

FUNDAMENTOS DE LA ECONOMÍA DE REDES.

ESPECIAL ENFOQUE A LA INNOVACIÓN.

KNUT KOSCHATZKY (*)

Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Karlsruhe

LA COOPERACIÓN DE LAS EMPRESAS CON SU ENTORNO ES, A LA VEZ, CONDICIÓN PREVIA Y CONSECUENCIA DE LA CRECIENTE DIVISIÓN DEL TRABAJO Y DE LA DESINTEGRACIÓN VERTICAL (VÉASE, POR EJEMPLO, STORPER, 1996). EN UNA ECO-

15

nomía así, la innovación, producción y comercialización de un producto no pueden ser llevadas a cabo por una única empresa, sino sólo en colaboración con otros agentes y como resultado de la interacción con los mismos. Håkansson/Snehota (1989) han descrito este hecho en la a menudo citada frase «no business is an Island». Para este tipo de cooperación se ha impuesto el término «red» (DeBresson/Amesse, 1991). Las redes representan una forma específica de interacción con socios externos (Håkansson, 1987). Reúnen a agentes, recursos y actividades y,

por tanto, deben ser considerados como sistemas (Casti, 1995, p. 5).

En la extensa y ya apenas abarcable literatura sobre redes se encuentra, dependiendo del punto de vista teórico y de la posición científica adoptada, una multitud de delimitaciones terminológicas para las distintas composiciones de redes (cf. Koschatzky, 2001). Cooke y Morgan (1993) —tomando como referencia a Boyer— distinguen entre dos tipos de redes: por un lado estarían las intraempresariales, que se definen por tres principios, a saber: la mayor integración posible de la investigación,

el desarrollo y la producción, la existencia de elevados estándares de calidad a costes defendibles y una fuerte descentralización de las decisiones de producción; por otro lado, se encuentran las redes interempresariales, que se caracterizan por una relación estrecha y a largo plazo entre productores y usuarios, la presencia de efectos de aprendizaje, la obtención de ventajas de especialización y coordinación, así como por una subcontratación cooperativa a largo plazo para fomentar la innovación tecnológica.

DeBresson/Amesse (1991, pp. 363) diferencian los siguientes tipos de redes de in-

novación: redes de proveedores-usuarios, redes de pioneros-adoptantes en un mismo sector, redes regionales interindustriales, alianzas estratégicas internacionales en nuevas tecnologías y redes profesionales interorganizacionales para el desarrollo e impulso de nuevas tecnologías.

Freeman (1991, pp. 502) enumera diez tipos distintos de redes de innovación: *joint ventures* y proyectos de investigación, acuerdos mutuos en I+D, acuerdos para el intercambio de tecnologías, inversiones directas inducidas por la tecnología (participaciones minoritarias), acuerdos de licencia y *second sourcing*, subcontratas, divisiones de producción y redes de proveedores, colectivos de investigación, proyectos de investigación impulsados por la administración pública, bancos de datos electrónicos, redes para el intercambio tecnológico y científico orientadas hacia la cadena de valor y otras redes, incluidas las informales. El propio autor señala la imposibilidad de delimitar nítidamente estas categorías, y añade que sobre todo las grandes compañías estarán simultáneamente presentes en varias de estas relaciones de red.

Este breve repaso permite apreciar la heterogeneidad de la terminología empleada y el amplio espectro de relaciones de cooperación intra e interorganizacionales, que se recoge bajo el término «red». Queda claro, que tanto los contactos motivados por la producción como los motivados por la innovación se denominan «redes», y que este concepto incluye tanto las cadenas de producción e innovación horizontales como las verticales (Biemans, 1992, pp. 79-94; Halin, 1995).

A fin de poder delimitar las redes de los demás tipos de interacción y cooperación empresarial, conviene revisar primeramente los fundamentos teóricos de las transacciones empresariales. Las redes empresariales han sido estudiadas básicamente desde dos perspectivas teóricas: la economía de los costes de transacción y la economía de redes.

La economía de los costes de transacción centra su atención en las transacciones orientadas hacia el mercado y la competencia, que, por regla general, se caracterizan por la presencia de depen-

dencias jerárquicas verticales y de reglamentaciones contractuales, en las que, por ejemplo, se concretan las características del producto, los criterios de calidad, las modalidades de entrega y las penalizaciones a aplicar en caso de incumplimiento del contrato.

La economía de redes, por su parte, analiza la cooperación no jerárquica, basada en la confianza, y comprende las redes de innovación como forma intermedia entre el mercado y la jerarquía (Karlsson/Westin, 1994, pp. 1-6; Christensen *et al.*, 1990: 27). Estas redes son vistas como un reflejo de la creciente dependencia de las empresas frente a fuentes exteriores de conocimiento y, por tanto, no sólo son sensibles a los contactos sociales, sino que también lo son con respecto a la movilidad del conocimiento y, en consecuencia, a la distancia espacial entre los componentes de la red. El alcance espacial de las redes de innovación puede variar en función del tipo de cooperación, sus objetivos y el número de miembros que la forman.

LOS ACUERDOS DE REDES DESDE LA VISIÓN DE LA ECONOMÍA DE COSTES DE TRANSACCIÓN

Ronald Coase es considerado generalmente el fundador de la economía de los costes de transacción, a pesar de que su artículo inicialmente no obtuvo ninguna resonancia. En él, partiendo de una crítica de la visión neoclásica de la empresa, se pregunta por qué en una economía de mercado surgen empresas, en vez de que, como cabría esperar, todas las transacciones se efectuasen a través del mercado (Coase, 1937, p. 388).

Hablamos de transacción cuando un producto o un servicio, al ser transmitido, cruza una barrera técnicamente divisible. Coase argumenta que las transacciones se coordinan a través del mercado cuando los costes resultantes son más bajos que los que resultarían de llevar a cabo la coordinación dentro de las empresas. Y, análogamente, la coordinación de recur-

sos tendrá lugar dentro de las empresas cuando los costes resultantes sean más bajos que al llevar a cabo el proceso en el mercado. Recurre así al tradicional cálculo neoclásico de maximización de ganancias, para explicar la toma de decisiones entre organizaciones.

En la economía de los costes de transacción se considera la empresa como un sistema de asignación de recursos alternativo al mercado (Williamson, 1981). Dado que para decidir si las transacciones deben tener lugar a través del mercado o dentro de las empresas, es necesario disponer de información; la empresa se puede interpretar también como un sistema de información, en el que ésta es recogida, seleccionada y transferida en forma de conocimiento.

Las empresas pueden optar entre producir ellas mismas los recursos (y garantizar esta transacción a través de la propiedad conjunta), adquirirlos a través del intercambio en el mercado (asegurado contractualmente), o a través de formas híbridas como, por ejemplo, las redes, en cuyo caso la seguridad de la transacción se basa en la confianza y la reputación (Domrös, 1994, p. 80; Meyer, 1995, p. 92). Según sean los acuerdos institucionales varían los costes de transacción, que se definen como sigue:

■ Para Coase (1960, p. 15), los costes de transacción surgen al buscar socios, a la hora de informar a los candidatos potenciales sobre las intenciones del contrato, al formular el contrato y en la supervisión del mismo.

■ También Williamson define los costes de transacción como los generados por contratos económicos, y distingue entre costes transaccionales ex-ante y ex-post. Por costes ex-ante entiende «...los costes del diseño, negociación y aseguramiento de un acuerdo» (Williamson, 1990, p. 22). Dado que durante el período de vigencia del contrato pueden surgir cambios y adaptaciones, que no es posible conocer ni fijar de antemano, se siguen generando costes tras la firma del contrato. Estos costes de transacción ex-post pueden ser de distintos tipos. Pueden resultar de una mala adecuación, del regateo en la posterior corrección de desarrollos erróneos,

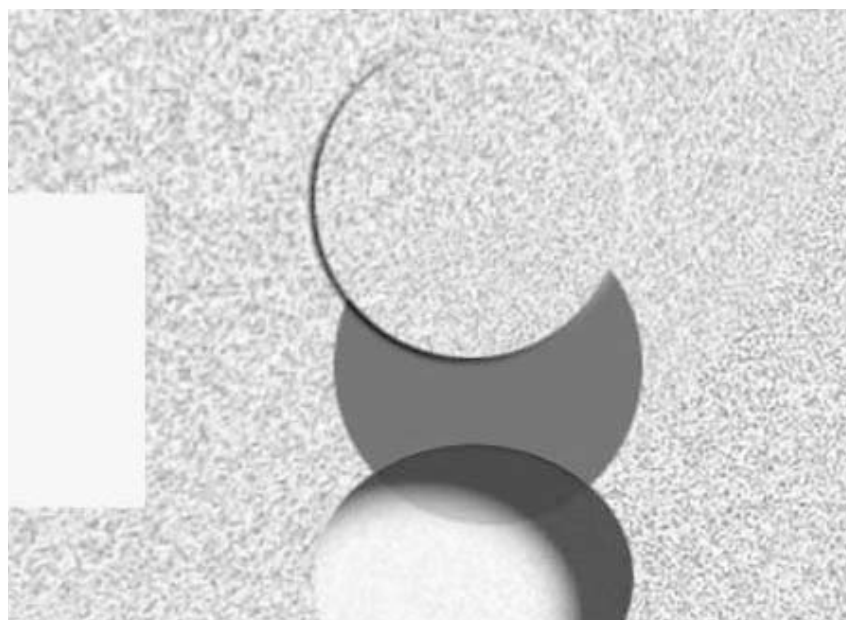
del establecimiento y de la puesta en marcha de sistemas de dirección y de supervisión, así como de asegurar el cumplimiento de compromisos fehacientes.

■ Desde la perspectiva de North, surgen costes de transacción al llevar a cabo la estimación de las cualidades de valor de los factores de intercambio y al asegurar los derechos de propiedad, así como en la consecución de contratos. Los costes de transacción surgen del proceso de medición de los atributos cuantificables del objeto de intercambio y se derivan de los derechos de protección, así como del mantenimiento, supervisión y refuerzo de acuerdos (North, 1990, p. 27).

Para la explicación de las relaciones en forma de red, esta visión implica que, a medida que aumenta la desintegración vertical, que es una característica básica de los procesos de producción de una economía de división laboral, aumenta también el número de transacciones necesarias. La diferenciación, la complejidad tecnológica y la interdependencia implican un aumento de los costes de la coordinación de rendimientos dentro de la empresa, de manera que aumenta la presión para buscar acuerdos externos.

Pero no sólo aumentan los gastos de transacción intraempresariales, sino también las asimetrías de información resultantes de la segmentación de productos y de la racionalidad vinculada de los agentes económicos, que permiten apreciar la incapacidad del mercado para actuar como el mecanismo de reasignación de recursos más eficiente. Cabe preguntarse, bajo qué condiciones las empresas optarán por una coordinación jerárquica (intraempresarial), por el mercado o por formas de cooperación híbridas. La respuesta más sencilla es que en cada caso se optará por la variante de menor coste. De todos modos, la decisión dependerá, como indica Williamson (1985), de múltiples factores.

En el marco del presente trabajo, parece suficiente incidir en dos de sus tres dimensiones de transacción: la especificidad de los factores y la inseguridad (Williamson, 1985, pp. 95-96). Cuanto más específico o más inmueble es un factor de producción, tanto más tienden las empresas



a llevar a cabo las transacciones por su propia cuenta. En cambio, cuanto menos específico resulte un factor, tanto más probable es que, si a su vez el riesgo es bajo, se opte por una solución de mercado. A medida que aumentan el riesgo y la especificidad del factor, adquieren mayor importancia los acuerdos de redes, ya que, en suma, presentan la forma de coordinación más eficiente.

La cuestión de si una red resulta superior a otras formas de transacción no puede ser contestada en su totalidad desde una posición ex-ante en la perspectiva de los costes de transacción. Esto se debe al comportamiento oportunista de los socios cooperantes, que hace necesaria la inclusión de reglamentaciones contractuales y de sistemas de supervisión, cuyos costes sólo pueden ser determinados a lo largo del tiempo o una vez acabada la relación de red (ex-post).

También es posible que los contactos se interrumpen por completo, de manera que el desembolso llevado a cabo para establecer la relación se convierta en un coste hundido. Otra característica imposible de abarcar en su totalidad desde una perspectiva ex-ante, tanto en el caso de los reglamentos contractuales como en el de las redes, se debe al hecho de que, a lo largo de la cooperación, se pueden acabar alterando las condiciones iniciales, poniendo en duda la forma de transac-

ción por la que originalmente se optó. Williamson (1985, pp. 61-61) considera este proceso una transformación fundamental, en cuyo final, por ejemplo, puede haber aumentado notablemente la especificidad de los factores como consecuencia de la estrecha relación de los socios.

A pesar de ello, es posible identificar una serie de características generales reductoras de los costes de transacción en los acuerdos de red, que Sidow (1992, p. 286), con arreglo a fuentes bibliográficas concretas, resume del siguiente modo para el caso de las redes estratégicas:

- ✓ Los acuerdos a largo plazo con proveedores o clientes reducen, e incluso pueden llegar a eliminar por completo, los riesgos asociados a la inversiones específicas.
- ✓ Las relaciones de intercambio estables e intensivas propias de las redes permiten tener un conocimiento detallado de las fuerzas y debilidades de clientes y/o proveedores potenciales, reduciendo así los costes de búsqueda y negociación.
- ✓ La creación de dependencias interorganizativas y la supervisión reducen el comportamiento oportunista.
- ✓ La creciente interdependencia tecnológica hace ver con mayor insistencia la necesidad de impulsar innovaciones de productos y procesos.

- ✓ Gracias a informaciones mutuas se pueden ver reducidos los riesgos de calidad.
- ✓ Se acelera el aprendizaje interorganizacional.
- ✓ Las medidas destinadas a crear confianza entre las partes traen consigo el desarrollo de una cultura interorganizacional de tipo «clan» que, por el temor a verse expulsado del mismo, previene el comportamiento oportunista.



ECONOMÍA DE REDES

Los estudios sobre las redes tienen un amplio origen histórico: mientras que los mecanismos de interacción sociales son objeto de estudio por parte de la Sociología, las redes políticas forman parte del campo temático de las Ciencias Políticas, los aspectos organizacionales son analizados por la Economía de la Organización (Staber, 1996, p. 2), y la economía y la investigación acerca de la innovación centran su atención en los aspectos técnico-económicos de las redes (Coombs, *et al.*, 1996, p. 4; Tijssen, 1998, p. 792).

Pero tampoco la economía de redes se constituye en sistema teórico cerrado, sino que define el marco de los distintos planteamientos explicativos y de los niveles de observación de los acuerdos de redes. Debe diferenciarse entre los trabajos de la economía industrial y del *management* sobre las alianzas estratégicas internacionales, referidas a relaciones de cooperación, generalmente formalizadas y respaldadas contractualmente, entre grandes empresas multinacionales (p.e., Håkanson, 1987) y entre las aportaciones de la economía regional, que estudia, en el marco de los *millieu* innovadores o de los distritos industriales, las redes regionales y las estructuras institucionales inductoras de redes (Tödtling, 1994, p. 324).

Paralelamente, la investigación de redes ha dirigido su atención en los últimos años al papel desempeñado por el aprendizaje sistemático en el proceso de innovación, enlazando así con la economía del conocimiento y del aprendizaje (Combs/Hull, 1998; Cowan/Foray, 1997;

Cimoli/Dosi, 1996; Nonaka/Takeuchi, 1995; Spencer, 1996). Se suele argumentar que sólo es posible adquirir conocimientos a través de un aprendizaje y olvido sistemáticos.

El aprendizaje en el seno de una empresa puede llevarse a cabo a distintos niveles (Reid/Garnsey, 1998), aunque es especialmente del aprendizaje a través de las interacciones entre clientes y productores, competidores, otras empresas (incluidas las de servicio) y centros de investigación, del que se desprenden importantes impulsos para la capacidad y el esfuerzo innovador empresarial (Lundvall, 1998).

CARACTERÍSTICAS DE LAS REDES

Por regla general, no es posible abarcar una red analizando únicamente su nivel económico, sino que, para comprender su creación y sus efectos, es necesario adoptar una perspectiva holística que tenga en cuenta tanto los aspectos económicos como los sociales. La comunicación humana y las pautas de comportamiento son elementos esenciales de la capacidad de funcionamiento de una red. Esta idea ha sido recogida por la escuela GREMI, al desarrollar el concepto de *millieu* innovador y al considerar que los contactos informales entre los agentes del *millieu* son una condición básica para su funcionamiento.

En las redes, el aprendizaje orientado hacia la innovación se basa en la apropiación y transformación de las informaciones a la que se ha podido acceder gracias a los contactos, creando así simetrías de información favorables a la red (Storper, 1996, p. 762). Las redes de conocimiento e información (Kogut, *et al.*, 1993, p. 77) formarían en este caso elementos de la red de innovación. Pueden interpretarse como la creación intencionada de canales de interacción con cuya ayuda se pueden interiorizar los efectos externos de las actividades innovadoras, en las que los derechos de propiedad (p.e., patentes, modelos de utilidad) son difíciles de obtener (König, *et al.*, 1994).

Una diferencia fundamental entre la interpretación de las relaciones en red basada en los costes de transacción y la basada en la economía de redes es que la segunda arranca de una relación de cooperación a largo plazo entre los miembros de la red, mientras que las transacciones se caracterizan por su naturaleza temporal, no-permanente (Karlsson/Westin, 1994, p. 3). Por tanto, no serían en primer lugar las consideraciones sobre los costes las que llevarían a la creación de redes, sino los intereses estratégicos y el deseo de apropiabilidad, así como la realización de sinergias como resultado de la complementariedad tecnológica y de otro tipo de complementariedades (Freeman, 1991, p. 512).

Por este motivo, las redes de innovación no son consideradas arreglos robustos, sólidos y jerárquicos, sino «... sistemas de interrelación relativamente sueltos, informales, implícitos, de fácil descomposición y recombinación» (DeBresson/Amesse, 1991, p. 364), que, en caso de éxito, pueden durar varias décadas (Powell, 1990). Con el concepto aprendizaje por la interacción, Lundvall resaltó la importancia de las redes de innovación en los procesos de aprendizaje mutuo entre productores y usuarios. Para este autor, las relaciones de cooperación sólo serán exitosas cuando se caractericen por una relación de confianza no-jerárquica entre los socios y por la presencia de reglas mutuamente aceptadas sobre esa relación.

Las redes de innovación surgen generalmente para:

✓ Reducir las incertidumbres técnicas y de mercado (Williamson, 1989).

✓ Adquirir competencias tecnológicas complementarias, especialmente las que resultan del dominio sistemático de nuevas tecnologías.

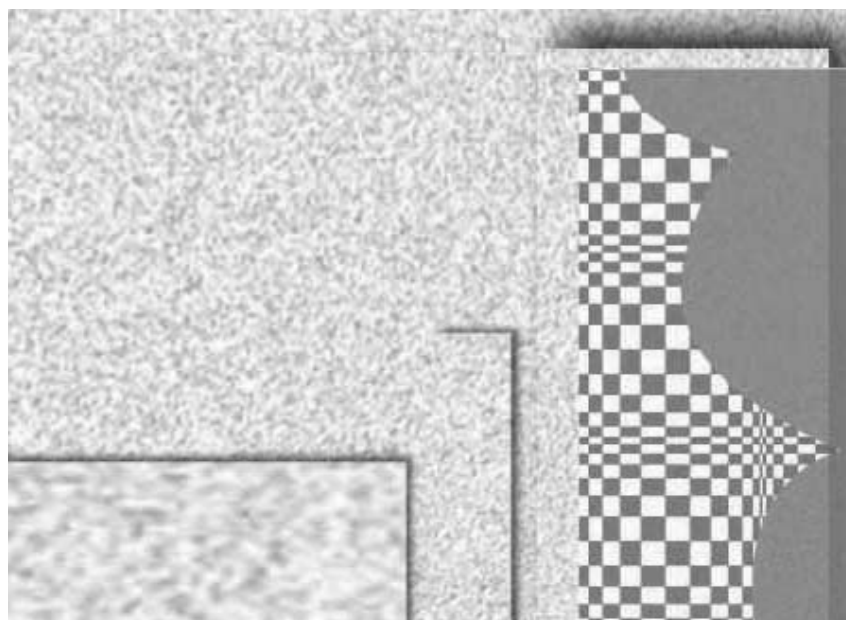
✓ Realizar ganancias adicionales (cuasirentas) que resultan de la conjunción de competencias complementarias con el objetivo de diferenciarse frente a los competidores.

Se distingue entre redes *verticales* con clientes y proveedores, enlazadas principalmente en las cadenas de producción y de valor, y redes *horizontales* con otras empresas (del sector de la producción y de los servicios), instituciones de investigación, de transferencia y de consultoría. Las redes de innovación pueden servir tanto para el intercambio informal de información como para los ensayos piloto y la introducción de nuevos productos en el mercado. Mientras en las redes verticales la capacidad de elección de socios es limitada a causa de los contactos preexistentes orientados hacia la producción y venta, en las relaciones horizontales existe un grado de elección mayor.

Claro que esto también implica un mayor esfuerzo de búsqueda, que a menudo sólo podrá ser llevado a cabo por las empresas que cuenten con los recursos de información y conocimiento apropiados. Cuanto mayor es la base de conocimiento de una empresa y cuanto más desarrolladas están sus competencias empresariales para integrar conocimientos externos en ella (Le Bars, *et al.*, 1998, p. 316), tanto más desarrollada estará su capacidad para absorber nuevos conocimientos y, en consecuencia, para innovar.

Las características típicas de las redes son (Fritsch, 2001; Powell, 1990):

■ Su redundancia, es decir, la relativamente baja dependencia de los socios frente a la red. Son autónomos, participan voluntariamente en la red, disponen de alternativas y pueden optar por otras redes u otras formas de organización económica.



■ La falta de especificidad de las relaciones de intercambio, que —al menos ex ante— no están exactamente definidas.

■ La ausencia o, en su caso, la baja significación de las relaciones jerárquicas, que permite a los socios de la red cooperar en igualdad, si bien en competencia. (Nabeluff/Brandenburger, 1996).

■ La reciprocidad de las relaciones, que entre los socios de la red puede fluir en ambos sentidos.

■ En la mayoría de los casos, una relación con perspectivas temporales a largo plazo.

■ Una alta flexibilidad, dada la falta de vínculos contractuales, ya que, según la necesidad de recursos, es posible permitir la entrada a nuevos miembros o, en su caso, la salida de los socios originales.

■ La menor burocratización y necesidad de control que se deriva de la ausencia de vínculos contractuales.

■ Economías de escala gracias al acceso a recursos externos.

■ Confianza o, en su caso, familiaridad entre los socios, es decir, la ausencia de comportamientos oportunistas.

Sobre todo en este último aspecto, las redes de innovación se distinguen clara-

mente de las transacciones económicas. En las redes se presupone una mutua orientación de los intereses de los socios que interactúan. Esta limitación de los márgenes de acción individuales y la aceptación de un vínculo institucional son el precio a pagar a cambio de la ventaja de la mutua ampliación de las posibilidades de actuación y de la base de recursos y conocimiento (Domrös, 1994, p. 35). Dado que las empresa y otros agentes potenciales de redes, por regla general, no disponen de una única opción para adquirir recursos, no sólo no se descarta la participación simultánea en varias redes y otras formas de transacción económica, sino que, por contra, es lo habitual.

Las externalidades positivas de las redes, por tanto, no resultan sólo de los contactos directos entre los socios de la red, sino que la conexión en redes de múltiples niveles da lugar a ventajas que surgen de las relaciones de cooperación de los correspondientes socios de la red. Dentro de los distintos tipos de cooperación se puede distinguir entre relaciones «blandas» y «duras». Una vinculación fija con uno o unos pocos socios resulta característica de las redes orientadas hacia la producción, en las que, por ejemplo, empresas de gran tamaño consiguen vincular estrechamente a un proveedor, o de cooperaciones en las que el número de posibles socios está limitado de antemano.

Según Granovetter (1973, 1982), que analiza las redes sociales, la intensidad de las relaciones depende del esfuerzo que ha de llevarse a cabo para su cuidado. Cuanto menor sea el esfuerzo que se deba realizar para cuidar los contactos, menor será también la intensidad de la relación, y mayor será, en cambio, el número de posibles contactos.

Con respecto a las relaciones relevantes para la innovación, que implican una fuerte vinculación y requieren de un esfuerzo mayor para su cuidado, el número de socios posibles y, por tanto, de canales de difusión potenciales, es limitado. Granovetter argumenta que con vinculaciones débiles se superan mejor las distancias sociales y se pueden establecer contactos con un número de socios mayor que en el caso de que los lazos entre los miembros de la red sean fuertes (Weick, 1976). En consecuencia, existe un acceso más amplio a informaciones y una mayor capacidad de elección.

Para las redes de innovación esto implica que las relaciones débiles, si bien reducen el riesgo de dependencia de socios de cooperación individuales, lo hacen a expensas de un mayor riesgo de oportunismo, dado que, en relaciones blandas, las sanciones por incumplimiento de las normas de juego apenas resultan efectivas, dadas las múltiples oportunidades de elección.

Las redes se caracterizan *per se* por un control mutuo reducido (Chisolm, 1996, p. 219). Sin embargo, debe diferenciarse entre redes centralizadas, que presentan una función estratégica desde el punto de vista de las empresas dominantes, y las redes descentralizadas (Staber, 1996a, p. 12; Sydow, 1996). Estas últimas están compuestas por múltiples agentes de tamaño comparable, que por su especialización están funcionalmente entrelazadas. La especialización es una consecuencia del reparto de recursos en redes, en la que, de hecho, radica la ventaja de los acuerdos de red. Las empresas y otros agentes pueden concentrarse en sus competencias centrales y han externalizado los *inputs* empresariales necesarios. De ahí que las redes de innovación no sólo se puedan comprender como posibilidad externa de adquirir recursos, sino como



una forma de organización empresarial (Bianchi/Bellini, 1991).

La especialización y la consiguiente multiplicidad de actores, junto a la ausencia de una instancia de control central, da lugar a dos características de las redes descentralizadas:

Fronteras de redes no definibles con nitidez. Dado que no se agrupan necesariamente alrededor de una única institución capaz de controlar el acceso a la red, es posible que, según la temática y la necesidad, se puedan integrar agentes adicionales de forma temporal, sin que esto tenga que ser conocido por todos los miembros.

Pérdida de autonomía por la especialización. Cuanto más especializado está un agente de la red y más fuertemente se fie de las competencias de los demás agentes, mayor será la dependencia de la red. Ciertamente, esto significa que se reduce el comportamiento oportunista, pero simultáneamente también aumentan los costes de salida, por lo que se incrementa el auto-compromiso de participación en la red (Staber, 1996b, p. 151). Aquí existe el riesgo de que si se da una falta de dinámica y apertura en la red, se vea reducida su capacidad de renovación. Para los miembros de la red, esto significa que deben conseguir una relación equilibrada entre especialización y dependencia.

FUNCIONES DE REDES

Las redes cumplen funciones distintas para las empresas y otro tipo de agentes (Bianchi/Bellini, 1991; DeBresson/Amese, 1991). Así:

- ✓ Sirven como instrumento de búsqueda y evaluación.
- ✓ Reducen los costes de búsqueda y desarrollo.
- ✓ Hacen posible y facilitan el acceso a experiencias y conocimientos complementarios.
- ✓ Estimulan el aprendizaje, apoyan el aprendizaje cooperativo y generan efectos de aprendizaje colectivo en tecnologías y campos de aplicación específicos.
- ✓ Reducen los riesgos de innovación.
- ✓ Fijan normas, estándares y reglas.
- ✓ Facilitan la obtención de nuevas soluciones a los problemas.

Las ventajas y desventajas de las redes se presentan de manera distinta para los agentes de las mismas, especialmente para las empresas y los centros de investigación. Como regla general, se puede comprobar que de las redes se derivan ventajas de unión, tamaño y especialización (economías de alcance, también denominadas externalidades positivas de redes). Esas ventajas pueden observarse, por ejemplo, a través de estándares comunes, códigos de comunicación, investigación y desarrollo, construcción, y la eliminación de redundancias en el trabajo.

Sin embargo, no tienen que presentarse necesariamente externalidades positivas de redes en todas las empresas. La presencia de efectos positivos se basa en el supuesto de que las empresas en una red son homogéneas (Capello, 1995, p. 228). Pero ésta es una situación que no suele darse en la realidad. Según el tamaño y la capacidad de absorción que tengan las empresas que cooperan (Cohen/Levinthal, 1990), cabe esperar distintos aprovechamientos de la red. Mientras que empresas pequeñas y medianas suelen dar lugar a redes en igualdad de derechos,

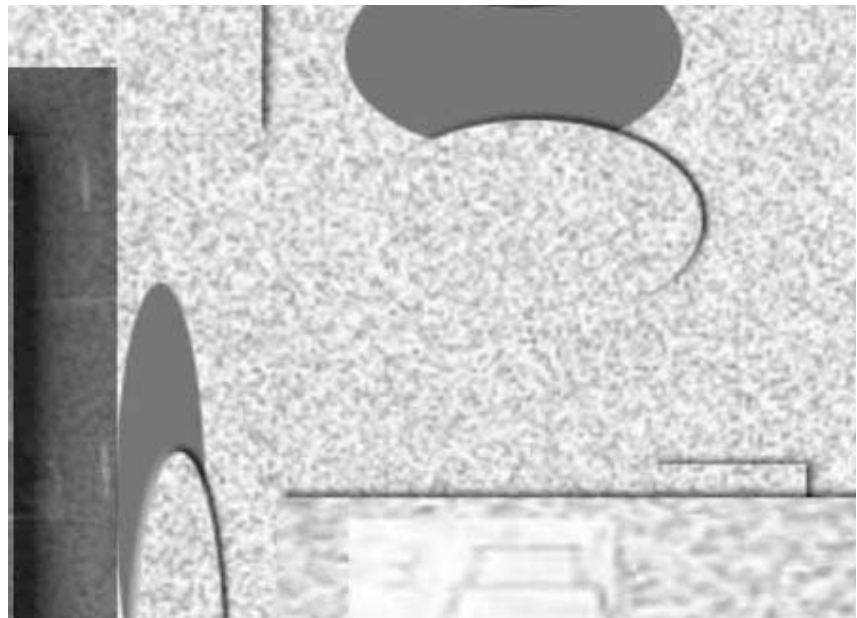
que conducen a un mutuo beneficio en la superación de «cuellos de botella» del proceso de innovación y de los recursos (Rothwell, 1991), existe, sobre todo en las empresas pequeñas, el peligro de una fuga incontrolada de conocimientos y de competencia tecnológica.

Esto es especialmente cierto cuando en proyectos de I+D conjuntos faltan la experiencia o los recursos necesarios para garantizar una adecuada distribución de los derechos de propiedad industrial o intelectual que se desprenden de la investigación (Smith, *et al.*, 1991, p. 464).

El mayor aprovechamiento de una relación de red lo podrán obtener aquellas empresas que hayan creado internamente las condiciones para la adquisición de conocimientos externos y que se hayan adaptado a las condiciones y características especiales de las redes de innovación. Estas empresas de tipo relacional deben intentar proteger de manera continua, por una parte, su poder de negociación en la red, a fin de apropiarse del mayor grado posible de valor añadido ofrecido por ésta (información, conocimiento, aprendizaje), y, por otra, organizar su comportamiento de cooperación de tal manera que, gracias a la confianza mutua de las partes, se eviten conflictos que pudieran poner en entredicho la colaboración. A diferencia de las empresas «transaccionales», las «relacionales» presentan una estructura organizativa flexible y descentralizada, en la que, en función de las necesidades, se pueden adaptar temporalmente, en la intersección entre el núcleo de actividad y las redes, nuevas formas de organización híbridas y temporales (*ibid.*, p. 421). Cooke/Morgan (1998, p. 9) denominan «capacidad cooperativa» de la empresa a la capacidad de gestión para crear estructuras de red en el seno de la misma y relaciones de colaboración externas.

CAUSAS DEL FRACASO DE REDES

Por lo tanto, el éxito de la cooperación en redes depende, en parte, de factores inherentes a la empresa. La capacidad de constituirse en red, el aprendizaje y el incremento del conocimiento se desarrollan en un proceso acumulativo que hace que las empresas dependan de la trayectoria



seguida en el pasado. Empresas que no cooperen con otras, a fin de llevar a cabo un intercambio mutuo de conocimientos, acaban reduciendo a largo plazo su base de conocimiento y pierden la capacidad de restablecer un intercambio de los mismos con otros.

En cambio, las empresas que estén integradas en redes de múltiples niveles mejorarán continuamente su capacidad de aprendizaje y su base de conocimiento y, en consecuencia, sus posibilidades de aprovechar los nuevos conocimientos (Capello, 1999). Pero también el conjunto de los elementos integrados en las redes es responsables de su éxito o fracaso.

Para ello tienen especial importancia los factores personales resultantes de la estructura social y del trabajo conjunto entre personas. Causas habituales de fracaso (DeBresson/Amesse, 1991, p. 369; Smith *et al.*, 1991, p. 463s.) son las siguientes:

- La disparidad de estrategias, intereses y potenciales de poder en una red, que llevan a una incompatibilidad de recursos, así como de la orientación del tiempo y de los beneficios buscados en la cooperación.
- Un comportamiento oportunista de agentes individuales de la red.
- Un número demasiado elevado de participantes en la red, que hace que ésta re-

sulte inabarcable, aumentando el riesgo de una fuga incontrolada de conocimientos, promoviendo así el bloqueo de las decisiones y el surgimiento de posiciones de veto.

- Un excesivo énfasis en una identidad común y una orientación hacia la armonía, que acabe por eliminar la competencia entre los componentes de la red, desembocando en un conservadurismo colectivo y dé lugar, por consiguiente, a la aparición de «trabas» que refrenen la innovación.
- Una falta de identificación personal con las metas y los contenidos de la relación de cooperación, que dé lugar al temor ante una eventual pérdida de competencias por los mejores rendimientos de otros y desemboque en indiferencia.

LA DIMENSIÓN ESPACIAL DE LAS REDES

Los anteriores ejemplos acerca de los posibles motivos que pueden conducir al fracaso de una red dejan claro que el desarrollo de ésta se ve apoyado por el hecho de que los agentes participantes compartan trasfondos sociales y culturales similares (DeBresson/ Amesse, 1991, p. 370). Ello conduce a la dimensión espacial de las redes de innovación. En los estudios al respecto se ha venido repitiendo

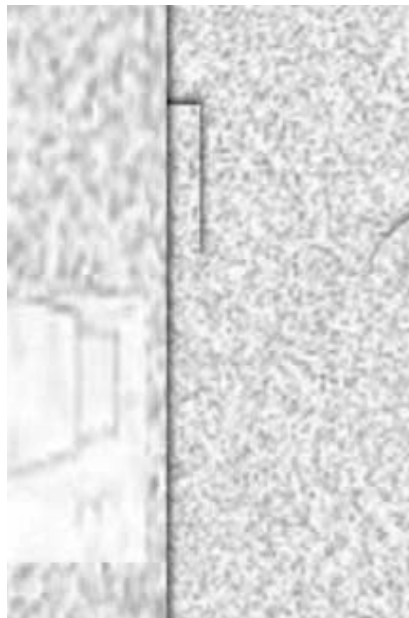
do la importancia de la proximidad espacial y cultural entre los componentes de la red como factor estabilizador y favorecedor de la cooperación (Bianchi/Bellini, 1991, p. 489).

La región resulta un marco espacial especialmente indicado para este tipo de cooperación cuando la proximidad espacial entre los socios prometa ventajas de información, costes y competencia (Blaas/Nijkamp, 1994). Dependiendo del tipo de información transferida en la red, la proximidad cultural y espacial resulta una condición más o menos importante para el proceso de intercambio. El conocimiento codificado y estandarizado puede ser transmitido a largas distancias a costes reducidos, de manera que la proximidad espacial entre el emisor y el receptor de la innovación no resulta indispensable. Sin embargo, el intercambio de conocimientos implícitos, no codificados, y también de conocimientos estratégicos y sensibles para uno de los socios, requiere contactos personales y una comunicación verbal y no-verbal, y resulta sensible a una mayor distancia entre los socios participantes en el intercambio de conocimientos (Arnold/Thuriaux, 1997; Foray/Lundvall, 1996; véase, también, Savio, 1998).

Por tanto, el objetivo de los contactos en redes es el que determina el radio dentro del cual se llevará a cabo la búsqueda de posibles socios. Así, en el caso de los enlaces verticales dentro de la cadena de valor y de producción, predominan las relaciones suprarregionales, mientras que en la cooperación para la investigación predominan los contactos de ámbito regional (Backhaus/Seidel, 1998).

La proximidad espacial por sí misma no resulta suficiente como elemento favorecedor de la cooperación. Lo importante es que coincidan agentes cuyos intereses puedan ser puestos en común y que se abran hacia las necesidades de los demás, llegando a convencerse de que las ventajas de participar en la red van más allá de la mera superación de los «cuellos de botella» de conocimientos específicos de la empresa o de la institución.

En el caso de los socios del sector de la producción o de los servicios y de los



centros de investigación que ofrecen conocimientos específicos, exclusivos e inimitables, el acceso a esta información queda en primer plano, y no tanto la distancia entre los agentes. Por eso tienen lugar acciones de cooperación que se extienden hacia largas distancias kilométricas. Tras este comportamiento subyace la expectativa de que los mayores costes de transacción y comunicación con respecto a los contactos espacialmente más próximos se vean sobrecompensados por las externalidades positivas debidas a la red.

De los modelos evolucionistas de innovación se puede derivar que la proximidad resulta de especial importancia en las fases más tempranas de la innovación, dado que en este caso se presenta la mayor necesidad de informaciones fiables y de relaciones estables. El conocimiento implícito, por tanto, está vinculado a localizaciones específicas, presentándose ventajas espaciales para los receptores del mismo en aquellos lugares que destacan por la existencia de una amplia oferta de saberes. La necesidad de contactos espacial y socialmente próximos dentro de una red disminuye a medida que avanza el proyecto de innovación, pero también cuando se estabiliza o ya resulta conocido el entorno tecnológico del mercado (Christensen, *et al.*, 1990, p. 38-39).

El alcance de las relaciones de cooperación también depende de la capacidad

del agente de la red de ampliar su radio de búsqueda y, por tanto, de extender su capacidad de absorción. Las empresas acostumbradas a llevar a cabo un esfuerzo innovador menor suelen actuar, en el mejor de los casos, en redes con un alcance espacial limitado, mientras que las innovadoras, que disponen de los correspondientes potenciales de conocimiento e innovación, también cooperan con socios internacionales (Koschatzky, 1998).

En el caso de los centros de investigación también se presentan modelos de innovación de distinto alcance espacial. Las universidades a menudo presentan sólo una leve vinculación con su entorno regional. En ellas predominan las relaciones de cooperación interregionales e internacionales.

Si para la creación de redes, al menos en las fases de alto riesgo técnico y de innovación, resulta determinante la proximidad espacial y social entre los socios de la red, entonces la calidad del entorno espacial—delimitada por la oferta cualitativa y cuantitativa de potenciales socios para la red—, influye en la dinámica económica de las empresas (Christensen, *et al.*, 1990, p.37). Dado que el conocimiento implícito se localiza sobre todo en zonas de aglomeración con diversidad de empresas y múltiples centros de investigación (Storper, 1995, 1997), se podría deducir que, en los núcleos de aglomeración, la intensidad y calidad de las redes es mayor que en las zonas periféricas, alejadas de aquéllos.

Estudios empíricos demuestran que el entorno espacial de una empresa influye en su acceso a información y conocimiento y en su capacidad de aprendizaje conjunto (Keeble/Wilkinson, 1999; Lawson/Lorenz, 1999). Por tanto, debemos considerar que las empresas asentadas en zonas de aglomeración cuentan con una ventaja a la hora de acceder a fuentes de información relevantes; el grado de aprovechamiento de esta ventaja dependerá, a su vez, de la capacidad de absorción de la empresa.

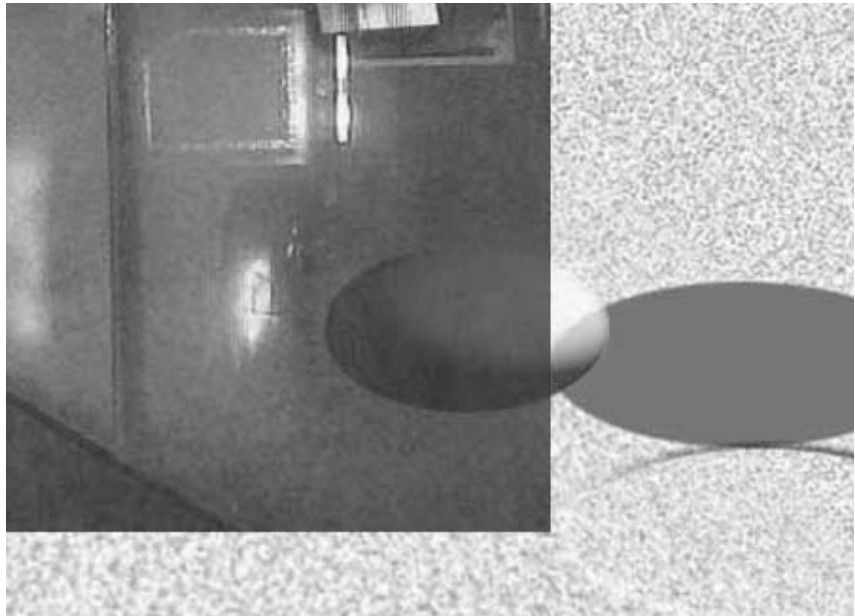
A pesar de ello, también existen fuentes de información disponibles fuera de los espacios urbanos y empresas capaces de adaptarse, en cada caso, a la forma

de adquisición de conocimiento y a las estrategias de innovación de su ubicación (Koschatzky, 1997; Meyer-Krahmer, 1985; Vaesse/Keeble, 1995; Keeble, 1997, p. 289). Los agentes económicos alejados de los núcleos de aglomeración tienen enteramente la posibilidad de compensar una escasa oferta regional de socios potenciales, gracias a las relaciones de red suprarregionales, siendo la capacidad de absorción de la empresa la que dictaría los límites de esa posibilidad de compensación.

Ello apunta a que en sistemas de redes complejos se entremezclan, en cualquier caso, distintos niveles de cooperación, dado que siempre son abiertos (Conti, 1993, p. 122). Gracias a la interacción simultánea entre los agentes de redes locales-regionales con otros niveles espaciales, bien sea directamente o a través de intermediarios (p.e., a través de contactos con grandes empresas o con centros de investigación que cooperen internacionalmente), surge una dualidad de niveles de red, que es la condición para un desarrollo regional con éxito.

Las regiones resultan económicamente fuertes y prósperas cuando sus agentes están integrados en redes, tanto globales como regionales. Así, mientras las redes «buenas» destacan por una relación equilibrada de cooperación y competencia, apertura hacia propuestas e innovaciones exógenas, así como por la salida de socios viejos y la entrada de nuevos miembros en la red a lo largo de tiempo, las redes aisladas, en las que los miembros presentan una baja capacidad de adaptación y se encuentran prisioneros de las rutinas, pueden presentar un obstáculo para el desarrollo regional.

A medida que aumentan las relaciones en redes regionales se ve reducida la flexibilidad y dinámica de los sistemas locales, creándose espacios para estructuras rígidas, que requieren una renovación. Esto describe una situación que Grabher (1993, pp. 260-264) incluye bajo los conceptos de estancamiento funcional cognoscitivo y político. Por este motivo, las redes no resultan un apoyo a la innovación *per se*, sino únicamente si poseen la capacidad de aprendizaje y de adaptación a los nuevos desafíos.



●●●●●●●●●●
CONCLUSIONES

De las consideraciones anteriores se deduce que las relaciones en red pueden ser estables durante un largo espacio de tiempo, si bien la red en su conjunto debería estar sometida a un cambio continuo, que presentará rasgos distintos en función de los objetivos de cooperación y del entorno económico correspondiente. En el caso de las redes entre empresas de alta tecnología podemos distinguir los siguientes factores diferenciadores de redes (Koschatzky/Gundrum, 1997, pp. 218-220; Tödtling, 1994, pp. 335 s.):

Las estructuras en red presentan diferencias entre sectores. Mientras en la industria de los ordenadores predominaron los contactos entre empresas del tipo proveedor-cliente y los proyectos de investigación conjuntos, en el caso de las empresas biotecnológicas resulta de gran importancia el contacto con la investigación (básica) clínica y universitaria, así como los contactos con empresas de capital inversión y otros socios financieros.

Las redes se transforman a lo largo del ciclo de vida del sector. Por regla general, en las fases iniciales y de crecimiento predominan las relaciones de cooperación locales y regionales, mien-

tras que en las fases de mayor madurez se desarrollan contactos internacionales de mercado, proveedores y de cooperación. Sin embargo, se detectan muchas desviaciones de este patrón, como lo demuestra el caso de los contactos internacionales de numerosas jóvenes empresas biotecnológicas.

Las redes están vinculadas a las ventajas de localización. Sobre todo en el campo de las altas tecnologías sólo se podrán desarrollar redes allí donde existan ventajas de localización para determinados sectores (p.e., gracias a la presencia de determinados suministradores de productos y servicios). De ahí que las redes de innovación no se desarrollen generalmente de forma dispersa, sino que presenten una concentración regional.

Respecto al significado de las redes para la capacidad de innovación y aprendizaje empresarial podemos deducir las siguientes conclusiones:

- ✓ Las redes representan el mecanismo de interacción más importante entre las empresas y su entorno espacial, y permiten el acceso a conocimientos externos complementarios.
- ✓ A través de la cooperación y el aprovechamiento de conocimientos es posible realizar procesos de aprendizaje.

✓ En el seno de las redes pueden intercambiarse distintas formas de conocimiento e información relevantes para la innovación. El espectro abarca desde el intercambio informal de información hasta la puesta en práctica de proyectos de innovación comunes.

✓ Junto a las redes verticales basadas en la producción y el consumo, las redes horizontales con socios no incluidos en la cadena de valor representan una importante fuente de información y de conocimiento aditivo.

✓ Además de las empresas de productos y servicios, los centros de investigación son otra importante fuente de información y conocimiento que, además, sirven de enlace con otras redes.

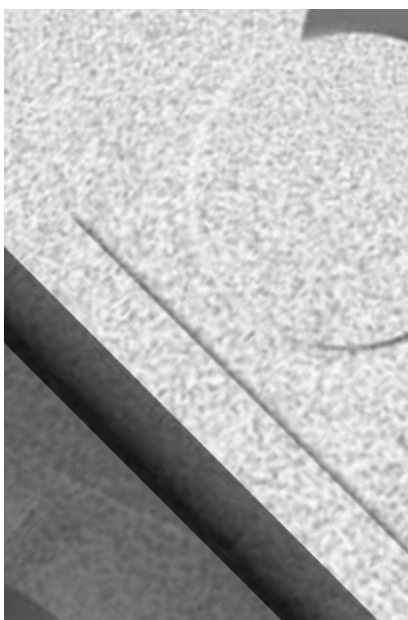
✓ Las estructuras de redes son específicas de cada sector y tema. La necesidad y el tipo de cooperación varían entre los distintos sectores y cambian en función del ciclo de vida del sector y de su tecnología dominante.

✓ Las redes resultarán impulsoras del desarrollo cuando sean abiertas y dinámicas, es decir, cuando se caractericen por la competencia y la cooperación. En cambio, redes aisladas pueden inhibir el desarrollo.

✓ La capacidad de absorción de una organización determina su capacidad para aprovechar el conocimiento. Cuanto mayor sea la base de conocimientos disponibles más marcada estará la capacidad de absorber nuevos conocimientos.

✓ Una coordinación descentralizada del conocimiento y de la innovación reduce el riesgo de una absorción y entrega de conocimientos selectiva y, en consecuencia, el no reconocimiento y no aprovechamiento de fuentes de conocimiento relevantes.

✓ La proximidad espacial desempeña sobre todo un papel en la transferencia de conocimientos implícitos no-codificados. Pero de este hecho no debe deducirse una restricción de redes especialmente circunscritas. Un acceso amplio al conocimiento sólo puede realizarse a través de una mezcla de redes de innovación intrarregionales e interregionales/internacionales.



••••• (*) Traducción de Thomas Baumert.

BIBLIOGRAFÍA

ARNOLD, E. y THURIAUX, B. (1997): *Supporting Companies' Technological Capabilities*, Brighton, Technopolis Ltd.

BACKHAUS, A. y SEIDEL, O. (1998): «Die Bedeutung der Region für den Innovationsprozess», *Raumforschung und Raumordnung*, 56, pp. 264-276.

BELUSSI, F. y ARCANGELI, F. (1998): «A typology of networks: flexible and evolutionary firms», *Research Policy*, 27, pp. 415-428.

BIANCHI, P. y BELLINI, N. (1991): «Public Policies for Local Networks of Innovators», *Research Policy*, 20, pp. 487-497.

BIEMANS, W. G. (1992): *Managing innovation within networks*, Londres, Routledge.

BLAAS, E. y NIJKAMP, P. (1994): «New Technology and Regional Development in the European Snowbelt Towards a New Emerging Network?», en Johansson, B.; Karlsson, Ch. y Westin, L. (eds.): *Patterns of a Network Economy*, Berlín, Springer, pp. 275-291.

CAPELLO, R. (1995): «Network externalities: Towards a taxonomy of the concept and a theory of their effects on the performance of firms and regions», en Bertuglia, C. S.; Fischer, M. M.; Preto, G. (eds.): *Technological Change, Economic Development and Space*, Berlín, Springer, pp. 208-237.

CAPELLO, R. (1999): «Spatial Transfer of Knowledge in High Technology Milieux: Learning Versus Collective Learning Processes», *Regional Studies*, 33, pp. 353-365.

CASTI, J. L. (1995): «The Theory of Networks», en Batten, D.; Casti, J. y Thord, R. (eds.): *Networks in Action. Communication, Economics and Human Knowledge*, Berlín, Springer, pp. 3-24.

CHISHOLM, R. F. (1996): «On the Meaning of Networks», *Group & Organization Management*, 21, pp. 216-235.

CHRISTENSEN, P.; ESKELIN, H.; FORSTRÖM, B.; LINDMARK, L. y VATNE, E. (1990): «Firms in Networks. Concepts, Spatial Impacts and Policy Implications», en Illeris, S./Jakobsen, L. (eds.): *Networks and Regional Development*, Copenhagen, Akademisk Verlag University Press, pp. 11-58.

CIMOLI, M. y DOSI, G. (1996): «Technological paradigms, patterns of learning and development: an introductory roadmap», en Dopfer, K. (ed.): *The Global Dimension of Economic Evolution. Knowledge Variety and Diffusion in Economic Growth and Development*, Heidelberg, Physica-Verlag, pp. 63-88.

COASE, R. H. (1937): «The Nature of the Firm», *Economía*, 4, pp. 386-405.

COASE, R. H. (1960): «The Problem of Social Cost», *The Journal of Law & Economics*, 3, pp. 1-44.

COHEN, W. y LEVINTHAL, D. A. (1990): «Absorptive capacity. A new perspective on learning and innovation», *Administrative Science Quarterly*, 35, pp. 128-152.

CONTI, S. (1993): «The network perspective in industrial geography», *Towards a model*, *Geografiska Annaler*, 75B, pp. 115-130.

COOKE, P. y MORGAN, K. (1993): «The Network Paradigm. New Departures in Corporate and Regional Development», *Society and Space*, 11, pp. 543-564.

COOKE, P. y MORGAN, K. (1998): *The Associational Economy. Firms, Regions, and Innovation*, Oxford, Oxford University Press.

COOMBS, R. y HULL, R. (1998): «Knowledge management practices' and path-dependency in innovation», *Research Policy*, 27, pp. 237-253.

COOMBS, R.; RICHARDS, A.; PAOLO, P. y WALSH, V. (1996): «Introduction: technological collaboration and networks of alliance in the innovation process», en Coombs, R.; Richards, A.; Paolo, P. y Walsh, V. (eds.): *Technological Collaboration. The Dynamics of Cooperation in Industrial Innovation*, Cheltenham, Edward Elgar, pp. 1-17.

COWAN, R. y FORAY, D. (1997): «The Economics of Codification and the Diffusion of Knowledge», *Industrial and Corporate Change*, 6, pp. 595-622.

DEBRESSON, C. y AMESSE, F. (1991): «Networks of innovators. A review and introduction to the issue», *Research Policy*, 20, pp. 363-379.

DOMRÖS, C. (1994): *Innovationen und Institutionen. Eine transaktionskostenökonomis-*

- che Analyse unter besonderer Berücksichtigung strategischer Allianzen, Berlin, Duncer & Humblot.
- FORAY, D. y LUNDVALL, B.-Å. (1996): «The Knowledge-Based Economy: from the Economics of Knowledge to the Learning Economy», en Organisation for Economic Co-operation and Development (ed.): *Employment and Growth in the Knowledge-based Economy*, París: OECD, pp. 11-32.
- FREEMAN, C. (1991): «Networks of innovators: A synthesis of research issues», *Research Policy*, 20, pp. 499-514.
- FRITSCH, M. (2001): «Innovation by Networking: An Economic Perspective», en Koschatzky, K.; Kulicke, M. y Zenker, A. (eds.): *Innovation Networks. Concepts and Challenges in the European Perspective*, Heidelberg: Physica-Verlag, pp. 25-34.
- GRABHER, G. (1993): «The weakness of strong ties: the lock-in of regional development in the Ruhr area», en Grabher, G. (ed.): *The embedded firm. On the socioeconomics of industrial networks*, Londres, Routledge, pp. 255-277.
- GRANOVETTER, M. (1973): «The strength of weak ties», *American Journal of Sociology*, 78, pp. 1360-1380.
- GRANOVETTER, M. (1982): «The Strength of Weak Ties. A Network Theory Revisited», en Marsden, P. V. y Lin, N. (eds.): *Social Structure and Network Analysis*, Sage, Beverly Hills, pp. 105-130.
- HÅKANSSON, H. (ed.) (1987): *Industrial Technological Development. A Network Approach*, Londres, Routledge.
- HÅKANSSON, H. y SNEHOTA, I. (1989): «No Business is an Island: The Network Concept of Business Strategy», *Scandinavian Journal of Management*, 5, pp. 187-200.
- HALIN, A. (1995): *Vertikale Innovationskooperation: Eine transaktionskostentheoretische Analyse*, Francfort, Peter Lang.
- KARLSSON, C. y WESTIN, L. (1994): «Patterns of a Network Economy – An Introduction», en Johansson, B.; Karlsson, C. y Westin, L. (eds.): *Patterns of a Network Economy*, Berlín, Springer, pp. 1-12.
- KEEBLE, D. (1997): «Small firms, innovation and regional development in Britain in the 1990s», *Regional Studies*, 31, pp. 281-293.
- KEEBLE, D. y WILKINSON, F. (1999): «Collective Learning and Knowledge Development in the Evolution of Regional Clusters of High Technology SMEs in Europe», *Regional Studies*, 33, pp. 295-303.
- KOGUT, B.; SHAN, W. y WALKER, G. (1993): «Knowledge in the Network and the Network as Knowledge: The Structuring of New Industries», en Grabher, G. (ed.): *The Embedded Firm. On the Socioeconomics of Industrial Networks*, Londres, Routledge, pp. 67-94.
- KÖNIG, H.; LICHT, G. y STAAT, M. (1994): «F&E-Kooperationen und Innovationsaktivität», en Gahlen, B.; Hesse, H. y Ramser, H. J. (eds.): *Europäische Integrationsprobleme aus wirtschaftswissenschaftlicher Sicht*, Tübingen, Mohr/Siebeck, pp. 219-242.
- KOSCHATZKY, K. (1997): Regionale Innovationsindikatorik dargestellt am Beispiel der Raumordnungsregionen Neckar-Alb und Schwarzwald-Baar-Heuberg, *Raumforschung und Raumordnung*, 55, pp. 48-58.
- KOSCHATZKY, K. (1998): «Firm Innovation and Region: The Role of Space in Innovation Processes», *International Journal of Innovation Management*, 2, pp. 383-408.
- KOSCHATZKY, K. (1999): «Innovation Networks of Industry and Business-Related Services-Relations between Innovation Intensity of Firms and Regional Inter-Firm Cooperation», *European Planning Studies*, 7, pp. 737-757.
- KOSCHATZKY, K. (2001): *Räumliche Aspekte im Innovationsprozess. Ein Beitrag zur neuen Wirtschaftsgeographie aus Sicht der regionalen Innovationsforschung*, Münster, Lit-Verlag.
- KOSCHATZKY, K. y GUNDRUM, U. (1997): «Innovation Networks for Small Enterprises», en Koschatzky, K. (ed.): *Technology-Based Firms in the Innovation Process. Management, Financing and Regional Networks*, Heidelberg, Physica-Verlag, pp. 203-224.
- LAWSON, C. y LORENZ, E. (1999): «Collective Learning, Tacit Knowledge and Regional Innovative Capacity», *Regional Studies*, 33, pp. 305-317.
- LE BARS, A.; MANGEMATIN, V. y NESTA, L. (1998): «Innovation in SMEs: The Missing Link», en *High-Technology Small Firms Conference. The 6th Annual International Conference at the University of Twente, the Netherlands. Proceedings*, vol. 1, Twente, University of Twente, pp. 307-324.
- LUNDVALL, B.-Å. (1988): «Innovation as an interactive process: From user-producer interaction to the national system of innovation», en Dosi, G.; Freeman, Ch.; Nelson, R.; Silverberg, G. y Soete, L. (Eds.): *Technical Change and Economic Theory*, Londres, Pinter Publishers, pp. 349-369.
- MEYER, M. (1995): *Die ökonomische Organisation der Industrie. Netzwerkkarrangements zwischen Markt und Unternehmung*, Wiesbaden, Gabler.
- MEYER-KRAHMER, F. (1985): «Innovation behaviour and regional indigenous potential», *Regional Studies*, 19, pp. 523-534.
- NALEBUFF, B. J. y BRANDENBURGER, A. M. (1996): *Coopetition, kooperativ konkurrieren. Mit der Spieltheorie zum Unternehmenserfolg*, Francfort, Campus Verlag.
- NONAKA, I. y TAKEUCHI, H. (1995): *The Knowledge-Creating Company. How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*, Nueva York, Oxford University Press.
- NORTH, D. C. (1990): *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, Cambridge, Cambridge University Press.
- POWELL, W. W. (1990): «Neither Market nor Hierarchy. Networks Forms of Organization», en Cummings, L. L. y Staw, B. M. (eds.): *Research in Organizational Behavior*, Greenwich, Con., JAI Press, pp. 295-336.
- REID, S. y GARNSEY, E. (1998): «How Do Small Companies Learn? Organisational Learning & Knowledge Management in the High-Tech Small Firm», en *High-Technology Small Firms Conference, The 6th Annual International Conference at the University of Twente, the Netherlands. Proceedings*, vol. 1, Twente, University of Twente, pp. 391-401.
- ROTHWELL, R. (1991): «External networking and innovation in small and medium-sized manufacturing firms in Europe», *Technovation*, 11, pp. 93-112.
- SAVIOTTI, P. P. (1998): «On the dynamics of appropriability, of tacit and of codified knowledge», *Research Policy*, 26, pp. 843-856.
- SMITH, H. L.; DICKSON, K. y SMITH, S. L. (1991): «There are two sides to every story: Innovation and collaboration within networks of large and small firms», *Research Policy*, 20, pp. 457-468.
- SPENDER, J. C. (1996): «Making knowledge the basis of a dynamic theory of the firm», *Strategic Management Journal*, 17, pp. 45-62.
- STABER, U. (1996a): «Networks and Regional Development: Perspectives and Unresolved Issues», en Staber, U. H.; Schaefer, N. V. y Sharma, B. (eds.): *Business Networks. Prospects für Regional Development*, Berlín, Walter de Gruyter, pp. 1-23.
- STABER, U. (1996b): «The Social Embeddedness of Industrial District Networks», en Staber, U. H.; Schaefer, N. V. y Sharma, B. (eds.): *Business Networks. Prospects für Regional Development*, Berlín, Walter de Gruyter, pp. 148-174.
- STORPER, M. (1995): «The Resurgence of Regional Economies, Ten Years Later: The Region as a Nexus of Untraded Interdependencies», *European Urban and Regional Studies*, 2, pp. 191-221.
- STORPER, M. (1996): «Innovation as Collective Action: Conventions, Products and Technologies», *Industrial and Corporate Change*, 5, pp. 761-790.
- STORPER, M. (1997): *The Regional World. Territorial Development in a Global Economy*, Nueva York, Guilford Press.
- SYDOW, J. (1992): «Strategische Netzwerke und Transaktionskosten. Über die Grenzen einer transaktionskostentheoretischen Erklärung der Evolution strategischer Netzwerke», en Staehle, W. H. V. y Conrad, P. (eds.): *Managementforschung 2*, Berlín, Walter de Gruyter, pp. 239-311.
- SYDOW, J. (1996): «Flexible Specialization in Regional Networks», en Staber, U. H.;

- Schaefer, N. V. y Sharma, B. (eds.): *Business Networks. Prospects für Regional Development*, Berlín, Walter de Gruyter, pp. 24-40.
- TIJJSSEN, R. J. W. (1998): «Quantitative assessment of large heterogenous R&D networks: the case of process engineering in the Netherlands», *Research Policy*, 26, pp. 791-809.
- TÖDTLING, F. (1994): «Regional networks of high-technology firms-the case of the Greater Boston Area», *Technovation*, 14, pp. 323-343.
- VAESSEN, P. y KEEBLE, D. (1995): «Growth-oriented SMEs in Unfavourable Regional Environments», *Regional Studies*, 29, pp. 489-505.
- WEICK, K. E. (1976): «Educational Organizations as Loosely Coupled Systems», *Administrative Science Quarterly*, 21, pp. 1-19.
- WILLIAMSON, O. E. (1981): «The Economics of Organization: The Transaction Cost Approach», *American Journal of Sociology*, 87, pp. 548-577.
- WILLIAMSON, O. E. (1985): *The Economic Institutions of Capitalism. Firms, Markets, Relational Contracting*, Nueva York, The Free Press/Macmillan.
- WILLIAMSON, O. E. (1989): «Transaction cost economics», en Schmalensee, R. y Willig, R. D. (eds.): *Handbook of Industrial Organization*, Amsterdam, Elsevier, pp. 135-182.
- WILLIAMSON, O. E. (1990): *Die ökonomischen Institutionen des Kapitalismus. Unternehmen, Märkte, Kooperationen*, Tübingen, J. C. B. Mohr y Siebeck P.