios farmacéuticos, el secreto comercial para la protección de bases de datos, patentes sobre genes relacionados con enfermedades o sobre procedimientos de fabricación sintética de los genes, etc. Los contratos dan la posibilidad de abarcar conocimientos muy heterogéneos y de complementar así las patentes.

5. Se sabe que las familias de Utah aportan una ventaja particular en la búsqueda de genes de predisposición y que han atraído a numerosos investigadores y sociedades. En virtud de los acuerdos concertados con la Universidad de Utah, Myriad Genetics detenta un derecho de explotación exclusiva de una base de datos genealógicos que comprende 1.250.000 individuos. Esta base de datos fue creada inicialmente por Marck Skolnick, fundador de la empresa promotora.

6. *"Creemos que ciertas características excepcionales de la población islandesa, unidas a nuestras capacidades de vanguardia en bioinformática y en la determinación de los genotipos dan a DeCode una ventaja competitiva creadora de valor para nuestra sociedad y nuestros socios" (DeCode).*

7. Una disposición del proyecto de ley inicial formulaba explícitamente la posibilidad de restringir las investigaciones científicas sobre la base de datos: *"El comité puede conceder a los investigadores mencionados más arriba el acceso a la base de datos a los fines de investigación, a condición de que la investigación no pueda producir, desde el punto de vista del comité, un efecto negativo sobre el interés comercial del licenciatario"* (artículo 9). La ley promulgada finalmente ya no contiene esta disposición, pero no se pronuncia sobre las posibilidades de acceso de los investigadores exteriores. En 1999 el Ministro de Salud islandés reiteró estas restricciones: *"Los investigadores externos podrán acceder a la base de datos siempre que no estén en juego intereses comerciales"*. Numerosos investigadores han protestado contra esta restricción. Cf Greely H.T., King M.C., 1998, "Letter to the Government of Iceland". La *World Medical Association*, reaccionando contra la licencia concedida a DeCode, se pronunció igualmente a favor de un acceso libre a todo dato científico (16 de abril de 1999).

8. Todo paciente que no declare explícitamente su oposición se considerará que ha dado su consentimiento.

9. "Utility Examination Guidelines", USPTO, Registro Federal, vol. 66, nº 4, viernes, 5 de enero de 2001. Estas directrices van precedidas de un debate de los comentarios publicados que se recogieron en la fase de elaboración de estas reglas. Esos comentarios procedían de 35 personas individuales y de 17 organizaciones.

10. Así, por ejemplo, uno de los pioneros de la investigación genómica, Walter Gilbert, que trataba a finales de los años 80 de recaudar fondos para crear una sociedad de comercialización de la información genética, planeó en 1987 proteger esa información mediante el derecho de autor. Cf Cook-Degan, The Gene Wars, pág. 309.

11. Son, en efecto, los especialistas de la propiedad industrial y los innovadores los que han plasmado los criterios de patentabilidad-invención, novedad, actividad inventiva, utilidad o aplicación industrial- en reglas prácticas aplicables a los objetos de la genómica. Al ampliar el campo de la patentabilidad a nuevas categorías de objetos, por ejemplo, a las secuencias parciales o completas de genes, por lo general mucho antes que las aplicaciones médicas, estas decisiones influyen en el proceso de información y en la asignación de recursos. Dicho de otro modo, ¿se patentan los buenos objetos y se recompensan a los buenos agentes?

12. La Directiva europea sobre la protección jurídica de las invenciones biotecnológicas en 1998 utilizó los mismos criterios de interpretación: *"un elemento aislado del cuerpo humano o producido de otro modo por un procedimiento técnico, incluida la secuencia o la secuencia parcial de un gen, puede constituir una invención patentable, incluso si la estructura de este elemento es idéntica a la de un elemento natural"*.

13. "Sería irónico y nefasto que el sistema de patentes recompensase la rutina y desalentase la innovación", declaración de HUGO sobre el registro de patentes de las secuencias del ADN, 1995.

14. En la esfera del cáncer de mama, Myriad Genetics utilizó las patentes sobre los genes para crear un mercado reservado de las pruebas genéticas. Las universidades estadounidenses han patentado estos genes para valorizar sus investigaciones y para limitar el monopolio de Myriad Genetics. Una fundación británica de ayuda a la investigación contra el cáncer, The Cancer Research Campaign, ha patentado el gen que había descubierto para preservar su accesibilidad y a fin de controlar el uso médico que podría hacerse de él (Cassier, Gaudillière, 2000).

15. *"Cuando se concede una patente que reivindica un nuevo compuesto químico, el titular de la patente tiene el derecho a excluir a los demás de la fabricación, la utilización, la comercialización, la venta y la importación de este compuesto por un período dado. El titular de la patente está obligado a divulgar únicamente una utilidad, es decir, de dar instrucciones a los otros sobre una única manera de utilizar la invención"*. Directrices sobre el examen del servicio público, USPTO, op. cit.

16. *"Debido a que no hay más que un solo genoma humano, al enajenarlo se establece inevitablemente una posición de monopolio, lo que va en detrimento de la biología"*. John Sulston, director del Sanger Center.

17. Se estima que para numerosas aplicaciones médicas es la proteína y no la secuencia genética la que tendrá un valor de uso interesante. En este caso, la apropiación de la secuencia permitirá ejercer un control sobre el producto vinculado, la proteína.

18. En los debates celebrados en el Parlamento Europeo con relación a la directiva sobre la protección jurídica de las invenciones biotecnológicas, el relator de la directiva señaló lo que entrañaba la inclusión de las secuencias genéticas en las patentes: *"una protección por medio de patentes sólo puede ser eficaz si se ampara igualmente* ***la sustancia que contiene las informaciones necesarias.*** Ilustró su propósito mediante el descubrimiento de un antídoto a un veneno en una seta: *"Si la protección por medio de patentes no se extendiera a esta sustancia, estaría desprovista de valor, ya que el veneno estaría al alcance de cualquier persona en una forma distinta de un medicamento. Ésta es la razón por la que la protección de la sustancia es fundamental y por la que el proyecto que presentamos no quiebra en absoluto al actual derecho de patentes"*, sesión del 1º de marzo de 1995.

19. Verbigracia, en enero de 2000, Myriad Genetics firmó un acuerdo con el Instituto Nacional del Cáncer para reducir considerablemente el costo de la seuenciación de los

genes del cáncer de mama a fines de investigación. Sin embargo, los propietarios de genes pueden también utilizar su situación para determinar contratos muy desequilibrados sobre los conocimientos que producirán los investigadores o incluso para limitar el empleo de su material o procedimiento. Por ejemplo, Myriad Genetics prohibió a la Universidad de Pensilvania realizar pruebas sobre los genes del cáncer de mama para un consorcio de investigación, por considerar que se trataba de un servicio comercial.

20. Las licencias propuestas por Myriad a los centros anticancerígenos franceses en diciembre de 1998, que anticipaban la concesión próxima de las patentes europeas que había solicitado, se basan en la misma distribución del trabajo.

21. *"La avalancha al registro de patentes de los descubrimientos genéticos entra en conflicto con la postura moral de la American Medical Association, en vigor desde hace más de 150 años, porque da a los médicos el derecho de restringir y sacar directamente beneficios de la práctica de la medicina por parte de otros doctores"*, declaración ante el Subcommittee on Courts and Intellectual Property del Committee on the Judiciary U.S. House of Representatives Oversights Hearings on Gene Patents and Other Genomic Inventions, 13 de julio de 2000, J.F. Merz, Universidad de Pensilvania.

22. Hacemos una distinción entre los bienes colectivos, que son accesibles a los miembros de una red o de una comunicad científica o profesional, y los bienes públicos, que son accesibles a todo utilizador potencial. Los dos tipos no se recubren forzosamente. En algunos ejemplos los bienes colectivos están a disposición de un club cerrado y excluyen a los demás utilizadores.

23. Louis Pasteur había utilizado igualmente el registro de patentes para impedir la confiscación de sus invenciones. Depositó así una patente sobre un procedimiento de fabricación de vinagre que traspasó de inmediato al dominio público. Estableció de ese modo su anterioridad y propició la difusión de este procedimiento por el tejido industrial.

24. La European Campaign on Biotechnology Patents (Campaña europea sobre las patentes biotecnológicas) propone el reparto siguiente entre lo que es patentable y lo que no debe serlo: *"Los signatarios consideran que la extensión de una patente debe limitarse a los usos fácticamente demostrados y que, además, la secuencia de un gen no puede como tal ser objeto de una patente. Debería ser asimismo posible que los diferentes productos o terapias que utilizan la secuencia genética estén amparados por patentes separadas." (Protest against Patent on "breast cancer gene"* (Protesta contra la patente del gen del cáncer de mama) (BRCA1) – *Objection to third Party under Article 115 of the European Patent convencion)* (Objeción a terceros de conformidad con el artículo 115 del Convenio Europeo sobre Patentes)).

25. Martin Bobrow y Sandy Thomas, 2001, sugieren la idea de un déficit de participación de la representación política en la elaboración de las políticas de propiedad intelectual relativas al genoma.

Referencias

BOBROW, M., THOMAS, 2001, "Intellectual Property Rights in a Genetic Age", coloquio de la UNESCO sobre "Ética, propiedad intelectual y genómica", París, 29 de enero a 1º de febrero.

CASSIER, M., 2000. "Patent and Public Health : Genome Patents Nowadays and Pharmaceutical Patents in the 19th : a Parallel", Conferencia Internacional "Technological Policy and Innovation : Economical and Historical Perspectives", París, 20 a 22 de noviembre.

CASSIER, M. GAUDILLIERE, J.P., 2000. *"Las relaciones entre ciencia, medicina y mercado en la esfera del genoma: prácticas de apropiación y pistas para nuevas reglamentaciones"*, informe para el programa Genoma del CNRS, 68 páginas.

CASSIER, M. FORAY, D., 2001. "Public knowledge, private property and economics of high-tech consortia : Case studies in bio-medical research", en *Industrial cooperation, diversity and synthesis*, publicado por B. Bellon, Edward Elgar, Londres.

COHEN, D., 1992. *Les gènes de l'espoir*, Robert Laffont, París.

COOK-DEGAN, R., 1994, *The Gene Wars, Science, Politics and the Human Genome, WW Norton & Company, Nueva York, Londres.*

EISENBERG, R., 1996. "Intellectual Property at the Public-Private Divide : The Case of Large-Scale DNA Sequencing", 557-573.

HELLER, M., EISENBERG, R., 1998. "Can Patents deter Innovation? The Anticommons in Biomedical Research", Science, vol. 280, 1.

HOLTZMAN, N. A. y HILGARTNER, S., 1998. "State of the Art of Genetic Testing in the United States : Survey of Biotechnology Companies and Nonprofit Clinical Laboratories and Interviews of Selected Organizations", en *Promoting Safe and Effective Genetic Testing in the United States, Final Report of the Task Force on Genetic Testing*, redactores HOLTZMAN N.A., WATSON, S., The Johns Hopkins University Press, Baltimore.

KHOLER, 1994. *The lords of the fly*, University Chicago Press, Chicago.

MORANGE, M., 1994. *Histoire de la biologie moléculaire*, La Découverte, París.

OCDE, 1995. *Le grand programme sur le génome humain* , París.

POLANYI, K., 1983 (1944). *La Grande Transformation, Aux origines politiques et économiques de notre temps*, Gallimard, París.

RIFKIN, J., 1998. *The Biotech Century : Harnessing the Gene and Remaking the World*, P. Tarcher/G.P. Putman' Sons, Nueva York.

SCHISSEL, A. MERZ, J.F. CHO, M.K., 1999. "Survey confirms fears about licensing of genetic tests", *Nature*, volumen 402, nº 6758.

Los derechos de propiedad intelectual sobre los conocimientos de las comunidades étnicas

Álvaro Zerda-Sarmiento
Clemente Forero -Pineda

Nota biográfica

Álvaro Zerda-Sarmiento, es Profesor Asociado de Economía en la Universidad Nacional de Colombia y candidato al doctorado en esa misma Universidad. Publicaciones recientes: *Una política industrial para Colombia*, "Conocimiento vernáculo y derechos de propiedad intelectual", y *Sistemas de Seguros en Salud y Acceso a Medicamentos* (co-autor).
Email: azerda@bacata.usc.unal.edu.co
Clemente Forero-Pineda es Profesor de Economía en la Universidad del Rosario y Profesor de Administración de Empresas en la Universidad de Los Andes, Bogotá. Se ha desempeñado anteriormente como Director General de Colciencias, el Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología de Colombia. Publicaciones recientes: "Secret of the trade and endogenous exclusion" [El secreto empresarial y la exclusión endógena] y "Versatility, creativity and the ability to socialize knowledge as economic attributes" [Versatilidad, creatividad y capacidad de socializar el conocimiento como atributos económicos] (co-autor).
Email:cforero@hemeroteca.icfes.gov.co

Los conocimientos que las comunidades étnicas han acumulado sobre su hábitat durante siglos están siendo cada vez más utilizados con fines comerciales en sectores como la farmacéutica y la agricultura. Los desarrollos tecnológicos basados en estos conocimientos han producido un notable aumento de la oferta de cultivos de productos alimenticios y de nuevos productos relacionados con la salud, entre otros usos (Johnson 1992).

Las corporaciones transnacionales y los laboratorios de investigación utilizan los conocimientos obtenidos del análisis de plantas y otras muestras biológicas proporcionadas por las comunidades étnicas, o a partir de la observación de sus prácticas tradicionales. Estas sustancias son estudiadas, desarrolladas y reproducidas, se convierten en objeto de derechos de propiedad y, a la larga, son introducidas en el mercado. Hasta hace poco, las comunidades que proporcionaban estos nuevos conocimientos no recibían compensación alguna por su uso (Posey y Dutfield 1996).

La idea de proteger estos conocimientos está ganando adeptos. Sin embargo, numerosas propuestas formuladas para proteger los conocimientos vernáculos han fracasado porque dichos conocimientos son el resultado de una construcción social

mientras que las instituciones de propiedad intelectual de la sociedad moderna están centradas en el individuo. Se han firmado acuerdos voluntarios y libres entre las corporaciones transnacionales y las comunidades étnicas, pero se afirma que éstos no conducen necesariamente a una distribución equitativa de los beneficios y a una cooperación técnica mutuamente benéfica con las comunidades étnicas (Nijar 1996).

Este artículo propone una interpretación de los procesos interculturales que tienen lugar en relación con el intercambio de conocimientos tradicionales entre grupos étnicos y diferentes tipos de agentes de las sociedades modernas. Esta interpretación orienta la elaboración de un marco normativo que proteja los conocimientos vernáculos y que, simultáneamente, proporcione incentivos para la investigación científica moderna. El esquema propuesto estimula la conservación, el uso y la expansión de ese tipo de conocimientos, a través de la promoción de sistemas de innovación como los que existen donde se originaron estos conocimientos. Las comunidades pueden mejorar su capacidad para defender sus derechos y exigir la aplicación de ciertas normas que condicionen el uso de los conocimientos tradicionales por parte de las empresas, laboratorios e institutos de investigación. Al mismo tiempo, la propuesta debería estimular las inversiones para la investigación en este campo.

Las instituciones, los derechos de propiedad y el intercambio

Diversos sistemas institucionales interactúan en el intercambio de conocimientos vernáculos: las reglas de la comunidad étnica; las legislaciones nacionales y el sistema económico; las prácticas habituales de los laboratorios científicos y las corporaciones transnacionales y las normas o acuerdos internacionales.

Dentro de este panorama institucional, se manifiestan numerosos intereses. Los shamanes desempeñan un papel clave en el sistema de conocimientos de las comunidades tradicionales pero interactúan con la estructura de poder del conjunto del grupo. Las autoridades tradicionales de estos grupos y los miembros de los consejos intervienen en las decisiones relativas a los conocimientos de la comunidad. Los potenciales *desertores* introducen en escena otros intereses (individuales) que, en ciertas ocasiones, influyen en las negociaciones y crean conflictos. En el plano nacional, los gobiernos, las empresas nacionales, las universidades, los laboratorios de investigación y las asociaciones cívicas tienen sus intereses particulares relacionados con estas transacciones de conocimientos étnicos. Las corporaciones transnacionales, los organismos internacionales oficiales y las ONGs son los principales actores internacionales en este escenario.

Los derechos de propiedad no suelen estar bien definidos antes de estos intercambios. Al final, evolucionan en función de la interacción de los intereses individuales y colectivos. Los acuerdos internacionales relacionados con la gestión de la propiedad intelectual; las legislaciones nacionales que rigen la propiedad intelectual, la protección de la biodiversidad y otros temas pueden influir en el sistema de conocimientos de la comunidad a través de estas transacciones. Estas influencias pueden inducir cambios en la comunidad. La evolución de la vida social en la comunidad dependerá de cómo filtra, asimila o modifica las normativas y los acuerdos, y de cómo los interpretan sus miembros. Esto suele hacerse según los términos de sus propias instituciones. Por consiguiente, las transacciones de

conocimientos étnicos son complejas. Comprenden la interacción de las instituciones, las comunidades, los individuos y los recursos, y cómo estos actores sociales e individuales establecen reglas con el fin de gestionar y regir los intercambios y los derechos de propiedad sobre el conocimiento.

Un marco para el análisis

Las situaciones que surgen en el intercambio de conocimientos vernáculos entre grupos étnicos y agentes de la sociedad moderna están profundamente marcadas por asimetrías de la información:

1. asimetrías de información acerca del entorno cultural de la otra parte que actúa en el intercambio;
2. asimetrías del conocimiento acerca de cómo negociar con la otra parte;
3. asimetrías de información en relación con los criterios de valor que el otro agente utilizará para proponer un acuerdo;
4. asimetrías de información en relación con la eficacia de los conocimientos que podrían ser intercambiados;
5. asimetrías de información sobre el compromiso de la otra parte y acerca del sistema de exigencia del cumplimiento de la otra parte.

Las consecuencias de estas asimetrías son la dificultad de comunicación, la falta de confianza, transacciones que nunca se producen y un clima de negociación que se presta a comportamientos oportunistas y al engaño.

Es necesario pensar en dos casos diferentes. El primero se produce cuando el grupo étnico controla el Estado. El segundo, cuando el grupo étnico es suficientemente pequeño y vive dentro de las fronteras de un Estado nacional que no controla. Nuestro trabajo se centrará en la segunda situación.

Cuando una empresa moderna entra en contacto con un grupo étnico y manifiesta su interés por los conocimientos étnicos, se crea un conflicto entre dos marcos institucionales y culturales. Lo que suele ocurre a partir de ese momento se puede derivar del análisis de los casos recogidos más abajo. Se pueden producir diversos resultados:

1. Se rompe la comunicación y no hay transferencia de conocimientos de un sistema cultural a otro. En este caso, el sistema cultural del grupo étnico permanece igual, pero el mundo moderno pierde la oportunidad de tener acceso a nuevas fuentes de conocimientos que se pueden traducir en términos científicos y pueden convertirse en medicamentos que solucionan problemas de salud. El grupo étnico también ha perdido la oportunidad de tener un contacto con los métodos y procedimientos modernos que podrían fortalecer su sistema de innovación y potenciar sus condiciones de vida, con el fin de mantener y desarrollar su hábitat.
2. Se produce una apropiación indebida, y se rompen las normas del grupo étnico. El sistema cultural del grupo étnico reacciona y tiene tendencia a cerrarse ante el mundo exterior. El mundo moderno obtiene provisionalmente la oportunidad de tener acceso a nuevas fuentes de conocimientos que se pueden traspasar en términos científicos y contribuir a desarrollar medicamentos utilizados para solucionar problemas de salud. Sin embargo, el grupo étnico no recibe compensación alguna por la contribución que ha hecho a la humanidad, y no hay posibilidades de fortalecer su sistema de innovación y potenciar sus condiciones

de vida, con el fin de mantener y desarrollar su hábitat. Además, el grupo étnico podría desarrollar un rechazo ante cualquier intento posterior de contacto por parte del mundo moderno, cualquiera sea su carácter. El resultado es que pierden tanto el grupo étnico como la sociedad moderna.

3. Se establece un acuerdo en relación con el traspaso de estos conocimientos. En ese caso, se pueden producir diversas posibilidades:

    a) Una interferencia del sistema de conocimientos étnicos por parte de la cultura externa produce una perturbación de la cultura étnica. Se agota y desaparece un acervo y una fuente de conocimientos para la humanidad.
    b) La cultura introducida por la influencia externa es filtrada y no afecta al grupo étnico de manera significativa.
    c) Se produce una lenta evolución a través de la interacción que conduce a un equilibrio donde tiene lugar un intercambio de conocimientos y ambas culturas salen enriquecidas. Los rasgos esenciales de la cultura del grupo étnico se conservan pero, aun así, se produce un cambio cultural.

Si existe un acuerdo de intercambio, la evolución de la cultura y las instituciones del grupo étnico pueden seguir diferentes vías:

1. Puede que el grupo étnico acepte las reglas y procedimientos creados, y que el agente externo obtenga los resultados esperados.
2. El grupo étnico acepta estas reglas pero introduce las suyas propias, y se produce una hibridación de las instituciones.
3. El grupo étnico no acepta ese tipo de instituciones y el intercambio no es posible.

En las próximas páginas, desarrollaremos este marco. Se presenta a los actores. Se describen algunos rasgos de las instituciones económicas de las comunidades indígenas y cómo evolucionan cuando entran en contacto con las sociedades modernas. También se aborda la relación entre las instituciones modernas de propiedad intelectual y los conocimientos de las comunidades indígenas. Presentamos diversos casos de acuerdos asimétricos, así como diversas propuestas planteadas a propósito de la compensación y gestión de las comunidades. Finalmente, presentamos una conclusión, y esbozamos los elementos básicos de un marco institucional alternativo.

Los actores y las relaciones en el intercambio de conocimientos

Numerosos actores intervienen en el intercambio de conocimientos vernáculos. Se pueden clasificar estos agentes según el plano cultural donde actúen.

a. El plano de la comunidad étnica

En la mayoría de las comunidades, los chamanes son los encargados de cultivar y aplicar la protección de los conocimientos tradicionales. Esto les otorga un status especial sobre los otros miembros del grupo en el orden social (Boyle 1996).

La *comunidad* también es un actor. Durante siglos, las comunidades han acumulado conocimientos relacionados con su hábitat, y han llevado a la práctica decisiones relacionadas con su gestión mediante un proceso colectivo. Estos conocimientos incluyen diversos aspectos: a) el uso real o potencial de plantas, animales, suelos o minerales; b) preparación y procesamiento de especies; c) formulaciones magistrales

con diversos ingredientes; d) métodos de cultivo, selección de plantas; e) protección del ecosistema, mediante la protección de los recursos y métodos de conservación (Bravo 1996).

Ecuador: indígena Jivaro muestra sus plantas con poderes especiales, 1993
F. Ancellet / RAPHO

Algunos miembros de la comunidad pueden separarse de su unidad. Estos *desertores* pueden abandonar la comunidad, llevar con ellos los conocimientos de la comunidad y venderlos a agentes externos para beneficiarse personalmente.

b. El plano de la sociedad nacional

Algunos *Estados nacionales* han desarrollado reglas para controlar el acceso a los conocimientos de las comunidades y han elaborado normativas acerca de su uso. Otros Estados han hecho poco o nada para reconocer y proteger los derechos colectivos de las comunidades indígenas. Esta es una situación que se encuentra en el origen de numerosos conflictos entre los Estados nacionales y las comunidades desde hace decenios. El nivel de conflicto ha aumentado a medida que las organizaciones políticas indígenas desarrollaban una noción de territorialidad. Algunos Estados nacionales de la Amazonía se han mostrado reticentes a reconocer ese derecho alegando que sólo el Estado-nación pue de poseer un territorio (Smith y Wray 1995: 288).

Las empresas nacionales que venden productos para los mercados nacionales suelen comerciar con los conocimientos indígenas. En ciertas ocasiones, estas transacciones cumplen con las normas de propiedad intelectual, y en otras no. Sucede a menudo que las empresas locales no se rigen por la legislación nacional en materia de bioseguridad y calidad. Muy rara vez las empresas locales compensan a las comunidades por su contribución (Clad 1984).

Los laboratorios nacionales de investigación, incluyendo los de las universidades, pretenden tener un acceso ilimitado a los conocimientos vernáculos con el fin de desarrollar sus proyectos de investigación. A menudo, critican las normativas de protección existentes como las que requieren un consentimiento previo de las comunidades, o que contemplan retribuciones económicas por los resultados de la investigación (Drahos 1997).

Los médicos herboristas se presentan como miembros de alguna comunidad y utilizan los conocimientos indígenas para beneficio personal. Se aprovechan de la ignorancia generalizada en torno a los poderes curativos o "mágicos" de las medicinas indígenas.

c. El plano internacional

Las corporaciones transnacionales y los laboratorios de investigación utilizan los conocimientos vernáculos obtenidos de plantas y muestras biológicas, o a partir de la observación de las prácticas indígenas tradicionales. Las estudian, las desarrollan y, en algunos casos, alegan derechos de propiedad y comercializan productos derivados de estos conocimientos. Las comunidades que contribuyen a estos nuevos conocimientos rara vez reciben una compensación (Brush y Stabinsky 1996).

Las fronteras entre los investigadores de las empresas y los investigadores académicos y científicos se han desdibujado, especialmente en el sector de la farmacéutica. Los esquemas de colaboración entre las corporaciones farmacéuticas y los laboratorios universitarios a menudo minimizan las diferencias en sus intereses y prácticas (Tarzian *et al.* 2000). Sin embargo, también hay casos en que los investigadores universitarios realizan su trabajo independientemente de las empresas e intentan establecer un status científico dentro de una ética mertoniana. En algunos casos, los investigadores también han promovido la compensación y el reconocimiento hacia las comunidades que generaron y desarrollaron esos conocimientos (*Ibid*).

Varias *organizaciones no gubernamentales (ONGs)* critican las aplicaciones industriales de los conocimientos tradicionales porque, en muchos casos, las empresas farmacéuticas que producen semillas y productos químicos para la agricultura practican lo que ellos consideran una "biopiratería masiva y creciente contra las comunidades indígenas y locales" (Red del Tercer mundo 1996: 15). La biopiratería significa obtener sin consenso los conocimientos tradicionales o los recursos biológicos y/o la propiedad de "inventos" derivados de esos conocimientos, sin compartir los beneficios. Desde los años ochenta, diversas organizaciones internacionales y comunidades étnicas han exigido el reconocimiento de sus derechos sobre esos conocimientos (Red del Tercer mundo 1996).

Estas reivindicaciones de las ONGs han encontrado eco en las organizaciones internacionales oficiales, y han sido recogidas en ciertos acuerdos internacionales como el ADPIC (Acuerdo sobre Aspectos de la propiedad intelectual relacionados con el Comercio) en la Organización Mundial del Comercio, así como en el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Estos acuerdos toman en cuenta la posibilidad de proteger los conocimientos vernáculos por medio de los derechos de propiedad, si bien dejan en manos de los países miembros la elaboración de una normativa nacional (Tewolde Berhan 1996).

Las instituciones económicas de las comunidades étnicas

Los mercados nacionales constituyen marcos institucionales que pueden invalidar las prácticas comerciales en torno al intercambio de conocimientos vernáculos. El papel de las instituciones de la comunidad en el ámbito local es crucial en este proceso. Los análisis de caso han demostrado que las comunidades locales muchas veces filtran e ignoran las reglas establecidas por los Estados nacionales. Pueden modificar sus propias reglas, generando instituciones locales -normas en uso- y patrones de actividad que pueden ser muy diferentes de las expectativas de quienes diseñaron las políticas. Parece razonable pensar que el respeto por las instituciones locales puede contribuir a invertir la tendencia al deterioro de los conocimientos vernáculos.

Los sistemas culturales y los acuerdos institucionales internos de los grupos étnicos son muy diversos. No se puede realizar un análisis simultáneamente para todos. Por esta razón, en las próximas páginas abordamos las instituciones económicas indígenas de los grupos étnicos de la Amazonía y América Central, aunque también haremos referencia a otros grupos.

Los sistemas económicos de la comunidad

La vida económica en las sociedades indígenas de la región amazónica es el resultado de la interacción entre cultura y mundo natural. En el contexto tradicional de estas comunidades, la vida económica no persigue la acumulación de riquezas, ni tampoco pretende mejorar los niveles de vida de los actores individuales. Además, no es una esfera separada del resto de la vida social. De hecho, es parte de una rutina plenamente conectada al ritual social y a la vida política. En el marco de esta idea, es imposible separar los derechos de propiedad intelectual, cultural y científica puesto que todos pertenecen a una sola entidad, la propiedad comunitaria (Calle 1999).

Las comunidades indígenas no poseen una noción de la propiedad privada individual por encima de los recursos o los conocimientos. La propiedad tiene manifestaciones intangibles y espirituales. La naturaleza constituye un continuum con el yo, con la cultura y los rituales. Esta conversión holística no permite segmentar las partes de modo que el conocimiento se convierta en la propiedad individual de un miembro de la comunidad.

Los procesos de producción están regidos por la necesidad y no por la búsqueda de un excedente que se realizará en el intercambio. Los procesos de intercambio, cuando ocurren, están regidos por motivaciones similares. No pretenden obtener ningún tipo de ventaja, sólo cubrir una necesidad específica.

Sin embargo, es cada vez más difícil para las comunidades indígenas aislarse de la influencia de la economía de mercado que las rodea y que pretende influir en ellas imponiendo sus valores y principios. Esto es lo que ha sucedido con algunas sociedades indígenas en la región de la Amazonía (Smith y Wray 1995), que han conseguido configurar un sistema económico híbrido donde las prácticas y valores tradicionales coexisten con los mecanismos de mercado. Lo mismo ha sucedido con las comunidades miskito, en Nicaragua, o con los shuar de Melanesia, cuyos chamanes han convertido sus conocimientos en mercancía (Dutfield, 1999).

El intercambio

Las economías indígenas son básicamente economías de reciprocidad. Están regidas por un principio que puede ser interpretado como un intercambio diferido. Algunos observadores lo han interpretado como una economía del don. Todas las sociedades inculcan a sus jóvenes un fuerte sentido de los valores que los obligan a compartir los bienes materiales. Todos los miembros de la sociedad están sujetos a un sólido imperativo moral que los obliga a recibir, aceptando con ello una nueva relación basada en la deuda adquirida. La propia esencia de esta economía -y lo que mantiene el flujo de bienes y servicios entre donantes y receptores- es la obligación de dar algo como muestra de reciprocidad. La acumulación de ganancias y riquezas no ha sido incorporada a estas economías del don (Smith y Wray 1995: 163).

Los intercambios formales adoptan diferentes formas, algunas dentro de un grupo de parentesco y otras entre miembros de diferentes grupos. En términos generales, todos los grupos indígenas de la Amazonía producen bienes materiales similares y tienen acceso a recursos similares. Sin embargo, los alimentos preparados suelen ser el objeto de un intercambio ceremonial, como en el caso de la "chicha" una bebida preparada con la mandioca (*Ibid* 164).

El acto de intercambio en sí mismo es más importante que los bienes que cambian de manos. Esto se explica por la importancia de la relación social entre el donante y el receptor. En este sistema de libre intercambio, dar y recibir están destinados a asegurar la consolidación de los lazos de solidaridad (*Ibid* 166).

Elementos de cambio hacia modelos híbridos

Según un estudio realizado por la organización amazónica COICA, este tipo de intercambio siempre ha estado presente en las sociedades indígenas. La innovación tecnológica y las nuevas ideas han circulado entre sus comunidades, superando obstáculos impuestos por la lengua, la cultura y la política, gracias a la existencia de redes de intercambio (Smith y Wray 1995). El ritmo del cambio, que inicialmente era lento y estaba limitado por los medios rudimentarios de comunicación, ha aumentado espectacularmente en los últimos tiempos, y se realizan enormes esfuerzos para asimilar los cambios de modos que tengan sentido en el plano tradicional. Estos cambios, fundamentalmente provocados por la relación con la economía de mercado, han obligado a los pueblos indígenas a recrear y reorganizar su sociedad, definiendo así las relaciones sociales internas, junto con las relaciones de producción y distribución y, a la larga, han afectado al sistema de valores y creencias. La nueva situación afecta a la manera en que las comunidades y los actores extranjeros negocian acuerdos relacionados con los conocimientos vernáculos.

Una consecuencia del proceso de transición es el deterioro del sistema cultural e ideológico que integra los componentes de la vida social y articula un sistema global de vida (Smith y Wray 1995: 177).

Una de las pérdidas más importantes es la de sus conocimientos tradicionales. En este aspecto, las escuelas públicas que niegan estos conocimientos promueven su pérdida y arrojan como resultado una población indígena joven menos adaptada a sus economías locales y con pocos recursos explotables en su nueva economía mixta.

En el caso de la nueva economía amazónica, tiene la tendencia a combinar el intercambio recíproco con la acumulación de ganancias, cada vez más frecuentemente, entre quienes pueden hacerlo. El intercambio recíproco de los excedentes productivos y fuerza laboral disponible para los parientes ahora compite con la necesidad de vender el excedente a cambio de dinero (*Ibid* 181).

La nueva economía indígena

Los grupos indígenas amazónicos se han movilizado rápidamente para establecer lazos con el mercado, impulsados por sus crecientes "necesidades", como el Bora Ampiyacua llama a sus necesidades de bienes de mercado. La cría de ganado, la producción tradicional de hamacas, los camiones y botes que pertenecen a la comunidad, y las tiendas con productos comerciales, así como la venta de frutas exóticas, son sólo algunas de las estrategias emprendidas en tiempos recientes (Smith y Wray 1995: 224).

En los últimos dos o tres decenios, las organizaciones indígenas han dado lugar en la práctica a un modo colectivo de elaboración y funcionamiento de los proyectos, una orientación aparentemente compatible con la función social de la economía del don. Como consecuencia, muchas de las iniciativas económicas entre los pueblos indígenas son colectivas, lo cual significa que la iniciativa es propiedad de un órgano colectivo, con algunos elementos de una identidad institucional formal, como la comunidad, la cooperativa o la federación. Sin embargo, hay confusión en muchas comunidades actuales con respecto al uso individual de la propiedad colectiva. Esta confusión es sumamente complicada cuando la comunidad o asociación comunitaria se convierte en propietaria de una empresa orientada hacia el mercado. Los miembros de la mayoría de las comunidades no poseen una gran tradición de actividad económica colectiva en ese plano: la insistencia en una actividad de ese tipo, en gran medida por razones ideológicas, ha conducido a un fracaso generalizado de las empresas colectivas.

Las instituciones

Los recursos intelectuales y simbólicos son una forma importante de capital en las comunidades. Comprenden todos los conocimientos sobre los bosques, los suelos, los animales y la manufactura de los instrumentos necesarios para mantener la vida en la comunidad. Entre éstos se encuentran los conocimientos curadores del chamán, el conocimiento especializado de canciones, canciones-oraciones y danzas. También incluyen los conocimientos de las mujeres sobre la crianza de los hijos, la agricultura, formas de arte y relaciones sociales.

Estos recursos son sumamente importantes para que un pueblo indígena pueda mantener su coherencia cultural. Al mismo tiempo, son recursos muy vulnerables, puesto que se transmiten casi exclusivamente a través de formas orales o rituales en las lenguas indígenas. Una de las amenazas que penden sobre estos recursos es la educación pública y la enseñanza religiosa promovida por el Estado, las misiones religiosas o alguna combinación de ambas. Las dos tienen la tendencia a reemplazar los recursos intelectuales y simbólicos indígenas con los de la sociedad dominante, con lo cual empobrecen progresivamente a los primeros. Además, las relaciones asimétricas de poder e información entre las comunidades y los actores extranjeros es

en sí mismo otro serio riesgo para la conservación y desarrollo de su sistema de conocimientos. (*Ibid* 304).

Derechos de propiedad intelectual y conocimientos tradicionales

Los acuerdos internacionales como el Acuerdo sobre Aspectos de la Propiedad Intelectual Relacionados con el Comercio (ADPIC), de la Organización Mundial del Comercio (OMC), o el Convenio sobre Biodiversidad (CBD), contemplan la posibilidad de proteger los conocimientos vernáculos por medio de los derechos de propiedad. Sin embargo, dejan la elaboración de un conjunto definitivo de normas sobre el tema a las iniciativas de cada país (Drahos 1997).

En general, hay pocos análisis que consideren la protección de los derechos de propiedad intelectual adecuados para aplicar a este tipo de conocimientos. Una opción consiste en considerar que los instrumentos y la legislación moderna pueden ser ampliados para configurar una estrategia de compensación monetaria a las comunidades a cambio de productos secundarios beneficiosos que nazcan de sus conocimientos (Greaves 1994: 5). Éstos han sido utilizados en algunos casos.

a. Los contratos

Entre los instrumentos utilizados generalmente, los contratos representan el concepto más simple, puesto que han sido utilizados para proporcionar acceso a elementos específicos de los conocimientos o a productos bajo el control de la comunidad. También han sido usados para negociar la recopilación de información o de sustancias bajo términos precisos cuyo incumplimiento es, en principio, objeto de un juicio legal, sin la necesidad de definir nuevos instrumentos legales (Greaves 1994: 6) [El Recuadro 1 presenta una lista de acuerdos que han servido de base para este análisis].

Recuadro 1 – Algunos casos de contratos entre comunidades indígenas e instituciones modernas

- Una comunidad quechua en Ecuador fue compensada con la construcción de un aeropuerto a cambio de los conocimientos de un chamán. El aeropuerto también era necesario para la propia empresa (Shaman Pharmaceutics, de California) para transportar plantas tropicales a su sede, donde eran utilizadas en la investigación sobre medicamentos contra el dolor y la diabetes (Bravo 1997:130). La misma empresa pensaba ampliar este tipo de acuerdos a países como Colombia, México, Ecuador y Perú, sosteniendo que su proyecto promovía el reconocimiento de la propiedad intelectual de los grupos étnicos (King 1994). Las dificultades económicas experimentadas por la empresa frustraron estas iniciativas.

- En 1992, los laboratorios Merck firmaron un contrato con el Instituto Biológico de Costa Rica (INBIO), por el cual se vendieron servicios de recolección y preparación de una gran variedad de plantas y de biodiversidad de microorganismos. Los términos concretos del contrato en relación la retribución económica, la cantidad de muestras y el papel de las comunidades indígenas, se mantienen en secreto. Los críticos del acuerdo piensan que éste no garantiza el final de la deforestación y de la erosión genética que implica no sólo a Costa Rica sino también a los países vecinos con que comparte recursos genéticos (Martínez Alier 1996: 121).

- En 1992, el National Institute of Health (Instituto Nacional de Salud) de Estados Unidos lanzó un programa de cooperación con USAID para financiar proyectos de "descubrimiento de medicinas" en los países menos desarrollados, haciendo uso de la "riqueza de conocimientos conservados en las culturas tradicionales donde el potencial médico tiene más probabilidades de concretarse". Los derechos de los pueblos indígenas dependerían por completo de los términos de cada contrato firmado con ellos o con el gobierno del país anfitrión (Daes 1993: 24).

- Desde 1985, el Instituto Nacional del Cáncer de Estados Unidos lleva a cabo un programa de recolección de plantas en regiones tropicales y subtropicales para descubrir medicinas que pueden ser utilizadas contra el cáncer y el HIV. El Instituto mantiene una política de firmar contratos de colaboración con países o personas que participan en el programa. Una de sus principales experiencias en este campo es la asociación con la Federación AWA, de Ecuador, mediante un acuerdo para coleccionar e investigar plantas con el fin de obtener nuevas curas contra el cáncer y el sida. El contrato comprende la entrega de resultados y esfuerzos para reconocer los derechos en caso de logros comerciales, así como un fondo para construir centros de salud (Cragg *et al.* 1996: 85).

- En los años setenta, la Universidad de Illinois inició una investigación sobre plantas medicinales en países tropicales con gran biodiversidad, con la posibilidad de desarrollar medicamentos. Desde 1990, la Universidad de Illinois utiliza cartas de intención y cartas de recolección para formalizar las relaciones con las comunidades indígenas, así como contratos que definen la participación en las patentes, en caso de resultados comerciales a partir de la investigación. La investigación sobre agentes contra el cáncer, emprendida en conjunto con el Instituto Nacional del Cáncer, así como la adquisición de plantas para una evaluación biológica, con la participación de Laboratorios Glaxo, han sido dos de sus proyectos. El reconocimiento de los derechos de propiedad intelectual sobre el uso de la medicina tradicional puede ir al consultor que recopila la información, a la comunidad indígena o a un hombre relacionado con la medicina, un chamán u otros miembros de la comunidad.

Lo que sucede con este tipo de negociación es que los términos en que se define el contrato es el resultado de la correlación de fuerzas entre las partes que participan de la negociación. En este caso, el desequilibrio entre laboratorios farmacéuticos y comunidades indígenas es claro. Los primeros tienen una amplia experiencia en procesos de contratos, mientras que las comunidades tienen escasa o nula experiencia ni conocimientos de las estrategias normalmente usadas. Además, el laboratorio suele saber qué busca, y puede prever con cierto grado de certeza los resultados que obtendrá con el objeto que adquiera. La comunidad indígena ignora completamente este resultado. Además, no posee ninguna referencia para medir su valor. Como consecuencia, la comunidad suele vender sus conocimientos a precios absurdamente bajos.

Todos estos temas plantean interrogantes acerca de la pertinencia de los contratos como instrumento para proteger los derechos de los indígenas. La reciprocidad hacia las comunidades no queda clara, puesto que guarda relación con el valor de los recursos proporcionados, y el precio pagado bien puede corresponder al trabajo de la recolección y venta de la materia prima, pero no a una compensación por los

conocimientos de la comunidad ni por las futuras ventas que nazcan del acuerdo. Tampoco queda claro cómo establecer una compensación a pagar en el mediano plazo en el caso de comercializarse el producto, aunque las comunidades pierden *de facto* el control sobre la información y el material genético que proporcionan.

b. Casos de defensa del hábitat

Se han producido situaciones en que las comunidades indígenas han adoptado posiciones para defender sus conocimientos y recursos contra los intentos de prospección biológica por parte de laboratorios farmacéuticos y de investigación.

Por ejemplo, los kuna, de Panamá, han desarrollado programas para administrar su reserva forestal y controlar las actividades científicas que se llevan a cabo en su interior (Laird 1996:150).

En otro caso, en 1993, la comunidad indígena ngobe-guble (Guaimi), de Panamá, con la asistencia de la organización RAFI, impidió la concesión de patentes sobre la línea celular de un indígena que sufría leucemia (Weemaels 1996:123).

En 1999, la organización indígena COICA consiguió que la Oficina de Patentes de Estados Unidos anulara la patente de la ayahuasca, o yagé, una planta sagrada para diversos grupos indígenas amazónicos, que había sido concedida a Loren Miller, de California (Jacanamijoy 1998).

c. Las patentes

En otros casos, no ha habido éxito en la defensa de los derechos indígenas, lo cual ha conducido a la aparición de lo que se denomina "biopiratería". Algunas entidades, como institutos de investigación, universidades o laboratorios, han conseguido patentes sobre fragmentos de conocimientos obtenidos de las comunidades indígenas. A pesar de ello, las comunidades no han recibido nada en compensación. [El Recuadro 2 ilustra algunos de estos casos].

Recuadro 2 – Algunos conflictos de patentes sobre conocimientos vernáculos

- En 1994, dos investigadores de la Universidad de Colorado obtuvieron una patente sobre la variedad "Apelawa" de la quinua, un cultivo indígena ancestral del Perú. La patente de un producto utilizado para combatir la esterilidad masculina permitió el desarrollo de variedades híbridas para cultivos más grandes, pero no reconoció el lugar de origen ni la contribución del pueblo indígena. Después de la presión ejercida a través de campañas internacionales, los propietarios de la patente no la renovaron (Jacanamijoy 1998: 5).

- Investigadores de la universidad de Wisconsin obtuvieron patentes en Estados Unidos y Europa de una proteína aislada de la brazeína, encontrada en una baya de África occidental y con un poder edulcorante 500 veces superior al azúcar, utilizada desde tiempos ancestrales por los nativos de la región. La universidad dice que no hay planes para compartir las ganancias con los grupos indígenas que inicialmente descubrieron y cuidaron de este recurso (Grain 2000:6).

- En 1986, 1989 y 1992, se concedieron patentes para un polvo extraído de la corteza

tostada del tepezcohuite, o "árbol de piel", encontrado en zonas muy pequeñas de Chiapas, donde ha sido usado por los mayas para el tratamiento de heridas de la piel. Actualmente, los habitantes locales tienen que competir con los comerciantes para tener acceso a los árboles (Grain, 2000: 10)

- En 1995, la Universidad de Mississippi obtuvo una patente sobre la *curcuma*, considerada una droga mágica por la población de India para curar diversos males. Su raíz se emplea en el tratamiento de heridas musculares, inflamaciones y para curar heridas (Grain 2000).

Las relaciones entre las instituciones

Las instituciones modernas tratan los conocimientos existentes como conocimientos privados protegidos por derechos de propiedad intelectual, o como conocimientos de dominio público que constituyen una propiedad intelectual común. Los defensores de unos derechos de propiedad intelectual sólidos sostienen que un sistema legal que excluya provisionalmente los conocimientos del dominio público tendrá como resultado un aumento a largo plazo del tamaño de aquel dominio. Se argumenta que esto se debe al hecho de que los monopolios de derechos de propiedad intelectual establecen incentivos legales para crear e innovar. Sin estos incentivos, tendríamos menos creación e innovación (Coombe 1998). También se ha argumentado que sería más apropiado considerar que existen otros dominios privados, y que las carencias de la ley con respecto a estos dominios son el verdadero problema del sistema de derechos de propiedad intelectual. Estos dominios corresponden a los conocimientos colectivos de las comunidades indígenas, sobre los cuales sólo éstas tendrían derechos de uso y explotación.

De esta manera, se sostiene actualmente que las teorías morales de los derechos no justifican los derechos de propiedad de la comunidad indígena sobre los conocimientos tradicionales, y, en su lugar, se refieren a "conocimientos tradicionales colectivos de dominio público". Sin embargo, teniendo en cuenta el contexto de cada dominio, tendríamos que reconocer que no todos los conocimientos tradicionales pertenecen al dominio público. Si bien algunos están ampliamente distribuidos y extensamente documentados, otros se encontrarán en una localización más específica y estarán conservados por un pequeño grupo de personas o por un individuo (por ejemplo, un chamán). Estas personas tienen derechos sobre sus conocimientos, como reconocen más de 170 países en el Convenio sobre Biodiversidad.

Existen diversos esquemas para administrar los recursos y los conocimientos según las diferentes comunidades. En la mayoría de los casos, ha habido dos alternativas. Por un lado, a menudo se han creado consejos comunitarios con un amplio espectro de resultados en la administración de los bosques, debido fundamentalmente a las diferencias en el tamaño. Los muy pequeños han encontrado obstáculos en sus esfuerzos por generar recursos humanos y otros recursos para el seguimiento y aplicación de las reglas locales. Los consejos de mayor tamaño son capaces de generar mejores condiciones en sus esfuerzos de seguimiento de la utilización de los bosques en constante amenaza de explotación por habitantes locales y foráneos (Gibson 2000: 13) Las pruebas demuestran que los que utilizan el recurso y desarrollan con éxito instituciones locales destinan tiempo y esfuerzos al seguimiento y cumplimiento de las reglas que han creado (*Ibid*. 19).

Como hemos señalado, la literatura recoge casos de sociedades tradicionales con sistemas de propiedad individual, como el pueblo shuar, que ve los conocimientos chamánicos como una "mercancía intercambiable" que se puede vender, comprar, prestar y que está sujeta a robo. Los expertos medicinales de los miskitos consideran sus prácticas de curación como "propiedad privada". O los pueblos indígenas de Melanesia, que intercambian o venden sus secretos y/o conocimientos por cerdos, dinero y otros bienes (Duttfield 1999: 8). Desde luego, tenemos que aclarar que estas observaciones extraídas de estudios de caso antropológicos no se pueden aplicar generalmente a todas las comunidades indígenas. En ese caso, encontraríamos el problema de definir qué pertenece al chamán y qué pertenece a la comunidad. Esto sería un problema interno de la comunidad, pero también se derivaría del grado de legitimidad de la apropiación individual de un conocimiento socialmente heredado.

En cualquier caso, queda claro que existe una gran tensión en la relación entre las instituciones modernas y las comunidades indígenas en lo referente a la protección de los recursos y los conocimientos. Se han llevado a la práctica diversas estrategias de administración en diferentes escenarios y situaciones, tema que abordaremos en la próxima sección.

Las propuestas

La sección 5 mostraba que el conocimiento desarrollado por las comunidades indígenas es colectivo y representa a un conjunto de usos, costumbres, información y modos de vida desarrollados por una determinada comunidad. El conocimiento es creado, desarrollado y transformado colectivamente. No hay inventores individuales. Está íntimamente ligado a la diversidad cultural y biológica, y no se puede disociar de ninguno de estos dos aspectos. Además, se expresa territorialmente (Pombo y Vásquez 1996: 207).

Una propuesta de derechos intelectuales comunitarios

Algunos autores, como Vandana Shiva, han sostenido que, como consecuencia, estos derechos colectivos deben ser reconocidos y que es necesario buscar opciones desde la perspectiva de los mismos actores que son los que supuestamente detentan estos derechos. Esto generaría un sistema de propiedad intelectual que se convertiría en una opción real de las comunidades para desarrollar su propia estrategia productiva a partir de su propia comprensión de su universalidad y en su propio territorio.

Éste tendrá que ser un sistema de protección específico que contemple los derechos intelectuales comunitarios básicamente en relación con los conocimientos relacionados con la biodiversidad (Shiva *et al*. 1997: v, vi).

Un sistema de este tipo debería de ser capaz de identificar una comunidad y proteger sus derechos intelectuales, para lo cual debe contar con una organización comunitaria que establezca vínculos, tanto con la sociedad matriz como con las corporaciones transnacionales, con el objeto de establecer disposiciones legales y garantizar el pago de derechos resultantes (Berhan 1996:24).

La protección debe cubrir cualquier logro de la comunidad indígena que pueda ser comercializado, ya se trate de innovación en el germoplasma, en conocimientos y tecnología de la biodiversidad, o en cualquier otra tecnología, en el arte, la música, o cualquier otro campo que, obviamente, sería una novedad fuera de su comunidad de origen. También se sostiene que, puesto que las comunidades indígenas existen en perpetuidad, sería apropiado que los derechos intelectuales colectivos también tuviesen una duración perpetua a partir del momento en que la innovación es comercializada, y que el conjunto de la comunidad sea la beneficiaria (:25).

Propuestas de la Red del Tercer mundo

En 1994, la Red del Tercer mundo propuso un modelo para suscribir una Carta de Derechos Intelectuales sobre los conocimientos vernáculos, en armonía con el artículo 27 (3b) del ADPIC y 8(j) del Convenio sobre la Biodiversidad. Esta carta contempla la protección de los conocimientos comunitarios y compartidos, utilizando también el concepto de derechos intelectuales comunitarios, y consultando sobre el valor de este conocimiento para las comunidades indígenas. Según esta propuesta, los requisitos de originalidad en una estructura de patentes debe referirse a los conocimientos acumulados que poseen las comunidades, lo cual constituye una "innovación" en el sentido de que no han sido conocidos "fuera de su mundo". En ese caso se crearía un fondo, donde el beneficiario sería la comunidad (sus dirigentes) y el Estado sería el fideicomisario, con un registro de inventos similares al del copyright (Red del Tercer mundo 1996).

Se trata de un punto de vista que "necesariamente sigue la fórmula del Estado como la autoridad central a través de la cual se crean, validan y reivindican los derechos de los pueblos indígenas y las comunidades locales" (Nijar 1996: 31) y reconoce que es necesaria una legislación nacional *sui generis* para proteger adecuadamente a los pueblos indígenas y los conocimientos de las comunidades locales. Con este fin, se ha propuesto una "Ley de Derechos Intelectuales Comunitarios" que funcione en coordinación con una "Ley de Recolectores de Recursos Biológicos" y un "Contrato entre el recolector y el gobierno".

Esto implica un modelo que afirme y legitime la propiedad y el control del Estado sobre todos los recursos genéticos y biológicos, algo que exige una afinidad muy estrecha entre los intereses de las comunidades relacionadas con estos recursos (y de los conocimientos que de ellos se deriven) y los intereses, disponibilidad y capacidad de los Estados para defenderlos. Éstos no siempre coinciden.

Derechos sobre los beneficios de la investigación

El concepto de derechos sobre los beneficios de la investigación (RBR - Research Benefits Rights) se ha planteado como una manera de integrar la compensación y la autorización como el centro de un proceso de investigación, no bajo los principios de una empresa que sólo busca beneficios comerciales (Khotari *et al.* 1997). Basados en normas éticas y en derechos autorizados por los pueblos indígenas, los RBR exigen una compensación por los beneficios derivados de un proceso no comercial, como la investigación.

Los RBR desean promover estrategias que sean ética y contractualmente posibles, de modo que los grupos indígenas: puedan disfrutar de una participación justa en los beneficios monetarios y no monetarios de la investigación que han permitido en sus comunidades; puedan tener acceso y control sobre los hallazgos; sean reconocidos como los propietarios legítimos de sus conocimientos, y puedan tener la opción de participar en todo el proceso (*Ibid*, 144).

La práctica de los RBR requeriría una base ética y contractual con al menos dos elementos: el desarrollo de principios éticos aprobados por las organizaciones que financian la investigación, y el fortalecimiento de los pueblos indígenas para negociar acuerdos o contratos bilaterales entre ellos y agentes externos (*Ibid*.: 145). Ésta ha sido la experiencia de una comunidad de Imbabura, en Ecuador (*Ibid*.:141-145).

Por lo tanto, el esquema propuesto tiende fundamentalmente a la conservación, más que a la explotación de los conocimientos tradicionales. A primera vista, esto parece encomiable, pero el mecanismo de establecimiento de relaciones con las comunidades consiste en un contrato, cuyas bases deben ser negociadas, lo que conlleva los problemas de los contratos, ya señalados.

Derechos sobre los recursos tradicionales

En 1990, la Coalición Global para la Biodiversidad Cultural creó un grupo de trabajo sobre la propiedad intelectual de modo que las comunidades indígenas, las organizaciones científicas y los grupos ecologistas propusieran conjuntamente una estrategia para utilizar los conocimientos vernáculos que implicaban a comunidades locales en iniciativas de conservación y desarrollo (Posey y Dutfield 1996).

La coalición señalaba la dificultad que representaba la diversidad de términos legales, científicos y políticos difíciles de traducir a los grupos étnicos y a las comunidades locales. Acuñó el término "derechos sobre los recursos tradicionales" donde lo tradicional es una referencia a las prácticas, creencias, costumbres y herencia cultural de los grupos indígenas y locales que viven en estrecho contacto con la tierra. El término recurso se utiliza en un sentido amplio, y comprende los conocimientos y la tecnología, las cualidades espirituales y estéticas y las fuentes tangibles e intangibles necesarias para asegurar plenamente el estilo de vida de la generación presente y de las futuras.

Finalmente, el término "derechos" se refiere a las garantías inalienables de la existencia humana y de las entidades colectivas necesarias para mantener su propia dignidad, y la de sus predecesores y descendientes. Este término (o, aún mejor, este proceso) encaja bien entre los acuerdos internacionales como base para un sistema de protección *sui generis*, dado el tipo de conocimientos con que contribuyen las comunidades indígenas.

Uno de los problemas de la implementación práctica de este enfoque es que constituye una "legislación suave", que no es legalmente vinculante, por lo cual no dispone de mecanismos para garantizar su respeto en diferentes países. Además, la propuesta se orienta básicamente a la conservación y, hasta cierto punto, al reconocimiento. Sin embargo, es menos claro en el tema de la compensación a los grupos indígenas. Cuando critica y rechaza el término "propiedad" como irrelevante, no propone uno

nuevo, algo que trae a discusión la posibilidad de reclamar alguna retribución para los generadores, guardianes y cultivadores de los conocimientos asociados con los recursos.

Líneas generales para un marco normativo alternativo

Dos sistemas institucionales y culturales chocan en el intercambio de conocimientos étnicos tradicionales. Uno es el mercado moderno de las tecnologías, donde las instituciones de propiedad individual (sobre bienes tangibles e intangibles) se crean y se sustentan en un marco legal. Este sistema tiene esquemas de información relativamente transparentes y funciona a escala global. El otro es el sistema de conocimientos de la comunidad local, donde la propiedad de los conocimientos no está definida o es colectiva. Tanto el alcance de sus actividades como la información disponible son locales.

Se crean tensiones en este encuentro, porque las instituciones de derechos de propiedad intelectual del mercado permiten la apropiación individual de conocimientos que pertenecen a la comunidad. Esta apropiación es posible incluso cuando los propietarios (colectivos) de la comunidad étnica tradicional no expresan su acuerdo o ni siquiera son conscientes de esta apropiación. En el proceso de apropiación, se requiere la colaboración de algún miembro del grupo étnico. Puede ser accidental, inducido por la falta de información, o ser producto del oportunismo por parte de ese agente. En cualquier caso, acaba perturbando la vida del grupo y su sistema de conocimientos.

En los dos últimos decenios, las corporaciones transnacionales, las instituciones académicas y los laboratorios independientes de investigación han patentado conocimientos vernáculos o han alcanzado acuerdos con grupos étnicos. Se han sugerido diversos esquemas normativos.

Se han propuesto diversos tipos de contratos para sondear los conocimientos y el medio ambiente donde vive la comunidad. En todos ellos hay compensaciones al grupo, que incluyen la construcción de centros de salud, aeropuertos, o la elaboración de folletos para instruir al público acerca de estas prácticas y de su origen. Ocasionalmente, estos contratos otorgan al grupo el derecho de compartir los beneficios de productos derivados de sus conocimientos, pero estos pagos no se han materializado realmente en ningún caso conocido.

Las corporaciones transnacionales, los laboratorios y las universidades también han patentado conocimientos vernáculos, sin participación de la comunidad en el proceso. En algunos casos, las protestas de las comunidades, apoyada por las ONG, ha dado como resultado ya sea la cancelación de la patente por las autoridades o la renuncia a utilizarla por parte del que posee la patente.

Las propuestas avanzadas por autores y ONGs se han orientado hacia el reconocimiento de los derechos de propiedad intelectual colectivos. Algunos comprenden la creación de un fondo internacional que coleccionaría y redistribuiría las ganancias derivadas de los conocimientos vernáculos. Una de estas propuestas avanzaba la idea de que el chamán o la comunidad podrían ser recompensados por los conocimientos que proporcionan. Sin embargo, una de las características de la

información que se han destacado en la literatura es que, una vez que ha sido transferida, no hay reversibilidad (Dasgupta y David 1987). Por esto, una vez que el chamán ha transferido su conocimiento, no habrá negociación entre la empresa y la comunidad. En un esquema de este tipo, se estaría contemplando un incentivo para la deserción del chamán. Otra propuesta sugiere que la protección de la propiedad sobre los conocimientos indígenas se puede dar en el contexto del ADPIC y la CBD, utilizando el concepto de derechos intelectuales comunitarios, que serían tratados como un tipo especial de innovación. Sin embargo, no hay ninguna certeza de que los derechos de los grupos étnicos pequeños estarían garantizados por el Estado nacional que firme elADPIC. Además, la innovación requeriría la creación de una autoridad especial que otorgue y haga respetar una protección *sui géneris*.

Sobre la base del análisis de ésta y anteriores secciones, se puede definir un conjunto de características deseables en el esquema de administración del uso que hacen las empresas modernas de mercado de los conocimientos étnicos tradicionales:

1. En todos los casos es necesario el consentimiento de la comunidad. Se debería evitar tanto el uso de conocimientos por parte de las empresas sin el consentimiento de los grupos étnicos, como la firma de grandes acuerdos por parte de los gobiernos nacionales con corporaciones transnacionales, a menos que sean aceptados por -e incorporen a- los grupos étnicos.
2. Algunos de estos acuerdos ocultan el tema de los conocimientos, refiriéndose sólo a los recursos naturales involucrados, ignorando los conocimientos de las comunidades. Un acuerdo aceptable debería impedir que esto suceda.
3. El consentimiento debería ser un consentimiento bien fundamentado. Una manera de lograr esto sería la creación de un Consejo Mundial de grupos étnicos que garantizaría que el grupo recibe la información suficiente.
4. Basándose en la experiencia de ciertos contratos firmados para los conocimientos sobre las plantas y su utilización para fines muy específicos, como el descubrimiento de sustancias contra el cáncer o el VIH, cláusulas especiales deberían prever la *serendipia* , es decir, el descubrimiento potencial de usos diferentes a partir de los mismos conocimientos y plantas asociadas con ellos (segundos usos).
5. El esquema normativo no debería permitir incentivos que perturben socialmente a la comunidad, ni tampoco debería introducirlos. Permitir una apropiación individual de estos conocimientos podría excluir a la comunidad de los acuerdos. Se debería permitir la combinación de recompensas sociales e individuales, pero (a) se debería entregar la parte más grande a la comunidad, y (b) se debería establecer una condición de negociación y consentimiento previo con la comunidad.
6. El esquema no debería inducir a la competencia entre grupos vecinos para la apropiación de conocimientos sobre el mismo entorno. Cada vez que diversas comunidades comparten conocimientos, deberían compartir beneficios, independientemente del grupo que firmó el acuerdo primero. En acuerdos más amplios firmados por países (como en el caso del contrato de Costa Rica con Merck) puede producirse la misma situación. El esquema debería evitar la competencia por contratos entre países que comparten un medio ambiente y una biodiversidad.
7. En la mayoría de las comunidades indígenas, hay diferentes autoridades, una de ellas es el liderazgo tradicional (generalmente, el consejo de ancianos), la otra es el chamán, y podría existir un tercer "comité" o consejo de miembros jóvenes que

se encargan de tratar con la sociedad nacional y las relaciones exteriores en general. El consenso de estas autoridades, algunas de las cuales son colegiadas, es la única regla que preserva el sistema social del grupo. Los órganos colegiados de gobiernos tienen la ventaja de emprender un proceso deliberado de discusión que conduce a la construcción de una perspectiva unificada a pesar de la posibilidad de desacuerdos iniciales.

8. La difusión no consensuada de conocimientos en el dominio público no anula los títulos legítimos de estos grupos, y aceleraría la extinción de esta fuente de conocimientos.
9. La incertidumbre acerca del valor agregado a la industria o la agricultura, basándose en conocimientos étnicos, es grande. Por esta razón, las conversaciones deberían funcionar sobre la base de un flujo, dependiendo de los resultados en el mercado del uso de conocimientos étnicos. La teoría y experiencia en contratos de asociación de recursos naturales podría ser útil en la elaboración de estos contratos.
10. Las compensaciones deberían orientarse hacia la supervivencia de los miembros y la cultura del grupo étnico, y especialmente a la conservación y desarrollo de su sistema de conocimientos.
11. El resultado final de ciertos episodios de un uso subrepticio o no autorizado de los conocimientos étnicos ha sido normalmente el abandono de estos conocimientos o de los productos derivados del mismo. Es lo que ha sucedido, por ejemplo, con la patente de apelawa, recogida en el Recuadro 1. El bienestar global sufre como consecuencia de estos episodios. En todos los casos, un esquema para la protección de los derechos de propiedad intelectual de los conocimientos étnicos debería disuadir estos comportamientos e imponer sanciones. Esto haría al esquema creíble y reforzaría el uso justo de estos productos, haciéndolos disponibles para todos los usuarios potenciales mientras se compensa adecuadamente al grupo étnico de donde provienen los conocimientos.

El intercambio entre las comunidades indígenas que poseen los conocimientos y la comunidad de investigación y las corporaciones transnacionales dispuestas a desarrollar y exportar esos conocimientos está marcado por una profunda asimetría de la información. El resultado es que los sistemas modernos de derechos de propiedad intelectual no poseen los instrumentos para proteger a las comunidades tradicionales ni impedir que desaparezcan los conocimientos vernáculos y su sistema de innovación. Hay propuestas formuladas que se han orientado localmente y no consiguen captar las diferencias entre la información, las instituciones y la cultura de las dos partes negociadoras. Tampoco anticipan las vías de evolución que las comunidades étnicas podrían seguir como resultado de estos intercambios de conocimientos tradicionales.

El reforzamiento de los derechos de la comunidad indígena sobre sus conocimientos y recursos implica emprender múltiples acciones: garantizar la existencia de su territorio colectivo, en la medida en que los conceptos indígenas de propiedad son una extensión de los derechos territoriales; fortalecer su cultura, también vista como una estrategia de defensa en sí misma; y mantener sus costumbres y prácticas, su vivienda y sus alimentos tradicionales; fortaleciendo las garantías de seguridad alimentaria y apoyando y fortaleciendo a los ancianos y a los médicos tradicionales como los que de verdad detentan la cultura, como sostienen Pombo y Vásquez (1996: 208-209).

La creación de una instancia internacional formada por representantes de comunidades indígenas de diferentes países sería necesaria para redactar un acuerdo consensuado que regule la bioprospección y el uso de conocimientos vernáculos. Este acuerdo podría contemplar modelos alternativos de negociaciones marco y mecanismos de cumplimiento para regular las transferencias de los conocimientos tradicionales desde estas comunidades a las corporaciones transaccionales, los laboratorios de investigación y las universidades, dentro de las líneas propuestas más arriba. Este acuerdo general debería establecer un equilibrio entre la preservación y el desarrollo de los sistemas de conocimientos comunitarios y su uso por parte de la ciencia y el mercado.

Las negociaciones pueden ser difíciles porque, a pesar de la existencia de hibridación cultural, los grupos étnicos no suelen pensar en términos de ganancias ni compartir beneficios. Los métodos tradicionales de control social para degradar el nivel económico de los miembros de la comunidad (chismes, envidias, brujería) y la presión para prestar dinero siguen siendo fuertes (Smith y Wray, 1995: 182). Muchos fragmentos de conocimientos vernáculos que podrían ser fuentes importantes de beneficios basados en la innovación suelen compartirse con comunidades vecinas.

La creación de un fondo global que administre los resultados monetarios de la explotación comercial de los conocimientos y que financie los esfuerzos de interés común es una medida complementaria importante. También podría redistribuir los ingresos entre los grupos étnicos que comparten una asociación en este fondo, para invertirlo en infraestructura sanitaria, desarrollo y educación de la comunidad según sus propios parámetros. También podría reforzar el fortalecimiento local de diversas maneras. Un enfoque participativo de la investigación, logrado a través de la creación de fundaciones locales de investigación dedicadas a la conservación de conocimientos y de la cultura indígena. Los grupos indígenas deberían participar en la investigación y documentación de sus conocimientos, historia y cultura oral. Otra de las prioridades de este fondo sería la educación superior y los programas de investigación científica basados en los conocimientos vernáculos y que ofrecen formación y oportunidades de investigación a los miembros de las propias comunidades, lo cual garantizaría el intercambio de conocimientos por conocimientos.

Traducido del inglés

Agradecimientos

Los autores agradecen la valiosa ayuda de Luis Fajardo en la preparación de la versión inglesa, y los comentarios de los participantes en el Seminario de postgrado de Economía de la Universidad Nacional de Colombia y en el Seminario Interregional sobre Derechos de Propiedad Intelectual en el contexto de las medicinas tradicionales celebrado en Bangkok.

Referencias

BOYLE, J. 1996. *Shamans, Software and Spleen* [Chamanes, programas y spleen] Harvard University Press, Cambridge, Mass.

BRAVO, E., (ed) 1996. *Acción Ecológica*, *Biodiversidad y derechos de los pueblos*, Amazonía por la Vida, Quito, Ecuador.

BRAVO, E., 1997. "Etnobotánica, derechos de propiedad intelectual y biodiversidad", En: Monserrat Ríos y Henrik Pedersen (eds).

BRUSH, B.; Stabinsky, D., 1996. *Valuing Local Knowledge* [La valoración de los conocimientos locales], Island Press, Washington D.C.

CALLE, R., 1999. "El conocimiento tradicional y la propiedad intelectual", Documento preparado para el taller "Estrategia de fomento al uso sostenible de los recursos biológicos para el logro de los principios del Convenio de Diversidad Biológica y el desarrollo", Villa de Leyva, marzo.

CLAD, J., 1984. Conservation and indigenous peoples: a study of convergent interests [La conservación y los pueblos indígenas: un estudio de intereses convergentes], *Cultural Survival Quarterly* , No. 8.

COOMBE, R., 1998. *Cultural life of intellectual properties: authorship, appropriation, and the law* [La vida cultural de las propiedades intelectuales; autoría, apropiación y legislación], Durham, NC: Duke University Press.

CRAGG, G., M.; Boyd, M. Grever, y S. Schepartz 1994. " Policies for International Collaboration and Compensation in Drug Discovery and Development at the United States National Cancer Institute, The NCI Letter of Collection" [Las políticas de colaboración internacional y la compensación en el descubrimiento y el desarrollo de fármacos en el Instituto Nacional del Cáncer, de Estados Unidos; Carta de recolección del NCI], En: T. Greaves (ed) 1994.

DAES, E-I., 1993. "Discrimination Against Indigenous Peoples" [La discriminación contra los pueblos indígenas], Naciones Unidas, E/CN.4/Sub.2/1993/28, Nueva York.

DASGUPTA, P.; DAVID, P., 1987. "Information Disclosure and the Economics of Science and Technology" [La revelación de la información y la economía de la ciencia y la tecnología], En: G.R. Feiwel, ed. *Arrow and the Ascent of Modern Economic Thœory*, Nueva York, NY University Press.

DRAHOS, P., 1997. Indigenous knowledge and the duties of intellectual property owners [Los conocimientos indígenas y los deberes de los dueños de propiedad intelectual], *Intellectual Property Journal*, 11, agosto.

DUTFIELD, G., 1999. Rights, resources and responses [Derechos, recursos y respuestas]. En*: Cultural and Spiritual Values of Biodiversity* [Valores culturales y espirituales de la biodiversidad], D. A. Posey (ed.) Nairobi, Kenya y Londres; Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente e Intermediate Technology Publications.

GIBSON, C.; McKean, M. y E. Ostrom, 2000. *People and Forest* [Los pueblos y el bosque], Cambridge, MIT Press.

GRAIN 2000, *De patentes y piratas*, Montevideo.

GREAVES, T. (ed), 1994. *Intellectual Property Rights for Indigenous Peoples – A Source Book* [Los derechos de propiedad intelectual para los pueblos indígenas: libro básico], The Society for Applied Anthropology, Oklahoma City, USA.

JACANAMIJOY, A., 1998. "Iniciativas para la protección de los derechos de los titulares del conocimiento tradicional, las poblaciones indígenas y las comunidades locales". Documento preparado por Coica para la Mesa Redonda sobre Propiedad Intelectual y Pueblos Indígenas de la OMPI, Ginebra, julio 23 y 24 Dcto OMPI/INDIP/RT/98/4E.

JOHNSON, M., 1992. “Research on traditional environmental knowledge: its development and its role” [Las investigaciones sobre los conocimientos medioambientales tradicionales: su desarrollo y su papel], En: *Lore: Capturing traditional environment knowledge* [Lore: a la caza de los conocimientos medioambientales tradicionales], Ottawa, Canada, IDRC.

KING, S., 1994. “Establishing Reciprocity: Biodiversity, Conservation and New Models for Cooperation Between Forest-Dwelling Peoples and the Pharmaceutical Industry” [Establecimiento de la reciprocidad: la biodiversidad, la conservación y los nuevos modelos de cooperación entre los pueblos habitantes de los bosques y la industria farmacéutica], En: T. Greaves (ed) 1994.

KHOTARI, B., y Fundación Sabiduría Indígena 1997. “Indigenous rights to the benefits of research: A case of participatory ethnobotanical research in Ibbabura, Ecuador” [Derechos indígenas a los beneficios de la investigación: un caso de investigacion etnobotánica participativa en Ibbabura, Ecuador], En: Ríos y Pedersen (1997).

LAIRD, S., 1994. “Natural products and the commercialization of traditional knowledge” [Productos naturales y comercialización de los conocimientos tradicionales], En: Tom Greaves (ed), 1994.

MARTÍNEZ ALIER, J., 1996. “Mercadeo de la naturaleza o ecologismo popular” [],En:E. Bravo (ed) 1996.

NIJAR, G. S., 1996. *In Defence of Local Community Knowledge and Biodiversity: A Conceptual Framework and the Essential Elements of a Rights Regime* [En defensa de los conocimientos de la comunidad local y la biodiversidad: un marco conceptual y elementos esenciales de un régimen de derechos], Documento de la Red del Tercer Mundo, 1, Penang, Malaysia.

POMBO, D.; Vásquez, L., 1996. "Derechos de los agricultores en el marco de la discusión sobre recursos fitogenéticos", En: Elizabeth Bravo (ed) 1996 Acción Ecológica, *Biodiversidad y derechos de los pueblos*, Amazonia por la Vida, Quito, Ecuador.

POSEY, D.; Dutfield, G., 1996. *Beyond Intellectual Property* [Más allá de la propiedad intelectual], International Development Research Centre, Ottawa.

RED DEL TERCER MUNDO, 1996. Declaración conjunta de las ONG en apoyo de las propuestas del grupo de África para revisar el acuerdo OMC TRIP, agosto.

RED DEL TERCER MUNDO, 1996. "Uso y preservación de los recursos genéticos", *Revista del Sur*, No. 55, Uruguay, p. 35-37.

SHIVA, V.; Jafri, A.H.; Bedi, G. y R. Holla-Bhar. 1997. *The Enclosure and Recovery of the Commons: Biodiversity, Indigenous Knowledge and Intellectual Property Rights* [Encerramiento y recuperación de los comunes: biodiversidad, conocimientos indígenas y derechos de propiedad intelectual], Nueva Delhi, Research Foundation for Science, Technology and Ecology.

SMITH, R. C.; Wray, N., (eds.) 1995. *Amazonía: Economía Indígena y Mercado – Los desafíos del desarrollo autónomo*, Lima, Coica, Oxfam América.

TARZIAN, J.; Soejarto, D.; Gyllenhaal, Ch.; Cordell, G.; Farnsworth, N., Fong, H.; Kinghorn, D. y J. Pezzuto, 2000. “The evolution of University of Illinois Policy of Benefit Sharing in Research on Natural Products” [La evolución de la política de la Universidad de Illinois de compartir beneficios de la investigación sobre productos naturales], Seminario interregional sobre derechos de propiedad intelectual en el contexto de la Medicina Tradicional, Bangkok, Tailandia 8-10 diciembre.

TEWOLDE BERHAN G. E., 1996. "The Convention on Biological Diversity, Intellectual Property Rights and the Interests of the South" [La convención sobre diversidad biológica, los derechos de propiedad intelectual y los intereses del Sur], En: "Collective/Community Intellectual Rights, IPRs and Biodiversity: Collected Papers from the Movement for Collective Intellectual Rights, Draft [Derechos de propiedad intelectual comunitarios/colectivos, derechos de propiedad intelectual y biodiversidad: Documentos seleccionados del Movimiento para los Derechos Colectivos de Propiedad Intelectual, borrador].

WEEMAELS, N., 1996. “Utilización ecológicamente sustentable y económicamente viable de los bosques húmedos tropicales”, En: Bravo, E., (ed) 1996.

Los mercados de tecnologías en la economía del conocimiento

Ashish Arora, Andrea Fosfuri, Alfonso Gambardella

Nota biográfica

Ashish Arora es Profesor adjunto en el Heinz School of Public Management, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, donde se desempeña como Director de Investigación del Carnegie Mellon University Software Industry Center. Email: *ashish@andrew.cmu.edu*. Andrea Fosfuri es Profesor Adjunto de Administración estratégica en el Departamento comercial de la Universidad Carlos III, Madrid, e investigador afiliado al CEPR, Londres, Reino Unido. Email: *fosfuri@emp.uc3m.es*. Alfonso Gambardella es Profesor de Economía y Administración en el Sant'Anna School of Advanced Studies, Pisa, Italia. Email:*gambardella@sssup.it*.

Los tres han publicado trabajos en importantes revistas de economía y administración, y son coautores de *Markets for Technology: The Economics of Innovation and Corporate Strategy* [*Los m*ercados de tecnologías: la economía de innovación y estrategia empresarial] (2001). Arora también es coeditor de *Chemicals and Long Term Economic Growth* [Productos químicos y crecimiento económico a largo plazo]. Gambardella también es autor de *Science and Innovation* [Ciencia e innovación] (1995), y coeditor de *The Organization of Innovative Activity in Europe* [La organización de la actividad innovadora en Europa] Cambridge University Press, 1999.

Introducción

Hoy en día, resulta un lugar común decir que vivimos en la economía del conocimiento. Al igual que todos los clichés, éste también es incorrecto en cuanto da a entender que los sistemas económicos anteriores no se basaban en el conocimiento. Si hay algo diferente en el sistema económico que ha caracterizado a la mayoría de países industrializados durante los últimos doscientos cincuenta años es, sin duda, el aumento de la importancia del conocimiento científico y tecnológico en la actividad económica. El propio Simon Kuznets sostenía que la característica distintiva del crecimiento económico moderno ha sido la aplicación sistemática de la ciencia a objetivos económicos. En realidad, pensamos que lo que distingue la llamada "economía del conocimiento" de anteriores períodos es el creciente papel del conocimiento como valor económico, comprado y vendido en los mercados de tecnologías.

Este artículo se basa en una antigua investigación llevada a cabo por los autores durante varios años y recientemente publicada como libro (Arora, Fosfuri,

Gambardella, 2001). El objetivo central de esta investigación ha sido el estudio de la naturaleza y el funcionamiento de los mercados de tecnología, es decir, mercados de insumos tecnológicos intermedios y sus implicaciones para el comercio y las políticas públicas.

Con la creación de los laboratorios de I+D (Investigación y Desarrollo) de las empresas, especialmente hacia finales del siglo XIX, las principales empresas en Europa occidental y Estados Unidos comenzaron a desarrollar su propia tecnología. Esto se ha visto representado, por ejemplo, por el crecimiento económico de Estados Unidos en el siglo XX desde la perspectiva de la empresa, postulado por Chandler (1990). Para éste, la aplicación sistemática de la ciencia se produce dentro de los sectores más organizados de la empresa, a medida que la producción de nuevos conocimientos se combina con su aplicación a través de inversiones mutuamente complementarias en investigación, producción y comercialización.

La visión de creación de conocimientos integrada en el uso del conocimiento se ha vuelto inadecuada para entender el crecimiento económico del siglo XXI. Durante los últimos diez a quince años, se ha producido un rápido aumento de una diversidad de fórmulas para el intercambio de tecnología o de servicios tecnológicos, que varía desde empresas conjuntas y asociaciones de I+D hasta acuerdos de concesión de licencias y de licencias cruzadas, o de subcontratación de I+D.

A pesar de que carecemos de medidas empíricas globales sobre el aumento de estos acuerdos a lo largo de tiempo, todas las pruebas existentes indican que el intercambio comercial de tecnologías es más habitual que en el pasado. Por ejemplo, Grindley y Teece (1997) señalan el uso creciente de concesión de licencias de tecnología en empresas como IBM, Texas Instruments, Hewlett Packard y AT&T durante los años noventa. Además, actualmente, han surgido diversas empresas y productos de software para ayudar a las empresas a gestionar sus carteras de patentes. Las empresas que se especializan en la creación de nuevas tecnologías constituyen hoy en día una parte importante del paisaje industrial en numerosas industrias de tecnología intensiva. Finalmente, hemos visto que proliferan los mercados electrónicos y *online*, donde se puede comprar y vender tecnología.

No estamos sugiriendo que la I+D en las empresas más conocidas será reemplazada por una investigación y desarrollo realizadas externamente. Más bien, intentamos entender las condiciones bajo las cuales se puede intercambiar tecnología, ya sea en empresas establecidas o en empresas que se especializan en la producción de tecnología. Además de la difusión de la tecnología, estas transacciones podrían desempeñar un importante papel en la promoción de la innovación. Esto es lo que sucede cuando los promotores de la tecnología carecen de los recursos necesarios para comercializarla. Si no tuviesen la perspectiva de capitalizar sus innovaciones comercializándolas, muchas pequeñas empresas basadas en la tecnología no invertirían en la creación de nuevas y útiles tecnologías. Además, como demostraremos aquí, los mercados internacionales de la tecnología pueden ser un importante mecanismo para difundir eficazmente la tecnología en los países menos desarrollados.

Empezaremos con una definición provisional de los mercados de tecnologías y con un resumen de las pruebas empíricas sobre el tamaño y la importancia de estos mercados.

La tercera parte se centra en las implicaciones del desarrollo de los mercados de tecnologías para la estrategia empresarial. La cuarta parte aborda el papel de los mercados de tecnologías en la promoción de la difusión internacional de la tecnología. La quinta parte concluye tratando las implicaciones de las políticas nacionales a la luz de la globalización de estos mercados.

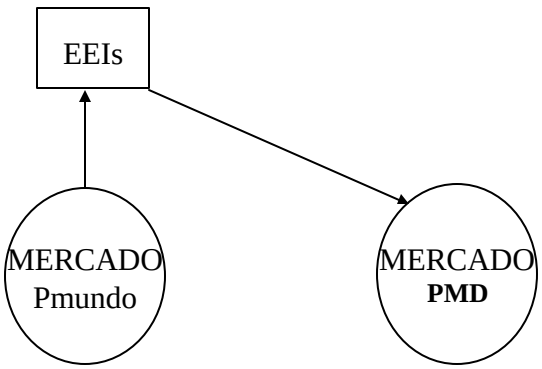
Los mercados de tecnologías

Una definición provisional

En este artículo, utilizamos la palabra "mercado" en un sentido amplio. En términos estrictos, las transacciones de mercado se dan en un pie de igualdad, son anónimas y normalmente implican un intercambio de un producto por dinero. Muchas de las transacciones de tecnología que hemos observado, sino la mayoría, no cumplían con uno o el otro criterio. A menudo, comprenden contratos bastante detallados y pueden formar parte de algún tipo de alianza tecnológica. Así, a pesar de que a menudo pintaremos con una brocha gorda, estableciendo un contraste entre las transacciones del mercado con los procesos dentro de una empresa, no se trata de impugnar la existencia de formas híbridas que caracterizan las transacciones de tecnología en el mercado sino más bien de afinar la exposición.

La tecnología adopta diversas formas, de manera que ninguna definición general servirá. Por ejemplo, la tecnología puede asumir la forma de propiedad intelectual (patentes) o intangibles (por ejemplo, un programa informático, o un diseño), o puede estar integrada en un producto (por ejemplo, un prototipo, o un mecanismo como un *chip* diseñado para realizar ciertas operaciones), o puede adoptar la forma de servicios técnicos. No intentaremos definir la tecnología, y la trataremos más bien como un término impreciso para conocimientos útiles basados en disciplinas científicas y de ingeniería, que normalmente también se basan en la experiencia práctica en el contexto de la producción. A su vez, esto significa que las transacciones de tecnología pueden adoptar diferentes formas, desde la simple concesión de licencias de una propiedad intelectual bien definida, hasta complejos acuerdos de colaboración que podrían incluir un desarrollo de la tecnología en el futuro, o su realización “a partir de cero”[1] La Figura 1 resume nuestra definición del mercado de tecnologías con una simple tipología, junto con ejemplos de cada caso.

Figura 1: La transmisión de impulsos de crecimiento



Nuestra definición del mercado de tecnologías se parece a la propuesta por el Ministerio de Justicia de Estados Unidos en sus directrices antimonopolios para la licencia de propiedad intelectual (Ministerio de Justicia de Estados Unidos, 1995). El Ministerio de Justicia de Estados Unidos define los mercados de tecnologías como mercados de "propiedad intelectual que poseen una licencia autorizada y sus sustitutos próximos (es decir, las tecnologías o productos que son sustitutos lo bastante próximos para restringir significativamente el ejercicio del poder de mercado en relación a la propiedad intelectual que posee licencia". (Ministerio de Justicia de Estados Unidos, 1995: 6). Nuestra definición en la figura 1 también comprende lo que el Ministerio de Justicia llama "mercados para la innovación", que son considerados mercados de tecnologías del "futuro". Estos incluyen acuerdos en que las partes acuerdan realizar actividades, en conjunto o independientemente, que conduzcan al futuro desarrollo de tecnologías que serán intercambiadas (o serán de propiedad común) entre ellas. Éste es el mercado habitual de la subcontratación de I+D y de diversos tipos de alianzas y empresas tecnológicas conjuntas.

Venta de software en Guangzhou, China, 2001
Richard Jones / SINOPEX – REA

En resumen, un mercado de tecnologías se refiere a las transacciones para el uso, difusión y creación de tecnologías. Esto comprende transacciones de paquetes tecnológicos enteros (patentes y otra propiedad intelectual y conocimientos especializados) y concesión de licencias de patentes. También incluye transacciones que abarquen conocimientos que no sean patentables o que no estén patentados (por ejemplo, programas informáticos, o cualquiera de los numerosos diseños e innovaciones no patentados).

Algunas pruebas sugerentes

Los mercados de tecnología no son nuevos. Lamoreaux y Sokoloff (1997 y 1998) han documentado la existencia de un mercado activo de patentes en Estados Unidos durante el siglo XIX. Sin embargo, al parecer estos mercados decayeron después de los años veinte y sólo se han recuperado en los últimos dos decenios.[2] En Arora, Fosfuri y Gambardella (2001, de próxima publicación), presentamos cálculos aproximados del tamaño y alcance de los mercados de la tecnología en decenios recientes. Utilizando datos sistemáticos sobre transacciones de tecnología, descubrimos que el alcance del comercio tecnológico ha crecido en los años noventa, y que las industrias de alta tecnología, de *software*, productos químicos y electrónica lideran el crecimiento de dichos mercados. El Cuadro 1 muestra las cifras totales y, en paréntesis, el valor de dichas transacciones, por sector industrial, entre 1985 y 1997. El valor de una transacción se calcula aquí como la suma de los pagos por licencias y derechos de patente, e inversiones en el capital social y financiación de I+D proporcionada a cambio de derechos de licencias.

Cuadro 1: Una tipología sencilla de mercados de tecnologías

	Tecnología existente	**Tecnología futura o componentes para el futuro**
Mercado horizontal/ Transacciones con rivales verdaderos o potenciales	Concesión de licencia de Union Carbide de tecnología Unipol de politileno a Huntsman Chemicals	Sun otorga licencia Java a IBM; Empresa conjunta I+D u otras alianzas tecnologicas entre rivales
Mercado vertical/ Concesión de licencias a no rivales	Licencia de propiedad intelectual en los semiconductores	Empresa conjunta I+D u otras alianzas tecnologicas; Affymax concede licencia de tecnología combinatoria de descubrimiento de fármacos a empresas farmacéuticas

Este cuadro muestra que se han producido más de 15.000 transacciones en tecnología con un valor total de más de 330.000 millones de dólares, con un promedio de casi 1.150 transacciones y un valor de 27.000 millones de dólares al año[3]. Utilizando datos sobre pagos de derechos recibidos por empresas de Estados Unidos, llegamos a un cálculo similar en cuanto al tamaño de los mercados de tecnologías. Esta consistencia es sólida y sugiere que el volumen total de estas transacciones tecnológicas es del orden de 30.000 a 50.000 millones de dólares al año. Para tener una perspectiva de estas cifras, señalemos que el gasto total de I+D en Estados Unidos, Japón, Alemania, Reino Unido, Francia, Italia y Canadá fue de alrededor de 340.000 millones de dólares, y que el gasto en I+D no relacionado con la defensa fue de unos 300.000 millones de dólares en 1995. Por lo tanto, en los países desarrollados el valor del total

de las transacciones tecnológicas es alrededor del 9% del gasto total en I+D no relacionada con defensa. A pesar de que los mercados de tecnologías en muchos casos aún están dando sus primeros pasos, el valor de las transacciones ya es sustancial. Nuestros datos también demuestran que el número de estas transacciones ha ido aumentando regularmente a lo largo del tiempo, con la excepción de los últimos dos años en la muestra utilizada (que posiblemente refleje información incompleta sobre las transacciones para estos años).

Cuadro 2: El Mercado de Tecnologías: Número y valor (millones de dólares U.S. 1995), de las transacciones de tecnologías, 1985-97, por sector

	1985-89	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	Número Total (Valor Total)
SIC28	439	310	461	395	486	596	351	208	222	3496
	(5809)	(4102)	(6101)	(5227)	(6431)	(7887)	(4645)	(2753)	2938)	(46264)
SIC35	129	115	210	188	195	192	164	63	69	1360
	(6280)	(5599)	(10224)	(9153)	(9493)	(9347)	(7984)	3067)	(3359)	(66211)
SIC36	234	190	310	316	366	415	326	135	151	2479
	(10971)	(8908)	(14534)	(14816)	(17160)	(19457)	(15284)	(6329)	(7080)	(116227)
SIC73	143	207	360	334	363	610	770	405	424	3689
	(1740)	(2518)	(4380)	4063)	(4416)	(7421)	(9368)	(4927)	(5158)	(44881)
SIC87	11	9	45	253	156	73	34	22	17	707
	(171)	(140)	(701)	(3939)	(2429)	(1137)	(529)	(343)	(265)	(11009)
All	174	209	468	523	560	540	545	289	293	3858
Others	(2781)	(2901)	(5471)	(6373)	(6549)	(6354)	(6658)	(3342)	(3156)	(48240)
Total	1130	1040	1854	2009	2126	2426	2190	1122	1176	15073
	(27753)	(24169)	(41410)	(43571)	(46479)	(51604)	(44469)	(20761)	(21956)	(332831)

Nota: SIC28 = Prods. químicos; SIC35 = Maquinaria y equipos industriales; SIC36 = Equipos electrónicos y otros equipos eléctricos; SIC73 = Servicios comerciales; SIC87 = Servicios de Ingeniería y Gestión.
Valor de las transaciones en millones de dólares de 1995.
Fuente: Los datos provienen de una base comercial de datos proporcionada por la Securities Data Corporation, el principal proveedor comercial de datos de ese tipo. Para más detalles, ver Arora, Fosfuri y Gambardella (2001).

Los estudios de caso específicos por industria proporcionan posiblemente las pruebas más claras sobre la creciente importancia de los mercados de tecnologías. Por ejemplo, la industria química es una industria donde la concesión de licencias de productos y tecnologías productivas se ha generalizado hace muchos años. De la misma manera, el comercio en tecnología se está generalizando en las principales industrias de alta tecnología como programas informáticos, semiconductores y biotecnología. Por ejemplo, en los semiconductores se ha producido un crecimiento importante de las llamadas empresas "*fabless*" , o "*chipless*", que se especializan en el diseño de "módulos" chip independientes y autónomos y que venden sus diseños a otras empresas, que diseñan y producen el complejo *chip* en que están insertos los módulos individuales. Además, durante el último decenio, los acuerdos de concesión de licencias y de licencias cruzadas han aumentado significativamente en esta industria, y la propensión a las patentes ha aumentado como respuesta a la mayor necesidad de proteger la propiedad intelectual en este tipo de negocios.[4]

Mercados para la tecnología y estrategia empresarial

El efecto de los mercados "ausentes" en los activos de la empresa

Para entender las implicaciones de los mercados de tecnología, conviene comenzar con una discusión más general sobre los mercados ausentes para los activos que distinguen a una empresa de sus rivales. Estos activos incluyen la tecnología, los conocimientos especializados de producción y las instalaciones productivas, la reputación de una marca comercial sólida, activos humanos, redes de suministro y canales de comercialización establecidos. Para ser una fuente de rendimiento sostenido por encima de la media, los recursos deben cumplir con tres criterios: deben ser valiosos, escasos y perfectamente móviles (ver Barney, 1991). En otras palabras, una ventaja competitiva puede apoyarse en recursos para los cuales no existen o no pueden existir mercados eficientes. Por lo tanto, la empresa construye una ventaja competitiva sostenible teniendo acceso a recursos a los que la competencia no puede acceder. De la misma manera, gran parte de la reflexión sobre estrategia tecnológica ha abordado el problema suponiendo implícita o explícitamente que los activos tecnológicos no pueden comprarse ni venderse directamente, y que los servicios de dichos activos no pueden ser "alquilados".

¿Cuáles son las consecuencias de un mercado ausente para este tipo para la tecnología? La consecuencia inmediata es que el innovador debe explotar la tecnología de la propia empresa. Es decir, para obtener el valor de la tecnología, ésta (o, más bien, sus servicios) deben estar integrados en bienes y servicios que después serán vendidos. Estos bienes y servicios debe tener costes más bajos o precios más altos, con el fin de arrojar ganancias que sean superiores a la tasa de rendimiento de la competencia.

Pensemos en el caso de una empresa que ha desarrollado una nueva tecnología que reduce los costes de producción de un determinado producto. Para extraer valor de la tecnología, la empresa ha de utilizarla para producir el artículo. Esto no sólo requiere que la empresa tenga acceso a los activos complementarios (como terrenos e instalaciones físicas, canales de comercialización, etc.), sino que los rendimientos también dependerían del volumen de producción que la empresa puede alcanzar y vender. Si los propios activos complementarios no se comercializan en un mercado competitivo, o si las empresas difieren en su acceso a ellos, las empresas que tienen mejor acceso a estos activos complementarios serán capaces de derivar un mayor valor de la tecnología. De la misma manera, las empresas que pueden explotar la tecnología a mayor escala podrán obtener un mayor valor.

Llevando esta lógica más allá, las empresas más grandes, o las empresas con mejor acceso a los activos complementarios tendrán un mayor incentivo para invertir en la tecnología desde el comienzo. Si llevamos esto un paso más allá, las empresas que invierten en tecnología harían bien en invertir en los activos complementarios que no se pueden adquirir fácilmente ni eficazmente en el mercado. En otras palabras, como dice Teece (1986), las empresas tienen que invertir en la creación de activos co-especializados para maximizar sus rendimientos a partir del desarrollo de nuevas tecnologías. En resumen, en ausencia de un mercado de tecnología, a menudo una empresa debe adquirir otros activos para obtener beneficios de la tecnología. En la medida en que estos otros activos son en sí mismos caros e ilíquidos, las grandes

empresas bien capitalizadas e integradas que poseen dichos activos tienen mayores incentivos para invertir en el desarrollo de nuevas tecnologías (Nelson 1959). Por el contrario, las empresas más pequeñas enfrentan mayores obstáculos en el desarrollo y la comercialización de la tecnología.

La situación es bastante diferente cuando el activo se puede vender o alquilar. Los activos complementarios no tienen que ser propiedad de ni ser accesibles directamente para el promotor de la tecnología. La importancia relativa de los activos complementarios dentro de los límites de las empresas individuales disminuye en comparación con la existencia de estos activos complementarios a nivel de la industrias o del conjunto del mercado. Es evidente que los costes o factores de transacción pueden aumentar el coste de la adquisición de los activos complementarios, comparados externamente con tenerlos en la empresa, aunque estos mercados existen. En nuestro libro, distinguimos entre factores cognitivos (como dependencia del contexto y capacidad de absorción), problemas contractuales y otras imperfecciones del mercado que pueden limitar la capacidad de las empresas de tener acceso a activos complementarios externos. A medida que estas imperfecciones pierden importancia, para utilizar la terminología de Teece, la existencia de activos complementarios en el nivel de los mercados o industrias podría compensar la carencia de dichos activos en el nivel de la empresa.

A la larga, un mercado para el activo proporciona más opciones al innovador (una empresa que ha desarrollado una tecnología nueva). En lugar de incorporar una tecnología recién desarrollada en los bienes y servicios, una empresa puede optar por vender o conceder licencias a otros, o puede decidir comprarla a proveedores externos en lugar de desarrollarla ella misma. Esto no significa que las empresas sólo adquirirían tecnologías de fuentes externas. Las principales empresas probablemente escogerían el equilibrio adecuado entre adquisiciones externas y desarrollo propio de las tecnologías, aunque en las empresas con menos capacidad tecnológica propia, la existencia de fuentes externas de tecnología puede ser crucial para potenciar su capacidad de producir y vender más productos innovadores. De la misma manera, un mercado de activos tecnológicos no significa que las empresas innovadoras se transformarán en meras empresas de concesión de licencias, a pesar de que varias empresas pequeñas (y no tan pequeñas) han tenido éxito como proveedores especializados de tecnología. Más bien, como señalaremos más abajo, la estrategia apropiada ante la presencia de los mercados de tecnologías depende de la eficacia de los mercados en otro tipos de activos, incluyendo los financieros.

Además, al pensar en cómo un mercado de tecnologías condiciona la estrategia, hay otro factor en el nivel de la industria que debemos considerar. Los mercados, especialmente los mercados eficientes, son grandes niveladores. Un mercado de tecnologías disminuye las barreras para ingresar y aumenta la competencia en el mercado de productos, lo cual implica a menudo un replanteamiento de las estrategias existentes. A su vez, esto significa que cuando existe un mercado que funciona bien para un activo, dicho activo no puede ser fuente de una ventaja competitiva sostenible, y las empresas tienen que buscar en otras partes para ganar un margen sobre la competencia.

Los mercados de tecnologías y las estrategias para obtener beneficios

Teece (1986) identifica varios factores que determinan la capacidad de una empresa para obtener beneficios de una innovación: la naturaleza de la tecnología, la solidez de los regímenes de derechos de propiedad intelectual, los activos complementarios, la facilidad de replicación y la facilidad de imitación. La obtención de beneficios a través de concesión de licencias funciona mejor cuando existe una brecha sustancial entre los costes de replicación y de imitación. Si la tecnología es fácil de replicar y transferir, pero difícil de imitar, el innovador puede obtener una parte importante de los beneficios sencillamente concediendo licencias. Por lo tanto, cuando la base subyacente de conocimientos se encuentra suficientemente codificada y no es específicamente dependiente del contexto, si los derechos de propiedad intelectual están bien definidos y protegidos, la concesión de licencias puede funcionar bien.

Por ejemplo, como lo hemos tratado extensamente en nuestro libro, existe un gran mercado para los procesos químicos y los servicios de ingeniería. El crecimiento de la ingeniería química desempeñó un importante papel en el desarrollo de formas más generales y abstractas de conceptualizar los procesos químicos. Por otro lado, se piensa que las patentes funcionan mejor en la industria química que en otras industrias. Además, muchos procesos, especialmente en la petroquímica, están diseñados en torno a una variedad específica de catalizador que se puede mantener en propiedad gracias a la dificultad de imitar el producto a partir del mero análisis estructural. Por lo tanto, el propietario de la licencia puede utilizar el catalizador como un arma de negociación creíble: si el concesionario autorizado no respeta el acuerdo inicial, se puede poner fin al suministro del catalizador.

En un artículo reciente, Teece (1998) reconoce que la formación de mercados de tecnologías pueden cambiar esta perspectiva. Señala que separar la propiedad intelectual de los productos genera un nuevo entorno para la gestión del conocimiento, donde lo principal consiste en capturar el valor de los activos del conocimiento, aunque advierte que "...convertirse en una simple empresa de concesión de licencias no directamente implicada en el mercado de producción y cada vez más lejos de la manufactura y diseño del propio producto puede ser una estrategia arriesgada..." (ver Grindley y Teece 1997). Puesto que el riesgo a veces vale la recompensa adicional, el innovador ahora tiene la opción de equilibrar su capacidad de obtener valor del activo integrándolo en productos y servicios, a partir de los costes de transacción propios de la comercialización de la tecnología. En este sentido, la concesión de licencias es una opción, no mutuamente excluyente con la autoproducción. Por lo tanto, con un mercado de tecnologías, una empresa tiene que reconocer cuáles son sus competencias fundamentales no negociables y negociables. Después, puede decidir si un determinado descubrimiento o una competencia tecnológica se explota en la propia empresa o a través de una concesión. En muchos casos, las empresas pueden poseer tecnologías "no clave" (en algunos casos, de valor sustancial) que se pueden explotar con beneficios a través de la concesión de licencias.

La decisión de explotar la tecnología en la propia empresa o no depende de diversos factores. En primer lugar, depende de la distribución de los activos complementarios. Si la empresa tiene buen acceso a los activos complementarios en comparación con sus competidores, la explotación de la tecnología de la propia empresa es claramente una estrategia atractiva. Al contrario, si la empresa carece de los activos complementarios, podría pensar en vender la tecnología o conceder una licencia. Un caso especial importante surge cuando la tecnología en cuestión es genérica en

términos de su aplicación, como sucede con una tecnología de uso general. En este caso, sólo una empresa extraordinariamente grande y bien diversificada será capaz de explotar satisfactoriamente la tecnología de la propia empresa. De otra manera, es bastante más probable que los activos complementarios relevantes se distribuirán más ampliamente, de manera que la concesión de la tecnología producirá mayores beneficios.

Lo anterior destaca la importancia de los costes de transacción presentes en mercados de diferentes tipos de activos. Si los costes de transacción en la adquisición de activos complementarios, como capacidad de producción y de comercialización, son inferiores a los costes de transacción de la venta o concesión de licencias de tecnología, un innovador que carezca de las capacidades complementarias podría, aún así, decidir explotar su propia tecnología. De hecho, hay numerosos factores que influyen en los costes de transacción del intercambio tecnológico. Entre los principales, destacan los derechos de propiedad bien definidos y respetados. Es más fácil definir y hacer respetar los derechos de propiedad, y los costes de transacción para los contratos de concesión de licencias tecnológicas son menores cuando el conocimiento es articulable (Winter 1987) y se puede representar en términos de categorías generales y abstractas (Arora y Gambardella 1994). Estas representaciones disminuyen la dependencia contextual de la tecnología, y la liberan para que se generalice su uso y disminuyan las barreras cognitivas en la transferencia de tecnología (ver Von Hippel 1994).

Las dificultades en la evaluación pueden aumentar de forma significativa los costes de transacción. La valoración adecuada es especialmente importante cuando las empresas carecen de activos secundarios para comercializar la tecnología. Las actuales prácticas y normas de contabilidad, derivadas de tiempos en que la medición de los activos tangibles y materiales era su principal tarea, tienen que ser modificadas para permitir que prosperen los mercados de tecnologías.

Lo que se entiende menos es el papel que los propios mercados de tecnologías pueden desempeñar en el perfeccionamiento de la contabilidad de activos tecnológicos intangibles. Un mercado de tecnologías mejora la precisión de cualquier intento de evaluación. Lo hace de la manera más evidente, proporcionando una medida objetiva del valor, si el activo ha sido comercializado en el pasado, o si se han comercializado otros activos similares. Desde luego, la tecnología es altamente diferenciada, y es probable que su "precio" refleje la idiosincracia del comprador y del vendedor. Por lo tanto, cualquier medida monetaria será probablemente imperfecta. Dicho esto, estos problemas no son propios únicamente del valor de la tecnología. Por ejemplo, un mercado floreciente del arte de los antiguos maestros de la pintura demuestra que la diferenciación de los productos y las fuentes idiosincráticas del valor no excluyen la existencia de un mercado que funcione razonablemente bien.

Además, cuando invierten en investigación y desarrollo, las empresas realizan implícitamente estas evaluaciones, al igual que los inversores cuando evalúan las empresas de los mercados de capital. Los mercados de tecnologías permiten evaluar la contribución de la tecnología independientemente del valor de otros activos valiosos que posea la empresa. A su vez, esta evaluación podría permitir a las empresas especializarse en desarrollar tecnología sin necesariamente tener que adquirir competencias de los procesos de productos secundarios.

Además de los costes de transacción, la decisión acerca de la explotación de la propia tecnología también depende del alcance de la competencia en los diferentes mercados en la "cadena de valor" de la innovación. Por ejemplo, el innovador podría enfrentarse a una competencia mucho mayor en el mercado del producto que en el mercado de tecnologías. En este caso, los beneficios por la explotación de la propia tecnología serán probablemente pequeños, limitados por la capacidad del innovador para aumentar sus ventas y ganar una cuota del mercado, lo cual es, normalmente, un proceso lento. Puede que el innovador se enfrente a una competencia mucho menor en el mercado de tecnología, y puede que sea capaz de obtener beneficios muy superiores. Estas reflexiones condujeron a Qualcomm a abandonar la producción de teléfonos móviles con tecnología CDMA (Code Division Multiple Access) y centrarse en la concesión de licencias de su tecnología. A comienzos de los años noventa, Qualcomm introdujo una tecnología de telefonía inalámbrica basada en la tecnología CDMA, que era notablemente superior a la existente. Incorporó esta tecnología en los teléfonos móviles y creció rápidamente, con una producción de 4.000 millones de dólares y unos ingresos netos de más de 200 millones de dólares en 1999. Sin embargo, Qualcomm ha decidido remodelar drásticamente su actividad. Después de anunciar una caida de los beneficios en las operaciones de móviles con tecnología CDMA, renunció a la producción y se centró en desarrollar su tecnología CDMA y conceder licencias. En 1999, obtuvo casi 400 millones de dólares en licencias y patentes, lo cual es ligeramente superior a lo que Qualcomm dedicó a I+D ese mismo año.

Los mercados de tecnologías y las inversiones internacionales

Los mercados de tecnologías no sólo son importantes para la generación y difusión de la tecnología dentro de las empresas. Cuando estos mercados funcionan bien, promueven la difusión de la tecnología en otros países. Los mercados de tecnologías estimulan la división del trabajo y el desarrollo de proveedores especializados de tecnología. Cuando se desarrolla una tecnología, estos proveedores de tecnología pueden venderla en otros países a un coste inferior al coste de desarrollarla. De esta manera, los países compradores se benefician del hecho de que un invento, una nueva tecnología o un nuevo diseño ya ha sido elaborado en otra parte y, por lo tanto, el coste de esa invención ya ha sido pagado por el país de donde proviene.

La industria química proporciona un ejemplo ideal que demuestra que el desarrollo de una industria ascendente de proveedores especializados de tecnología mejora el acceso, disminuye los costes de inversión y elimina las barreras para ingresar en la industria de productos secundarios, lo cual tiene efectos beneficiosos en las inversiones totales en dichas industrias. Empezando en los años treinta, y continuando hasta los años sesenta, la industria química moderna en los países desarrollados (en adelante "Primer mundo") creció rápidamente. Esto estimuló el desarrollo de empresas especializadas en el diseño y la ingeniería de los procesos químicos, las llamadas empresas especializadas de ingeniería (EEI). En los años setenta, y especialmente en los ochenta, cuando emergió una industria química moderna en los países menos desarrollados (PMD), se benefició de la presencia de las EEI, que también se orientaron hacia la venta de sus tecnologías a las empresas de productos químicos en estos países. En pocas palabras, el crecimiento de la industria química en el Primer mundo creó un sector secundario, que más tarde estimuló el crecimiento de

la industria química en los países en desarrollo. Lo más importante es que los PMD se beneficiaron del hecho de que los costes (fijos) de creación de las industrias EEI ya habían sido pagado en el Primer mundo.

La Figura 2 resume los efectos que queremos destacar. En primer lugar, el crecimiento del mercado en el Primer mundo para un determinado proceso químico estimula el surgimiento de empresas de ingeniería especializadas en el diseño de instalaciones químicas para ese proceso. Se trata del efecto clásico del tamaño del mercado en la división vertical del trabajo en una industria. Como Smith (1776) y Stigler (1951) señalaron, cuando el mercado crece hay empresas especializadas (proveedores) que realizan ciertas actividades más eficazmente. Éstos pueden servir un mercado mayor que el mercado (y, por lo tanto, que el tamaño de las actividades) de las empresas secundarias individuales. Esto hace a los proveedores más eficaces debido a su mayor potencial de especialización. Al adquirir los insumos de los proveedores más eficaces, las industrias secundarias se benefician del hecho de que adquieren el insumo a costes inferiores que si las empresas individuales tuvieran que producirlo por sí solas.

El segundo efecto es el de las EEI del Primer mundo en el tamaño del mercado de los países en desarrollo. Para entender este efecto, supongamos que las EEI del Primer mundo no pudiesen proveer a los PMD. Aparte de depender de las multinacionales, las empresas de los PMD tendrían que proporcionar los servicios ellas mismas o depender de cualquier EEI existente en el propio país. En cualquiera de los dos casos, las empresas de los PMD se enfrentarían a costes muy altos. El resultado es que habrá menos inversiones en empresas químicas. Debido a los altos costes de transporte de muchos productos químicos, esto implicaría un crecimiento más lento de la producción química y de la actividad industrial en general.

Esta pequeña anécdota se basa en el supuesto de que el insumo crucial, la tecnología, es fácilmente "comercializable" entre diferentes países. Desde luego, si aplicamos lo que hemos aprendido en un lugar a otro contexto, no siempre resulta fácil y, desde luego, la transferencia de tecnología no está exenta de costes. Estos costes probablemente dependerán del carácter mismo del conocimiento integrado en la tecnología, donde el conocimiento tácito y menos articulado será más difícil de transferir, pero también sobre la "capacidad de absorción" de la empresa receptora (Cohen y Levinthal 1989). Sin embargo, el aspecto importante es que los costes de transferencia sean sustancialmente inferiores al coste de desarrollar la tecnología a partir de cero. En este sentido, el coste fijo de desarrollar o inventar la tecnología es pagado por las industrias o países que surgen antes (en este caso, las industrias químicas del Primer mundo), mientras que las industrias o países que se incorporan más tarde (las industrias químicas de los PMD) solo pagan el coste adicional de adaptar la tecnología a sus necesidades y usos específicos, y no el coste de inventar los principios básicos.

De hecho, tenemos que hacer una distinción importante. No estamos diciendo que con las EEI las empresas en los PMD se enfrentan a bajos costes en el desarrollo de las instalaciones de una industria química, aparte del hecho de que sus costes son inferiores a los de las empresas químicas en el Primer mundo o de las multinacionales. Los costes de creación de una planta química en una empresa de un país en desarrollo podría ser bastante altos, incluso allí donde existan las EEI. Sin embargo, nuestra

opinión es que con las EEI, es inferior a lo que sería si éstas no existiesen. A su vez, esto significa que estas empresas invertirán aún más que si no hubiesen EEIs del Primer mundo funcionando como vectores de las tecnologías.

En nuestro libro, entregamos cálculos cuantitativos de la importancia de la división del trabajo en la industria química, utilizando datos de casi 140 tecnologías de punta en este sector. Nuestro análisis empírico demuestra que las inversiones en las instalaciones químicas en los PMD son mayores cuanto mayor sea el número de proveedores de tecnología que operan en el Primer mundo. Además, los efectos de las EEI son mayores para las empresas químicas de los PMD que para las empresas multinacionales que invierten en los PMD. Esto se debe a que estas últimas empresas tienen mayor capacidad tecnológica interna. Por lo tanto, para ellas, la presencia de las EEI es relativamente menos importante.

Para tener una perspectiva del alcance de la magnitud del impacto en un sector ascendente de los proveedores de tecnología en la inversión total del mercado secundario, calculamos el efecto de una EEI adicional en un típico proceso de mercado sobre el valor total de las inversiones en dólares esperadas en los PMD en aquel mercado. Descubrimos que una EEI adicional aumentaría las inversiones en unos 3 millones de dólares al año por país. Para las 38 EEI de nuestra muestra, el aumento en inversiones en un proceso normal era del orden de 114 millones de dólares a lo largo de un período de diez años entre 1980 y 1990. La mayoría de nuestros mercados ya tenían más de 5 o 6 EEI. Por lo tanto, el efecto de una EEI adicional no era tan importante. Sin embargo, una sencilla simulación a partir de nuestros cálculos demostraba que el efecto de tener una EEI adicional en un mercado que carecía de ellas o que sólo tenía una, era bastante importante. Como se podría esperar, el "valor" de las EEI es mayor cuando hay pocas, en comparación con mercados donde ya existen diversos proveedores de tecnología.

En un contexto algo diferente, podríamos haber conceptualizado el fenómeno abordado aquí como una transferencia internacional de tecnología. Sin duda, las EEI son fuentes importantes de tecnología química, si bien numerosas empresas químicas importantes también transfieren tecnología al exterior. Sin embargo, las empresas de productos químicos tienen que compensar los beneficios de vender tecnología con la pérdida de los ingresos reales o potenciales de la venta de los productos secundarios. Por otro lado, las EEI proporcionan las tecnologías con pocas condiciones, y venden sus tecnologías y conocimientos expertos a cualquiera. Al hacer esto, han realmente contribuido a crear un mercado de tecnologías, del que se han beneficiado numerosos países en desarrollo. Así, además de los beneficios típicos por aumento de la productividad, la especialización y división del trabajo pueden arrojar otros beneficios para el crecimiento industrial y económico que a veces son ignorados.

En realidad, el hecho de que se puedan transferir oportunidades desde los que emprenden la iniciativa hasta los que vienen posteriormente, no se limita en ningún caso a las EEI. En un artículo fundamental, Rosenberg (1976) describía cómo los fabricantes de automóviles se beneficiaban de las tecnologías y herramientas desarrolladas por los proveedores de máquinas herramientas para los fabricantes de bicicletas en el siglo XIX. En una etapa posterior, estos productores de máquinas herramientas también contribuyeron a desarrollar industrias de manufacturas fuera de Estados Unidos. De la misma manera, los proveedores de maquinaria textil de

Manchester promovieron la difusión de la tecnología textil a Japón, India y China, e incluso actualmente el suministro de maquinaria textil por parte de los productores italianos de máquinas herramientas a las empresas textiles en los PMD, según se dice, aumenta la competitividad de estas empresas contra los propios productores italianos del textil en sus propios mercados de PMD.

Mercados "globales" de tecnologías y políticas nacionales

Los mercados de tecnologías, al igual que otros mercados, se están volviendo globales. En cierto modo, es de esperar, dado el menor costo del "transporte" y una mejor apreciación incluso por parte de gobiernos que, de otra manera, tendrían políticas proteccionistas, de los beneficios de la tecnología. El rápido progreso en las comunicaciones, de los cuales el más reciente es Internet, no han hecho más que acelerar el proceso de globalización.

Al mismo tiempo, es natural que estos mercados tengan muchas más posibilidades de surgir en regiones grandes, tecnológicamente y económicamente avanzadas, que en los países en desarrollo. Sin embargo, esto también significa que estos últimos no necesitan centrarse en desarrollar esos mercados. En su lugar, pueden centrarse en desarrollar instituciones que permitirán a sus empresas participar más eficazmente en ellas. El ejemplo de la industria química de Europa occidental en los años posteriores a la Segunda Guerra mundial es un caso relevante. Antes de la guerra, la industria química estaba tecnológicamente mucho más adelantada que la de Estados Unidos. La perturbación debido a la guerra y el auge de la industria petroquímica y de tecnologías de procesos en Estados Unidos, proporcionaron a la industria química de Estados Unidos una ventaja decisiva sobre sus rivales europeos, cuyos conocimientos especializados se basaban en procesos relacionados con el carbón. Sin embargo, en un período de pocos años, la industria química de Alemania, el Reino Unido y Francia han cambiado en gran parte al petróleo y al gas natural como insumos básicos. La disponibilidad de los conocimientos especializados en refinerías e ingeniería química desarrollada en Estados Unidos permitió este cambio. Posteriormente, las EEI desempeñaron un importante papel en la integración y el suministro de tecnología a los clientes europeos. En los años sesenta, las EEI desempeñaron un papel similar en Japón. La política industrial de este país, que tendía a limitar el acceso de las empresas extranjeras al mercado japonés, se volvió mucho más receptiva a las importaciones de tecnología extranjera. De hecho, las políticas en este contexto se centraban en crear la capacidad de absorber y adaptar la tecnología extranjera.

El asunto es sencillo y bien conocido: los mercados globales tienden a limitar el impacto de las políticas en los mercados. Para los países más pequeños, como los países europeos individuales, o para los países menos desarrollados, el impacto de sus propias políticas, sino están coordinadas con las de otros países, será probablemente escaso. Por ejemplo, es poco probable que las políticas de países más pequeños para desarrollar normas u otros tipos de instituciones de apoyo estimulen el desarrollo y los mercados de tecnologías en una escala sustancial. De la misma manera, debilitar o fortalecer los derechos de propiedad intelectual probablemente tendrá escaso efecto en el mercado global, si bien esto puede afectar el flujo de la tecnología hacia ese país.

Las políticas para estimular, coordinar o controlar los mercados de tecnologías serán más eficaces cuando las elaboren los países grandes (por ejemplo, Estados Unidos) o

por conjuntos de países (por ejemplo, la Unión Europea). Estas políticas requieren una coordinación entre los países y las intervenciones supranacionales en el marco internacional de las políticas. Sin embargo, es precisamente en este nivel supranacional donde más cuesta tomar las decisiones de las políticas, debido a los numerosos intereses en conflicto y a la falta de sólidos mecanismos de aplicación. Por esto, las políticas elaboradas por un país grande como Estados Unidos (por ejemplo, en materia de derechos de propiedad intelectual, o en el desarrollo de normas) pueden tener un fuerte impacto en el desarrollo mundial de los mercados de tecnologías. De la misma manera, la Unión Europea puede desempeñar un papel importante, especialmente si armoniza las políticas de los Estados miembro y evita la adopción de diferentes reglas y normas por parte de los Estados miembro a título individual.

Para la mayoría de otros países, la cuestión clave de las políticas estriba en cómo beneficiarse del crecimiento del comercio de la tecnología en todo el mundo. Esto requerirá estimular el uso eficaz de las tecnologías existentes, en lugar de la creación de nuevas tecnologías. De la misma manera, las políticas que se proponen hacer un seguimiento de los desarrollos tecnológicos mundiales aumentan su importancia, al igual que las instituciones destinadas a potenciar la eficacia de los contratos y disminuir los costes de búsqueda. Bajo esta perspectiva, los países pueden aumentar su énfasis en la capacidad para identificar y escoger la tecnología, y para desarrollar capacidades complementarias.

En aquellos sectores donde los mercados de tecnologías están desarrollados, y la tecnología se puede intercambiar más eficazmente, los países o regiones deberían especializarse según las ventajas comparativas. Esto no implica que los países deberían dejar de invertir en investigación y desarrollo. Al contrario, implica que deberían ser más selectivos en términos de los sectores y tipos de actividades en los que se centran, al menos en el corto a medio plazo.

Se sabe de sobra que la I+D y las patentes se concentran en los países más ricos. Especialmente en Estados Unidos y Europa, se ha gozado de una ventaja en términos de la investigación básica y del desarrollo de tecnologías "genéricas", como los semiconductores y la genética. Su ventaja no reside únicamente en ser los primeros en tomar la iniciativa, sino también en la base industrial más amplia sobre la que pueden aplicar estos hallazgos. Estas ventajas son menos evidentes cuando las tecnologías y productos tienen que ser adaptados a los usos y necesidades locales. Si aceptamos que las empresas o industrias situadas "cerca" de los usuarios tienen una ventaja cuando se trata de comunicarse con sus mercados y adquirir las información relevante para adaptar las tecnologías, las empresas en otras partes del mundo podrían aprovecharse de este nicho. Así, aunque la producción de algunas tecnologías más básicas esté concentrada, otras regiones pueden tener acceso a estas tecnologías y explotar su proximidad a los usuarios o sus ventajas comparativas en el desarrollo de tecnologías complementarias, siempre y cuando los mercados de tecnologías funcione adecuadamente.[5]

Estas recomendaciones no son nuevas y, en algunos ambientes, son vistas como una receta para el "atraso" tecnológico perpetuo. Algunos países podrían resistirse a una división internacional del trabajo de este tipo en la producción y adaptación de la tecnología. Las razones pueden variar desde el orgullo nacional hasta la voluntad de controlar las tecnologías estratégicas. Por lo tanto, es probable que se manifieste algún

tipo de síndrome de "no intentado aquí", a nivel nacional. Es importante saber que, justifíquese o no, ahí donde existen, los mercados de tecnologías aumentan el costo de oportunidad de una actitud de este tipo. Dicho sencillamente, si otros ya han pagado el coste fijo de desarrollar la tecnología, y si la competencia entre los vendedores implica que el precio de la tecnología está relacionado con el coste marginal de la transferencia de tecnología, una estrategia de desarrollo de la tecnología propia y de incurrir en los costes fijos, una vez más, debería proporcionar algunos beneficios superiores al mero hecho de tener propiedad de la tecnología. No tienen mucho sentido las políticas nacionales que intentan "reinventar la rueda", excepto donde dicha reinvención es una parte del proceso de construcción de la "capacidad de absorción", o como una parte de una estrategia a largo plazo para crear un liderazgo tecnológico internacional.

En segundo lugar, en un contexto dinámico, la división internacional del trabajo, con una especialización implícita en la producción y adaptación de tecnologías, significa que los países que se especializan en esta última no tienen que renunciar a la posibilidad de convertirse en productores de tecnología, al menos en algunas áreas bien definidas. Por ejemplo, con una política de desarrollo de tecnologías complementarias a las existentes en alguna zona o región principal, las empresas e industrias locales también podrían conocer progresivamente la tecnología básica, y posiblemente convertirse en productores de algunas tecnologías clave (ver Rosenberg y Steinmueller 1988). Por ejemplo, la industria de programas informáticos en India comenzó como proveedor de la gama baja de componentes de programas a las grandes empresas informáticas, especialmente en Estados Unidos. Ya hay señales de que esta estrategia podría estimular progresivamente al menos a algunas de estas empresas a elaborar productos más complejos (Arora *et al.* 2001). Se puede formular un argumento similar para las empresas de software en Irlanda, que parecen haber mejorado su capacidad de eleaborar nuevos productos de *software* en algunos nichos del mercado (Arora, Gambardella y Torrisi 2001). En resumen, en un contexto dinámico, el modelo de la especialización no es inmutable. Con suerte y mucho trabajo, las ventajas de la especialización en las actividades tecnológicas de la gama baja (adaptación) se podrían incluso convertir en el motor para ascender en la cadena de valor. El aprendizaje a través de interacciones sistemáticas con los usuarios y los productores de tecnología de los países más desarrollados puede ser crucial para que se genere este proceso.

De hecho, algunos países como Rusia e Israel y, en menor medida, India, han desarrollado relativamente bien las infraestructuras científicas y de ingeniería. Sin embargo, carecen del tamaño del mercado y la infraestructura tecnológica y económica complementaria con que mejor se podría explotar dicha infraestructura. En este sentido, se parecen a los proveedores especializados de tecnología. Un mercado bien desarrollado y globalizado para la tecnología permitirá a las empresas de estos países obtener una mayor rentabilidad de sus inversiones en ciencia e ingeniería al proporcionar tecnología a aquellos capaces de desarrollarla y comercializarla más eficazmente. Aquí también, podemos encontrar la oposición de aquellos que ven esto como "regalar el negocio". Una vez más, nuestro objetivo no consiste en abogar por políticas específicas, puesto que la política apropiada dependerá de las características específicas de cada situación, sino en destacar la alternativa que ofrecen los mercados de tecnologías.

Conclusiones

Este artículo, y la línea de investigación más amplia de donde proviene, han intentado responder a preguntas como: ¿Bajo qué condiciones parecerá la tecnología un activo comercializable y, si lo es, cuáles serán las consecuencias para la creación y uso de nuevas tecnologías, para la difusión de la tecnología, para las políticas públicas y las estrategias empresariales? Al intentar responder a estas preguntas, hemos encontrado diversos obstáculos. No es fácil definir los mercados de tecnologías. La tecnología puede cambiar de manos a menudo a través de los bienes de capital o de consumo en que está integrada. Si bien nuestra perspectiva se centra en las ventas de tecnologías independientemente de los bienes físicos, integrar o no integrar la tecnología puede ser el resultado de una elección deliberada. Además, resulta difícil distinguir entre conocimientos y tecnología.

Una cualificación similar se aplica a lo que consideramos un concepto nuevo que hemos desarrollado aquí, a saber, la división del trabajo innovador. En muchos sentidos, la distinción entre la división tradicional del trabajo y la división del trabajo innovador no es clara. Sin embargo, a pesar de que hay importantes razones para distinguir entre ambas, también hay importantes rasgos en común: las propiedades e implicaciones (por ejemplo, para el crecimiento económico) de la especialización vertical pueden ir más allá del contexto de los bienes manufacturados, hasta la especialización en tecnología y el proceso de innovación. Así, la división del trabajo innovador produce las ventajas clásicas de la especialización. Por ejemplo, actualmente, en numerosas industrias importantes de alta tecnología, los suministradores más pequeños de tecnología demuestran tener ventajas comparativas en la creación de nuevas ideas y tecnologías, y las empresas más grandes demuestran tener ventajas comparativas en el desarrollo y producción a gran escala de estas tecnologías, así como en su producción y comercialización. Además, los proveedores especializados de tecnología pueden ser cruciales en la generalización y desarrollo de la innovación para un amplio uso y en la divulgación de la innovación, como han hecho las EEI en la industria química durante muchos años, incluyendo su papel como promotores de mecanismos mediatizados por el mercado para la transferencia de tecnología hacia los PMD, como hemos tratado de destacar en este artículo. En especial, las EEI han demostrado que la división del trabajo innovador en una industria puede disminuir las barreras de ingreso para los posteriores candidatos. A través de una división del trabajo, el crecimiento del mercado en una región puede crear especialistas de tecnología que estimulan el crecimiento en otras regiones.

Al mismo tiempo, como hemos señalado en el apartado final, la localización de los mercados de tecnologías implica nuevos desafíos para los gobiernos. Hemos señalado especialmente que, al igual que en cualquier mercado global, las políticas nacionales tienen una capacidad limitada para controlar plenamente los mercados de tecnologías. Además, una consecuencia es que, sobre todo en los países que siguen la huella abierta, se pueden obtener beneficios de una política que estimula a los agentes nacionales a comprar tecnologías en estos mercados, en lugar de intentar desarrollarlas internamente. Somos conscientes del hecho de que podría haber obstáculos para esta estrategia. Por ejemplo, se ha sostenido que las inversiones internas en tecnología son importantes para potenciar las capacidades locales de aprendizaje. Nosotros solamente señalamos que las ventajas de estas estrategias tienen que ser comparadas con las diferencias en costes entre el desarrollo interno de las

tecnologías y el coste de adaptar tecnologías disponibles de productores extranjeros. Nuestra historia de las EEI en las industrias químicas ha demostrado que la división del trabajo innovador mediatizada por el mercado ha sido un poderoso instrumento para la difusión de la tecnología, y para el crecimiento de las industrias secundarias en los países receptores.

Traducido del inglés

Notas

1. Las transacciones de tecnologías también se pueden producir a través de fusiones y adquisiciones, y a través de la movilidad de las personas. Sin embargo, aquí ignoraremos estos casos.
2. Un estudio del British Technology Group (BTG 1998) ha llegado a la conclusión de que la mayoría de las grandes empresas en los países industrializados tienen tecnologías no utilizadas que no han patentado en el pasado pero que quisieran patentar ahora. Esto señala el subdesarrollo, cuando no la ausencia, de un mercado de tecnologías. Otras pruebas provienen de un cálculo de la Unión Europea de que, en Europa se destinan 20 mil millones de dólares al año a investigar innovaciones y tecnologías que ya han sido desarrolladas en otras partes.
3. En este articulo, utilizamos “billón” para decir “mil millones” (estilo de Estados Unidos)
4. En nuestro libro, discutimos más detalladamente las características y el alcance de los mercados de tecnologías en algunos de estos países líderes en industrias de alta tecnología.
5. La experiencia de Reliance Peteroleum es relevante. Reliance Peteroleum forma parte de un gran conglomerado en India, Reliance Group, que comenzó en la industria textil y luego se íntegró hacia atrás en productos intermedios (ácido tereftálico purificado para poliester) y luego a la producción de piensos básicos y al refinado. Reliance contrató a Bechtel y a otras grandes empresas y construyó con éxito la refinería "comunitaria" más grande del mundo, cuya producción equivale al 25% de la capacidad de refinería de India y a fábricas de productos secundarios en Gujrat, India. Estas instalaciones se inauguraron seis meses antes de lo programado y por debajo de los costes estipulados. Es evidente que, si bien Reliance ha invertido en las capacidades de ingeniería química, los factores cruciales de su éxito comercial son la capacidad de identificar fuentes de tecnología y de gestionarlas. La experiencia de Reliance de entrar en el negocio del refinado de petróleo sin capacidad para diseñar ni construir las instalaciones necesarias, indica que muchas empresas pueden adquirir tecnología en el mercado si poseen las capacidades de gestión apropiadas en la propia empresa.

Referencias

ARORA, A., ARUNACHALAM, V.S., ASUNDI, JAI; FERNANDES, R., 2001, “The Indian Software Industry” [La industria de programas informáticos en India], *Research Policy*, (de próxima publicación).

ARORA, A., FOSFURI, A., y A. GAMBARDELLA. 2001. *Markets for Technology: Economics of Innovation and Corporate Strategy*. [Mercados para la

tecnología: la economía de innovación y estrategia empresarial] MIT Press. Cambridge, MA.

ARORA, A.; GAMBARDELLA, A., 1994. "The Changing Technology of Technical Change: General and Abstract Knowledge and the Division of Innovative Labour" [La cambiante tecnología del cambio técnico: conocimientos generales y abstractos y la división del trabajo innovador] *Research Policy* 23: 523-532.

ARORA, A., GAMBARDELLA, A., y S. TORRISI, 2001. "Human Capital, International Linkages and Growth: The Software Industry in India and Ireland." [Capital humano, vínculos internacionales y crecimiento: la industria del *software* en India e Irlanda]. Ponencia presentada en la Reunión de la American Economic Association, Nue va Orleans, 4-8 de enero.

BARNEY, J.B., 1991. "Firms Resources and Sustained Competitive Advantage" [Recursos de las empresas y ventajas comparativas sostenidas], *Journal of Management* 17: 99-120.

CHANDLER, A., 1990. *Scale and Scope: The Dynamics of Industrial Capitalism* [Escala y alcance: la dinámica del capitalismo industrial], The Belknap Press of Harvard University Press. Cambridge, MA.

COHEN, W.; LEVINTHAL, D., 1989. "Innovation and Learning: The Two Faces of R&D" [Innovación y aprendizaje: Las dos caras de I+D], *Economic Journal* 99, 569-596.

GRINDLEY, P.C.; TEECE, D.J., 1997. "Licensing and Cross-Licensing in Semiconductors and Electronics" [Concesión de licencias e intercambio de licencias en los semiconductores y la electrónica], *California Management Review* 39(2): 8-41.

LAMOREAUX, N.; SOKOLOFF, K., 1997. "Location and Technological Change in the American Glass Industry during the Late Nineteenth and Early Twentieth Centuries" [Ubicación y cambio tecnológico en la industria del vidrio en Estados Unidos a finales del siglo XIX y comienzos del siglo XX], NBER WP #5938. Cambridge MA.

LAMOREAUX, N.; SOKOLOFF, K., 1998. "Inventors, Firms, and the Market for Technology: US Manufacturing in the Late Nineteenth and Early Twentieth Centuries" [Inventores, empresas y el mercado de tecnologías: la producción manufacturera en Estados Unidos a finales del siglo XIX y comienzos del siglo XX], En: LAMOREAUX, N., RAFF, D.; TEMIN, P. (eds.) *Learning by Firms, Organizations, and Nations*, (de próxima publicación).

MINISTERIO DE JUSTICIA DE ESTADOS UNIDOS. 1995. *Antitrust Guidelines for the Licensing of IP* [Directrices antimonopolios para la concesión de licencias de propiedad intelectual], US Dept. of Justice and the Federal Trade Commission. Washington, DC. 6 de abril.

NELSON, R.R., 1959. "The Simple Economics of Basic Scientific Research" [La sencilla economía de la investigación científica básica], *Journal of Political Economy* 67 (2): 297-306.

ROSENBERG, N., 1976. *Perspectives on Technology* [Perspectivas de la tecnología], Cambridge University Press. Cambridge, RU.

ROSENBERG, N.; STEINMUELLER, E., 1988. "Why Are Americans Such Poor Imitators?" [¿Por qué los estadounidenses son tan malos imitadores?], *American Economic Review Papers and Proceedings* 78 (2): 229-234.

SMITH, A., 1776. *The Wealth of Nations* [La riqueza de las naciones], Penguin Papers. Harmondsworth. UK. 1983 Edition.

STIGLER, G., 1951. "The Division of Labor is Limited by the Extent of the Market" [La división del trabajo está limitada por el tamaño del mercado], *Journal of Political Economy* 59: 185-193.

TEECE, D.J., 1986. "Profiting from Technological Innovation" [Los beneficios de las innovaciones tecnológicas], *Research Policy* 15(6): 285-305.

TEECE, D.J., 1998. "Capturing Value from Knowledge Assets: The New Economy, Markets for Know-How, and Intangible Assets" [Captar el valor de los activos del conocimiento: la nueva economía, los mercados de conocimientos especializados y los activos intangibles], *California Management Review* 40 (3): 55-79.

VON HIPPEL, E., 1994. "Sticky Information and the Locus of Problem Solving: Implications for Innovation" [La información pegadiza y el quid de la solución de problemas: implicaciones para la innovación], *Management Science* 40(4), 429-439.

WINTER, S., 1987. "Knowledge and Competence as Strategic Assets" [Conocimiento y competencia como activos estratégicos], En: TEECE, D.J. (ed.) *The Competitive Challenge: Strategies for Industrial Innovation and Renewal* [El desafío de la competitividad: estrategias para la innovación y renovación industrial]. Harper and Row. Nueva York. NY

El acceso de los investigadores de los países menos desarrollados a la ciencia y la tecnología internacional

Clemente Forero -Pineda y Hernán Jaramillo -Salazar

Nota biográfica

Clemente Forero-Pineda es Profesor de Economía en la Universidad del Rosario y Profesor de Administración de Empresas en la Universidad de Los Andes, Bogotá. Se ha desempeñado anteriormente como Director General de Colciencias, el Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología de Colombia.
Email: cforero@hemeroteca.icfes.gov.co
Hernán Jaramillo Salazar es Decano de la Facultad de Economía de la Universidad del Rosario y coautor y editor de *37 modos de hacer ciencia en América Latina*, TM Editores, Bogotá,1997.
Email:hjaramil@claustro.urosario.edu.co

En 1801, Francisco de Caldas descubrió un método para medir la altitud de las montañas. Utilizando conocimientos generales de un libro de Sigaud de la Fond, que relacionaba la presión barométrica con el punto de ebullición del agua, y mediante una larga serie de experimentos a diferentes alturas en la región andina de Colombia y Ecuador, estableció una correspondencia estable entre la altitud de las montañas y el punto de ebullición del agua, que resultó ser sumamente útil para las investigaciones geográficas. Sin embargo, Caldas no estaba seguro de la originalidad de su descubrimiento. Más tarde escribió: "Cuando se nos presenta una idea feliz, que no la hemos visto en los pocos y viejos libros que llegan a nuestras manos, nos parece que hacemos algo nuevo, y ya hace doscientos años que se puso en práctica entre las naciones cultas".[1]

La situación de los científicos, inventores y tecnólogos modernos en los países menos desarrollados ha cambiado bastante desde la época de Caldas. Muchos de ellos pueden conseguir el último libro en cualquier disciplina, tienen acceso a Internet y asisten a congresos científicos. Aún así, tienen problemas para acceder al conocimiento tecnológico y científico y para generarlo. No siempre es fácil ingresar a las redes internacionales de ciencia y participar en proyectos de colaboración. El acceso a la información más valiosa -aún si ésta ha sido publicada- es cada vez más costoso. En ocasiones, incluso, se enfrentan a obstáculos insalvables para acceder a cierto tipo de conocimientos. Por otro lado, sus gobiernos no siempre están dispuestos a realizar los esfuerzos necesarios para que la ciencia y la tecnología local se vuelvan capaces de sostener el crecimiento de estas economías y de garantizar su contribución a la ciencia mundial.

Se pueden esperar beneficios para el conjunto de la comunidad científica mundial al incorporar a científicos de esos países a los circuitos de la comunidad científica universal. Estos beneficios se deben a diversas razones complementarias:

1. "Poner información en manos de una población más diversa de investigadores" (David y Foray, 1995) aumenta el valor de cualquier conocimiento puesto que, posteriormente, hay mayores posibilidades de que se produzcan hallazgos con la aplicación de esos conocimientos.
2. Mejoran las posibilidades de cooperación en aquellos procesos de investigación en los que los resultados parciales que obtienen distintos grupos son complementarios.
3. Se cuenta con un conjunto más amplio de colegas capaces de estudiar las publicaciones o de validar experimentos en distintos contextos.
4. La contribución potencial de cuestionar la teoría y los paradigmas desde la perspectiva de un conjunto más diverso de contextos de experimentación.
5. Los nuevos paradigmas de la ciencia requieren la colaboración de los científicos que trabajan en diversos contextos. A pesar de la polémica que ha suscitado, la *Medicina Basada en Evidencias* (Oxman *et al*. 1993) es un ejemplo que ilustra las ventajas de la colaboración global. Requiere un gran número de casos y una diversidad de contextos para un meta-análisis. Esta "investigación sobre la investigación" se beneficia de la integración de más científicos ubicados en un conjunto más amplio de regiones de todo el mundo. El uso de este conocimiento también es sensible al contexto, y la conversión del meta-análisis en términos de conocimientos aplicables exige la participación de investigadores de esos diversos entornos.
6. Es posible compartir la financiación y la ejecución de grandes proyectos científicos, lo que resulta especialmente interesante cuando estos proyectos necesitan una ubicación en escenarios geográficos especiales, como en el caso del calentamiento global, la Antártida o la captura de partículas en latitudes ecuatoriales.
7. Se hace viable abordar una gama más amplia de problemas que no siempre son prioridades de las comunidades científicas de los países desarrollados. La investigación en malaria es un caso que ilustra cómo las prioridades de las comunidades científicas más grandes (y los gastos de los organismos de financiación) pueden estar sesgados en detrimento de la solución de problemas de los países tropicales. Este sesgo puede ser compensado mediante esfuerzos financieros y científicos de los propios países menos desarrollados. Por lo tanto, el alcance de los programas científicos globales se amplía.

A pesar de estos beneficios, demostraremos que los factores económicos e institucionales, a veces profundamente afianzados en la cultura de las comunidades científicas y de las sociedades, obstaculizan persistentemente el acceso universal al conocimiento científico y tecnológico. La sabiduría económica y sociológica convencional se ha pronunciado a favor del libre flujo del conocimiento científico, pero a comienzos del siglo XXI este predicamento sigue siendo en gran parte una utopía.

Información y conocimientos

La primera literatura sobre la economía de la ciencia y la tecnología, y especialmente sobre su relación con el crecimiento económico, se basaba en el supuesto de que el conocimiento fluye libre y plenamente entre todos los agentes económicos, y que estos agentes están dispuestos en todo momento a utilizar lo mejor de ese conocimiento en todas sus empresas económicas. Una vez se reconocieron las

limitaciones a los flujos de tecnología de valor comercial, se estableció una dicotomía entre ciencia y tecnología. Sin embargo, el supuesto de que el conocimiento científico fluye libre y plenamente se suele mantener. Se le sustenta en la idea de que la estructura de recompensas de las actividades científicas garantiza la voluntad de divulgar el conocimiento científico y la disposición del conjunto de la comunidad científica y del público para apropiarse y utilizar este conocimiento. Desde luego, la nueva economía de la ciencia ha sido una excepción a esta regla, y ha analizado con gran detalle las implicaciones económicas del complejo proceso de divulgación del conocimiento.

Bill Gates, Presidente de Microsoft, acompañado de huérfanos malayos en el Microsoft Capital Centre, Cyberjava, septiembre 2000
Jimin Lai / AFP

La tecnología de la información ha ampliado en gran medida las posibilidades entre los científicos, especialmente cuando pertenecen a la misma disciplina o campo. Sin embargo, desde hace algunos años, el simple hecho de disponer de las tecnologías de la información ha demostrado ser insuficiente para garantizar una adecuada divulgación del conocimiento científico en la sociedad y entre las diferentes sociedades del mundo moderno.

La nueva economía de la ciencia hace una clara distinción entre información y conocimiento. Dasgupta y David (1994) definieron la información como "conocimiento reducido y convertido en mensajes que se pueden comunicar fácilmente entre los agentes que toman decisiones". Además, añadieron una dimensión crucial para esta relación: "Por lo tanto, la transformación del conocimiento en información es una condición necesaria para el intercambio de conocimientos como producto" (p. 493). Al contrario, el conocimiento se refiere a los procesos mediante los cuales las comunidades producen, intercambian y utilizan

información. Aún así, la mayor parte de la literatura sobre las limitaciones de acceso a la ciencia y la tecnología se ha centrado más en los obstáculos para acceder a la información que al conocimiento científico y tecnológico.

Cuando pensamos en los obstáculos al desarrollo de la ciencia y de las actividades de I+D en los países menos desarrollados, es crucial referirse al contexto en que se hace la producción, difusión y utilización del conocimiento. El acceso al conocimiento demanda más que el acceso a la información.

Cuando se dice que un país tiene acceso al conocimiento, esto implica la existencia de grupos estables de científicos y tecnólogos dedicados a la producción y transformación permanente de la ciencia y la tecnología, capaces de sostener a lo largo del tiempo intercambios de conocimiento nuevo con miembros de las comunidades tecnológicas y científicas de todo el mundo. Dicho acceso también implica la producción endógena de conocimientos y, por tanto, un flujo regular de información entre las comunidades de investigadores y las esferas económica y política, tanto en el ámbito nacional como en el internacional.

En los siguientes apartados, se interpretan algunos problemas de acceso al conocimiento científico que se enfrentan en la práctica de la investigación científica y en las actividades de I+D de los sectores productivos, en los países menos desarrollados. Los obstáculos económicos e institucionales para el acceso al conocimiento son de dos tipos. Pueden ser inherentes a las instituciones que gobiernan a las comunidades que participan en la ciencia y la tecnología globales; con mucha frecuencia, estos obstáculos se ven agravados por regulaciones y políticas estatales, o por la evolución de las instituciones de propiedad intelectual en los países industrializados. O pueden resultar de una dinámica de equilibrio de baja eficiencia de la relación entre las comunidades científicas y las esferas económica y política de los países menos desarrollados.[2] Se sostiene aquí que la interacción entre las instituciones globales de propiedad intelectual y la dinámica interna de la relación entre la ciencia y la política explican el insuficiente acceso insuficiente al conocimiento, así como la mayoría de las restricciones al progreso de la ciencia y la tecnología en estos países. Las próximas páginas están destinadas al análisis de estas dos clases de obstáculos y de la manera como interactúan.

Obstáculos inherentes a las instituciones de la ciencia mundial

Los obstáculos más evidentes para la práctica de la ciencia en los países menos desarrollados son las limitaciones de infraestructura en comunicación y los altos costes de las más eficientes tecnologías de telecomunicaciones e información. Funcionarios de los países menos desarrollados, que creen que el acceso al conocimiento es automático una vez que se garantiza la conectividad, fundan sus diagnósticos en este argumento.[3] Sin embargo, la experiencia de los países de América Latina demuestra que los costes de otorgar subsidios a la conectividad son de un orden de magnitud inferior a los costes de otorgar subsidios a la integración de sus científicos y creadores de tecnología a las redes internacionales de investigadores.

La incapacidad de la mayoría de los medios de telecomunicación para transmitir el componente tácito del conocimiento es otro obstáculo de importancia incuestionable. Tácito se refiere al conocimiento que no se comparte fácilmente en comunicaciones

geográficamente distantes, porque no ha sido codificado o porque no es articulable.[4] Comprende aquello que se conoce como "convenciones científicas locales". En general, cuando los investigadores que se comunican comparten una base amplia de conocimiento común, el tiempo de contacto directo necesario para transmitir conocimientos tácitos (no codificados) disminuye. Sin embargo, en algunos casos se ha mostrado que existe un núcleo irreducible de conocimiento tácito indispensable para la actividad científica, cuya carencia puede perjudicar la reproducibilidad de los experimentos científicos, el diseño exitoso de experimentos e incluso la capacidad de los receptores de conocimiento para aplicar resultados generales en contextos diferentes (Forero, 1999). Esto explica por qué las inversiones destinadas a crear redes humanas deberían ser considerablemente superiores a las necesarias para obtener conectividad física.

Según la OCDE, "todos los conocimientos que se pueden codificar y ser reducidos a información pueden actualmente transmitirse a grandes distancias a costos muy limitados... La revolución digital ha intensificado la tendencia hacia una mayor codificación del conocimiento y ha alterado las proporciones de conocimiento codificado y conocimiento tácito en el balance de conocimiento de la economía" (OCDE 1996: 13). Los obstáculos para acceder al conocimiento no se limitan al conocimiento codificado, y quizá los más limitantes sean los relacionados con el conocimiento tácito.

Los flujos internacionales de conocimiento tácito se ven afectados por los obstáculos económicos y políticos a la cooperación científica, y son una pieza clave en la explicación del fenómeno de la fuga de cerebros: incluso la conectividad perfecta no le garantiza el éxito a un investigador brillante de un país menos desarrollado, en una comunidad científica mundial que está regulada por principios mertonianos. La regla de prioridad y las ventajas de mantener un estrecho contacto con científicos que están en las fronteras del conocimiento (implícitas en la expresión clásica “pararse sobre los hombros de gigantes”), aunadas a las ventajas de que gozan los laboratorios y empresas para contratar a científicos inmigrantes, explican una parte importante de la fuga de cerebros.[5]

La fuga de cerebros se explica como el resultado de diferencias en la productividad de investigación de individuos específicos que trabajan en comunidades científicas de I+D en los países desarrollados y en los menos desarrollados (Lucas 1988). Desde 1970, Ritterband analizó las normas vigentes en Estados Unidos para el intercambio educativo internacional y la migración académica. "La intención de la legislación para el intercambio educativo-concluía- consiste en facilitar la educación y no busca crear una vía que tenga como resultado la inmigración ilegal. La legislación no cumplió con su objetivo, a pesar de que la relación inicial entre las visas y las intenciones de migración parecía indicar que la ley funcionaba" (p. 71). Más adelante, agrega: "...es razonablemente claro que las iniciativas de intercambio educativo fueron utilizadas subrepticiamente para facilitar la inmigración". En 1998, la National Science Foundation de Estados Unidos declaró que para algunos países como Taiwán y Corea del Sur, más que una fuga permanente de cerebros, Estados Unidos experimentó una "circulación de cerebros", mientras reconocía que para otros, como China e India, la hipótesis de la fuga de cerebros se adecuaba mejor a los datos (Johnson *et al.*, 1998).

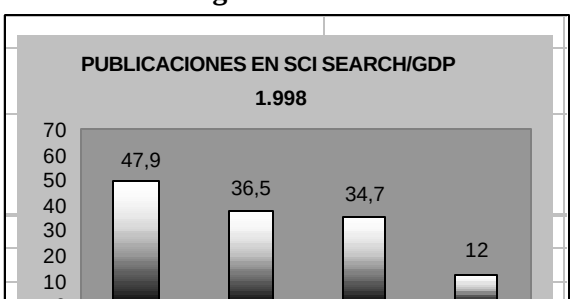
También es importante recordar que pequeños acontecimientos, como la partida ocasional de un miembro clave de un equipo de investigación, quizá determinada por condiciones (macro) económicas y demográficas, influye drásticamente en la capacidad de los equipos de investigación o los laboratorios para captar y especialmente mantener flujos permanentes de conocimiento hacia dentro y hacia afuera del grupo. Las comunidades científicas pequeñas son, desde luego, más frágiles y se ven más afectadas cuando se producen estas partidas.[6]

La nueva economía de la ciencia ha señalado de tiempo atrás que el receptor en cualquier transferencia de conocimiento debe poseer conocimientos generales suficientes para poder recibir esa transferencia. El retraso educativo que aqueja a la mayoría de los países menos desarrollados impide que sus comunidades científicas y tecnológicas y su población trabajadora sean capaces de recibir transferencias de conocimiento científico y general respectivamente. Esto tiene que ver con las políticas adoptadas en estos países.

También existen obstáculos relacionados con la complejidad organizativa de las comunidades científicas. El nuevo panorama para la ciencia en un mundo global se caracteriza por la presencia de consorcios de investigación, redes altamente especializadas, alianzas estratégicas que incluyen al sector académico y privado, y asociaciones circunstanciales (joint-ventures) que involucran muy diversos tipos de agentes. Beneficiosa sin duda para el avance global del conocimiento, la asociación entre las instituciones de la ciencia abierta y las empresas privadas del mundo más desarrollado le añaden dificultades a los investigadores de los países menos desarrollados para asociarse con sus colegas de los países más desarrollados. Hay ejemplos de situaciones en las que el interés de las empresas privadas ha fomentado estas colaboraciones científicas internacionales, pero esto no suele ser lo habitual. Las tensiones introducidas en la actividad científica por la presencia de intereses privados han modificado tanto las condiciones de acceso como las reglas del reconocimiento científico. En este nuevo panorama, se vuelven cruciales las masas críticas de socios potenciales, su infraestructura institucional, sus redes de apoyo, las políticas nacionales y los incentivos a científicos o a los grupos de investigación. Esos factores determinan la inclusión o exclusión de los investigadores de los países menos desarrollados en los proyectos de colaboración científica internacional. Las políticas de ciencia y tecnología de los países de menor desarrollo deberían pues procurar la visibilidad internacional de sus actividades científicas y la búsqueda de reconocimiento internacional.

La escasa presencia de publicaciones en lenguas diferentes del inglés en los principales índices de publicaciones científicas suele mencionarse como uno de los obstáculos que impiden tener una mayor proyección y un mayor reconocimiento del trabajo científico de los investigadores de los países menos desarrollados. La participación de los artículos científicos de América Latina en índices como el Science Citation Index o Pascal es inferior a su participación en el Producto Interno Bruto, como se muestra en las figuras 1 y 2.

Figura 1



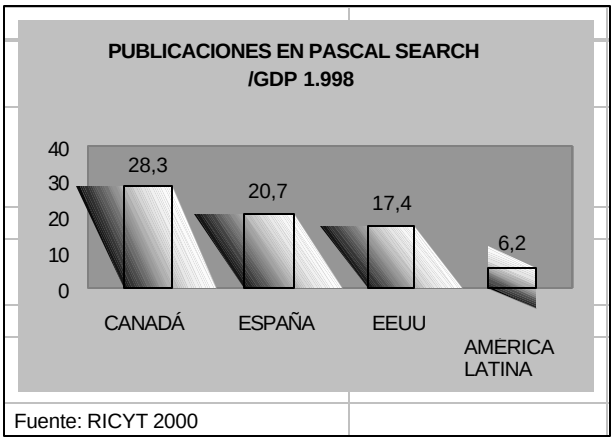
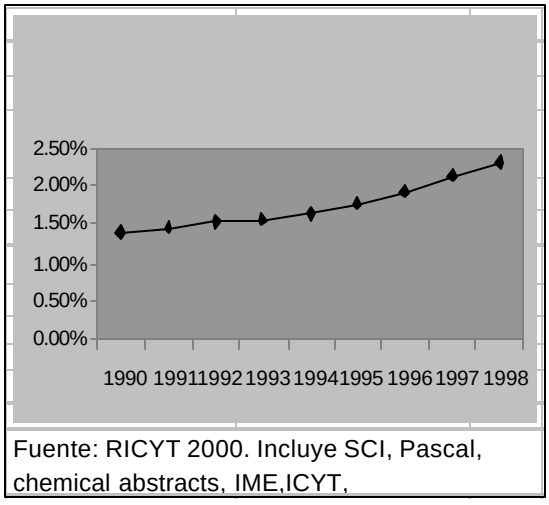


Figura 2

Los debates acerca de estos índices son habituales en las comunidades científicas de los países menos desarrollados. Por un lado, las publicaciones de mayor reputación son la máxima autoridad en el reconocimiento de las contribuciones y la validación internacional de los conocimientos. Por otro, parecen inclinarse a favor de los paradigmas dominantes, por lo cual se excluye el tratamiento de temas relevantes regional o localmente. El argumento es especialmente claro en el caso de las ciencias sociales. Aún así, un índice agregado de visibilidad en los principales índices científicos demuestra un aumento significativo de la presencia de trabajos científicos de los países de América Latina (Figura 3).

Figura 3

PRESENCIA TOTAL DE LA CIENCIA DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE EN LOS ÍNDICES DE CIENCIA



A pesar de estar relacionados y a menudo entrelazados en las discusiones de la comunidad científica, el tema de las publicaciones internacionales es diferente del

tema de las bases de datos. Además de transmitir información cie ntífica, las publicaciones desempeñan el papel de instrumentos de validación. Constituyen una pieza clave de la validación de primacía. Cuando un artículo se cuelga de una página personal o institucional de Internet, logra una amplia difusión pero no se cumple la función de validación de calidad, metodología y originalidad. Tradicionalmente, las publicaciones científicas realizan un largo y cuidadoso proceso de digestión de los nuevos conocimientos, algo que no está garantizado por la publicación libre en Internet y puede darse o no en las revistas electrónicas. La calidad de los artículos de las publicaciones normales en Internet sólo se sostiene en el incentivo que representa el riesgo de perjudicar el prestigio del autor. El volumen, la dispersión y heter ogeneidad de la información científica disponible en la red crean la necesidad de agentes intermediarios de la información científica, una función que puede ser cumplida o no por las bases de datos.

Los pagos que se hacen por esta información dan lugar a un problema económico detectado hace mucho tiempo en el intercambio de información tecnológica: el comprador de una cierta información no posee los medios para saber cuál es el valor de esta información para él, a menos que la conozca. El resultado clásico que se asocia con esa situación es una falla del mercado. Esta falla invade el panorama científico cuando se introducen pagos por este conocimiento. La suscripción a flujos regulares de información científica de calidad reconocida, o las suscripciones a bases de datos de reconocida calidad, como Medline, pueden mitigar parcialmente este problema, pero la eficiencia en el uso de la información científica resulta perjudicada por estos mecanismos de asignación basados en el mercado.

Los problemas que enfrentan los miembros de la comunidad científica para tener acceso a la información sobre los avances de la ciencia y la tecnología son su gran volumen y la amplia diversidad de sus contenidos, formas, medios de acceso y propietarios de las fuentes de información. He aquí la importancia de la discusión acerca de dejar o no el uso de estas bases de datos en manos del mercado.

La legislación sobre bases de datos evoluciona rápidamente en los países desarrollados, y lo mismo sucede con la polémica sobre los derechos de propiedad intelectual de las bases de datos científicas. Tanto en Estados Unidos como en Europa, hay propuestas para reforzar los derechos de propiedad intelectual de los dueños de las bases de datos, diferentes de los que puedan tener los creadores del conocimiento contenido en esas bases de datos (David 2000). Diversas iniciativas en contra de estas propuestas legislativas han surgido. Argumentan a favor del "modelo de ciencia abierta" y exponen los riesgos que estas propuestas entrañan para el desarrollo de la ciencia y la cooperación global. Entre las primeras iniciativas se cuentas las de la AAAS, la National Academy of Sciences, la Association of Research Librarians, la Coalición del Futuro Digital (*Science*, 8-7-98). Más recientemente, se publicó un Manifiesto para una Ciencia Ciudadana, Responsable y Unida (febrero 2000). La Public Library of Sciences ha reunido 21.000 firmas en 157 países a favor de una carta abierta sobre el tema (*Scientific American*, 04-23-01).

Los argumentos que se esgrimen acerca de los desestímulos para la cooperación científica que entraña la protección de la propiedad de las bases de datos con mayor razón afectan a los países menos desarrollados: los costos de acceso, los desestímulos a la colaboración y la falta de confianza entre los investigadores por temor al uso

comercial del conocimiento compartido, son los puntos más débiles de la relación que pueden establecer investigadores de los países menos desarrollados con los de países más desarrollados. El Informe de la Comunidad Europea sobre los Derechos de Propiedad Intelectual en la Colaboración a través de Internet manifiesta su preocupación por la fragilidad e irreversibilidad de romper con el modelo de ciencia abierta usado tradicionalmente en las bases de datos cie ntíficas. Se ha demostrado que la introducción de los derechos de propiedad intelectual puede provocar el fin de la colaboración científica. "Una vez se introducen derechos y control de la propiedad intelectual, es casi imposible volver a un modelo de ciencia abierta... Si se establecen derechos de propiedad intelectual para un solo y específico objetivo, se podría "cerrar" el acceso a las bases de conocimientos para otros progresos de la investigación básica o industrial" (Granstrand *et al.* 2001).

Otras políticas de los países industrializados, destinadas a potenciar la competitividad de sus sectores industriales mediante medidas proteccionistas, tienen un efecto especialmente perjudicial en el acceso al conocimiento de los investigadores de los países menos desarrollados. Además del tema relacionado con los derechos de propiedad intelectual de las bases de datos señalado más arriba, la tendencia hacia la privatización de las actividades y resultados científicos ha llevado a numerosas instituciones de ciencia abierta en los países industrializados a restringir el acceso y la comunicación de los científicos con sus colegas, tanto en los países desarrollados como en los menos desarrollados. Las cláusulas de sus contratos laborales restringen esta comunicación, como sucedió en el reciente contrato entre una empresa multinacional de alimentos y productos agrícolas y una gran universidad de Estados Unidos. Además, las políticas nacionales que limitan el acceso a los científicos extranjeros e imponen restricciones tecnológicas han desempeñado un importante papel, a la vez como obstáculos a las actividades de investigación y como incentivos para desarrollar ciertas tecnologías en los países menos desarrollados.

Las consecuencias de estas políticas de parte de las corporaciones multinacionales y los gobiernos no siempre se entienden bien, y podrían afectar de manera negativa no sólo a los países en desarrollo sino también los intereses de las empresas dueñas del conocimiento y los de sus países de origen. Desde hace algún tiempo, se ha abierto un debate sobre este tema. Deardorff (1992) sugiere la posibilidad de una protección diferencial de los derechos de propiedad intelectual. Este esquema permitiría a los países menos desarrollados tener un régimen de propiedad intelectual más flexible en cuestiones de tecnología que el de los países desarrollados. Según este autor, la protección diferenciada beneficiaría al bienestar mundial, a los países menos desarrollados y, lo más interesante, a las grandes empresas en las economías desarrolladas que son las poseedoras de los derechos de propiedad intelectual. En contraste, Vishwasrao (1994) sostiene que la ausencia de protección de la propiedad intelectual en países de menor desarrollo le ha traído beneficios de corto plazo a estos países pero estos pueden ser anulados por el comportamiento estratégico adaptativo de las grandes firmas, que optan por instalar sus subsidiarias en otros países de menor desarrollo que sí ofrezcan esa protección. Ferrantino (1994) tercia, presentando una exploración empírica que muestra que el comercio de Estados Unidos no mejora necesariamente cuando un país adopta una fuerte protección de los derechos de propiedad intelectual.

La dinámica de bajo equilibrio en los países menos desarrollados

A pesar de la importancia de los obstáculos externos para que los investigadores de los países menos desarrollados puedan acceder al conocimiento de la ciencia global, la incapacidad de las comunidades científicas y tecnológicas de esos países para obtener apoyo económico y político para sus actividades parece ser una gran limitante de este acceso. Los insuficientes recursos destinados a la investigación, incluso en países que podrían fácilmente asignar importantes sumas a financiar estas actividades, aparecen como un importante obstáculo para el acceso al conocimiento, en un mundo donde la información científica y tecnológica está cada vez más sujeta al mercado y es cada vez más costosa. Con base en la experiencia de algunos países de América Latina, a continuación se presenta una caracterización de la dinámica que conduce a un equilibrio de baja eficiencia en las actividades científicas y tecnológicas.

Las comunidades científicas nacionales no se forman automáticamente, ni como resultado de las fuerzas del mercado u otras fuerzas sociales aparentemente espontáneas. Por el contrario, el libre juego de estas fuerzas tiende más bien a llevar a los países menos desarrollados y a sus comunidades científicas a un equilibrio de baja eficiencia. En estos equilibrios, desafortunadamente estables, las comunidades científicas son reducidas y su crecimiento se estanca. Las estructuras de producción y divulgación del conocimiento científico y tecnológico requieren entonces alguna forma de acción colectiva para poder dar el salto hacia un equilibrio de alta eficiencia en el que la producción y el uso de los conocimientos son suficientes y capaces de sostener tasas de crecimiento entre moderadas y altas.

Una observación de la evolución de pequeñas comunidades científicas, especialmente en países de América Latina, sugiere que, en ausencia de políticas proactivas, estas comunidades tienden a seguir caminos en los que:

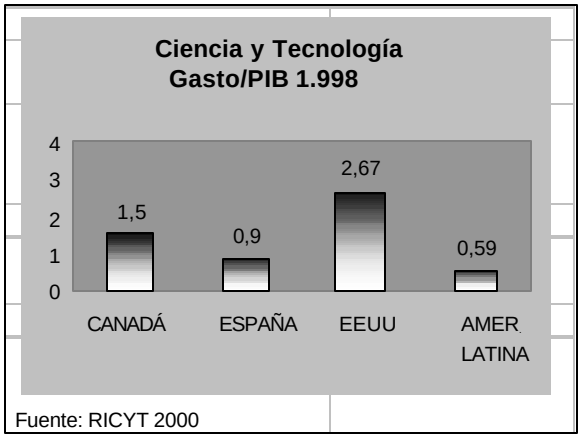
a. La probabilidad de contacto y de una interacción fructífera entre los miembros de la comunidad es considerablemente inferior a la que se observa en las grandes comunidades científicas nacionales.[7]
b. Los flujos de conocimiento entre la comunidad científica y la industria son pequeños en ambas direcciones; la movilidad de los científicos entre universidades e institutos de investigación o empresas privadas es reducida.
c. El acceso de estas comunidades científicas, establemente pequeñas, y de los promotores locales de tecnologías a las fronteras del conocimiento es ocasional.
d. Las publicaciones de estos investigadores en las principales revistas científicas internacionales son escasas, incluso en proporción con el tamaño de la comunidad.
e. Los resultados científicos importantes no son frecuentes, y el impacto de la investigación nacional en la comunidad científica internacional es prescindible.
f. Su acceso a los proyectos de la “gran ciencia” es muy limitado.
g. Las tasas de emigración de los científicos altamente cualificados son altas; éstos se ven atraídos no sólo por un mayor reconocimiento de sus capacidades sino también por una mayor acumulación esperada de capital humano en las comunidades de mayor desarrollo (Lucas 1988).

h. La escasez de conocimientos producidos por la comunidad local a la industria o la agricultura, y las dificultades relacionadas con la compra de tecnología en el extranjero para que favorezca la competitividad internacional, inducen a las empresas locales a limitar sus planes de negocios al control de los mercados nacionales protegidos; su crecimiento se hace más lento y su vulnerabilidad a la competencia extranjera es alta.

i. Como resultado de la fuga de cerebros, de las débiles presiones de la industria o de cualquier otro sector de la sociedad, los gobiernos se desalientan y tienden a invertir menos de lo necesario en educar científicos o en las actividades de investigación. La figura 4 compara las participaciones del gasto en ciencia y tecnología dentro del PIB en países seleccionados y en América Latina.

j. El trabajo científico se valora relativamente menos que el trabajo profesional.

Figura 4



Se puede caracterizar la situación de estas comunidades como la de una trampa de desarrollo, en el sentido que ninguna fuerza endógena altera el equilibrio de baja eficiencia.

Se pueden formular tres preguntas en relación con la estabilidad de esta trampa, que se perfila como el principal obstáculo para el acceso al conocimiento: ¿Por qué, si el conocimiento es un determinante reconocido de crecimiento y desarrollo social, los gobiernos y políticos de los países menos desarrollados otorgan a la ciencia y la tecnología una baja prioridad? ¿Por qué las empresas del sector privado en esos países no recurren a la comunidad científica local para el conocimiento que requieren? ¿Por qué las comunidades de ciencia y tecnología en estos países se movilizan tan escasamente como fuerza política a favor del conocimiento?

La ciencia y los gobiernos en los países menos desarrollados

El horizonte de corto plazo de los políticos y de los funcionarios de gobierno ha sido expuesto como una razón que explica las políticas y el comportamiento político en los países menos desarrollados. Desde fenómenos como el manejo de las crisis

financieras hasta el clientelismo han sido explicados por la existencia de instituciones que inducen horizontes de corto plazo en el comportamiento de los políticos. En el caso de la ciencia y la tecnología, este comportamiento es especialmente perjudicial, puesto que los resultados visibles aparecen mucho después de que se realizan las inversiones, y mucho después de que el mandato del gobernante que invirtió en la investigación llegue a su fin.

Desde luego, los incentivos para un comportamiento cortoplacista en la formulación de las políticas de ciencia y tecnología se ven reforzados por la incertidumbre acerca de los resultados de las inversiones en el desarrollo de conocimiento, y por los argumentos teórico-ideológicos a favor de aceptar una división del trabajo que refleje las ventajas competitivas iniciales de los países industrializados en la producción de todo tipo de conocimientos. Según esta perspectiva, los países menos desarrollados solo deberían dedicarse a la producción agrícola e industrial, y a realizar esfuerzos para aumentar la productividad de estos sectores a través de la importación de tecnología. Desde luego, esta opinión ha sido criticada, porque ignora que una gran parte del comercio y la transferencia de tecnología involucra productos que ya se encuentran en la fase descendente de su ciclo comercial y que por lo tanto, para ser puestos a la venta, necesitan una protección del mercado o subsidios. Además, porque la compra de tecnología -especialmente cuando se realiza sin la ayuda de expertos - se produce en las condiciones establecidas por el vendedor, de modo que por lo general el comprador no pueda competir en los mismos mercados que quien ha desarrollado la tecnología.

En ciertos momentos, los gobiernos de los países menos desarrollados se comprometen con programas de inversiones en ciencia y tecnología de cierto alcance. A los candidatos se les aconseja incorporar a sus campañas electorales figuras públicas de la ciencia, y esto podría implicar aumentos en el presupuesto para ciencias, e incluso la creación de ministerios especiales. Además, durante los años de alto crecimiento del PIB, es posible que los bancos multilaterales ofrezcan financiar programas de ciencia y tecnología a gobiernos sedientos de divisas. Sin embargo, cuando el crecimiento se hace más lento y el déficit de los gobiernos crece, se suele poner abrupto fin a la financiación de proyectos de ciencia y a los programas de educación científica. El resultado suele ser una sucesión de ciclos en los esfuerzos científicos de estos países que desincentiva las vocaciones científicas y añade incertidumbre a los emprendimientos científicos y tecnológicos.

Científicos y empresarios

No todas las barreras nacionales para tener acceso al conocimiento en los países menos desarrollados son ideológicas. La competencia en el mercado global no deja demasiado lugar a productos tecnológicamente inferiores. Sin la protección del mercado, altos costos de transporte o enormes gastos en publicidad, es prácticamente imposible que ese producto inferior permanezca en el mercado global.

Los adelantos tecnológicos no suelen durar, de modo que las empresas requieren flujos permanentes de conocimiento y conexiones estables con los mercados globales para seguir siendo competitivas. Resulta difícil garantizar esto sin grandes laboratorios de investigación, cuya instalación requiere importantes inversiones. Si la empresa no es suficientemente grande, resulta difícil esperar que sea capaz de

asegurar una financiación para construir sus propias instalaciones de investigación. Y si la acción colectiva tiene altos costos de transacción y el gobierno no tiene incentivos para asignar financiación pública a la investigación tecnológica (por las razones enunciadas en las páginas anteriores), es probable que sean pocas las industrias capaces de sobrevivir sobre la base de flujos permanentes de tecnología local. Por el contrario, preferirán obtener licencias (o copiar) la tecnología, a veces incluso al precio de sacrificar exportaciones a los mercados globales y limitarse a una pequeña escala de producción que apenas cubra sus mercados protegidos. De esta manera, la falta de continuidad en el suministro de conocimientos locales a la industria genera una dependencia dinámica de los empresarios de los países menos desarrollados en relación con la tecnología extranjera, ya sea comprada o copiada, que impide a sus empresas mantenerse competitivas en el mercado global y devuelve una señal negativa a los investigadores locales que refuerza el aislamiento de estos con respecto al mercado.

Comunidades con escasos incentivos para la acción colectiva

Las comunidades científicas en los países menos desarrollados suelen tener dificultades para llevar a cabo acciones colectivas:

1. Su propensión a aunar esfuerzos, recursos y proyectos en grandes programas colectivos suele ser limitada y requiere la convocatoria de los organismos de financiación.
2. Los intereses institucionales de las universidades, los centros de investigación y las asociaciones industriales suelen prevalecer sobre los intereses generales de la comunidad. Abundan los ejemplos de iniciativas de cooperación frustradas por el choque de estos intereses.
3. Su capacidad para movilizar y cabildear a favor de estas políticas y de la financiación suele ser escasa, aún en situaciones en que la misma existencia de la comunidad se ve amenazada por los recortes de presupuesto.

No se puede explicar este comportamiento como resultado de actitudes universales inherentes a las comunidades científicas y tecnológicas de todo el mundo. Es más la expresión de la persistencia de ciertas estructuras de gobierno en las instituciones de investigación y en las asociaciones industriales. A pesar de las reformas adoptadas en algunos países para reformar a nivel macro el funcionamiento de los sistemas nacionales de ciencia e innovación, las reticencias para reformar las estructuras de dirección de las universidades, los institutos de investigación y las asociaciones de productores son habituales en estos países. Por ejemplo, en las universidades, el equilibrio entre enseñanza e I+D sigue cercano a una participación de la investigación de sólo el 10% a 20% del total de las horas docentes, incluso en las instituciones mejor financiadas y de mayor cotización académica; la asignación de recursos de investigación dentro de las universidades suele reflejar los criterios de la autoridad burocrática en lugar de los científicos y rara vez se induce a la cooperación y a la formación de grupos.

Como resultado de estas estructuras tradicionales de gobierno de las organizaciones que se dedican a la ciencia o la tecnología, y de la distribución desigual del conocimiento que en muchas de estas sociedades suele poner a los investigadores en situación de monopolio del conocimiento, la competencia por los escasos recursos del

gobierno se ve exacerbada y, en lugar de la cooperación, esto tiende a promover estrategias individualistas para acceder a ellos. A pesar de esa tendencia general, hay casos de iniciativas de cooperación exitosas que han asegurado el progreso de algunos grupos de investigación, alianzas y redes.

Para salir de la trampa

Los problemas de acceso al conocimiento que enfrentan los investigadores de los países menos desarrollados están pues relacionados con las políticas neomercantilistas de los países desarrollados en relación con la información científica, pero también con la dinámica social en que se desenvuelven las actividades científicas en sus propios países. Además, el proceso de creación de conocimientos implica algo más que el acceso a la información. El acceso al conocimiento requiere más que el simple acceso a la información científica y tecnológica. Es aquí donde la dinámica interna y los obstáculos externos se entrelazan para impedir el acceso de estos científicos y creadores de tecnologías a actividades científicas globales.

Las políticas de algunos de estos países, aunadas a las iniciativas para la acción colectiva promovida por la comunidad científica de los países desarrollados y menos desarrollados, han demostrado que es posible mejorar este acceso. Los indicadores de ciencia y tecnología de algunos países de América Latina confirman lo que ya se sabía para los países recientemente industrializados de otras regiones. Las políticas y la financiación pública de la ciencia y la tecnología han dado origen a saltos en la evolución de estos indicadores, durante épocas de especial esfuerzo por parte de algunos gobiernos. Brasil es un buen ejemplo de la viabilidad de estos cambios en épocas de fuerte apoyo gubernamental a la ciencia y a la tecnología.

En otros países de América Latina se han obtenido progresos modestos, basados en políticas generales con resultados específicos en ciertos campos de la investigación o incluso en grupos específicos sobresalientes. Estas políticas, que permiten inducir cambios hacía vías de crecimiento que se alejan de la trampa de la dinámica social de la ciencia, normalmente implican (Forero 1994):

1. Invertir en la formación de científicos, especialmente en programas nacionales de doctorado orientados por la intención de relacionar a la investigación con los sectores productivos, y capaces de aprovechar las especificidades del contexto geográfico y social local.
2. Impulsar la formación de grupos locales de investigación, con el fin de superar el aislamiento de los investigadores individuales.
3. Promover vínculos y redes de grupos científicos locales con sus colegas internacionales (Jaramillo 2000).
4. Difundir en todos los estratos de la población competencias generales de uso del conocimiento científico y de las tecnologías de la información (Banco Mundial, 1999: 17).
5. Aplicar políticas de "reclutamiento de cerebros" (brain-gain) para atraer explícitamente a científicos extranjeros e invertir el flujo de migración de los científicos nacionales.[8]
6. Aumentar los incentivos para que la industria y la agricultura innoven y desarrollen vínculos permanentes con los científicos y creadores de

tecnologías en las universidades y en los centros de investigación independientes.

En el futuro, el paisaje de la ciencia global podría ser el de una colaboración internacional generalizada e intensa, o el de un acceso al conocimiento sumamente estratificado. Las condiciones para que prevalezca el primer panorama son el desmantelamiento de las barreras externas para acceder al conocimiento y la inversión de la perversa dinámica interna que impide a muchos países menos desarrollados unirse a la ciencia como participantes activos.

Traducido del inglés

Notas

1. Carta a a Santiago Pérez de Arroyo, Quito, octubre 6 de 1801. Historiadores modernos sostienen que su falta de información acerca del estado del arte de la ciencia europea ayudó a Caldas a deshacerse de los métodos dogmáticos y escolásticos de las escuelas de la España de la época (J. Arias de Greiff, "Encuentro de Humboldt con la ciencia de la España americana: transferencias en dos sentidos", En: *El regreso de Humboldt*, Museo Nacional de Colombia, Bogotá, marzo-mayo, 2001).

2.Estos obstáculos interfieren con la producción de conocimientos; con su transmisión a través de la educación y con la transferencia de creadores e intérpretes a usuarios.

3. Mario Albornoz se refiere a una perspectiva burocrática frecuente en los gobiernos de América Latina: “Este enfoque cuestiona… la utilidad de los esfuerzos orientados a lograr una capacidad científica y tecnológica endógena... Se ha visto reforzado por el deslumbramiento que en ciertos sectores políticos despierta Internet, confunde los procesos de creación y transmisión de conocimientos. Ignora, además, que la renuncia a producir localmente conocimientos afecta la capacidad de apropiarse de los que son generados fuera de la región” (Albornoz 2001:8).

4. Ver Cowan, David y Foray (1999) para un análisis detallado del conocimiento tácito.

5. R. Lucas (1998) ha propuesto una relación entre migración y capital humano que sirve de fundamento a esta afirmación.

6. *La Nación* de Buenos Aires informaba hace poco cómo la partida de dos investigadores había prácticamente desmantelado un importante grupo argentino de investigación en genética (09-05-2001)

7. Paul David ha demostrado que esta probabilidad de contacto determina la capacidad de la comunidad para llegar al consenso. David, Paul, “Communications, creativity and research network dynamics: an elementary model of scientific communities”, [Comunicaciones, creatividad y dinámica de trabajo de investigación en redes: un modelo elemental de las comunidades científicas] Oxford, otoño 1996.

8.Algunas evaluaciones históricas y cienciométricas de las políticas que han tenido éxito atrayendo a científicos extranjeros a países de América Latina se encuentran en, Hebe Vessuri, “ Foreign scientists, the Rockefeller Foundation and the origins of

agricultural science in Venezuela" [Los científicos extranjeros, la Fundación Rockefeller y los orígenes de la ciencia agrícola en Venezuela], *Minerva*, vol. XXXII, No. 3, otoño 1994; y en: N. Narváez y A. Rosas, "El 'brain-gain' en la comunidad científica mexicana: una mirada alternativa", mimeo CICH-UNAM, México DF (1996).

Referencias

ALBORNOZ, M. 2000, "El Genoma es ajeno (las penas son de nosotros)" *Redes: Revista de Estudios Sociales de la Ciencia*, Vol. 7 15: 6-10. Buenos Aires, agosto.

BANCO MUNDIAL, 1999. "Resumen". *Informe sobre el Desarrollo Mundial: El conocimiento al servicio del desarrollo*. 1998-1999. Washington, D.C.

COWAN, R., P. DAVID; FORAY, D., 1999. "The Explicit Economics of Knowledge Codification and Tacitness" [La economía explicita de la codificación y el carácter tácito del conocimiento], documento de trabajo, Stanford, mayo.

DASGUPTA, P.; DAVID, P., 1994. "Toward a new economics of science" [Hacia una nueva economía de la ciencia], *Research Policy*, 23: 487-521.

DAVID, Paul, 2000. "The Digital Technology Boomerang: New Intellectual Property Rights Threaten Global 'Open Science'" [El bumerán de la tecnología digital: los nuevos derechos de propiedad intelectual amenazan a la "ciencia abierta" global], *World Bank Conference,* Volume: ABCDE-2000.

DAVID, P., 1996. "Communications, creativity and research network dynamics: an elementary model of scientific communities"[Comunicaciones, creatividad y dinámica de la investigación en redes: un modelo elemental de las comunidades científicas]. Oxford, otoño.

DAVID P.; FORAY, D., 1995 "Accessing and expanding the science and technology knowledge base" [El acceso a y la ampliación de la base de conocimientos en ciencia y tecnología], *STI Review*, OCDE, No. 16.

DEARDORFF, A., 1992. "Welfare effects of global patent protection" [Los efectos de bienestar de la protección global de las patentes], *Economica*, Feb: 33-51.

FERRANTINO, M. J., 1994. "The effect of intellectual property rights on international trade and investment" [Los efectos de los derechos de propiedad intelectual en el comercio y las inversiones internacionales], *Weltwirtsch Arch.*, 42: 155-166.

FORERO, C., 1994. "Science et technologie dans la modernisation de la Colombie" [Ciencia y tecnología en la modernización de Colombia], *Acta Forum Engelberg*, Engelberg, Suiza.

FORERO, C., 1999. "Knowledge access and collaboration in scientific research" [El acceso al conocimiento y la colaboración en la investigación científica]. ESF-IIASA-NSF Workshop, Laxenburg, Austria, diciembre.

GRANSTRAND, O., P. DAVID y D. FORAY, 2001. "Intellectual Property Rights Aspects of Internet Collaboration" [Derechos de propiedad intelectual: aspectos de la colaboración en Internet], Documento de trabajo de la Comunidad Europea, Bruselas, enero.

JARAMILLO, H., 2000. "Las redes de cooperación: un modelo organizacional de articulación para la ciencia y la tecnología", documento de trabajo, Universidad del Rosario, Bogotá.

JOHNSON, J.; REGETS, M., 1998. "International Mobility of Scientists and Engineers to the United States – Brain Drain or Brain Circulation?" [Movilidad internacional de los científicos e ingenieros a Estados Unidos: ¿Fuga de cerebros o circulación de cerebros?], NSF Division of Science Resource Studies, *Issue Brief*, 10 de noviembre: 1-5.

LUCAS, R Jr., 1998. "On the mechanics of economic development" [Sobre la mecánica del desarrollo económico], *Journal of Monetary Economics* 22.

NARVÁEZ, N.; ROSAS, A., 1996. "El 'brain-gain' en la comunidad científica mexicana: una mirada alternativa". Mexico DF: Documento de trabajo, CICH-UNAM.

OCDE, 1996. "The Knowledge-Based Economy" [La economía basada en el conocimiento]. OECD/GD(96)102, París.

OXMAN, SACKET, GORDON; GUYATT 1993. "User's Guide to the Medical Literature" [Manual del usuario de la literatura médica]. *JAMA*, 3 de noviembre, Vol. 270, No. 17.

RICYT 2000. *El Estado de la Ciencia* . Buenos Aires.

RITTERBAND, Paul, 1970. "Law, Policy, and Behaviour: Educational Exchange Policy and Student Migration" [La ley, las políticas y el comportamiento: políticas de intercambio educativo y migración académica]. A*merican Journal of Sociology*, Vol. 76, No. 1: 71-82.

VESSURI, H., 1994, "Foreign scientists, the Rockefeller Foundation and the origins of agricultural science in Venezuela" [Los científicos extranjeros, la Fundación Rockefeller y los orígenes de la ciencia agrícola en Venezuela]. *Minerva* Vol. XXXII, No. 3.

VISHWASRAO, S., 1994. "Intellectual property rights and the mode of technology transfer" [Derechos de propiedad intelectual y el modo de transferencia de la tecnología], *Journal of Development Economics* 44: 381-402.

Las economías basadas en el conocimiento y las tecnologías de la información y la comunicación

W. Edward Steinmueller

Nota biográfica

W. Edward Steinmueller es Profesor de Políticas de tecnologías de la información y la comunicación, en la Universidad de Sussex. Doctorado en economía por la Universidad de Stanford. Sus intereses en investigación versan sobre la economía de la información en la industria, incluyendo las telecomunicaciones, la economía de las políticas públicas relacionadas con ciencia y tecnología, la economía industrial y las relaciones entre los factores sociales, organizativos y tecnológicos en la producción y adopción de nuevas tecnologías. Email: w.e.steinmueller@sussex.ac.uk.

Introducción: ¿Qué es una economía basada en el conocimiento?

El crecimiento económico moderno depende del aumento de la productividad. Esta relación se puede observar más directamente cuando vemos que, a lo largo de los últimos 100-150 años (depende del país), el aumento de la productividad en el sector agrícola de los países de la OCDE ha liberado a grandes contingentes de mano de obra de la agricultura al tiempo que aumentaba la producción agrícola. La mano de obra dispensable en la agricultura encontró empleo en industrias en las zonas urbanas, donde el aumento de la productividad era igual o superior al de la agricultura. En los últimos decenios, el sector servicios ha absorbido una cuota creciente de la fuerza laboral urbana, pero con resultados mucho más desiguales en el aumento de la productividad. En los países más avanzados en este proceso histórico, el alcance y profundidad de la transformación han sido considerables. El paisaje ha sido transformado en "entornos construidos", y gran parte del conocimiento sobre cómo ganarse la vida o cómo vivir en estos nuevos entornos laborales y físicos ha tenido que ser inventado.

Una característica básica de éstos profundos cambios es la inversión en conocimientos para aumentar la capacidad productiva de los bienes de capital, del trabajo y de los insumos de los recursos naturales. Por lo tanto, decir que las economías industrializadas se "basan en el conocimiento" no es más que el reconocimiento de que el contenido y la estructura de las actividades económicas, así como gran parte de los fundamentos sociales de los países industrializados, se pueden distinguir de sus predecesores por el ritmo y el alcance de la producción y aplicación de los conocimientos. Todas las sociedades se basan en el conocimiento debido a su dependencia de un conjunto de artefactos físicos e instituciones culturales cuya producción y articulación requieren conocimientos. El rasgo distintivo de las sociedades modernas basadas en el conocimiento es el alcance y el ritmo del crecimiento, así como la alteración en la acumulación y transmisión de los conocimientos, gran parte de los cuales son nuevos o se desenvuelven en contextos distantes del que los vio nacer.

El carácter central de la base de conocimientos en las economías "avanzadas", aquellas economías que han experimentado la mayor discontinuidad en la creación y distribución de conocimientos, tiene múltiples implicaciones para el desarrollo económico, tecnológico y social. Por ejemplo, la tasa agregada de crecimiento de las principales economías depende cada vez más de la creación de nuevas industrias, cuyas tasas de crecimiento superan a las de los sectores establecidos y, por lo tanto, aumentan la tasa media de crecimiento del conjunto de la economía (Kuznets1966). A lo largo de los últimos cincuenta años, las industrias que desempeñan este papel son la farmacéutica moderna y los instrumentos médicos, la aeronáutica, las tecnologías de la información y la comunicación y un conjunto de nuevos materiales (por ejemplo, los plásticos). Las interacciones entre estas nuevas industrias, así como su interacción con las industrias más antiguas del automóvil, máquinas herramientas, equipos eléctricos e industria petroquímica, han sido de carácter sinérgico. El carácter central de la ciencia y la tecnología en estas industrias más nuevas significa que el cambio tecnológico no sólo ha tenido un impacto generalizado en el aumento de la productividad del trabajo y el capital. También acelera el crecimiento económico directamente y a través de efectos sinérgicos. Los economistas han especulado con la idea de que los efectos macroeconómicos de estos desarrollos sean lo bastante significativos como para justificar el análisis de las características de los "rendimientos crecientes" como un fenómeno macroeconómico (Romer 1986).

La expresión "economía basada en los conocimientos" capta una diferencia cualitativa en la organización y conducta de la vida económica moderna. Los que utilizan la expresión sostienen que los determinantes del éxito de las empresas y del conjunto de la economía de un país, dependen cada vez más de su efectividad para generar y utilizar conocimientos (Lundvall 1992). A pesar de que el conocimiento científico y tecnológico tiene una importancia clave, el conocimiento acerca de cómo organizar y gestionar las actividades económicas, especialmente aquellas que comprenden la aplicación de nuevas perspectivas científicas y tecnológicas, también es un determinante crucial del rendimiento económico. Este progreso organizacional y de gestión está cobrando importancia a medida que aumenta el contenido científico y tecnológico de la actividad económica. Actualmente, resulta un lugar común hablar del análisis y la creación de "capacidades de aprendizaje" de una empresa como una actividad económica fundamental, o de la heterogeneidad de las capacidades "cognitivas" de las organizaciones.

En pocas palabras, el conocimiento contribuye a la economía sosteniendo los aumentos de productividad, la formación y el crecimiento de nuevas industrias, y los cambios organizacionales necesarios para aplicar eficazmente nuevos conocimientos. Cada uno de estos aspectos tiene una interpretación paralela cuando hablamos de la contribución de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) a la economía:

- Las TIC sostienen el aumento de productividad aunque, como en el caso del sector de los servicios, el ritmo y dirección del aumento de productividad suele ser irregular. La medición de esta contribución, al igual que la de la innovación en los servicios, es complicada, y a veces se encuentra desbordada por la proliferación de nuevas capacidades que difícilmente se pueden comparar con las antiguas. Gran parte del vocabulario y del aparato conceptual utilizado para analizar los cambios en los resultados económicos y sus consecuencias en la economía, nacieron del trabajo de explicar los efectos económicos de la producción y distribución masivas. Las

características únicas de la información como insumo económico, el papel de la "flexibilidad" de la producción y la distribución, los efectos de ampliar y estrechar los procesos de "control", estrechamente vinculados al uso de las TIC, son objeto de una explicación deficiente o incluso son ignorados en los cálculos tradicionales de la productividad física.

- Las TIC sostienen la formación y el crecimiento de nuevas industrias, por ejemplo, los multimedia, el comercio electrónico y los paquetes de programas. La complementariedad de las TIC también potencian el crecimiento dentro de la industria. Por ejemplo, el aumento de programas informáticos basados en gráficos ha reforzado y ha sido reforzado por el aumento de impresoras que utilizan tecnología láser y de inyección de tinta. Es difícil saber hasta dónde se remontan estas interrelaciones porque las estadísticas públicas suelen clasificar o agrupar erróneamente la producción industrial. Corremos el serio peligro de perder una comprensión operativa de la estructura de la economía moderna y, por ende, la capacidad de evaluar el impacto de los cambios económicos en la salud de la competencia o la distribución del poder económico.
- Las TIC sostienen el cambio organizacional. Al generalizar y redistribuir la información dentro de la organización, es posible idear nuevas estructuras de control y modelos de organización del trabajo, disminuir el alcance y cambiar el carácter del procesamiento y selección de la información humana. A pesar de la importancia de estos métodos y de su adopción generalizada, hay pocas investigaciones sistemáticas disponibles para evaluar si reflejan la mejor práctica o para medir su influencia. Por ejemplo, los estudios de caso en Zuboff (1988) aún se encuentran entre los estudios más útiles sobre los efectos de las tecnologías de la información en el lugar de trabajo (a pesar del hecho de que éstas ya aparecieron hace más de diez años).

Afiche publicitario para un servicio de Internet, en el metro de París, 2001
Free

En otras palabras, hay profundas carencias en las bases de investigación necesarias para comprender el desarrollo de la sociedad de la información. Los obstáculos no se limitan en ningún caso a la economía, si bien en las páginas que siguen, destacaremos los problemas específicos de la economía. En los siguientes apartados, bosquejaremos algunas contribuciones clave de la investigación a los temas que deben entenderse y ampliarse si queremos remediar esta situación.

El conocimiento no es información

Un punto de partida para mejorar la comprensión económica de las economías basadas en el conocimiento es un nuevo análisis del papel que desempeña el conocimiento en la economía con una perspectiva de reforma. Si bien el programa básico para la reforma se resume en el título de esta sección, la importancia de este aforismo no será inmediatamente evidente sin un estudio de cómo el análisis económico convencional trata la información y el conocimiento. Después, este análisis se ampliará para abordar temas que no suelen tratar los economistas.

El análisis económico de la información y el conocimiento se basa en una teoría de la comunicación llamada modelo de emisor-receptor. Este modelo, que data de los primeros días de la teoría de la comunicación, supone que el conocimiento puede ser "codificado" por el emisor, y transmitido y reconstituido por un receptor. Si bien el objetivo original de la teoría consistía en analizar los problemas de eficacia y corrección de errores en el proceso de transmisión del mensaje, los economistas normalmente han creído que la "reproducción" de conocimientos es sinónimo de codificación, transmisión y recepción de la información. Por lo tanto, los economistas no suelen establecer diferencias entre información y conocimiento. Tener información es tener conocimientos, y aquel que tiene conocimientos será capaz de expresarlos como una información transmisible que, una vez recibida por otro, reproducirá el conocimiento original. Los estudiosos del cambio tecnológico han impugnado la idea de que la información y el conocimiento deberían ser considerados sinónimos, y sostienen que esta perspectiva es inadecuada para entender el proceso de la innovación en general y de la transferencia de tecnologías en particular.

¿Por qué se produce esta situación? Por un lado, sirve para llamar la atención sobre los incentivos para transformar el conocimiento privado en información que puede ser transmitida más fácilmente y usada por otros (Cowan, David y Foray 2000). A su vez, la información tiene importantes propiedades económicas que no comparte con otros productos económicos, a saber: 1) carácter de no excluible (es decir, la posesión de información por parte de un individuo no impide a otro utilizarla), 2) la no rivalidad en el uso (proporcionar una copia de información no disminuye la propiedad de la información) y 3) bajos costes marginales de reproducción (una vez que se ha producido una primera copia de información, las copias siguientes son mucho más baratas de reproducir). Estos tres supuestos a veces se combinan con el supuesto más dudoso de "disposición libre" (si uno no tiene un uso para una determinada información, no hay costes en ignorarla o disponer de ella) para señalar que se potenciaría el bienestar público si todos tuvieran acceso a toda la información disponible. Esto quiere decir que para alcanzar el más alto nivel de bienestar social, la información debería ser un bien público en el mismo sentido que las autovías y el sistema de educación pública. Este enfoque se puede utilizar para definir dos tipos de resultados. El primero tiene que ver con los incentivos para producir información. El segundo tipo de resultados aborda las contribuciones potenciales de los procesos de creación de información a la economía, especialmente en lo que concierne la existencia y contribución de los "rendimientos crecientes" para el crecimiento y el bienestar económico.

Los economistas han reconocido que es necesario proporcionar algún incentivo a los factores económicos si, para empezar, se trata de producir información y hacerla disponible para un intercambio (Arrow 1962). La información se puede transformar de bien público en producto económico hasta el punto de que se puede limitar su reproducción. La manera más directa de limitar la reproducción consiste en asignar

derechos de propiedad a la información. Al crear "propietarios legítimos" de la información, se establecen las condiciones iniciales para el funcionamiento de un mercado. Sin embargo, las prácticas de no rivalidad y los bajos costes marginales de reproducción dificultan la tarea de velar por los derechos de propiedad. Otras dificultades surgen de la posibilidad de que se utilice la información vendida de maneras que escapa al marco de los derechos de propiedad, como la imitación, la ampliación o la adaptación. De la misma manera, una persona que posee información, pero que teme su expropiación subrepticia, no está dispuesta a proporcionar dicha información para que el cliente pueda estudiarla antes de un acuerdo de compra. Esto plantea al comprador dificultades para evaluar la calidad de la información. Todos estos temas apuntan hacia una economía más interesante y de mayores dimensiones. Aún quedan muchas preguntas de investigación teórica y práctica que abordar en estas áreas de enorme importancia para las sociedades basadas en el conocimiento en general y para las industrias de tecnologías de la información y la comunicación de estas sociedades.

Implicaciones de la diferencia entre información y conocimientos (1)

El reconocimiento de una diferencia sustancial entre información y conocimientos nos permite analizar una serie de problemas de la "conversión" del conocimiento en información a través de algún tipo de representación, a la que se denomina cada vez más habitualmente "codificación" del conocimiento. Si fuera simétrico el proceso inverso, es decir, reproducir el conocimiento a partir de la información, si la "descodificación" fuera aparentemente tan clara como la codificación, sería apropiado ignorar las distinciones entre información y conocimiento. Muchos problemas del mundo podrían resolverse si esto fuera verdad. Desafortunadamente, el receptor del conocimiento codificado suele necesitar un conocimiento sustancial para reconstituir esta información y convertirla en conocimiento útil (Cohen y Levinthal 1989). Los defectos en los conocimientos y la experiencia del receptor, la incapacidad de encontrar representaciones adecuadas para el conocimiento y la inevitabilidad de los errores de transcripción garantiza que hasta los esfuerzos más sencillos para reproducir el conocimiento quedarán cortos de su objetivo. Solo tenemos que reflexionar sobre las dificultades experimentadas, en el primer intento, para montar adecuadamente las piezas de un mueble con un manual de instrucciones, o la frustración que experimentan los alumnos que quieren dominar el cálculo, independientemente de los cientos de textos que utilizan para conseguir este objetivo. Aún así, montar un mueble sin las instrucciones o aprender cálculo sin un texto es aún más difícil. La codificación del conocimiento funciona, pero imperfectamente. Las inversiones en la codificación de los conocimientos y en su perfeccionamiento es una actividad económica importante.

A medida que la creación y distribución de información se convierten en actividades económicas más importantes, los problemas de buscar y seleccionar influyen en la utilidad de esta información y en el carácter de los servicios de información. El suministro de información que satisfacerá los distintos intereses de los usuarios es un problema creciente donde el supuesto de la "libre disposición" es claramente inadecuado. Buscar y filtrar información requiere una inversión sustancial y la construcción de capacidades específicas.

Las organizaciones complejas afrontan cada vez mayores problemas en la "gestión del conocimiento", una expresión que comienza a ser ampliamente usada para describir

diversos problemas. En primer lugar, los costes de producción de la información proporcionan un incentivo para que las organizaciones economicen en su producción encontrando maneras de reutilizar o readaptar información producida anteriormente. Se trata de una versión más sofisticada de "buscar y seleccionar," donde es probable que se requieran criterios complejos y difíciles de especificar para identificar información relevante. También podemos ver estos temas como estrechamente relacionados con la calidad de "red" del conocimiento dentro de una organización. No se trata sencillamente de quién tiene la información relevante o de dónde podría estar guardada. Se trata de quién sería capaz de solucionar un determinado problema que se convierte en un tema relevante para la gestión del conocimiento. Las tecnologías de la información y la comunicación podrían contribuir a la solución de estos problemas, pero es poco probable que eso suceda sin la construcción de redes sociales y físicas.

La creciente importancia de la información y el conocimiento como fuentes de ventajas competitivas también resucita importantes temas de regulación. Uno de estos temas es la relación entre la protección de la propiedad intelectual y las políticas sobre la competencia. La protección de la propiedad intelectual pretende impedir que aquellos que deciden "copiar" los descubrimientos de otros viajen sin "pagar pasaje". Dado que los costes de duplicar o imitar muy fielmente los descubrimientos de otros pueden ser mucho más bajos que los costes del descubrimiento original, la sociedad podría beneficiarse de la competencia permitiendo la existencia de ese tipo de comportamiento. Sin embargo, si la sociedad hiciera eso, quizá disminuiría notablemente el incentivo para invertir en descubrimientos relacionados con el conocimiento. La protección de la propiedad intelectual proporciona un incentivo para el descubrimiento al garantizar un derecho exclusivo y limitado en el tiempo en el uso de tipos específicos de descubrimientos. En algunos casos, puede conferir un poder de mercado sustancial al propietario y permitir la ampliación de este poder de mercado a tecnologías, productos y servicios relacionados. En estos casos, chocan la ley de propiedad intelectual y la política de competencia. Evitar este choque crea la paradoja de que los esfuerzos para reducir el poder de mercado probablemente disminuyan los incentivos para innovar. No se puede evitar esta paradoja sencillamente esperando a que acabe el plazo del monopolio sobre un tipo específico de conocimientos, ya que este retraso podría permitir al propietario de la información crear una posición de mercado muy sólida.

El problema de gestionar el conocimiento y la información suscita importantes preguntas acerca de las posibilidades de disminuir las asimetrías de información entre productores y consumidores. El aumento de las asimetrías tiene implicaciones adicionales para las políticas de competencia. Por ejemplo, si los proveedores de servicios de información son capaces de modelar las alternativas disponibles para los usuarios, pueden ser capaces de influir en sus patrones de consumo o en su acceso a la información.

Implicaciones de la diferencia entre información y conocimientos (2)

La diferencia entre información y conocimientos también sugiere una serie de temas más fundamentales en relación con la práctica de la investigación en ciencias sociales. Tratar como iguales a la información y el conocimiento deja en la sombra a actividades y capacidades humanas muy fundamentales, como el aprendizaje y la cognición. Lo que hace del conocimiento "más" que "un corpus de información" es que comprende las capacidades de ampliar, extrapolar e inferir nueva información. Llegamos a la

conclusión de que un individuo tiene conocimientos en un determinado terreno si es capaz de realizar estas actividades con resultados que no son evidentes y que son útiles. Puede parecer sorprendente que la economía, normalmente una disciplina imperialista dedicada a colonizar a las demás ciencias sociales, haya cedido tanto territorio al ignorar temas como el aprendizaje y la cognición, que son cruciales en esta concepción más amplia del conocimiento.

El problema es que para incorporar estos temas a la economía habría que abandonar la empresa y el individuo "representativo" e introducir una gama de variables claramente no económicas en el análisis, así como replantear el supuesto fundamental de que el individuo es la unidad adecuada del análisis social. Al contrario, a menudo la teoría económica del aprendizaje escoge sólo una variable económica, la producción total, como base para definir los cambios de productividad surgidos de la experiencia. Si bien esta simplificación permite a los economistas crear una variable instrumental para un conjunto de procesos de "aprendizaje", es claramente ineficaz para abordar muchos problemas de organización y de incentivos. Por ejemplo, ¿cuál es la estructura óptima de la organización del trabajo para captar y beneficiarse de esta experiencia productiva? ¿O qué incentivos inducirán a un individuo a colaborar con otros en la transmisión de conocimientos para potenciar la eficacia? Si bien todas estas preguntas se pueden estructurar como problemas económicos, crean una disonancia incómoda y normalmente han quedado marginadas de las principales corrientes de la economía.

La cognición es aún más problemática para los economistas porque suscita preguntas acerca de las diferencias individuales y de las empresas: ¿cómo surgen las diferencias en la cognición y cómo se puede mejorar esta cognición? Afortunadamente, los estudiosos de comercio y administración han decidido colmar esta brecha mediante el análisis del desarrollo de competencias de gestión y tecnológicas (Teece y Pisano 1994). Si bien estos estudios postulan que la identificación de "competencias" es mucho más clara de lo que realmente es, en la práctica de la gestión o en la investigación, los esfuerzos para levantar un mapa de este territorio constituyen un progreso considerable de la teoría y práctica económica predominante. Una vez más, es sorprendente que los economistas hayan cedido este territorio, puesto que la "economía positiva" adopta una posición agnóstica sobre las diferencias entre empresas, y sostiene que si estas diferencias existen, deben ser comparablemente eficaces o, de otra manera, la variante menos eficaz sería eliminada a través de la competencia del mercado. En realidad, hay un pequeño paso desde esta posición a la idea, habitual entre los estudiosos del comercio y la administración, de que las posiciones de corto plazo de eficacia comparables permiten una supervivencia de corto plazo, mientras que la supervivencia a más largo plazo implica diferentes procesos de selección en los que probablemente se les aconsejará invertir a las empresas.

Hasta el momento, no existe una guía general del modelaje del aprendizaje que represente adecuadamente la variedad de procesos de aprendizaje dentro de la organización. Además, la medición de las características relevantes de la competitividad de una empresa ya no puede limitarse a cálculos de coste. Aprender a ser más flexible en el cambio hacia nuevos productos, a reducir los plazos en los ciclos de diseño o a afinar la coordinación con los suministradores y distribuidores puede verse directamente reflejado o no en los costes de la empresa, pero sí se reflejarán en sus ingresos. Estas posibilidades sugieren una nueva perspectiva de cómo el cambio tecnológico influye en las capacidades y competencias de las empresas .

Las ideas de las competencias (cognición) "que destruyen" o "potencian" el cambio técnico se han convertido en una corriente principal dentro de la literatura del comercio y la gestión de la tecnología. Los procesos de cambio organizacional generados por el uso de las TIC modifican claramente los valores relativos de diferentes competencias dentro de la organización. El supuesto compartido en los estudios de la difusión de las TIC ha sido que el creciente uso de éstas implica una acumulación creciente de competencias y, por lo tanto, mayor "agilidad" y competitividad organizacional. Esto no es necesariamente cierto si reconocemos que la adopción de las TIC puede destruir las competencias, así como puede potenciarlas. ¿Por qué una organización habría de adoptar una tecnología que destruye las competencias? Una respuesta es que algunas de las características ofrecidas por las TIC se convierten en un componente necesario de la posición competitiva de la empresa. Por lo tanto, si no se adoptan las TIC, la empresa no es viable. Sin embargo, la adopción por sí sola no asegura el éxito.

Distinguir entre información y conocimiento abre una línea productiva de investigación que puede tender un puente entre las literaturas sobre la gestión y la economía. El proceso de adaptación que se produce con el mayor uso de las TIC echa una luz muy útil sobre el influyente papel de la cognición y de las competencias en el rendimiento relativo de las empresas. Para incorporar plenamente estas influencias, no obstante, se requiere un diálogo interdisciplinario entre los tecnólogos, los estudiosos del comercio y los economistas.

La producción y aplicación de conocimientos abarca las redes

Si reconocemos que las economías modernas basadas en el conocimiento requieren una teoría económica más acabada del aprendizaje y la comunicación, se sigue que también debemos volver a analizar los temas de los depositarios colectivo del conocimiento frente a los individuales. Desde Adam Smith, la economía ha puesto de relieve los rasgos de especialización de la "división del trabajo". La herencia del fordismo y el aumento de las tasas de despidos en los empleos industriales en algunos países (especialmente Estados Unidos) sirvió para reforzar la credibilidad del análisis de la organización del trabajo en términos de trabajadores "intercambiables". Al abordar el tema de la producción del conocimiento, al comienzo los economistas estaban (y, hasta cierto punto, aún siguen) fascinados por la dicotomía del inventor y el empresario. La obra de Schumpeter, *Capitalismo, socialismo y democracia* es, en muchos sentidos una investigación amplia de la dialéctica de “creación gestionada del conocimiento" *versus* "iniciativa empresarial" (Schumpeter 1943). Durante los últimos veinte años, han evolucionado nuevas instituciones empresariales, muchas de ellas asociadas con el "capital de riesgo", donde la iniciativa empresarial está vinculada a estrategias de innovación sumamente definidas. Esta experiencia plantea una teoría institucional más compleja de gestión de la innovación. Una teoría de este tipo requiere una nueva evaluación del rendimiento de las nuevas empresas. Algunos de los temas que se deben considerar son la dirección de las empresas técnicas por agentes financieros especializados, el éxito de la nueva empresa en aprovechar nuevas oportunidades tecnológicas y las nuevas estructuras de incentivos proporcionadas por la voluntad de los mercados financieros para valorar el capital intangible.

La herencia de la perspectiva de Schumpeter es especialmente visible en el desarrollo histórico del campo de los estudios sobre la innovación. Gran parte de los primeros

trabajos en este campo fue explícitamente un debate sobre el papel del inventor individual y el proceso de "innovación", abordado para abarcar los esfuerzos colectivos de diversos especialistas y constituir una división del trabajo. Una tensión similar existe en la literatura de la historia de la ciencia, donde la narrativa tradicional de los "hombres célebres" se vio impugnada por el análisis del descubrimiento simultáneo, por las "escuelas invisibles" descubiertas en cualquier texto sustancial de investigación y, eventualmente, por el propio laboratorio de investigación.

En los últimos años, quizá porque ese proceso de desarrollo del conocimiento ha cambiado, el conflicto entre las perspectivas individualista y colectiva ha sido resuelto a favor de la idea de que el proceso de creación de conocimientos es esencialmente colectivo, especialmente en los ámbitos de la creación de conocimientos estrechamente relacionados con aplicaciones comerciales. Sin embargo, una "división del trabajo" con un sólido principio jerárquico de organización sigue siendo el "cristal" dominante a través del cual se ven la mayoría de estos procesos colectivos, especialmente en economía. Ampliar este modelo para que abarque los complejos problemas de dirección que surgen en la investigación cooperativa y en "redes" o "núcleos" de actividades innovadoras, es una actividad cada vez más crucial en el campo de los estudios sobre la innovación.

Las TIC son herramientas cada vez más importantes en el proceso de creación de conocimientos científicos y tecnológicos. Su relevancia directa como "instrumentos de laboratorio" es, desde luego, la más inmediata de estas funciones. Se destaca algo menos el hecho de que, junto a la difusión de las TIC en la investigación científica y tecnológica, se han generalizado las comunicaciones mediatizadas por el ordenador como un elemento central del discurso de la investigación. El crecimiento inicial de Internet como instrumento de la comunidad dedicada a la investigación y los orígenes de la World Wide Web (www) en una institución científica son elementos clave en la importancia de las comunicaciones mediatizadas por ordenador para facilitar el proceso de creación de conocimientos.

A medida que se vuelve más denso el flujo de comunicación de ideas científicas, hallazgos y especulaciones a través de los canales de la comunicación mediatizada por ordenador, las fronteras entre los laboratorios, los investigadores y el estado del conocimiento científico y tecnológico son menos definidas. Se podría decir que estos desarrollos no son nuevos. El proceso de comunicaciones para la investigación ha evolucionado junto a la investigación científica y tecnológica. La creciente velocidad y volumen de estas comunicaciones y su capacidad para vincular estrechamente a investigadores muy distantes entre sí, no obstante, representan un profundo cambio en comparación con la situación predominante hace cuarenta años, e incluso hace treinta.

Junto a estos desarrollos, se observa el crecimiento de investigaciones científicas identificables (es decir, objetos de una comunicación) en el sector privado, un fenómeno que, según algunos, podría debilitar los argumentos que tradicionalmente justifican la financiación pública de la investigación científica. Hay algo que se presta a igual confusión en las teorías económicas que señalan la importancia de la propiedad y, por ende, de la vigencia de la confidencialidad en los procesos de investigación técnica, a saber, que los investigadores de las empresas del sector privado se han entregado a un intercambio de información cada vez más visible con otros investigadores del sector privado. Una interpretación de este fenómeno es que los procesos de comunicación y de

construcción colectiva de los conocimientos han evolucionando juntos (Gibbons *et al.* 1994). Definir los términos del intercambio y las políticas estratégicas que rigen dichos intercambios son temas que se vuelven cada vez más relevantes para los administradores de la investigación y los directores de las empresas basadas en la tecnología.

Estos temas adquieren mayor relieve debido a la creciente proliferación y distribución de los conocimientos. Ningún país podría conservar el liderazgo en una amplia gama de disciplinas si dependiera exclusivamente de sus propios investigadores para generar los conocimientos necesarios para mantener una posición competitiva viable. Estos desarrollos requieren un esfuerzo mucho mayor para entender la interacción entre la influencia de la economía y otras influencias en la distribución de la información y en la creación de "redes de conocimiento", es decir, las estructuras sociales donde la información se transforma en conocimiento (David y Foray 1996).

La economía industrial de las sociedades basadas en el conocimiento

A medida que la creación y distribución del conocimiento se vuelven cada vez más organizadas a través de redes y de procesos de comunicación en redes, la organización de la actividad económica sigue, en general, un camino similar. Las fronteras de la empresa están moldeadas por la capacidad para coordinar tecnologías y para ampliar el "margen de control" en la gestión de los procesos productivos. A pesar de que, en años recientes, el montaje de industrias en el extranjero ha llegado a ser considerado una operación con un riesgo mayor de lo que se había pensado anteriormente, la adquisición competitiva de productos y servicios intermedios sigue siendo una estrategia atractiva para numerosas empresas.

Las idealizaciones de la "empresa en red" a veces ignoran los verdaderos costes de coordinar y disciplinar a proveedores y contratistas, cuyos intereses nunca son totalmente coincidentes con los de quien los contrata. Sin embargo, para aquellos productos y servicios que pueden quedar bien definidos y en sí mismos no proporcionan la diferenciación competitiva que sostiene la viabilidad de una empresa, es probable que persista un modelo de montaje en el extranjero, lo cual conduciría a estructuras industriales que se pueden definir mejor como redes.

Los economistas han desarrollado diversos métodos para analizar estos fenómenos, y ninguno es totalmente satisfactorio. El enfoque ortodoxo consiste en ver estos fenómenos como la ampliación de los mercados competitivos y, por lo tanto, como una división vertical progresiva del trabajo por lo cual también se podría esperar una desconcentración horizontal cuando no hay economías de escala o de alcance sustanciales. Sin embargo, la economía ortodoxa tiene unos antecedentes más bien pobres en cuanto a la explicación de la estructura industrial.

En un análisis o en una predicción *a priori*, los enfoques de costes de transacción tienen apenas mejor suerte que los enfoques ortodoxos. Una cosa es decir que el alcance de una empresa está definido por los costes de transacción al crear estructuras alternativas, y otra, muy diferente, es observar qué son, realmente, esos costes. Al utilizar el enfoque de los costes de transacción, se podría predecir con seguridad la dirección del cambio que se puede esperar a partir de una modificación de las reglas que rigen las

transacciones, pero teniendo escasa idea de la magnitud de los cambios que deben esperarse, o cómo estos cambios pueden ser amplificados por ciclos buenos o malos.

Es verdad que la perspectiva de la economía evolutiva, sobre todo en su aplicación a la dinámica industrial, proporciona un marco predictivo basado en la suma de los procesos de crecimiento de las empresas individuales y en una evaluación de sus capacidades para ajustarse a los impactos en sus rutinas establecidas. Sin embargo, la economía evolutiva es mucho más débil que los enfoques ortodoxos o de costes de transacción en la evaluación de la división del trabajo entre las empresas. Por lo tanto, tiene poco que decir acerca del potencial para el cambio en el modelo de integración vertical y horizontal ahí donde este modelo no está definido predominantemente por el ingreso de nuevas empresas o la desaparición de las titulares.

Al parecer, se requiere una teoría híbrida que combine elementos del proceso de mercado, el análisis de las transacciones y la dinámica de incorporación y salida de empresas individuales. Es poco probable que una teoría de este tipo se desarrolle deductivamente. Al contrario, requiere una fundación empírica. El análisis de la formación de nuevos modelos comerciales y la compleja estructura de empresas titulares y empresas nuevas que se incorporan a diversos mercados electrónicos es un "laboratorio" de observación especialmente prometedor para desarrollar dichas teorías (Hawkins, Mansell y Steinmueller 1999).

Las teorías de estructura industrial crean el puente entre la macroeconomía y la microeconomía. La discusión anterior ha abordado sobre todo el surgimiento de rasgos estructurales de la economía basada en el conocimiento en términos de crecimiento agregado, productividad, y composición industrial de la producción. En las páginas siguientes, analizaremos los temas macroeconómicos de las TCI.

Los temas microeconómicos tradicionales en la fijación de precios de los servicios. El caso del acceso a Internet y sus servicios

La aplicación de la teoría económica existente a las nuevas industrias de productos y servicios relacionados con las TIC no es clara. El predominio de costos fijos que surgen de las inversiones intangibles en conocimientos, de inversiones tangibles en equipos de redes de comunicación de alta capacidad, así como los costes de la primera copia de la información ya indican dificultades en relación con la asignación de recursos y las decisiones de fijación de precios que deben tomar las empresas. Estos problemas adquieren mayor relieve por las complejidades que surgen del incierto proceso de depreciación que acompaña a estas inversiones y por las "incertidumbres" de la demanda. La incertidumbres de la demanda surgen del complejo proceso de acumulación de capacidades por parte del usuario y los equipos complementarios, así como de factores externos creados por la común adopción de determinados productos o servicios. Las políticas de fijación de precios económicamente racionales se abandonan rápidamente en este entorno a favor de las reglas heurísticas como "capacidad de pago", "puntos precio" y "valor por dinero".

La economía industrial de las industrias manufactureras sencillamente no constituye un guía muy adecuado para numerosos mercados de productos y servicios de las TIC. La principal explicación de esto es que a menudo no se puede aplicar la proporcionalidad entre insumos y producción. Como consecuencia, es mucho más difícil aplicar

conceptos como coste marginal, "margen de utilidad" o valor agregado a estos mercados que a los de la producción industrial masiva.

Se han observado estos problemas desde hace tiempo en la economía de las empresas de servicios públicos, donde se observan rasgos clave de los mercados de las TIC, como altos costos fijos y no proporcionalidad entre coste y uso. En los últimos años, se han renovados los esfuerzos para que el análisis económico se amplíe y aborde algunos de los temas específicos de los mercados de las TIC.

Una de las áreas más activas de la investigación académica es la de "fijación de precios en Internet" (Varian y MacKie-Mason 1995). Gran parte del trabajo en este campo nace de la clara observación de que los precios existentes en Internet suelen ser independientes del uso que conduce a una situación donde el precio para el usuario es esencialmente cero. En estas condiciones, es de esperar que surgirán problemas si lo que se suministra tiene algún valor. La principal manifestación de estos problemas han sido los efectos de congestión. Incluso con la rápida expansión en las redes físicas que sirven de soporte al uso de Internet y los bajos costes medios para transmisiones por esta red, tanto los proveedores de productos y servicios como los usuarios están encontrando maneras de utilizar cada vez más este recurso "gratis". La consiguiente congestión ha dado como resultado retrasos generalizados, recogidos en la denominación "World Wide Wait" ("Red Mundial de Espera") y problemas técnicos específicos en la transmisión de datos en tiempo real que surgen del carácter impredecible de los tiempos de las señales de tráfico (latencia del sistema). Los retrasos generales de las congestiones implican un coste para todos los usuarios y usos de Internet. Los problemas de latencia del sistema desincentivan selectivamente el uso de transmisión de datos en tiempo real, como la telefonía o los servicios de vídeoteléfonía.

Para los operadores de las redes de telecomunicación, la existencia de los efectos de congestión impide la canibalización de sus horarios de tarifas diferenciadas. Sin estos problemas, el coste de la telefonía de larga distancia o las conexiones de vídeo (para usuarios equipados adecuadamente) no dependerían de la distancia. Esto plantea un problema para los operadores de redes de telecomunicación.

Por un lado, los operadores de redes de telecomunicación tienen un incentivo para armonizar sus horarios de tarifas para Internet y las telecomunicaciones de larga distancia. Por otro lado, armonizar aumentando las tarifas de acceso a Internet daría como resultado tarifas totalmente inaceptables para muchos usuarios que son capaces de realizar un *bypass* de las instalaciones del operador de red. Desde luego, la armonización de precios podría funcionar en la dirección inversa, y las tarifas para la telefonía de larga distancia caerían drásticamente. Es probable que esto no ocurra por diversas razones. La mantención de un diferencial sustancial, no obstante, creará una presión competitiva hasta el punto de que mejoren las infraestructuras de Internet y que algún grado de racionamiento del uso a través de precios positivos conduzca a una reducción de la congestión y del efecto de latencia. Esto plantea una interesante paradoja para las estrategias de los operadores de telecomunicaciones en la red. Al retrasar la implementación de los precios de Internet, retrasan la presión competitiva de la telefonía por Internet, pero aumentan los incentivos de los operadores de redes alternativas para ofrecer servicios de *bypass*, con o sin precios dependientes del uso. Se trata de un ámbito lleno de incertidumbres puesto que implica no sólo la difusión de un equipo apropiado para implementar la telefonía por Internet y otros servicios en tiempo

real, sino también el crecimiento de una capacidad “virtual” viable de conmutar y señalizar para los usuarios de vínculos.

Es probable que los esfuerzos para implementar los precios de Internet sean escalonados e increméntales. Este procedimiento permite a los operadores de redes de telecomunicación medir la elasticidad de la demanda de los servicios e impide grandes impactos contra el sistema que oscurecerían la visión de cómo evoluciona la capacidad. Además, este proceso puede evitar en parte los costos potencialmente enormes de implementar sistemas de facturación y colección que se extendieran a los usuarios individuales. La reciente aplicación de un modelo de precios dependiente del uso para el tráfico transatlántico es un punto de partida para analizar los efectos deseados y no deseados de la actual fijación de precios en Internet, y es probable que sea un fértil campo de investigación en los años siguientes.

Finalmente, debemos reconocer que las ventajas dinámicas de mantener bajos precios de transmisión de datos podrían ser sustanciales puesto que ofrecen incentivos para la innovación y usos más intensivos (y quizá más productivos) de las redes locales y los ordenadores personales. El capital social representado por estas inversiones locales es sustancial, mientras que su "utilización de la capacidad" suele ser muy baja. Fijar los precios de transmisión de datos que restringen el desarrollo o la adopción generalizada de nuevos productos y servicios puede ser costoso en términos de los mercados que no llegan a desarrollarse. En otras palabras, la "eficacia” en la fijación de los precios de transmisión de datos podría tener el efecto no deseado de reducir la productividad de los equipos de tecnologías de la información que serían aún menos utilizados para comunicaciones locales y de larga distancia.

Los clásicos temas de las políticas: la competencia y la regulación

La sección anterior indica que, desde la perspectiva del análisis económico formal, los temas de crucial importancia en el siglo XX en las desregulación de la industria de las telecomunicaciones podrían continuar en el siglo XXI (Mansell 1999). Es claro que el fundamento básico de los servicios públicos tradicionales bajo el control del Estado o sus regulaciones ha sido transformado por el cambio tecnológico e institucional. Sin embargo, es probable que los temas relacionados con la fijación de precios y la calidad del servicio, así como la interconexión, vuelvan a surgir debido a la economía industrial de muchas industrias de TIC.

El alcance y profundidad de la transformación en los mercados de telecomunicaciones será notable. Es posible que, con el tiempo, estos cambios puedan crear condiciones competitivas que se parezcan a otros mercados de productos y servicios. Sin embargo, imaginar que estas condiciones se desprenderán inmediatamente de las reformas diseñadas para potenciar la competencia, tales como la interconexión por mandato y las privatizaciones, es una evaluación sumamente optimista.

Es indudable que los modelos tradicionales para la regulación social de los servicios de telecomunicaciones tal como se practicaban en la era de los PTT ya no son apropiados. Tampoco se puede llegar a la conclusión de que los modelos alternativos, como los esfuerzos del Reino Unido para fomentar competidores específicos del operador dominante en la red son apropiados en otros contextos. Actualmente, los objetivos de regulación tanto racionales como operativo en aquellos mercados que se han

liberalizado son inciertos y confusos. Esto no es sorprendente, dado el alcance de las reformas emprendidas.

El principal valor de la investigación académica en este entorno consiste en proporcionar una evaluación crítica y un debate más amplio que el nacido de un proceso de elaboración de políticas de carácter político o normativo. Por ejemplo, ya se pueden detectar profundos cambios en la estructura de mercado en un nivel global en cuanto al suministro de la infraestructura internacional de telecomunicaciones. El argumento de que la política de competencia en la Unión Europea, Estados Unidos o Japón ha tomado en cuenta debidamente todas las implicaciones de estos cambios es dudoso. En un contexto académico, es apropiado discutir abiertamente las oportunidades y problemas que puedan surgir a partir de estos cambios de una manera que no se puede lograr en los foros de las políticas públicas. Ésta es la ventaja de la que se beneficiaba la investigación académica en los años anteriores a las reformas actuales, y sorprende que en numerosos países se permita que esta capacidad, en su conjunto, comience a menguar.

El programa de las nuevas políticas: acceso, infraestructura y normas

El problema del "acceso universal" era uno de los principios subyacentes al control social original de las telecomunicaciones. Muchos piensan que estos temas han sido en gran parte resueltos (aunque existan sólidas pruebas empíricas de lo contrario) y se muestran reticentes para ampliar el programa de "acceso universal" a las nuevas configuraciones de las TIC. Al mismo tiempo, hay un creciente movimiento a favor del "acceso público" que pregunta cómo se pueden reducir la exclusión y potenciar la inclusión logrando que las instituciones sociales existentes como las bibliotecas y colegios sean puntos de acceso clave para los recursos de "conocimientos en la red" de Internet.

Recién se han comenzado a abordar los requisitos para alcanzar una infraestructura de "acceso público" (Mansell y Steinmueller 2000). No se trata sólo de la creación de puntos "terminales" adecuadamente situados para las conexiones de Internet, sino también de la financiación de equipos, mantenimiento y adquisición de destrezas, aspectos que representan grandes problemas sociales del siglo XXI. Con ignorar estos temas, no se conseguirá que desaparezcan, sino que aumentarán las sospechas entre los que poseen información y los que no la poseen, disminuyendo la cohesión social y creando nuevos focos de división política.

Un estudio serio de estos temas requieren un cuidadoso análisis de la sabiduría recibida, como los sesgos de género y edad en los actuales modelos de utilización de los recursos de los "conocimientos en la red". Esto no significa necesariamente que estos modelos reflejan capacidades diferenciadas ni, incluso, necesariamente, intereses en los potenciales que ofrecen las TIC en general, o Internet en particular. La mistificación de estas nuevas tecnologías, que forma parte del atractivo de la comercialización para determinadas clases de usuarios, superó hace tiempo su utilidad potencial. Será oportuno volver a evaluar cómo se pueden realizar estos adelantos ampliando el acceso a quienes no están estrechamente en contacto con estas tecnologías en su lugar de trabajo habitual.

Cuando pensamos en Internet en términos de un gran vehículo de expresión e inclusión cultural, resulta útil volver a reflexionar sobre algunos de los temas relativos a las normas de compatibilidad técnica. Los incentivos de las normas de propiedad en la promoción de nuevas herramientas y técnicas para la creación de programas ha tenido un enorme valor, y muchos de estos incentivos deberían continuar. Sin embargo, es cada vez más importante analizar las consecuencias de las inversiones públicas en información y creación de conocimientos que requieren que todos estos instrumentos sean accesibles. En muchos casos, la comunidad de las TIC (y especialmente, el sector de los programas) ha sido sumamente progresista al proporcionar los instrumentos para acceder a la información mediante el uso de herramientas y técnicas de propiedad.

Sin embargo, es necesario que las autoridades públicas responsables de las políticas educativa cultural y de investigación reflexionen sobre el tema del acceso público a la información, especialmente la información creada con fondos públicos, con el fin de asegurar que se mantenga el acceso sin que esté "atado" a instrumentos de propiedad específicos. Para implementar una política de este tipo se requerirá un nuevo análisis del proceso de elaboración de normas (que, a nivel internacional, está apoyado a través de la participación del gobierno) para garantizar que sigan desarrollándose métodos de "interconexión", conversión de y acceso a la información. Las normas también deberían facilitar la viabilidad de la expresión cultural, política y social utilizando la infraestructura de los "conocimientos en la red" en evolución sin requerir la "comodificación" de estas actividades.

Conclusión

El alcance del programa definido en las páginas anteriores indica la profundidad del desafío que afrontamos en las ciencias sociales para actualizar nuestras investigaciones con el fin de abordar la realidad emergente de la sociedad basada en el conocimiento. Muy pocos países han tomado este desafío en serio en la financiación de su investigación en ciencias sociales. La consecuencia es que son relativamente pocos los jóvenes especialistas en ciencias sociales que desarrollan los conocimientos especializados o la experiencia necesaria para afrontar los desafíos que la sociedad conocerá en los próximos años, incluyendo la aplicación de las TIC. Para quienes han desarrollado estos conocimientos expertos y experiencia (a menudo a través de opciones profesionales largas y no convencionales) hay mucho más trabajo de lo que ellos podrían asumir y un creciente conjunto de temas que las empresas y los gobiernos desean abordar rápidamente. La ausencia de fondos estructurales para crear centros de excelencia en este ámbito sigue siendo el principal problema, puesto que todos los temas tratados más arriba entrañan un grado de interdisciplinariedad o especialización que no se ajusta fácilmente a las disciplinas existentes en las ciencias sociales. La buena investigación en este terreno casi siempre implica la creación de equipos de investigación estables que aúnen los conocimientos especializados, la recopilación sistemática de datos (que, por desgracia, envejecen rápidamente) y fuertes vínculos entre los académicos y las empresas que miran hacia el futuro. Es de esperar que, en los años que vienen, estos equipos sean más numerosos

Traducido del inglés

Notas

* Este artículo tiene su origen en otra investigación no publicada y elaborada para el proyecto de Economía de la Información de la Delft University of Technology y patrocinada por el Telematics Institute.

Referencias

ARROW, K.J., 1962. 'Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention' in National Bureau of Economic Research (NBER) [El bienestar económico y la asignación de recursos para la invención en el National Bureau of Economic Research (NBER)], *The Rate and Direction of Inventive Activity*. [Ritmo y dirección de la actividad inventiva] Princeton University Press: 609-25

COHEN, W. M. & LEVINTHAL, D.A., 1989. 'Innovation and Learning: The Two Faces of R&D' [Innovación y aprendizaje: las dos caras de I+D], *Economic-Journal* **99**(397), septiembre: 569-96.

COWAN, R., DAVID, P.A. y FORAY, D., 2000. 'The Explicit Economics of Knowledge Codification and Tacitness' [La economía explícita de la codificación y el carácter tácito del conocimiento], ' *Industrial and Corporate Change* **9** (2):211-254.

DAVID, P.A.; FORAY, D., 1996. 'Information Distribution and the Growth of Economically Valuable Knowledge: A Rationale for Technological Infrastructure Policies' [La distribución de la información y el aumento del conocimiento económicamente valioso: razones para las políticas de infraestructura tecnológica], En: M. Teubal *et al.* (eds.) *Technological Infrastructure Policy: An International Perspective* [La política de infraestructura tecnológica: una perspectiva internacional],. Boston; Dordrecht y Londres: Kluwer Academic: 87-116.

GIBBONS, M., LIMOGES, C., NOWOTNY, H., SCHWARTZMAN, S., SCOTT, P. y M. TROW, 1994. *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies* [La nueva producción de conocimientos: la dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas], Londres: Sage Publications.

HAWKINS, R., MANSELL, R. y W.E. STEINMUELLER, 1999. 'Towards 'Digital Intermediation' in the Information Society' [Hacia la "mediación digital" en la sociedad de la información], *Journal of Economic Issues* XXXIII (2): 383-91.

KUZNETS, S., 1966. *Modern Economic Growth: Rate, Structure, and Spread* [El crecimiento económico moderno: Tasas, estructura y margen], New Haven y Londres: Yale University Press.

MANSELL, R., 1999. 'New Media Competition and Access: The Scarcity-Abundance Dialectic' [La competencia de los nuevos medios de comunicación y el acceso: la dialéctica escasez-abundancia], *New Media and Society*, **1**(2), 155-82.

MANSELL, R.; STEINMUELLER, W.E., 2000. *Mobilizing the Information Society: Strategies for Growth and Opportunity* [La movilización de la sociedad de la información: estrategias para el crecimiento y oportunidad], Oxford: Oxford University Press.

ROMER, P., 1986 'Increasing Returns and Long Run Growth' [Rendimientos crecientes y crecimiento a largo plazo], *Journal of Political Economy* **94** (octubre): 1002-37.

SCHUMPETER, J.A., 1943. *Capitalism, Socialism and Democracy* [Capitalismo, socialismo y democracia], Londres: Allen and Unwin.

TEECE, D.; PISANO, G., 1994. 'The Dynamic Capabilities of Firms: An Introduction' [Las capacidades dinámicas de las empresas: una introducción] *Industrial and Corporate Change* **3**(39): 537-56.

VARIAN, H.; & MACKIE-MASON, J., 1995. 'Pricing the Internet' [La fijación de precios en Internet], En: Kahin, B. Y Keller, J. (eds), *Public Access to the Internet* [El acceso público a Internet]. Cambridge: MIT Press.

ZUBOFF, S., 1988. *In the Age of the Smart Machine*.[En la era de la máquina inteligente] Nueva York: Basic Books.

Volver a pensar la pobreza: Definición y mediciones

Udaya Wagle*

Nota biográfica

Udaya Wagle es alumno de doctorado en el Public Policy Program y profesor en el College of Public and Community Service, ambos en la Universidad de Massachusetts, Boston. Entre sus publicaciones más recientes, "The Policy Science of Democracy: The Issues of Methodology and Citizen Participation", [La ciencia de las políticas de la democracia: Los problemas de la metodología y la participación ciudadana], 2000, 33(2), 207-23 y "The Civil Society Sector in the Developing World", [La sociedad civil en el mundo menos desarrollado], *Public Administration and Management: An interactive Journal*, 1999,4(4),538-59. Email: udaya.wagle@umb.edu.

Introducción

El problema de la pobreza tiene un gran interés para los profesionales del desarrollo y para los estudiantes de las ciencias sociales. No es de extrañar que se hayan utilizado diversos enfoques para estudiar y comprender la pobreza en diferentes sociedades y a lo largo del tiempo. Algunos especialistas de las ciencias sociales y, especialmente los economistas, se refieren casi exclusivamente a los ingresos, al consumo y, hasta cierto punto, al bienestar humano, como elementos para entender y medir la condición de pobreza y bienestar de las personas. En este sentido, el concepto de bienestar económico nace de la realidad de si una persona tiene suficientes ingresos para adquirir un nivel básico de consumo o de bienestar humano.[1] Otros especialistas de las ciencias sociales han visto la pobreza como una función de la falta de capacidades individuales, como la educación o la salud, para alcanzar un nivel básico de bienestar humano. Y otros estudiosos, especialmente los sociólogos y antropólogos, se han concentrado en los factores sociales, comportamentales y políticos del bienestar humano. En este sentido, si bien se percibe como causa de la pobreza el comportamiento anormal o el aislamiento, existen argumentos divergentes para definir quién -los propios individuos o las instituciones -convierten a los pobres en personas anormales o aisladas del resto de la sociedad.

Si bien los estudios sobre la pobreza han adoptado estos tres amplios enfoques de medición, a saber el bienestar económico, las capacidades y la exclusión social, ahora se requiere un esfuerzo para integrarlos. La complejidad del tema de definir qué es realmente la pobreza señala que este enfoque reductivista de la definición de la pobreza, que pone excesivamente de relieve un solo aspecto, no puede llevarnos demasiado lejos cuando a la hora de entender cuáles son los factores centrales de los problemas de la pobreza. La incapacidad de diversos estudios para abordar los temas de la pobreza significativamente con explicaciones inequívocas, señala con claridad que es posible realizar estudios más integradores y que, además, es necesario hacerlo. Sólo un enfoque

integrador puede contribuir significativamente a la comprensión de los problemas sociales, puesto que éstos son, esencialmente, los productos de las sociedades y, por tanto, tienen dimensiones sociales multifacéticas. La pobreza fue uno de los principales problemas en el siglo XX y seguirá siéndolo en el siglo XXI. Muy pocas personas negarían que no se debería tolerar la miseria humana en medio de la abundancia, y sobre todo cuando se puede remediar mediante la acción colectiva. En las páginas que siguen, analizaremos tres grandes dimensiones de la definición y medición de la pobreza, y postularemos que los estudios sobre la pobreza en el futuro tendrán que adoptar enfoques más integradores y no reductivistas.

El bienestar económico

El indicador más ampliamente utilizado en la definición y medición de la pobreza es el bienestar económico. En este sentido, las investigaciones sobre la pobreza, encabezadas por los economistas, han intentado definir la pobreza de diversas maneras cuantificables. Hay tres tipos de medidas de bienestar económico utilizadas en la literatura: ingresos, consumo y bienestar. Además, se utilizan estas tres medidas utilizando conceptos absolutos, relativos y subjetivos.

En el nivel más fundamental de bienestar económico se encuentra la pobreza absoluta, es decir la falta de medios básicos para sobrevivir. En este caso, la condición de no pobre de las personas está relacionada con la capacidad de evitar la privación absoluta. Sin embargo, definir qué se incluye entre los medios básicos de supervivencia implica usar criterios arbitrarios puesto que el tema de la supervivencia se relaciona inmediatamente con la capacidad de evitar la privación total. Existen opiniones encontradas sobre qué incluyen los componentes esenciales de la supervivencia. Por ejemplo, puede que la persona necesite medios económicos, sociales, psicológicos y políticos para sobrevivir, y muchos de estos medios no son cuantificables, menos aún en términos pecuniarios.

Sin embargo, la pobreza ha sido definida en términos de algunos criterios de supervivencia, normalmente el monto de los ingresos necesarios para adquirir un mínimo de ingesta calórica de alimentos, una cesta mínima de bienes de consumo o un nivel de bienestar individual o de cobertura necesaria para vivir una existencia básica (Hagenaars 1991; MacPherson y Silburn 1998). En este sentido, mientras que los ingresos, el consumo y el bienestar son conceptos que parecen diferentes, se encuentran interrelacionados y se orientan hacia los bienes y servicios (IILS 1996). Por ejemplo, no se puede establecer un ingreso mínimo necesario para no ser considerado pobre sin tomar en cuenta las necesidades de consumo y bienestar. No se trata de que el consumo y el bienestar representen los mismos factores cuantificables en términos económicos o de ingresos, sino, al contrario, que el concepto de bienestar va más allá de lo que un individuo necesita consumir para ser considerado no pobre. A pesar de esto, definir el nivel de bienestar o cobertura que los individuos necesitan para mantener un nivel elemental de vida es complicado, puesto que no existen fronteras que definan qué bienes de no consumo, como las actividades recreativas, el tiempo de ocio, la participación social y el estado de capital humano, debemos tomar en cuenta (Hagenaars 1991).

Siguiendo el enfoque de los ingresos absolutos, por ejemplo, el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional y, ocasionalmente, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), definen la línea de la pobreza basándose en un ingreso de 1

dólar al día (Banco Mundial 1999, 2001). De la misma manera, siguiendo el enfoque del consumo absoluto, Rowntree (1901) elaboró una línea de la pobreza para el Reino Unido a comienzos del siglo XX[2]. La línea oficial de la pobreza en Estados Unidos, especialmente en su forma original, destaca como otro criterio absolutamente orientado por el consumo basado en la subsistencia.[3] La Organización Mundial del Trabajo (OIT), que incorpora un enfoque de consumo absoluto orientado por las necesidades básicas, define la línea de la pobreza en términos de las necesidades mínimas de alimentos, vivienda, vestido y otros servicios esenciales como transporte, condiciones sanitarias, salud y educación (1976). Al distinguir, en la pobreza absoluta, entre extrema pobreza (que representa la falta de ingresos necesarios para satisfacer las necesidades alimentarias) y pobreza general (que representa la falta de ingresos necesarios para satisfacer las necesidades alimentarias y no alimentarias) el PNUD (2000a) sostiene que sólo la primera representa la pobreza absoluta.[4] Estas líneas de la pobreza absoluta basadas en los ingresos o el consumo se han convertido en la norma en casi todos los países en desarrollo. Sin embargo, en cuanto a la aplicación del concepto de pobreza absoluta de bienestar, si bien se han adoptado medidas más amplias en la elaboración de líneas de la pobreza, aún quedan por elaborarse plenamente las definiciones de la pobreza en función del bienestar.

Niños gitanos de origen rumano en Nanterre, suburbio parisino. ¿Cómo medir el bienestar y la exclusión de los niños? Cómo integrarlos en la medición general de la pobreza?
Nam-Hung Sung / RAPHO

Convencidos de que el ingreso, el consumo y las necesidades de bienestar de unas personas dependen de los demás en la sociedad, y que la medición del bienestar de las personas depende del bienestar del resto, los economistas también han definido las líneas de la pobreza utilizando mediciones relativas. En esta línea, el tema de si uno es pobre o no, como señala Galbraith (1958), depende no sólo de los ingresos de que dispone sino también de los ingresos de los demás en la sociedad.[5] Dado que las

condiciones de vida tienden a cambiar constantemente en las sociedades, las líneas de la pobreza, definidas ya sea por el porcentaje de los ingresos medios o medianos o por el estrato inferior de ingresos o de distribución del consumo, tendrán que cambiar correspondientemente (Fuchs 1965). En este caso, la principal preocupación es la distribución de los ingresos o, más específicamente, con que ingresos cuentan los más desfavorecidos en comparación con el resto de la sociedad. Para tener una imagen agregada de la pobreza, se define un determinado número de personas pobres a partir del número de personas con ingresos por debajo de cierto nivel de pobreza relativo. Sin embargo, también se aplican otros métodos más complicados, especialmente en las comparaciones entre países.[6] Desde la perspectiva del control de los recursos, como ha sostenido sistemáticamente Townsend (1970, 1999), los pobres son aquellos que carecen de recursos adecuados para adquirir cierto tipo de dieta alimentaria, para participar en ciertas actividades y para disfrutar de cierto nivel de vida y seguridad. En este caso, el análisis se centra en la distribución de los recursos, que diferencia e incluso excluye a los pobres del resto de la sociedad.

La pobreza relativa es otra medida del bienestar económico expresada en términos de ingresos, consumo o bienestar. Si utilizamos el enfoque de ingresos relativos, se considera que una persona es pobre cuando carece de cierto nivel de ingresos derivado de los ingresos medios o medianos en una determinada sociedad. Como señaló Fuchs (1965) hace tiempo, por ejemplo, en Estados Unidos, las personas con menos del 50% del ingreso medio serían considerados pobres. Esta línea de la pobreza se utiliza actualmente de manera generalizada en la investigación internacional sobre la pobreza (PNUD 2000). De la misma manera, el enfoque del consumo relativo de la línea de la pobreza tiende a delimitar a aquellos con un nivel superior o inferior al promedio, u otros niveles aceptables de consumo en la sociedad. La línea oficial de la pobreza utilizada en Estados Unidos, al menos cuando se introdujo, y el término de "pobreza general" del PNUD (2000a) sirven como dos ejemplos "imperfectos" de las líneas de la pobreza del consumo relativo.[7] En relación con el enfoque del bienestar relativo de la pobreza, si bien no abundan los ejemplos disponibles actualmente, debido, desde luego, a problemas de medición, observamos que las sociedades tienden cada vez más a asociar la pobreza con los niveles relativos del bienestar individual.

Las líneas absoluta y relativa de la pobreza mencionadas más arriba se elaboran estudiando objetivamente los ingresos, el consumo y el bienestar. Por el contrario, el tercer enfoque subjetivo (o de “autoevaluación", como lo llama Streeten) tiende a estudiar las mismas materias a través de un cristal subjetivo. Realiza esto aplicando diferentes conceptos sobre la pobreza, monetarios y no monetarios, tal como lo ven las propias personas.[8] Los investigadores han intentado elaborar criterios subjetivos sobre la pobreza a través de encuestas de opinión y estudios pidiendo a los encuestados que señalen los niveles de ingreso, consumo o bienestar que estiman necesarios para no ser pobres. También han intentado derivar criterios sobre la pobreza relacionados con hogares de diferentes características formulando preguntas relacionadas con la suficiencia de los ingresos. Además, se han aplicado criterios subjetivos de pobreza orientados por los ingresos y el bienestar, donde a los encuestados se les pide valorar ciertos niveles de ingresos como "insuficientes", "buenos", o "muy buenos" desde la perspectiva del bienestar. Si bien es evidentemente atractivo el hecho de que los criterios subjetivos de la pobreza reflejan diferencias culturales y otras en las necesidades, también han sido objeto de ataques considerables, debido a su

característica de no comparabilidad a lo largo del tiempo y entre diferentes sociedades y debido a la falta de plena fiabilidad de los datos de estudio.[9]

Si bien los economistas entienden que hay muchos otros factores que influyen en los ingresos, el consumo y el bienestar de las personas, tienden a creer que todos los temas relacionados con la pobreza se pueden captar en términos de bienestar económico o, más concretamente, de ingresos. Este enfoque del bienestar económico en la definición de la pobreza señala claramente que se puede abordar eficazmente el problema de la pobreza aumentando los ingresos o la capacidad de consumo de los pobres. Sin embargo, hay constantes discusiones acerca de cómo se puede conseguir esto: ya sea acelerando el crecimiento económico y aumentando las oportunidades de empleo (Banco Mundial 2001) o mejorando el modelo de distribución de los ingresos que conduzca a una mayor igualdad (Townsend 1999). Mientras que las preocupaciones sobre el enfoque del bienestar económico giran básicamente en torno a los problemas de los ingresos y el consumo, los estudios en el mundo menos desarrollado han señalado que el crecimiento económico, con o sin aumento del empleo, no conduce necesariamente a mejoras en el bienestar de los pobres (Friedman 1996; Gaiha y Kulharni 1998). En esta línea, éstos y otros estudios como los del PNUD (2000) han señalado que la idea de bienestar humano va más allá del bienestar económico. El razonamiento consiste en que la idea de bienestar humano se relaciona con los problemas de calidad de vida, que nacen de una diversidad de factores como el consumo, las capacidades y la participación social.

Las capacidades

La segunda dimensión de la definición y medición de la pobreza es la pobreza de capacidades, que se centra en factores diferentes de los ingresos, el consumo y el bienestar. En este plano, la idea de pobreza de capacidades, elocuentemente expuesta por Sen (1987,1992,1999) y, recientemente, hecha operativa por el PNUD (2000, 2000a) ha facilitado enormemente el proceso de definir a los pobres y los no pobres con una visión que va más allá de los ingresos y de la capacidad de consumo.

Más allá de las explicaciones sobre el bienestar económico en la pobreza, la idea de pobreza de capacidades analiza aquellos factores que impiden a los individuos disfrutar de suficiente bienestar humano. Las capacidades de las personas pueden asumir múltiples dimensiones, como la educación, la salud y otros, y produce un mayor impacto en el bienestar, incluyendo la generación de ingresos necesarios para aumentar el consumo de bienes y servicios.

Con el argumento de que la "capacidad" es la habilidad de alcanzar un estado de "funcionamiento" o "logros", Sen (1987, 1992) sostiene que lo importante para evaluar el nivel de vida propio es la capacidad, por ejemplo, de adoptar decisiones bien informadas y vivir una vida larga y saludable. Tener ingresos o disfrutar de la opulencia no mejoran necesariamente las condiciones de vida, como tampoco la falta de ingresos o ausencia de opulencia las empeoran necesariamente. Según Muellbauer (1987:43), por ejemplo, esta noción de capacidad pone "énfasis en la medición antropométrica de las condiciones físicas y de salud y morbosidad, competencias, nivel educativo y condiciones de vivienda". Más importante que los ingresos o que la opulencia, en palabras de Sen (1987:37) son los "cuadros comparativos de mortalidad, morbosidad, desnutrición, etc.", que pueden variar según la etapa de desarrollo de las sociedades. En

este caso, mientras los niveles de logros tienden a reflejar el bienestar de las personas, son difíciles cuando no imposibles de medir. Por lo tanto, el enfoque pragmático consistiría en medir las capacidades que permiten a las personas lograr una condición de funcionamiento necesaria para mejorar o sostener un nivel superior de bienestar. Siguiendo esta línea de argumentación, el PNUD (2000, 2000a) mide la pobreza de capacidades en términos de analfabetismo, desnutrición, esperanza de vida, deficiente salud materna y enfermedades infecciosas prevenibles.

Sin embargo, sigue siendo verdad que las personas necesitan los ingresos para satisfacer necesidades básicas. La noción de capacidad reconoce sin ambages -como sucede con todos los enfoques de la pobreza- que una persona con ingresos más altos será más capaz que otras de alcanzar un nivel superior de funcionamiento. La relación instrumental entre ingresos y capacidades, no obstante, depende de numerosos factores, como la edad, el género, el rol social, la ubicación y la salud (Sen 1999). Por ejemplo, alguien que tiene más conocimientos será más capaz de transformar los ingresos en un nivel superior de funcionamiento. De la misma manera, un nivel relativo de privación de ingresos puede señalar un cierto nivel de absoluta privación de capacidades. A pesar de contar con ingresos superiores, por ejemplo, una persona "pobre en ingresos" en una sociedad industrial podría encontrarse en la categoría de pobre en capacidades en una sociedad en desarrollo. Si bien los ingresos están de alguna manera relacionados con las privaciones, señala Sen (1999), la capacidad es lo que determina tanto los ingresos como las privaciones.

Cabe mencionar que la idea de capacidad va más allá de los ingresos y las privaciones materiales. En un sentido más profundo, establece una relación estrecha entre la vida de las personas con la noción de libertad. Aquí, el argumento de Sen (1987,1992,1999) de que las capacidades están directamente relacionadas con la libertad, se basa en el concepto "positivo" de libertad. A diferencia del concepto "negativo" (estar *libre de*), el concepto "positivo" (libertad *para hacer*) cree que la libertad "tiene suficientes recursos básicos para escoger más por deseo que por necesidad" (Stone 1997:57). Esto apunta a que las libertades positivas sirven como las "fuentes de capacidad para ejercer una elección" (Stone 1997:129). De esto se desprende que un nivel más alto de capacidad conduce a la realización de un nivel superior de libertad, por lo cual se dispone de más elecciones o alternativas.

Aunque aquí es el enfoque absolutista el que presta ímpetu a los argumentos de Sen sobre la capacidad, la teoría de la justicia como equidad expuesta por Rawls (1971) también posee valiosos fundamentos filosóficos. De los dos principios[10] (1971) que Rawls propuso con su prolijo experimento de acciones individuales en el estado original, el primer principio distributivo sobre la igualdad en los derechos y deberes básicos tiene especial interés. En este sentido, se requiere un cierto nivel de capacidad para cumplir con ciertos derechos básicos para un cierto nivel de funcionamiento basado en la posición agregada de la sociedad. Por ejemplo, si la sociedad agregada concebida a nivel global considera básico tener una esperanza de vida de 60 años, podemos suponer que los derechos de aquellos que no alcanzan este nivel están siendo negados. De la misma manera, cualquier violación de la declaración universal de independencia representa una negación de los derechos básicos. Esto conduce al hecho de que el enfoque absolutista de Sen también se basa en la posición relativa de las sociedades.

Este concepto de capacidades, dice Sen (1999) es más amplio y más significativo que otros conceptos de la pobreza basados en los ingresos. Los efectos de los bajos ingresos, por ejemplo, no son tan importantes como los efectos del desempleo. Además de ser una fuente de bajps ingresos, el desempleo también puede provocar estrés psicológico, falta de motivación y de competencias, falta de confianza de las personas en sí mismas, aumento de la morbosidad, alteración de las relaciones familiares y la vida social e intensificación de la exclusión social y la discriminación. El remedio para la falta de ingresos sería mucho más sencillo que el remedio de los problemas de desempleo. Se pueden realizar comparaciones similares entre los ingresos y las condiciones de salud y de nutrición, puesto que los efectos de carencias sanitarias y nutricionales serán mucho más nocivos que los efectos de los ingresos. No sólo la condición sanitaria y nutricional afecta directamente al bienestar sino que también afecta indirectamente al bienestar, e incluso más profundamente, al volver a las personas más o menos capaces de obtener ingresos. Bajo esta perspectiva, las tasas de morbosidad y de esperanza de vida que manifiestan niveles de bienestar o de privación serían inmediatamente comparables entre diferentes sociedades. Sin embargo, la dificultad es que es el nivel de funcionamiento o de logros lo que demuestra la verdadera privación, y puede que las verdaderas capacidades de las personas medidas por las tasas de morbosidad y esperanza de vida no sea n realistas.

Si bien el enfoque sobre la pobreza y las capacidades se desenvuelve bien cuando incorpora factores individuales en la definición y medición de la pobreza, hay contraargumentos de que subestima excesivamente los factores individuales, con lo cual rebaja el papel del orden social y de las relaciones sociales. La idea de Townsend (1970) de fuerzas sociales externas e invisibles sugiere que no sólo las capacidades de la persona determinan su bienestar, independientemente de cualquier otro factor. Tener un cierto nivel de capacidad -por ejemplo, educación y buena salud- no capacita necesariamente a una persona para obtener los ingresos requeridos para un cierto nivel de bienestar. Por lo tanto, los mecanismos institucionales son igual o más importantes, puesto que imponen trabas u ofrecen oportunidades para transformar las capacidades en bienestar humano.

La exclusión social

La última dimensión de la definición y medición de la pobreza es la exclusión social. Es posible que las personas sean pobres, por ejemplo a pesar de tener ingresos adecuados o medios adecuados para sobrevivir, es decir, un consumo adecuado, incluyendo alimentación, vivienda y vestido. De la misma manera, es posible que sean pobres aunque sean normalmente capaces de producir cierto nivel de funcionamiento. Un individuo con ingresos adecuados y una capacidad adecuada para producir cierto funcionamiento puede que aún sea pobre si, por ejemplo, se ve excluido de las principales actividades económicas, políticas, cívicas y culturales que se encuentran inscritas en la noción misma de bienestar humano. Por lo tanto, el concepto de exclusión social va más allá de las explicaciones económicas o de capacidad del bienestar.

El concepto de exclusión social, popularizado primero en Europa y, sobre todo, en Francia, ha sido utilizado ampliamente en muchos otros países en sus formas excluyentes y tácitas. Si bien este concepto se encuentra aún en pañales, la connotación de "exclusión social" se ha ampliado a lo largo del tiempo. Por ejemplo, en los años

setenta, se utilizaba el concepto de exclusión social para referirse al proceso que obligaba a numerosas personas a verse excluidas de los beneficios del mercado, como en el caso de los que sufrían el desempleo crónico. Este concepto se amplió en los años noventa de tal manera que los excluidos ahora eran definidos como "grandes grupos de personas parcial o completamente fuera del espectro de los derechos humanos" (Strobel, 1996).

A pesar de que se ha definido la exclusión social de muchas maneras, es el "proceso mediante el cual los individuos o grupos son total o parcialmente excluidos de una participación plena en la sociedad en que viven" (Fundación Europea 1995: 4) algunos tienden a ser más amplios en la definición de la exclusión social y en la inclusión de la negación de "acceso a servicios que les permitirán participar plenamente en la economía y la sociedad" (Taylor 1999). Otros tienden a ser más pragmáticos y centrarse en los bajos ingresos, los empleos precarios, las deficientes condiciones de viviendas, las tensiones familiares y la alienación social (Paugam 1995. La exclusión social ha sido calificada incluso como vocabulario con una elevada carga política, y con dificultades para dar con una definición específica (Oyen 1995). Para Silver (1994), por otro lado, este estado de ambigüedad y multidimensionalidad ha servido como oportunidad para plantear interpretaciones teóricamente fundadas. Silver (1994) ha teorizado sobre tres diferentes paradigmas de exclusión social: solidaridad, especialización y monopolio. En este sentido, el paradigma de solidaridad de la exclusión social es visto como un deterioro de los lazos sociales entre los individuos y la sociedad, mientras que el paradigma de especialización se relaciona con conductas e intercambios individuales. De la misma manera, el paradigma del monopolio se relaciona con los intentos de grupos diferentes y a menudo rivales para maximizar los beneficios para sus miembros.

Existen planteamientos en la literatura de que la exclusión social se parece a un cuadro más completo de la pobreza. En este sentido, el International Institute for Labour Studies (1996) ha llevado a cabo estudios y seminarios regionales para analizar diversas dimensiones de la pobreza y de la exclusión social. Los estudios del IILS (1996) han descubierto que en Perú la exclusión social es considerada una causa de la pobreza porque la exclusión en la actividades económicas, sociales y políticas ha tendido a restringir las capacidades de las personas para tener acceso a más recursos. Por el contrario, en India, la pobreza ha surgido como una causa de exclusión social, puesto que la pobreza tiende a impedir que las personas adquieran bienes y servicios para considerarse socialmente incluidos. Sin embargo, en Yemen, la pobreza y la exclusión social parecen ser indistinguibles en el sentido de que una afecta inevitablemente a la otra. Aunque lejos de ser definitivas, las conclusiones generales señalan que la exclusión social y la pobreza se refuerzan mutuamente y que una es sumamente importante para explicar la otra (IILS 1996).

El proceso de exclusión social tiene dimensiones tanto individuales como institucionales, y tiene consecuencias económicas, políticas, cívicas o culturales en la pobreza. Económicamente, las instituciones y órdenes sociales existentes que actúan como agentes de la exclusión social imponen obstáculos a ciertos grupos o individuos en el desarrollo de las actividades económicas, por ejemplo, la participación en el mercado laboral y el desarrollo empresarial. Una de las maneras por las que se produce la dimensión económica de la exclusión social en la mayoría de las sociedades es a través de la discriminación racial, de género, o de otra forma, en las que a algunos individuos o grupos se les niega explícita o tácitamente el acceso a ciertas actividades.

En este sentido, las consecuencias de la exclusión del mercado laboral son tan profundas que incluso provocan aislamiento social o cívico, desvinculando a la persona de importantes lazos y redes sociales. Otro procedimiento, especialmente en las sociedades menos desarrolladas, se da a través de la creación de barreras formales e informales para ingresar en la economía formal, con lo cual se confina a los socialmente excluidos a las actividades informales e incluso ilegales, con un alto riesgo y escasas perspectivas financieras. [11]

En segundo lugar, se excluye a ciertos individuos o grupos de los derechos de ciudadanía y de igualdad política, y de procesos como la organización política, la formación de partidos y el derecho de sufragio (IILS 1996; 2000a). Si bien los investigadores han tendido a centrarse en temas amplios de derechos sociales y políticos, de igualdad y libertad,[12] desde una perspectiva pragmática, es importante incorporar en la discusión sobre la exclusión social y la pobreza la idea de la participación de las personas en las actividades y los procesos políticos. Sin embargo, la preocupación aquí, más allá de la democracia electoral -puesto que bajo la democracia electoral todos supuestamente disfrutan de igualdad y de derechos políticos-, se centra en votar y participar en actividades políticas. En algunas sociedades, hay trabas explícitas, como las restricciones para pertenecer a organizaciones políticas o presentar candidaturas políticas, mientras que en otras hay obstáculos implícitos, entre ellos, la falta de recursos necesarios para participar en actividades y campañas políticas, e incluso para votar. Por consiguiente, los estudios han demostrado que la participación política entre los pobres tiende a ser bastante menor que entre los más favorecidos, incluso en democracias establecidas como Estados Unidos (Verba, Scholzman, Brady y Nie 1993). Esto también se basa en el hecho de que las características demográficas y las necesidades y preferencias de las políticas de quienes tienden a participar en las elecciones difieren de aquellos que no participan (1993). Por lo tanto, el hecho de que algunas personas tengan niveles más bajos de participación política funciona como una grave desventaja, especialmente para los pobres, porque las políticas y programas públicos introducidos a través de los procesos políticos no reflejan sus necesidades e intereses (Wagle 2000). La perspectiva actual de las explicaciones de la pobreza orientadas hacia los derechos humanos del PNUD es un ejemplo de los intentos de volver operativas las dimensiones políticas e incluso no políticas de la exclusión social.

En tercer lugar, la esclusión social se produce cuando a los individuos o grupos se les niega el acceso a actividades cívicas o culturales, por ejemplo, en las asociaciones cívicas, en las organizaciones con miembros, en las redes sociales y en otros grupos y funciones sociales y culturales. El papel de la pertenencia social es importante porque aumenta el capital social a través del proceso de escolarización, movilización y fortalecimiento y contribuye a combatir las desigualdades y la exclusión social (White 1997). Esta idea de capital social nace del hecho de que el intercambio mutuo, la cooperación, la solidaridad y el colectivismo producen, en conjunto, efectos sinérgicos que no se pueden dar en sociedades totalmente individualistas (Putnam 1993). El hecho de que las personas necesiten tener acceso a redes sociales o grupos culturales se vuelve más apremiante en aquellas sociedades donde el nivel de vulnerabilidad económica y social es alto[13] y donde se violan los derechos y la protección social (White 1997). Por lo tanto, aquellos que quedan excluidos de las redes sociales y los grupos culturales sufrirán de grandes desventajas sociales, psicológicas, políticas e incluso económicas, con lo cual se refuerza su tendencia hacia la pobreza y/o su permanencia en esa condición.[14]

Discusiones y conclusión

Tradicionalmente, y sobre todo desde David Hume y Adam Smith, el concepto de pobreza ha sido portador de la idea de privación material, que en ciertos momentos se ha intentado remediar con el desarrollo económico u otras políticas de cobertura social para satisfacer necesidades básicas. Los criterios contemporáneos sobre la pobreza que se basan en conceptos absolutos, por ejemplo, los del Banco Mundial, de la mayoría de los gobiernos, e incluso del PNUD, han simplemente reafirmado estas nociones de privación material de la pobreza. Los enfoques del bienestar económico para la definición y medición de la pobreza, independientemente de que sean absolutos, relativos o subjetivos, se basan en las nociones de privación material y han sido ferozmente criticados por la excesiva atención prestada a las explicaciones centradas en los productos (IILS 1996). Muchos estudiosos han atacado el enfoque absolutista del Banco Mundial en la medición de la pobreza como demasiado rudimentario, poco realista y engañoso, puesto que no introduce factores como el tamaño de las familias, las necesidades sociales, culturales y físicas, las diferencias de precio y las diferencias de localización. Los enfoques relativos y subjetivos también son criticados sobre la base de que tienden a minar el núcleo absoluto e irreductible necesario para la vida básica de las personas (Sen 1987, 1992, 1999). Si bien lo que se requiere para que las personas abandonen la pobreza es unos ingresos o un consumo adecuados, quizá también es importante tomar en cuenta en los debates sobre cómo las personas obtienen dichos ingresos o alcanzan dicho consumo. Esto es porque el hecho de que un individuo tenga o no los ingresos o el consumo adecuados depende tanto de factores individuales como estructurales.

Los seres humanos no sólo quieren sobrevivir, como señalan los conceptos de "mera subsistencia" o ingesta mínima de calorías. Quieren vivir vidas cualitativamente mejores, y hacerlo con dignidad. La idea de pobreza de capacidades tiende a mirar las dimensiones individuales de la pobreza, circunscritas por ámbitos más amplios de las fuerzas sociales. El papel de la educación, la salud, la nutrición y la condición de género y étnica es de tal naturaleza que afecta claramente a las capacidades de los individuos para producir cierto funcionamiento u obtener logros. Por lo tanto, es sumamente importante que cualquier iniciativa en la medición de la pobreza considere debidamente estos factores.

Aunque haya contribuido en gran medida a la elaboración de explicaciones más realistas de la pobreza, la idea de pobreza de capacidades no ha podido reconocer la importancia de los procesos sociales, políticos y psicológicos que obligan a algunos a esa condición. Esto señala que cualquier discusión sobre la pobreza es incompleta si no incorpora los aspectos de la exclusión económica, política y cívica o cultural. Esto se debe a que dichos aspectos reflejan a conjuntos más amplios de fuerzas sociales y estructurales que desempeñan un papel central proporcionando a las personas oportunidades o planteándoles amenazas. A pesar del hecho de que las personas tienen unos ingresos o un consumo adecuados y capacidades básicas, algunos tienden a ser pobres simplemente porque se ven excluidos de diversos procesos sociales.

Teniendo en cuenta el hecho de que cada uno de estos tres enfoques, a saber, el bienestar económico, las capacidades y la exclusión social, es relevante para definir, medir y explicar la pobreza, aún se ha de llevar a cabo su integración significativa. Los

investigadores han estado ocupados comparando y contrastando qué comprenden estos diversos enfoques y cuánto poder explicativo tienen en relación con la pobreza. Y han tenido la tendencia a hacerlo observando estos enfoques aisladamente o subestimando el papel de otros factores importantes.

Con este corpus enormemente rico de elementos de comprensión de los tres problemas que refuerzan las condiciones para que ciertos segmentos de la población permanezcan pobres, ha llegado el momento de observar los problemas de manera más holística. Al fin y al cabo, la integración de las tres perspectivas (centrada en los productos, centrada en la persona y centrada en las instituciones) afecta de una manera u otra a la pobreza como factores inseparables. Algunos pueden ser más visibles en una determinada sociedad debido a ciertas características, mientras que otros serán más visibles en otras sociedades. Sin embargo, no se puede hacer justicia a la comprensión de los problemas de la pobreza adoptando uno solo de estos enfoques.

De hecho, el estado del bienestar del individuo está determinado por los recursos económicos que representan los ingresos o la riqueza, por la capacidad para transformar estos recursos económicos y otros, no económicos, en bienestar, y los grandes órdenes o las instituciones sociales que facilitan u obstaculizan el proceso de transformar recursos en bienestar. Si bien también es verdad que la solidez del individuo en términos de cualquiera de estos aspectos (por ejemplo, los ingresos), desempeña un papel importante para alcanzar un nivel superior de bienestar, el proceso de alcanzar dicho bienestar se ve seriamente neutralizado por la falta de otros aspectos, por ejemplo las capacidades o el orden social favorable. Para dar un ejemplo concreto, los hogares dirigidos por mujeres y las minorías en general tienden a poseer bajos niveles de bienestar humano en las sociedades actuales predominantemente patriarcales con graves conflictos raciales y étnicos, no porque carezcan de ingresos sino porque carecen de capacidades y, aún más importante, porque tienden a ser socialmente excluidos. De la misma manera, si bien podemos argumentar lo contrario, el hecho de que un individuo esté socialmente integrado o posea alguna capacidad no implica necesariamente, sobre todo en las sociedades desarrolladas, que tendrá ingresos adecuados. Aunque, para algunos, esto podría invocar problemas de carácter macro como la falta de crecimiento o el desempleo, a la larga esto se manifiesta a nivel individual como falta de ingresos. En resumen, lo que esto señala es que los tres aspectos están inextricablemente interrelacionados cuando se trata de garantizar el bienestar humano general de los individuos.

Si queremos alcanzar conclusiones válidas con una comprensión insuficiente de por qué algunas personas tienden a ser pobres en comparación con otras en la sociedad, será indispensable aplicar lo que sabemos mirando más allá de la ideología. Esto requiere la integración de los conocimientos que ya poseemos. Además, si bien la manera en que realizamos los estudios sobre la pobreza tiene definitivamente un impacto en los resultados del estudio, lo que más cuenta es saber si los resultados son significativos para entender mejor la pobreza. El papel que desempeña la globalización en este proceso consiste en producir una base de conocimientos amplia con verdaderas experiencias que se hayan producido en todo el mundo. Si bien la orientación que ha adoptado actualmente el PNUD (2000, 2000a) representa un paso positivo hacia adelante, ha conocido luchas agotadoras y no ha conseguido identificar cabalmente los indicadores significativos de la pobreza y la privación.[15] Más allá del actual enfoque del PNUD, además de la falta de indicadores claramente definidos y datos apropiados para

apoyarlos, es evidente que es necesario contar con estudios adecuadamente centrados y metodológicamente bien estructurados, con la integración de los tres enfoques de la definición y medición de la pobreza. Un buen punto de partida podría ser, por ejemplo, realizar análisis sistemáticos incluyendo factores como ingresos, bienes, educación, estado de salud y nutricional, la medida y el tipo de participación en la fuerza laboral, la medida y tipo de participación política y la medida y tipo de participación cívica y cultural.

Traducido del inglés

Notas

*El autor agradece a los profesores Randy Albelda y Alan Clayton-Matthews, de la Universidad de Massachusetts, Boston, por sus valiosos comentarios sobre el manuscrito.

1. La idea de bienestar individual representa una forma más elaborada de consumo. Utilizando el concepto de utilidad que hemos subrayado, también incluye los bienes de consumo, como el vestido, la alimentación y la vivienda, así como bienes de no consumo, como actividades recreativas y tiempo de ocio, que son fundamentales para el bienestar humano (1991).
2. Sin embargo, esto incorporaba el concepto de "mera subsistencia" en lugar de "vida de subsistencia" e incluía productos de alimentación esenciales y otras necesidades del hogar inevitables (Rowntree 1901).
3. Incorpora el concepto de vida de subsistencia tal y como fue elaborado originalmente calculando los ingresos necesarios para adquirir artículos de alimentación y multiplicando ese ingreso por tres para incluir gastos de mantenimiento y otros. Esto también toma en cuenta unos pocos ajustes según el tamaño del hogar y a lo largo del tiempo.
4. Aquí, el enfoque del PNUD para categorizar la pobreza parece ser algo confuso. Incluye la alimentación como necesidad básica, y la vivienda y el vestido como necesidades no alimentarias. Lo que es aún más confuso es que las necesidades no alimentarias son contempladas dentro del ámbito de la pobreza relativa, como si el nivel mínimo de vida no incluyera el vestido, la vivienda y otras comodidades (2000).
5. Según Galbraith (1958:23), "las personas caen en la pobreza cuando sus ingresos, aunque sean adecuados para sobrevivir, quedan muy por debajo de los ingresos de la comunidad. En ese caso, no pueden disponer de lo que el conjunto de la comunidad considera lo mínimo necesario para la dignidad. Y no pueden escapar del todo a esa condición, por lo cual el juicio del resto de la comunidad es que son indignos."
6. Los economistas usan cada vez más instrumentos de medición como la curva de Lorenz, el coeficiente de concentración de Gini y la U invertida de Kuznets para identificar desigualdades en los ingresos. Si bien estos instrumentos proporcionan cuadros precisos de la pobreza en un determinado momento del tiempo, con comparaciones con otras sociedades y a lo largo del tiempo, son incapaces de captar los efectos de las transferencias de ingresos, por ejemplo, de los ricos a los más ricos y viceversa, y de los pobres a los menos pobres y viceversa. De la misma manera, dejan muchos otros temas sin tocar, como cuánto tiempo las personas permanecen en la pobreza y qué sucede con los pobres a largo plazo.
7. La línea oficial de la pobreza en Estados Unidos no es un ejemplo perfecto de línea de pobreza relativa porque no incorpora plenamente todos los aspectos posibles del consumo no alimentario, y aún más actualmente, porque carece de los ajustes

oportunos. Estos artículos de consumo, los gastos de mantenimiento y otros gastos, por ejemplo, puede que no estén adecuadamente cubiertos en las líneas de la pobreza existentes puesto que representan sencillamente tres veces los gastos en alimentación. La línea de la pobreza del PNUD esta aún más lejos de ser un ejemplo perfecto porque, al establecer la línea de pobreza internacional, ha definido arbitrariamente los valores de bienes de consumo necesarios en diversas sociedades sin tener en cuenta las aspectos culturales, geográficos o de valores.

8. Por ejemplo, diferentes formas de pobreza incluyen conceptos como pobreza acumulativa, donde se combinan la pobreza monetaria, las malas condiciones de vida y el sentimiento de incapacidad para lidiar con las condiciones difíciles, y la pobreza selectiva, a saber, personas que dicen que no son pobres pero que en general sufren malas condiciones de vida (Strobel 1996).

9. Siguiendo el argumento de Sen (1987), por ejemplo, el proceso subjetivo de crear estándares de pobreza está más sujeto a a influencias sociales, psicológicas e individuales, que podrían desviarse de lo que constituye la realidad.

10. Estos dos principios incluyen, en primer lugar, que todos tienen iguales derechos y una libertad básica compatible con libertades similares de los demás y, en segundo lugar, cualquier desigualdad social y económica resultante debería ser ventajosa para todos (Rawls 1971).

11. La tesis, ampliamente aceptada de la economía informal (o economía en la sombra o subterránea, como a veces se le denomina) indica, por ejemplo, que las actividades económicas informales que ocupan una parte significativa del total de las actividades económicas en el Tercer mundo son principalmente el producto de la exclusión social.

12. Esta explicación orientada por los derechos y libertades es tan amplia que casi cualquier cosa se puede incluir en ella. Como señala el PNUD (2000), por ejemplo, podemos incluir cualquier dimensión de los derechos ciudadanos, incluyendo la libertad de no ser objeto de discriminación, libertad de no sufrir necesidad, y libertad para la realización del propio capital humano, y libertad de no sufrir miedo, libertad de no sufrir injusticias, libertad de participación, expresión y asociación, y libertad para tener un empleo digno.

13. En el caso de las necesidades de emergencia y financieras, por ejemplo, la mayoría de las personas en las sociedades industriales pueden adquirir servicios adecuados mucho más fácilmente que sus homólogos en las sociedades en desarrollo. Por lo tanto, los grupos y redes sociales, han demostrado ser sumamente importantes en estas circunstancias en las sociedades menos desarrolladas. Incluso en el caso de las sociedades industriales, hay ejemplos de que las redes y vínculos familiares, de parentesco y sociales son importantes, especialmente cuando se trata de lidiar con la pobreza y la vulnerabilidad.

14. En muchas sociedades menos desarrolladas, es evidente que el acceso a las redes sociales es un requisito para obtener un empleo y, especialmente, un buen empleo.

15. En la discusión sobre la exclusión social en el texto y la inclusión del desempleo crónico como el único indicador (incluso esto se ha calculado sólo para los países industrializados) en el Informe sobre Desarrollo Humano 2000 se manifiesta abiertamente la lucha actual en el PNUD.

Referencias

BANCO MUNDIAL, 1999. *World Development Report 1998/1999: Knowledge for Development* [Informe de Desarrollo Mundial 1998/1999: conocimientos para el desarrollo] Nueva York, NY: Oxford University Press.

BANCO MUNDIAL, 2001. *World Development Report 2000/2001: Attacking Poverty* [Informe de desarrollo mundial 2000/2001: La lucha contra la pobreza], Nueva York, NY: Oxford University Press.

FUNDACIÓN EUROPEA, 1995. *Public Welfare Services and Social Exclusion: The Development of Consumer Oriented Initiatives in the European Union* [Los servicios de bienestar público y la exclusión social: el desarrollo de iniciativas orientadas hacia los consumidores en la Unión Europea], Dublín: The European Foundation for the Living and Working Conditions.

FRIEDMAN, J., 1996. "Rethinking Poverty: Empowerment and Citizen Rights" [Volver a pensar la pobreza: el fortalecimiento y los derechos de los ciudadanos], *International Social Science Journal,* 48(2), 1996, 161-71.

FUCHS, V., 1965. "Towards a theory of Poverty" [Hacia una teoría de la pobreza], En: V. Fuchs (Ed.), *The Concept of Poverty* [El concepto de pobreza], Washington, DC: The Chamber of Commerce of the United States.

GAIHA, R.; KULKARNI, V., 1998. "Is Growth Central to Poverty Alleviation in India?" [¿Es el crecimiento crucial para remediar la pobreza en India?], *Journal of International Affairs*, 52(1), 145-80.

GALBRAITH, J., 1958. *The Affluent Society* [La sociedad de la abundancia], Boston, MA: Houghton-Mifflin.

HAGENAARS, A., 1991. "The Definition and Measurement of Poverty" [La definición y medición de la pobreza], En: L. Osberg (Ed.), *Economic Inequality and Poverty: International Perspectives* [Desigualdad económica y pobreza: perspectivas internacionales] Armonk, NY: M.E. Sharpe.

IILS., 1996. *Social Exclusion and Anti-Poverty Strategies* - A Synthesis of Findings of the Research Project on the Patterns and Causes of Social Exclusion and the Design of Policies to Promote Integration [Exclusión social y estrategias contra la pobreza: una síntesis de las conclusiones sobre los modelos y causas de la exclusión social y la elaboración de políticas para promover la integración], Ginebra, Suiza: International Institute for Labour Studies.

MACPHERSON, S., R. SILBURN., 1998. "The Meaning and Measurement of Poverty" [El significado y la medición de la pobreza], En: J. Dixon Macarov, D. (Eds.), *Poverty: A Persistent Global Reality* [La pobreza: una realidad global persistente] Nueva York, NY: Routledge.

MUELLBAUER, J. 1987. "Professor Sen on the Standard of Living" [El profesor Sen sobre el nivel de vida], En: G. Hawthorn (Ed.), *The Standard of Living* [El nivel de vida]- The Tanner Lectures, Clare Hall, Cambridge, 1985. Nueva York, NY: Cambridge University Press.

OIT, 1976. *Meeting Basic Needs: Strategies for Eradicating Mass Poverty and Unemployment* [La satisfacción de las necesidades básicas: estrategias para erradicar la pobreza y el desempleo masivo], Ginebra, Suiza: Organización Internacional del Trabajo.

OYEN, E. 1995. The Contradictory Concepts of Social Exclusion and Social Inclusion", [Los conceptos contradictorios de la exclusión social y la inclusión social], En: C. Gore y J.B. Figueiredo (Eds.), *Social Exclusion and Antipoverty Policy: A Debate* [Exclusión social y políticas contra la pobreza: un debate], Research Series 110. Ginebra, Suiza: International Institute for Labour Studies.

PAUGAM, S. 1995. The Spiral of Precariousness [La espiral de la precariedad], En: G. Room (Ed.), *Beyond the Threshold: The Measurement and Analysis of Social Exclusion* [Más allá del umbral: la medición y el análisis de la exclusión social], *Bristol, RU: The Policy Press.*

PNUD, 2000. *Human Development Report 2000* [Informe sobre desarrollo humano 2000], Nueva York, NY: Oxford University Press.

PNUD, 2000a. *Overcoming Human Poverty: United Nations Development Programme Poverty Report 2000* [Para superar la pobreza humana: Informe del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo sobre la pobreza 2000], Nueva York, NY: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

PUTNAM, R. 1993. *Making Democracy Work: Civic Traditions in Modern Italy* [Hacer que la democracia funcione: las tradiciones cívicas en la Italia moderna], Princeton, NJ: Princeton University Press.

RAWLS, J. 1971. *A Theory of Justice* [Una teoría de la justicia], Cambridge, MA: Bulknap Press of Harvard University Press.

ROWNTREE, S. 1901. *Poverty: A Study of Town Life* [La pobreza: un estudio de la vida en la ciudad], Londres: Macmillan.

SEN, A. 1987. "The Standard of Living: Lecture II, Lives and Capabilities" [El nivel de vida: vidas y capacidades], En:G. Hawthorn (Ed.), *The Standard of Living* [El nivel de vida], The Tanner Lectures, Clare Hall, Cambridge, 1985. Nueva Yor k, NY: Cambridge University Press.

SEN, A. 1992. *Inequality Re-examined* [Nuevo análisis de la desigualdad], Cambridge, MA: Harvard University Press.

SEN, A. 1999. *Development as Freedom* [El desarrollo como libertad], Nueva York, NY: Alfred A. Knoff.

SILVER, H. 994. "Social Exclusion and Social Solidarity: Three Paradigms" [La exclusión social y la solidaridad social: tres paradigmas], *International Labour Review*, 133(5-6), 531-78.

STONE, D. 1997. *Policy Paradox: The Art of Political Decision Making* [Paradojas de las políticas el arte de la toma decisiones políticas], Nueva York, NY: WW Norton & Company.

STREETEN, P. 1998. "Beyond the Six Veils: Conceptualizing and Measuring Poverty" [Más allá de los seis velos: conceptualización y medición de la pobreza], *Journal of International Affairs*, 52(1), 1-21.

STROBEL, P. 1996. "From Poverty to Exclusion: A Wage-Earning Society to a Society of Human Rights" [De la pobreza a la exclusión: desde una sociedad de asalariados a una sociedad de derechos humanos], *Internatio nal Social Science Journal*, 148, 173-189.

TAYLOR, P. 1999. "Democratizing Cities: Habitat's Global Campaign on Urban Governance", [La democratización de las ciudades: la campaña global de Habitat sobre gobernabilidad urbana], *Habitat Debate*, 5(4), 1-5.

TOWNSEND, P. 1970. "Measures and Explanations of Poverty in High Income and Low Income Countries: The Problems of Operationalizing the Concepts of Development, Class and Poverty" [Medición y explicación de la pobreza en países con altos ingresos y bajos ingre sos. El problema de volver operativo los conceptos de desarrollo, clase y pobreza], En: P. Townsend (Ed.), *The Concept of Poverty* - Working Papers on Methods of Investigation and Lifestyles of the Poor in Different Countries [El concepto de pobreza-documentos de trabajo sobre métodos de investigación y estilos de vida de los pobres en diferentes países], Londres, RU: Heinemann Educational Books.

TOWNSEND, P. 1999. “Poverty, Social Exclusion and Social Polarization: The Need to Construct an International Welfare State” [La pobreza, la exclusión social y la polarización social: la necesidad de construir un estado internacional de bienestar], *SPRC Reports and Proceedings*. New South Wales, Australia: Social Policy Research Centre / University of South Wales.

VERBA, S., K SCHOLZMAN, H. BRADY y N. NIE, 1993. “Citizen Activity: Who Participates? What Do They Say?” [La actividad de los ciudadanos:¿Quién participa? ¿Qué dicen?], *American Political Science Review*, 87(2), 303-318.

WAGLE, U. 2000. “The Policy Science of Democracy: The Issues of Methodology and Citizen Participation” [La ciencia de las políticas de la democracia: problemas de metodología y participación ciudadana], *Policy Sciences*, 33(2), 207-23.

WHITE, G. 1997. “Civil Society, Social Exclusion and Poverty Alleviation” [Sociedad civil, exclusión social y alivio de la pobreza], En: C. Gore; Figueiredo, J. (Eds.), *Social Exclusion and Anti-Poverty Policy: A Debate* [Exclusión social y políticas contra la pobreza: un debate], Research Series 110. Ginebra, Suiza: International Institute for Labour Studies.