

## La importancia de las relaciones interorganizativas en los parques tecnológicos españoles: algunas observaciones empíricas

Beatriz González Vázquez<sup>1</sup>

**RESUMEN:** En el desarrollo y éxito de los espacios innovadores las relaciones entre los agentes integrantes de los mismos resultan esenciales. En este artículo se analizan las redes de relaciones en varias áreas tecnológicas, con el objetivo de comprobar si existe un mismo modelo en todas ellas. La red en dichos espacios se estudia tanto desde una perspectiva reticular, apoyándose en los atributos de las empresas y en las variables relacionales extraídas de los flujos entre las mismas, como desde la búsqueda de un modelo cuantitativo explicativo. El análisis empírico se realiza en las redes de tres Parques Tecnológicos, y de los resultados se extrae que la morfología de la red está influenciada por la estrategia de crecimiento que haya mantenido la dirección del parque en función de las condiciones industriales de su área geográfica. El análisis cuantitativo confirma el modelo centro-periferia observado en las redes.

**Clasificación JEL:** O18, O32, Z13.

**Palabras clave:** Interrelaciones, parques tecnológicos, modelo centro-periferia.

### The importance of the interorganizational relations in Spanish technological parks: some empirical observations

**ABSTRACT:** The relationships between the agents integrating innovative spaces are essential for the development and success of these spaces. This article analyses the networks of relationships occurring in several technological areas. Our aim is to verify whether they follow or not the same pattern. These networks may be studied from a reticulated perspective, on the basis of the companies' attributes and the relational variables generated between them, as well as from the search for a quantitative explanatory model point of view. The empirical analysis has been made in three Technological Parks and its outcome shows that the structure of the networks is influenced by the growth strategy put in place by the management of the parks, taking

---

<sup>1</sup> Dirección de correspondencia: Universidad de Vigo. Facultad de Ciencias Empresariales y Turismo. Campus Ourense. 32004. E-mail: bgonza@uvigo.es

into account the industrial conditions of their geographical area. The quantitative analysis confirms the core-periphery model observed in the networks.

**JEL classification:** O18, O32, Z13.

**Key words:** Interaction, Technological Parks, Models of core/periphery structures.

## 1. Introducción

El territorio y la innovación son los dos grandes protagonistas de las dinámicas productivas actuales. Porter (2003: 550) sugiere que muchos de los determinantes esenciales de los resultados económicos se encuentran a nivel regional. El componente territorial es de suma importancia, puesto que la estructura relacional sobre la que se asientan los sistemas socio-económicos se localiza en espacios geográficos concretos, en los que fluyen conocimiento, información e innovación y en los que se desarrollan relaciones basadas en la confianza (Semitiel y Noguera, 2004). Los procesos de innovación son básicamente procesos sociales, inmersos en un contexto económico, cultural, institucional y territorial que los explica (Lundvall, 1992; Morgan 1997; Asheim y Dunford, 1997); y que se desarrollan de forma interactiva entre las empresas, y entre éstas y otras instituciones<sup>2</sup>.

La capacidad de las empresas para acceder a la innovación y a la tecnología, y para integrarlas en sus procesos productivos es muy desigual, lo que incide en sus posibilidades de crecimiento a largo plazo, y por extensión en el de sus regiones (brecha digital). Por ello, los gobiernos deben emplear los instrumentos adecuados para conseguir la convergencia regional. El objetivo es que las economías de las regiones menos desarrolladas se conviertan en «economías en aprendizaje» (Lundvall y Johnson, 1994; Gregersen y Johnson, 1997). Para alcanzar dicho objetivo, la política tecnológica de la Unión Europea fomenta el uso de redes para difundir el conocimiento y poder aprovechar todas sus ventajas.

## 2. Interacción en las aglomeraciones industriales

Las relaciones entre los integrantes de una aglomeración industrial son vitales para el desarrollo de la misma. La clasificación de dichos espacios, según el grado de intensidad innovadora y el grado de interacción o interrelación entre los agentes (cooperación para innovar), realizada por Maillat *et al.* (1993), nos indica que los distritos in-

<sup>2</sup> Cooke y Morgan (1993) considera que los vínculos entre la producción del conocimiento (universidades y centros de investigación), los intermediarios (Gobierno y servicios de innovación privados) y las empresas deben ser sistémicos para que el sistema de innovación regional sea sólido. Un análisis desde la perspectiva de red del Sistema Regional de Innovación en Galicia se ha realizado en González Vázquez, B. (2003): «Redes de transmisión de conocimiento tecnológico: Una aproximación al caso gallego», *Actas X International Association for Fuzzi-set Management and Economy Congress*, León.

dustriales (Marshall, 1954; Becattini, 1992; Bellandi, 1986) y los sistemas productivos locales tienen un alto grado de relación entre sus organizaciones y empresas (Pyke y Sengenberger 1992; Brusco, 1994) y es en donde las empresas sobreviven mediante una competencia en bajos costes dentro de sectores tradicionales. En las Tecnópolis y Parques Científicos y Tecnológicos (Castells y Hall, 1994) se sitúan empresas innovadoras o de base tecnológica que actúan de forma autónoma. No obstante, en algunos parques se ha conseguido establecer vínculos entre las empresas e incluso expandirse más allá de las fronteras del parque y formar complejos industriales de innovación tecnológica (ej.: Silicon Valley, Sofía Antípolis); pero en otros casos apenas hay vínculos, por lo que el parque se utiliza como simple plataforma para el desarrollo de las actividades de las empresas, elegido por la calidad de sus instalaciones y equipamientos, su buena accesibilidad o el prestigio que supone la instalación en el mismo (Westhead y Batstone, 1998).

El medio innovador ha sido definido como un conjunto de relaciones que se manifiestan en un espacio geográfico y que provocan la integración de los actores, del sistema de producción, y de una cultura técnica e innovadora. Ello conlleva un proceso dinámico y localizado de aprendizaje colectivo, que actúa reduciendo la incertidumbre en los procesos innovadores<sup>3</sup>. Los medios innovadores muestran una organización interna de tipo reticular, resultado de la interacción frecuente y flexible entre los múltiples agentes implicados- principalmente empresas-, a la que se identifica como red de innovación. Maillat, Crevoiser y Lecoq (1993: 18) consideran que una red de innovación es un modo evolutivo de organización de los procesos de innovación, no guiado por los mecanismos de mercado ni estructurado según una forma jerárquica rígida, que permite el desarrollo continuo de los procesos de aprendizaje colectivos asentados sobre las nuevas combinaciones de sinergias del saber hacer aportado por los diferentes socios. Bajo otras denominaciones, los medios innovadores (Aydalot, 1986) han sido objeto de atención por parte de otros investigadores, como Storper (1993) con los distritos tecnológicos, como Perrin (1991) y Camagni (1991) con las redes de innovación, o Stöhr (1987) con el complejo territorial de innovación. Solé Parellada y Valls Pasola (1991) han incorporado otros enfoques como la formación de redes empresariales y la generación de innovaciones.

Con las redes se aceleran los procesos de difusión de la innovación y de la tecnología ya que facilitan el «aprendizaje» tecnológico de las empresas en su conjunto. El trabajo de Powell *et al.* (1996) permite el salto del concepto de *learning organization* al de *learning network*. El nivel siguiente nos lleva al aprendizaje colectivo –*collective learning*–, (Lawson y Lorenz, 1999). El origen del aprendizaje colectivo está en los estudios de los factores determinantes del proceso de innovación y de la competitividad observada en ciertos clusters de actividades de alta tecnología (Keeble y Wilkinson, 1999). Por último, el aprendizaje regional –*learning regions*– (Asheim, 2001; Coombs *et al.*, 1996), representa un avance hacia las redes de innovación regional en-

<sup>3</sup> Maillat, Quévit y Senn (1993) consideran el medio innovador como un sistema complejo que se halla en continua evolución. Los medios innovadores pueden ser espontáneos si se asientan sobre la base de un tejido empresarial y socio-cultural; o planificados, que son el resultado de un diseño de política de desarrollo territorial más que de política tecnológica.

tendidas estas últimas como una «coalición de desarrollo». No obstante, en la evolución de los territorios, además de la difusión de la innovación y el conocimiento y de la organización de la producción, es necesaria la adaptación de las instituciones y un adecuado desarrollo urbano (Vázquez Barquero, 2005).

Este artículo trata de conocer en qué medida se producen las interacciones o interrelaciones entre las organizaciones en las aglomeraciones –principalmente tecnológicas– y si los factores que influyen en dichas relaciones son los mismos independientemente del área de estudio, es decir si se puede establecer un modelo. Para ello se escogen los Parques Científicos y Tecnológicos (PCyT), ya que dada la masa crítica de organizaciones –empresas y Centros Tecnológicos (CT)–, y la proximidad física entre las mismas, se consiguen procesos de *fertilización cruzada*, y de intercambio continuo de información y conocimiento, que aceleran los procesos de cooperación<sup>4</sup>, –básicos para la *especialización flexible* (Piore y Sabel, 1984)–. Por otra parte, las empresas ubicados en ellos son innovadoras y de base tecnológica y resultan más sensibles a la colaboración y a las relaciones entre ellas. Sin embargo, la proximidad espacial por sí misma no resulta suficiente como elemento favorecedor de la cooperación (Saxenian, 1990); es necesario que coincidan agentes con intereses comunes<sup>5</sup>.

### 3. Metodología y Modelo de red de relaciones

#### 3.1. Metodología

En las investigaciones empíricas sobre redes la metodología de Análisis de Redes Sociales (ARS) es la que presenta un mejor futuro (Kogut, 2000), ello se constata por la multitud de trabajos que están empleando dicho método. La geografía económica ha realizado importantes estudios desde la perspectiva de la dinámica de las redes regionales en la industria de alta tecnología (Malecki, 1980; Camagni, 1991; Howells, 1984). En España destaca Caravaca, González y Silva (2003) en donde analizan las redes socio-institucionales de innovación en el sistema productivo de Lucena<sup>6</sup>.

<sup>4</sup> Sería interesante contrastar este aspecto, comparando los resultados a nivel de cooperación de las empresas que operan dentro de un parque frente aquellas localizadas fuera de él.

<sup>5</sup> El éxito de un PCyT tiene dos vertientes una material y otra inmaterial. Entre los objetivos materiales están la creación de empresas y de empleo, creación de valor añadido regional, la diversificación industrial. Entre los objetivos inmateriales destacan la modernización tecnológica de la zona a través de la transferencia de tecnología y conocimiento desde el parque a las empresas, incrementar la capacidad de aprendizaje, elevar la cualificación del capital humano, fomentar la creatividad y el espíritu emprendedor, incentivar la cultura de cooperación tanto con la universidad y los CT como entre empresas. Para lograr dichos objetivos cada parque emplea distintas estrategias de desarrollo –Endógena vs. Exógena (Gamella, 1988– según sean las condiciones socio-institucionales, y económicas de partida.

<sup>6</sup> En los trabajos que aplican ARS destacan a nivel interorganizativo Tichy *et al.* (1979), Fombrun (1984), Mizruchi y Galaskiewicz (1994) y Oliver y Ebers (1998); en la colaboración en I+D entre empresas (Hakansson, 1989; Hagedoorn y Schakenraad, 1992). Esta metodología también se ha empleado en el estudio de las redes de cooperación en los proyectos conjuntos de investigación entre países (Cabo y Bijmolt, 1992). En la transmisión de conocimiento interempresarial sobresalen Park y Kim (1999) y princi-

La teoría de grafos es uno de los pilares del Análisis de Redes Sociales, en dicha teoría una red es una serie de puntos o nodos vinculados por una serie de relaciones que cumplen determinadas propiedades (Requena, 1989). En las investigaciones sobre redes se modifica la unidad de análisis, que pasa del agente individual a la red en su conjunto, y se emplean nuevas variables en el estudio, ya que interesan tanto los atributos y las características de cada agente o actor, como las relaciones entre los mismos. La perspectiva del análisis de redes implica una serie de principios que lo diferencian de otros enfoques (Wasserman y Faust, 1994; Wellman, 2000). Un principio que interesa es que las pautas de comportamiento dependen del conjunto de la red y no de las díadas, puesto que las relaciones entre cada par de nodos va a estar condicionada por las relaciones que tengan cada uno de ellos con terceros nodos. Ello provoca diferencias con respecto a la estadística tradicional, ya que en esta última no es necesario estudiar los datos de todos los miembros de una población para conocer las características de la misma y se presupone la independencia de los datos. Por el contrario, en los datos relacionales no se produce la independencia de las relaciones, sino que las relaciones particulares entre dos nodos están influenciadas tanto por las relaciones entre los demás nodos como por la estructura global de la red.

Dos de las cuestiones más interesantes en el estudio de redes es la morfología de la misma, y conocer los nodos que ocupan las posiciones centrales en la red. Según la forma que adopte la red, ésta puede ser tipo estrella, de distribución, tipo árbol, tipo malla y tipo polo (Orgogozo, 1997). En la segunda cuestión se emplea la centralidad de grado, que mide el número de elementos con los que está directamente conectado un actor o nodo. Cuanto mayor es la centralidad de un nodo mayor posición de poder tendrá el mismo, ya que gozará de autonomía o independencia respecto a los demás nodos; de manera que puede elegir entre diversas vías alternativas para realizar sus intercambios y comunicarse. Además tendrá una posición estratégica, en la medida en que al estar bien conectado puede hacer de intermediario entre otros nodos, por lo que dicho actor podrá influir sobre las relaciones y los intercambios y obtendrá una serie de beneficios por permitir esa intermediación. Otro concepto interesante en las redes es el ciclo, éste consiste en una secuencia de caminos en el cual el primer y el último vértice son el mismo, es decir, es un paseo cerrado entre tres o más actores todos distintos, excepto el actor origen y final que coinciden. Las relaciones cíclicas muestran la existencia de circuitos cerrados entre una serie de actores.

### **3.2. Modelo de red de relaciones**

El objetivo de este trabajo es conocer en qué medida se producen las interacciones entre las organizaciones de los PCyT –medidas a través de los flujos existentes entre las mismas–, para intentar establecer una pauta o modelo. Para ello se analiza la estructura de la red de relaciones, y posteriormente se contrasta la hipótesis de que la

---

palmente Dyer y Nobeoka (2000). En España existen una serie de trabajos de análisis de redes en el campo organizativo (Molina, 1995; Suárez-Villa, 1996; Sanz, Fernández y García, 1999; Camisón y Guía, 2001).

intensidad de la interrelación entre organizaciones dentro de cada parque, depende tanto de los atributos o características de las organizaciones (tamaño empresarial, la intensidad innovadora de la empresa, si se creó en el parque o es una relocalización), como de las variables relacionales (confianza entre los agentes, compartir la misma cultura organizativa).

Ante la imposibilidad de realizar el estudio en todos los parques que hay en España, se seleccionan tres en base a una serie de criterios que debían de cumplir los mismos para que las conclusiones fuesen los más generales posibles<sup>7</sup>. Resultaron escogidos el PT Galicia en Ourense (PTG), PT Madrid en Tres Cantos (PTM), y el PT Andalucía en Málaga (PTA). El PTG, creado en 1992, constaba en 2004 de 38 empresas y dos Centros Tecnológicos. El PTM fue inaugurado en 1987 y en 2004 tenía 46 empresas y un Centro Tecnológico. El PTA, inaugurado en 1992 y en él reside la Dirección de la Asociación de Parques Tecnológicos, en 2004 tiene 195 empresas, 7 Centros Tecnológicos y la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación de la Universidad de Málaga (OTRI). La recogida de información de las empresas y Centros Tecnológicos (CT) ubicados en dichos parques se realizó a través de un cuestionario, si bien, debido a la exigencia trabajar con toda la población de la metodología de análisis de redes, se realizaron entrevistas personales en el PTG y en el PTM, bien con el Director/Gerente de la empresa o con el Director de Investigación y Desarrollo, entre los meses de abril a julio de 2004. Por ello la tasa de respuesta es muy alta; en el PTG de 40 nodos contestaron 38 (95%), en el PTM de 47 contestaron 40 (85%), y en el PTA de 203 nodos contestaron 94 (46%), en este último parque contestaron las empresas de mayor tamaño y más relevantes. El error estándar de los resultados obtenidos –calculado en el máximo error  $p = 0,5$ –, es del 1% para el PTG, 3% para el PTM y también para el PTA, y del 2% para el total de los tres parques.

Las variables extraídas de las entrevistas y empleadas en el modelo y en los grafos, son tanto atributos o características de las empresas y CT (sector, tipo de innovación, tamaño medido a través del número de empleados, endogeneidad) como variables relacionales. La variable sector recoge la pertenencia de la empresa a los siguientes grupos: Tecnología de información y Comunicación, –telecomunicaciones, electrónica, automatización y robótica, multimedia, informática– (en los grafos de cada red aparece reflejado t); empresas de industria tradicional (en los grafos se refleja como i); sector aeronáutico y espacial (e); sector biotecnología (b); farmacéutico (f); químico (q); medioambiental (m); Servicios avanzados, consultoría- (s); audiovisual (v); otros: (o). Las empresas vinculadas a las nuevas tecnologías de información y comunicación, siempre van a predominar en todos los Parques, junto con las empresas del sector espacial, de biotecnología, y de servicios avanzados. También se diferencian entre empresas que no han realizado ningún tipo de innovación en los

<sup>7</sup> Los parques científicos y tecnológicos españoles representan un ejemplo de la participación pilotada, los tecnológicos por los gobiernos autonómicos y más recientemente los científicos por las universidades. En la selección de parques se establecieron cuatro criterios: en primer lugar, que fuesen parques que hubiesen superado el período de consolidación (15-20 años); en segundo lugar, que estuviesen situados en distintas Comunidades Autónomas, para no introducir un sesgo en el trabajo debido

tres últimos años puesto que no han lanzado ni incorporado ninguna novedad ni mejora en sus productos y servicios (*no innovan*); las empresas que realizan innovaciones consistentes en mejoras de bienes, servicios o procesos, es decir una concepción similar a la innovación incremental (*innovan1*); y las empresas que realizan innovaciones que permitan lanzar nuevos productos o procesos, es decir una concepción similar a la innovación radical (*innovan2*). El cuadro 1 contiene los datos que caracterizan a las organizaciones, hay un 56,6% de empresas que no innovan, un 28% que innovan de manera incremental y un 15% que realizan innovación radical. En los tres parques conjuntos, hay un 58% de empresas situadas en edificio propio (*parcela*), éstas son las de mayor tamaño, de más antigüedad y que innovan. Esta última combinación de factores probablemente favorezca las relaciones, si bien, también puede facilitarlas el efecto *pasillos comunes* de los nidos de la incubadora de empresas. En el total de los tres parques hay una presencia importante de empresas de 1 a 10 empleados (44,7%). La endogeneidad (*endog*) distingue entre las empresas que han sido creadas directamente en el parque, y las exógenas que o bien son filiales de multinacionales, delegaciones de grandes empresas, o relocalizaciones de empresas ya existentes.

Asimismo, aparecen los datos de la variable relacional<sup>8</sup> interacción o interrelación que se forma a través de la suma de cinco variables: cooperación en I+D, en producción y temas comerciales<sup>9</sup>, más los flujos de información confidencial<sup>10</sup> y las relaciones comerciales<sup>11</sup> entre los nodos de cada parque en los últimos tres años. Las relaciones comerciales y la cooperación en temas de producción son las que más abundan entre las organizaciones de cada parque.

---

a las políticas regionales de Innovación que adopta cada gobierno autonómico; también interesaba una representación de las Comunidades Autónomas más desarrolladas y de las menos desarrolladas, tanto industrialmente como en temas de innovación; y por último, interesaba una representación de parques situados en zonas con un desarrollo industrial previo, como de parques en donde la industrialización era prácticamente inexistente.

<sup>8</sup> Estas variables recogen si existe o no un vínculo o relación en un determinado aspecto entre dos nodos. Toma el valor cero si no hay conexión y uno si ambos nodos mantienen dicha relación. En el caso de la interacción al ser la suma de cinco variables relacionales puede tomar valores de 0 a 5.

<sup>9</sup> Cooperación realizada en los últimos tres años entre las empresas y también con los CT ubicados en cada parque, y se contempla tanto la cooperación formal como informal. En temas de I+D+i las colaboraciones informales han sido casi inexistentes, puesto que han sido cooperaciones planificadas previamente y formales (proyectos de I+D, acuerdos de colaboración). No obstante, en las cooperaciones en temas de producción (incluyendo subcontratación), como comerciales (para incrementar su cuota de mercado, para exportar, para asistir a ferias y exposiciones juntos, nuevos canales de distribución), algunas empresas señalaron colaboraciones informales.

<sup>10</sup> La variable relacional mantener flujos de información confidencial con empresas e instituciones del parque se refiere a información sobre diseño de productos, proceso de innovación, manera de hacer las cosas (know-how), oportunidades tecnológicas, en los últimos tres años.

<sup>11</sup> Mantener relaciones comerciales entre las empresas y con los Centros Tecnológicos del parque (*comercial*), de forma que contemplamos los clientes y proveedores dentro del propio parque en los últimos tres años.

**Cuadro 1.** Descripción de las empresas y CT en cada parque

	PTG		PTM		PTA		TOTAL		
	Nº Organiz.	%	Nº Organiz.	%	Nº Organiz.	%	Nº Organiz.	%	
<b>Relacional</b>	Coop. I+D	10	25,64	9	22,5	47	50,00	66	38,15
	Coop. Prod	24	61,54	15	37,5	52	55,32	91	52,60
	Coopcom	18	46,15	12	30	26	27,66	56	32,37
	Comercial	30	76,92	19	47,5	68	72,34	117	67,63
	Inf. confiden	32	82,05	19	47,5	30	31,91	81	46,82
	Interacción	37	94,80	24	60	91	96,8	152	87,86
	Confianza	33	84,62	21	52,5	26	27,66	80	46,24
	Cultura	24	61,54	19	47,5	27	28,72	70	40,46
<b>Atributos</b>	Innovan1 (incremental)	11	28,21	14	35	24	25,53	49	28,32
	Innovan2 (radical)	5	12,82	8	20	13	13,83	26	15,03
	No innovan	23	58,97	18	45	57	60,64	98	56,65
	Nido*	21	52,50	27	57,447	74	36,45	122	42,07
	Parcela*	19	47,50	20	42,55	129	63,55	168	57,93
	Endog**	15	37,50	24	51,06	40	42,55	79	43,64
	emple1**	24	60,00	24	51,06	33	35,11	81	44,75
	emple2**	11	27,50	11	23,40	31	32,98	53	29,28
emple3**	5	12,50	12	25,53	30	31,91	47	25,97	

\* En nido/parcela se recogen los datos de todas las empresas y CT.

\*\* En PTG y PTM se recogen los datos de todas las empresas y CT. En PTA sólo de las que contestaron.

El cuadro 2 contiene los estadísticos descriptivos de cada una de las variables, tanto relacionales como atributos, para los nodos de los tres parques conjuntos (173 observaciones). En las variables relacionales el valor mínimo es cero, puesto que representa la no existencia de vínculo por parte de un nodo, y el valor máximo representa el número más elevado de conexiones que ha realizado algún nodo.

Las variables que favorecen las relaciones interorganizativas son tanto atributos de las empresas como variables de tipo relacional, por ejemplo la confianza que una empresa o institución deposita en otras empresas o instituciones resulta fundamental tanto en la probabilidad como en el éxito de las relaciones cooperativas (Williamsom, 1991; Gulati, 1998). Lundvall considera que, 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. La confianza en otras organizaciones se mide ya sea por la reputación que posee la otra empresa (Dollinger *et al.*, 1997), o por experiencias comunes (Sako y Helper, 1998). Asimismo, entre las empresas que mantienen relaciones de forma sistemática es ne-

**Cuadro 2.** Estadísticos descriptivos de las variables para los tres parques conjuntos

Variable	Medición de la variable original	Mean	Std. Dev	Min	Max
Interacción	1 existe relación entre ambos nodos, 0 no existe	4.306	6.439	0	64
Cultura	1 coincide la cultura empresarial de ambos nodos, 0 no	.508	1.534	0	17
Confianza	1 la encuestada confía en el otro nodo, 0 no	.664	1.335	0	8
Innovan1	1 si realizan innovación incremental; 0 en otro caso	.283	.451	0	1
Innovan2	1 si realizan innovación radical; 0 en otro caso	.144	.352	0	1
No innovan	1 si no innovan ; 0 en otro caso	.566	.497	0	1
Nido	1 en nido de la incubadora de empresa, 0 está en parcela	.416	.494	0	
Endog	1 endógena, 0 exógena	.514	.501	0	1
Emple1	1 si tiene de 1-10 empleados, 0 en otro caso	.445	.498	0	1
Emple2	1 si tiene entre 11-50 empleados	.289	.454	0	1
Emple3	1 si tiene más de 50 empleados	.265	.443	0	1

cesario que exista una similitud en la cultura empresarial, que las empresas compartan los mismos objetivos intereses, formas de actuar, rutinas y conductas (Porter y Fuller, 1986).

#### 4. Redes de interacción en los parques tecnológicos

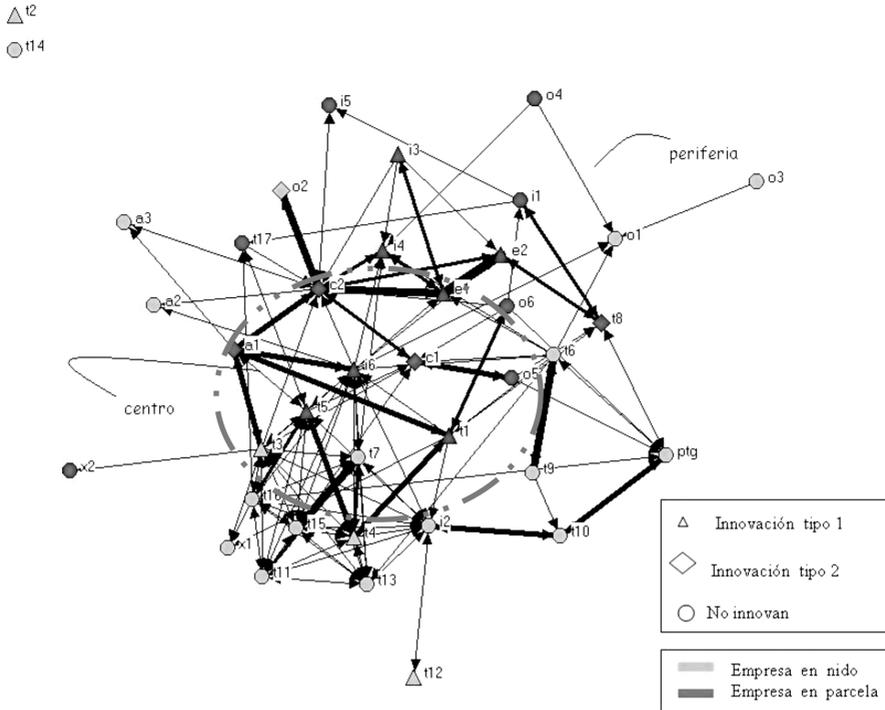
Las interrelaciones dentro de cada parque se consideran como la suma de las cooperaciones en I+D, en producción, en temas comerciales, los flujos de información confidencial y las relaciones comerciales entre las organizaciones ubicadas en el mismo. La consideración anterior parte de suponer que la red es una agregación de relaciones diádicas (Easton, 1992: 8), o de acuerdos multilaterales. De dicha red interesa conocer su estructura, su densidad, qué características tienen las organizaciones que participan y cuáles son los nodos centrales.

La interrelación en el PTG conforma una red compuesta por 37 nodos –34 empresas, 2 CT y la gerencia del parque<sup>12</sup> (ptg)–, por tanto, sólo existen 2 empresas que no participan en la misma. La forma de esta red es de malla, en donde la ausencia de jerarquía favorece transacciones más fluidas, de forma que las cooperaciones se establecen cuando se necesitan, y suelen ser relaciones proporcionadas. Dicha forma permite canalizar los flujos de comunicación a través de los caminos de la red, con lo que la cohesión se verá reforzada.

En la periferia de la red se sitúan empresas en nido y no innovadoras y después como nodos centrales se sitúan las empresas en parcela e innovadoras. El elemento

<sup>12</sup> Se incluye como nodo puesto que las empresas lo citaban como nodo importante en la red de intercambio de información confidencial y en la cooperación comercial. La gerencia del parque asume las funciones del BIC-Galicia dentro del parque y gestiona la incubadora de empresas.

Figura 1. Red de Relaciones del PTG



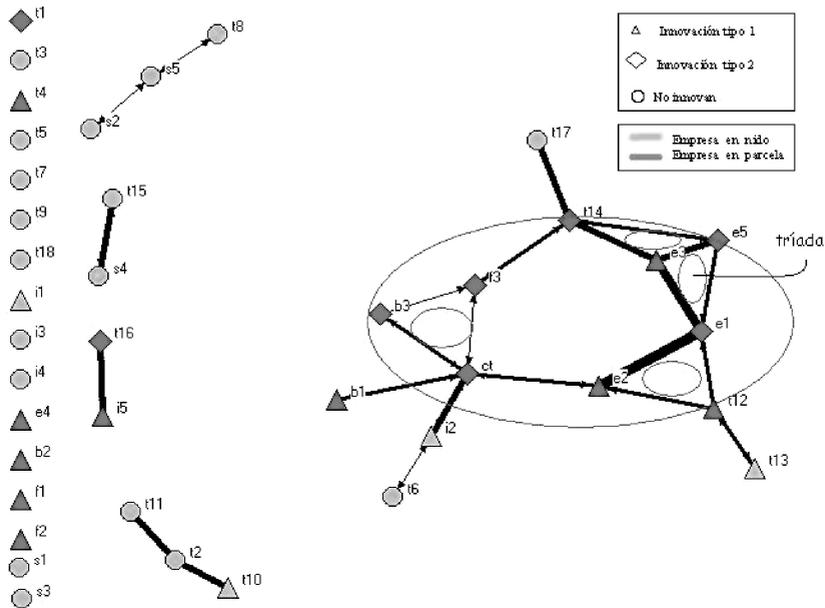
principal en el proceso de interrelación del PTG es el Laboratorio Oficial de Metrología de Galicia (c2) –en coherencia con los objetivos de un CT–, tiene una centralidad de grado importante que le permite ejercer una cierta influencia en la red, además de conocer las capacidades y las líneas de investigación de otras empresas. Los siguientes nodos en función del índice de grado son la división de I+D de una gran cooperativa agroalimentaria (a1), el grupo formado por las empresas del sector aeronáutico y de la industria tradicional (e1, e2, i6, i4), el CIS Madera (c1) y las empresas t1 y t5. Estos actores en el centro de la red gozan de una posición estratégica, y podrán influir sobre las relaciones y los intercambios y obtener una serie de beneficios por actuar de intermediarios (Burt, 1992). En la parte inferior del grafo existe un grupo de empresas TIC que mantienen relaciones entre todas ellas, en concreto se trata de una cooperación comercial conjunta. Dicha cooperación responde a un proyecto que surgió de la iniciativa de dos empresas del sector TIC, para crear una plataforma conjunta de empresas que ofreciesen una amplia gama de servicios al mercado de las TIC<sup>13</sup>.

<sup>13</sup> Esta cooperación se produce porque la mayoría de las empresas de los parques correspondientes a este sector son microempresas de jóvenes emprendedores o algunos spin-off, que tienen dificultades para abrirse un hueco en un mercado muy competitivo y globalizado; y en el que además, deben diferenciarse y situarse fuera del mercado de los grandes proveedores de TIC con los que no pueden competir.

Respecto al peso de los vínculos, la intensidad del trazo en el grafo muestra la fortaleza de la relación entre los nodos. En el PTG los vínculos fuertes se concentran principalmente en el centro de la red, y responden al hecho de que pertenezcan al mismo sector (de 15 vínculos fuertes 7 son entre nodos del mismo sector: TIC, espacial e industria tradicional) y de que ambos nodos realicen algún tipo de innovación. Por tanto, esta red sigue el modelo centro-periferia desarrollado por Borgatti y Everett (1999) en donde localizaban un centro (*core*) formado por un grupo de nodos intensamente relacionados –círculo discontinuo en el grafo– y una periferia (*periphery*) con actores dispersos y poco conectados. El resultado global es una red dispersa, en la que abundan las relaciones débiles y en donde, exceptuando esa cooperación comercial conjunta, el resto son relaciones diádicas.

En el PTM, hay 24 nodos en la red y 16 nodos que no se relacionan dentro del parque, estos últimos pertenecen mayoritariamente a empresas en nido, muchas no llevan a cabo ningún tipo de innovación, y casi la mitad pertenecen al sector de las TIC. Las empresas que más se relacionan dentro del parque son las de los sectores predominantes: TIC, espacial, y bio-farmacéutico<sup>14</sup>. La red de relaciones es mucho más dispersa y débil que en el parque el anterior, está formada por 5 componentes de los cuales cuatro son relaciones binodales y uno es la subred principal. En dicha subred domina un cuasi-ciclo, y lo forman las empresas que están en parcela y son todas innovadoras (ct-e2-t12-e1-e5-t14-f3-b3).

**Figura 2.** Red de Relaciones del PTM



<sup>14</sup> No obstante, se constató unas relaciones de cooperación importantes con empresas y organismos de fuera del parque debido a las empresas multinacionales y grandes grupos empresariales que dominan en el parque.

En el cuasi-ciclo –representado en el grafo por una elipse de trazo continuo– se pueden observar cuatro tríadas: el primer grupo formado por la empresa de biotecnología (b3) y la multinacional farmacéutica (f3) que pivotan sobre el centro tecnológico (Instituto de Microelectrónica); otras dos tríadas formadas por empresas del sector espacial, que tienen a la multinacional e1 como empresa central; y por último el ciclo e5-e3-t14. Todo ello, confirma la hipótesis de Madhavan *et al.* (2004) de que las empresas tienden a formar tríadas transitivas, principalmente dentro de bloques definidos por la geografía o la tecnología como es en este caso. Las empresas e1 (multinacional del sector espacial), y t14 (empresa informática), y por supuesto el Instituto de Microelectrónica, son los actores principales de esta red. Pero según lo expuesto, en esta red no existe un centro claro que concentre todos los flujos sino que se distribuyen entre los nodos que acabamos de comentar; y ya en segundo plano están las empresas e2,e3,e5 f3y t12. Así pues, en el PTM las interrelaciones representan un circuito cerrado, en el que hay pocas empresas que participan, pero las que intervienen lo realizan de forma intensiva dado que casi todos los vínculos son fuertes –incluso entre los otros componentes binodales–. Este fenómeno de relaciones muy intensas entre dos nodos que después no mantienen relaciones con otros nodos indica la existencia de grupos cerrados que no se relacionan entre sí, lo que genera una red muy fragmentada y débil. Estos vínculos fuertes se producen generalmente entre empresas pertenecientes al mismo sector y que realizan algún tipo de innovación –11 nodos innovan y 5 no innovan– y que llevan tiempo en el parque.

En el PTA, existen 3 empresas que no mantienen contactos con el resto, son empresas que no llevan a cabo ningún tipo de innovación y que pertenecen a los servicios avanzados y al sector de las TIC. En el grafo de la red hay tres componentes: dos relaciones diádicas y la subred principal. En dicha subred se observa una mayoría de empresas en parcela y que llevan a cabo innovación radical ocupando las posiciones centrales, quedando las escasas empresas en nido relegadas a posiciones periféricas. Por sectores, los nodos del sector farmacéutico, de la biomedicina, medioambientales y de la industria tradicional participan todos, igual que las dos empresas del sector aeronáutico. Respecto a la morfología de la red, predomina la malla, no obstante, se aprecia dos nodos estrella, uno es la OTRI de la Universidad de Málaga como nodo central y el CT c7 (del sector TIC). En esta red también hay algunos ciclos, no obstante la estructura que sobresale es tipo malla, lo que permite una mayor relación de las empresas dentro de la misma.

En el centro de la red aparecen un grupo de nodos –c1,c6, t33, t35, t1, t2 ,t34, t36, s17– mayoritariamente del sector de las TIC, con un índice de grado alto, son nodos bien relacionados que actúan de intermediarios entre otros nodos. Asimismo, los vínculos fuertes se producen en el centro de la subred (*core network*), entre empresas en parcela y que realizan algún tipo de innovación, y están alrededor de la universidad y de los nodos principales. En consecuencia se vuelve a constatar el modelo centro-periferia (Borgatti y Everett, 1999) con un centro muy cohesionado y de elevada densidad de relaciones, y una periferia dispersa y con vínculos débiles (*periphery network*).

Por tanto, en la red de interrelación de cada uno de los tres parques, se reproducen pautas de centralidad acusadas que reúnen en el centro a determinados grupos:



como uno de sus principales objetivos fomentar la cooperación y las relaciones entre los residentes el parque.

## 5. Hipótesis sobre la interacción intraparque

Con el fin de conocer la influencia de las variables sobre la intensidad de las relaciones intraparque se estima un probit ordenado<sup>15</sup>. Para ello se transforma la variable explicada interacción o interrelación de su valor en bruto, que toma valores de cero a sesenta y cuatro (este último para la OTRI de la Universidad de Málaga) a una variable ordenada en tres niveles que indican la intensidad de la interrelación (interord = 0 cuando el nodo que no se relaciona, 1 si se relaciona poco y 2 se relaciona bastante<sup>16</sup>). En la estimación, para conocer la pertenencia de los nodos a cada uno de los parques se creó una variable ficticia (dummie) *ptg*, *ptm* y *pta* (1 si pertenece al parque correspondiente; 0 en otro caso).

En el probit ordenado los coeficientes estimados no tienen una interpretación en términos de efectos sobre las probabilidades de cada evento<sup>17</sup>, sino que permiten conocer la influencia de las variables sobre la probabilidad condicional de que la variable endógena tome el valor más bajo  $y_i = 0$  (la empresa no se relaciona en el parque), que tiene siempre el signo contrario al coeficiente estimado para dicha variable. No obstante, su influencia sobre la probabilidad de  $y_i = 2$  (alta interrelación en el parque) coincide en signo con el coeficiente, correspondiente. Sin embargo, lo que ocurre en el caso de  $y_i = 1$  (interrelación media) es indeterminado, con lo que sólo se interpretan los valores extremos.

En el cuadro 3 aparecen recogidos los modelos con las variables sin interacciones y con interacciones –puesto que hay variables que tienen una influencia distinta se-

<sup>15</sup> El modelo recoge las variables más significativas a raíz del análisis de las correlaciones, y de varias estimaciones realizadas con las variables que los estudios presentan como relevantes en las relaciones. En todas las estimaciones se ha corregido la dependencia entre las observaciones de cada parque a través del comando *cluster* aplicado a una variable (*pt*) que toma un valor distinto para cada parque; de manera que considera las observaciones independientes entre parques pero dependientes dentro de cada parque, y corrige dicha dependencia. En el probit ordenado consideramos la misma estructura explicativa para los tres parques, debido a que buscamos un modelo o patrón de comportamiento común para los mismos; además hay que señalar la pérdida de robustez al trabajar con cada parque de manera independiente, ya que son pocas observaciones en cada parque. No obstante, establecimos diferencias entre los mismos a través de las interacciones de ciertas variables con la variable artificial que recoge la pertenencia a cada parque comentada anteriormente.

<sup>16</sup> Se relaciona poco si la interrelación en bruto toma valores de 1 a 8 (en total 110 nodos) y se relaciona bastante si es igual o mayor de 9 (26 nodos). Se considera el punto de corte en el valor 9 puesto que hay muy pocos nodos en los valores más altos, y además éstos son los CT y la OTRI; debido a ello y para no introducir un sesgo en el estudio, se establece dicho punto de corte, ya que así se incorpora en este nivel a las empresas que mantienen numerosas relaciones.

<sup>17</sup> Para ello habría que calcular los efectos marginales, pero no se ha realizado ya que la teoría indica que la interpretación de algunos de los efectos es ambigua, y además la aportación a este estudio resultaría escasa.

**Cuadro 3.** Probit ordenado de interrelaciones. Modelos sin y con interacciones

	<i>Modelo sin interacciones</i>			<i>Modelo con interacciones</i>		
	<i>Log p-likelihood</i> -124,205	<i>Pseudo R2</i> 0,180	<i>Robust Std. Err.</i>	<i>Log p-likelihood</i> -121,16	<i>Pseudo R2</i> 0,200	<i>Robust Std. Err.</i>
	<i>Coef</i>	<i>P&gt; z </i>	<i>Robust Std. Err.</i>	<i>Coef</i>	<i>P&gt; z </i>	<i>Robust Std. Err.</i>
Confianza	0,195	0,024	0,086	0,195	0,024	0,086
Cultura	0,169	0,143	0,115	0,204	0,026	0,092
Innovan1	0,435	0,022	0,190	0,440	0,026	0,198
Innovan2	0,771	0,028	0,351	0,843	0,036	0,402
Emple2	0,328	0,004	0,115	0,334	0,008	0,127
Emple3	0,423	0,028	0,193	0,416	0,017	0,174
Endog	0,278	0,362	0,305	-0,116	0,000	0,031
Engogg				0,628	0,000	0,131
Endogm				1,220	0,000	0,237
Ptg	0,213	0,017	0,089	-0,084	0,003	0,028
Ptm	-1,060	0,000	0,116	-1,850	0,000	0,345

Fuente: Salida de Stata 8.

gún el parque<sup>18</sup>. Se comentan los coeficientes y la significación del modelo con interacciones puesto que el modelo ajusta mejor ( $R^2$  más alto). La variable que recoge la pertenencia a un parque u otro (ptg, ptm, pta), indica que las empresas ubicadas en el PTA tienen una mayor influencia sobre la probabilidad de realizar una alta interrelación que las que están ubicadas en el PTG, y aún más que las que están en PTM. Las variables que se han introducido sin interacciones son todas significativas y se comportan según lo esperado. Las variables relacionales, confianza que una organización deposita en otra del parque y compartir la misma cultura organizativa con otra, tienen una influencia positiva sobre la probabilidad de mantener numerosas relaciones dentro del parque y negativa sobre la probabilidad de no relacionarse en el parque. Los atributos, tamaño de la organización medido por el número de empleados y la intensidad innovadora de las organizaciones, indican que a medida que aumentan, incrementa también la influencia positiva sobre la probabilidad de sostener numerosas relaciones, y reduce la probabilidad de no mantener las mismas.

La variable endogeneidad, empresas creadas directamente en el parque, se introduce con interacciones (*endog*, *endogg*, *endogm*), y tiene una clara influencia positiva principalmente en el PTM y también en el PTG a la hora de relacionarse dentro

<sup>18</sup> Se procedió a realizar el análisis de interacciones con la confianza, la cultura y la endogeneidad con el resultado de que sólo esta última tiene un comportamiento distinto en un parque. La variable nido/parcela no se incluye en este modelo puesto que presenta correlación con el tamaño empresarial medio a través del número de empleados, y resulta más interesante incluir esta última variable, dado que en el análisis del grafo ya se estudió la primera.

del parque. Con respecto al PTA dicha variable tiene signo negativo, pero ello no se debe interpretar como que crearse en el parque desincentive la interrelación, sino que las empresas que vienen de fuera realizan dicho traslado porque previamente mantenían una intensa interacción con nodos del parque (principalmente con la universidad).

El modelo cuantitativo contrastado sobre las relaciones mantenidas dentro del parque recalca el modelo centro-periferia observado en las redes y que existe un patrón de comportamiento claro en la mayoría de las variables.

## 6. Conclusiones

La actual política tecnológica y de innovación de la Unión Europea está incidiendo en el trabajo en redes, tanto entre empresas como con centros de investigación y universidades, para conseguir articular el sistema de innovación; en este marco este trabajo se centra en las redes que se tejen dentro de áreas tecnológicas. En la red de relaciones de cada uno de los tres parques tecnológicos analizados, se observa que se reúnen en el centro filiales de las multinacionales, centros tecnológicos y grandes grupos empresariales; es decir, existen pautas de centralidad acusadas de actores de gran tamaño que realizan algún tipo de innovación y ubicados en parcela. En general, los vínculos fuertes responden al hecho de que pertenezcan al mismo sector y de que ambos nodos realicen innovación. En consecuencia, la especialización del parque favorece la interrelación, por tanto, éstos deben especializarse en una actividad o tecnología concreta que vendrá determinada por el entorno académico o el industrial. La densidad en las tres redes es baja, y existe una reducida cohesión, no obstante, en el PTA la red está más centralizada debido a la presencia de nodos estrella como la OTRI de la Universidad de Málaga. Se constata, en el parque de Galicia y principalmente en el de Málaga, el modelo centro-periferia, con diferente estructura de relaciones dentro de una misma red medida a través de variables como la densidad e intensidad de las relaciones. Respecto a la forma de las redes en dos parques es tipo malla, y el otro presenta una estructura de ciclo que le confiere gran debilidad. En dichas formas se observa la influencia de las condiciones socioinstitucionales e industriales de cada zona, las cuales también influyen en la estrategia de crecimiento y evolución de los parques. El PT Madrid presenta un fracaso en la dimensión inmaterial, debido a que no mantuvo la filosofía que caracteriza a los Parques Científicos y Tecnológicos; el PTG aún no ha conseguido una masa crítica de empresas porque la ubicación no ha sido la adecuada; en el PTA gracias a la presencia de la universidad se observa un mayor éxito tanto en la dimensión material como inmaterial.

El modelo de probabilidad que explica la intensidad de las relaciones dentro de los parques, señala que ésta viene determinada tanto por las variables internas de la empresa como por las variables relacionales de las mismas -que hasta ahora apenas eran consideradas en los estudios empíricos-. Los resultados confirman el modelo centro-periferia observado en los grafos, y que todas las variables se comportan siguiendo los postulados de la teoría y de forma similar en los tres parques, excepto la endogeneidad en el caso andaluz debido en parte a la presencia de la OTRI de la Uni-

versidad de Málaga, que si bien favorece la cooperación en el parque también actúa de elemento de distorsión en la comparativa entre parques. En los últimos años se han creado Parques Científicos por parte de las Universidades; no obstante, independientemente del tipo de parque que se establezca, hay que considerar que la ubicación del mismo es esencial para su éxito y debe darse en el entorno, además de las condiciones de Universidades y Centros Tecnológicos cerca, el desarrollo de urbes dinámicas y atractivas para los trabajadores del conocimiento.

En la realización de este trabajo hay varias limitaciones. La primera consiste en haber realizado al análisis empírico en tres Parques Tecnológicos, con las consiguientes dificultades para extrapolar los resultados obtenidos. La otra limitación proviene de la metodología del análisis de redes empleada que, a pesar de ser la óptima a nivel conceptual, exige tener que trabajar con toda la población, lo que dificulta enormemente la recogida de datos. En cuanto a futuras líneas de investigación se podría introducir la dimensión temporal de forma que se pueda analizar la evolución y dinámica de estas redes.

## 7. Bibliografía

- Asheim, B. (2001): «Learning regions as development coalitions: Partnership as governance in European workfare states?», *Concepts and Transformation*, vol. 6, n.º 1, pp. 73-101.
- Asheim, B. y Dunford, M. (1997): «Regional Futures», *Regional Studies*, 31, 5:445-455.
- Aydalot, P. (1986): *Milieux innovateurs en Europe*. París, GREMI.
- Becattini, G. (1992): «El distrito industrial marshalliano como concepto socioeconómico». En Pyke, F.; Becattini, G.; Sengenberger, W.: *Los distritos industriales y las pequeñas empresas I Distritos industriales y cooperación empresarial en Italia*, pp. 61-79. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Madrid.
- Bellandi, M. (1986): «El distrito industrial en Alfred Marshall». *Estudios Territoriales*, n.º 20, 31-44.
- Borgatti, Stephen P., Everett y Martin G. (1999). «Models of Core/Periphery Structures». *Social Networks*, n.º 21, 375-395.
- Brusco, S. (1994): «Pequeñas empresas y prestación de servicios reales». En Pyke, F.; Sengenberger, W.: *Los distritos industriales y las pequeñas empresas III-Distritos industriales y regeneración económica local*, pp. 235-258. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Madrid.
- Burt, R.S. (1992): «The social structure of competition». En Nohria, N; Eccles, R.G.: *Networks and organizations. Structure, form, and action*, 57-91. Harvard Business School Press. Boston.
- Cabo, P.G. y Bijmolt, T.H.A. (1992): «International R & D networks: the Eureka map», *Research Evaluation*, vol. 2, n.º 3, diciembre, 161-168.
- Camagni, R. (1991): *Innovation networks. Spatial perspectives*, London, Belhaven, Press.
- Camisón Zornoza, C. y Guja Julve, J. (2001): «Integración vertical, cooperación interempresarial y resultados: el efecto contingente de la coordinación implícita en un distrito industrial», *Cuadernos de Economía y Dirección de Empresa*, n.º 8, 51-76.
- Caravaca, I., González, G. y Silva R. (2003): «Redes e innovación socio-institucional en sistemas productivos locales», *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, n.º 36, 103-115.
- Castells, M. y Hall, P. (1994): *Tecnópolis del mundo la formación de los complejos industriales del siglo XXI*. Ed. Alianza.
- Coombs, R., Albert, R. y Saviotti, P.P. (editors) (1996): *Technological Collaboration: The Dynamics of Co-operation in Industrial Innovations*. Edward Elgar. Cheltenham, Glos.
- Cooke, P. y Morgan, K. (1993): «The Network Paradigm: New Departures in Corporate and Regional Development», *Environment and Planning*, n.º 11, 543-564.

- Dollinger, M. J., Golden, P.A. y Saxton T. (1997): «The Effect of Reputation on the Decision to Joint Venture», *Strategic Management Journal*, vol. 18, 127-140.
- Dyer, J.H. y Nobeoka, K. (2000): «Creating and managing a high-performance knowledge-sharing network: the Toyota case». *Strategic Management Journal*, vol. 21, Iss. 3:345-367.
- Easton, G. (1992): «Industrial networks: A review», en Axelsson y Easton (eds.): *Industrial Networks. A New View of Reality*, 3-27.
- Fombrun, C.J. (1982): «Strategies for network research in organizations». *Academy of Management Review*, vol. 7, n.º 2, pp. 280-291.
- Gamella, M. (1988): *Parques tecnológicos e innovación empresarial: nuevas formas de promoción para la industria española*, Fundesco, Madrid.
- Granovetter, M.S. (1973): «The strength of weak ties». *American Journal of Sociology*, vol. 78, n.º 6, pp. 1360-1380. Existe traducción al castellano: La fuerza de los vínculos débiles, *Política y Sociedad*, enero-mayo 2000.
- Gregersen, B. y Johnson, B. (1997): «Learning Economies, Innovation Systems and European Integration», *Regional Studies*, vol. 31, n.º 5, 479-490.
- Gulati, R. (1998): «Alliances and networks». *Strategic Management Journal*, vol. 19, 293-317.
- Hagedoorn, J. y Schakenraad, J. (1992): «Leading companies and networks of strategic alliances in information technologies», *Research Policy*, vol. 21, 163-190.
- Hakansson, H. (1989): *Corporate Technological Behaviour. Co-operation and Networks*, Routledge, Londres.
- Howells, J. (1984): «The Location of Research and Development: Some Observations and Evidence from Britain». *Regional Studies*, vol. 18, 1, pp. 13-29.
- 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, 4:295-303.
- Kogut, B. (2000): «The network as knowledge: generative roles and the emergence of structure». *Strategic Management Journal*, vol. 21, Iss. 3, march, pp. 405-425.
- Lawson, C. y Lorenz, E. (1999): «Collective learning, tacit knowledge and regional innovative capacity». *Regional Studies*, vol. 33, n.º 4, 305-317.
- Lundvall, B. (ed.) (1992): *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Londres.
- Lundvall, B. A. y Johnson, B. (1994): «The Learning Economy», *Journal of Industrial Studies*, volumen 1, n.º 2, 23-42.
- Madhavan, R., Gnyawali D. R. y He, J. (2004): «Two's company, three's a crowd? Triads in cooperative-competitive networks», *Academy of Management Review*, vol. 47 n.º 6, 918-927.
- Maillat, D., Quevit, M. y Senn, L. (edit.) (1993): *Réseaux d'innovation et milieux innovateurs: un pari pour le développement régional*. Neuchâtel, GREMI-EDES.
- Maillat, D., Crevoisier, O. y Lecoq, B. (1993): «Réseaux d'innovation et dynamique territoriale: Le cas de l'arc Jurassien», en Maillat, D., Quevit, M. y Senn, L. (edit): *Réseaux d'innovation et milieux innovateurs: un pari pour le développement régional*. Neuchâtel, GREMI-EDES.
- Malecki (1980): «Corporate organization of R and D and the location of technological activities», *Regional Studies*, vol 14, n.º 3, 219-234.
- Marshall, A. (1954): *Principios de economía*. Aguilar. Madrid.
- Mizruchi, M.S. y Galaskiewicz, J. (1994): «Networks of interorganizational relations». En Wasserman y Galaskiewicz: *Advances in social networks analysis*, pp. 230-253. Sage. Thousand Oaks.
- Molina, J. L. (1995): «Análisis de redes y cultura organizativa: una propuesta metodológica». *Revista de Investigaciones sociológicas*, 71-72/95:249-263.
- Morgan, K. (1997): «The Learning Region: Institutions, Innovation and Regional Renewal», *Regional Studies*, vol. 31, n.º 5, pp. 491-503.
- Oliver, A.L. y Ebers, M. (1998): «Networking network studies: an analysis of conceptual configurations in the study of inter-organizations relationships», *Organizations Studies*, vol. 19, n.º 4, pp. 549-583.
- Orgogozo, I. (1997): *Les réseaux, une nouvelle représentation de l'espace social*. Geneve.
- Park, T. y Kim, M.S. (1999): «A taxonomy of industries based on knowledge flow structure». *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 11, n.º 4, 541-549.

- Perrin, J.C. (1991): «Réseaux d'innovation. Milieux innovateurs développement territorial». *Revue d'Économie Regionale et Urbaine*, n.º 3-4, 343-373.
- Piore, M. J. y Sabel, C.F. (1984): *The Second Industrial Divide: Possibilities for Prosperity*. Basic Books Inc.
- Porter, M. E. (2003): «The economic performance of regions», *Regional Studies*, 37, 67:549-78.
- Porter, M.E. y Fuller, M. (1986): «Coalitions and Global Strategy», *Competition in Global Industries*, Porter, M.E. (ed)., pp. 315-343. Existe traducción en castellano: «Coaliciones y Estrategias Global», *Información Comercial Española*, junio 1988, pp. 101-120.
- Powell, W. W., Koput, K. W. y Smith-Doerr, L. (1996): «Interorganizational collaboration and the locus of innovation: networks of learning in biotechnology». *Administrative Science Quarterly*, vol. 41, n.º 1, 116-145.
- Pyke, F. y Sengenberger, W. (1992): «Introducción». En Pyke, F.; Becattini, G.; Sengenberger, W.: *Los distritos industriales y las pequeñas empresas I. Distritos industriales y cooperación empresarial en Italia*, pp. 13-23. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Madrid.
- Requena, F. (1989): «El concepto de red social». *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, n.º 48, 137-152.
- Sako, M. y Helper, S. (1998): «Determinants of Trust in Supplier Relations: Evidence from the Automotive Industry in Japan and the United States», *Journal of Economic Behavior and Organization*, vol. 34, 387-417.
- Sanz, L., Fernández, J. R. y García, C. L. (1999): «Centralidad y cohesión en las redes de colaboración empresarial en la I + D subsidiada», *Papeles de Economía Española*, 81:219-241.
- Saxenian, A. (1990): «Regional Networks and the Resurgence of Silicon Valley», *California Management Review*, 33, 89-112.
- Semitiel García M. y Noguera Méndez P. (2004): «Los Sistemas Productivos Regionales desde la perspectiva del Análisis de Redes», *REDES- Revista hispana para el análisis de redes sociales*, vol. 6, n.º 3, junio.
- Solé Parellada, F. y Valls Pasola, J. (1991): «Networks of technological cooperation between SMES: strategic and spatial aspects», en *Innovation networks*, 227-251. Ed. Camagni. R.. Bellhaven Press.
- Stöhr, W. (1987): «Innovación regional tecnológica e institucional. La política japonesa en relación a las tecnópolis», *Estudios territoriales*, n.º 23, pp. 29-43.
- Storper, M. (1993): «Regional worlds of production: learning and innovation in the technology districts of France, Italy and the USA» *Regional Studies*. vol. 27, 5:433-455.
- Suárez-Villa, L. (1996): «Las estructuras de cooperación: Reducción de escala, subcontratación y alianzas en redes», *Cuadernos de Información Económica*, n.º 109, 59-70.
- Tichy, N. M., Tushman, M. L. y Fombrun, C. (1979): «Social Network Analysis For Organizations». *Academy of Management Review*, oct., vol. 4, Issue 4, 507-520.
- Vázquez Barquero, A. (2005): «Las nuevas fuerzas del desarrollo». Barcelona. Antoni Bosch.
- Wasserman, S. y Faust, K. (1994): *Social Network Analysis. Methods and applications*. Cambridge University Press. Cambridge (R. U.).
- Wellman, B. (2000): «El análisis estructural: del método y la metáfora a la teoría y la sustancia». *Política y Sociedad*, n.º 33, 11-40.
- Westhead, P y Batstone, S. (1998): «Independent Technology-based Firms: The Perceived Benefits of a Science Park Location». *Urban Studies*. 35(12). 2197-2219.
- Williamson, O. (1991): «Comparative Economic Organization: The Analysis of Discrete Structural Alternatives», *Administrative Science Quarterly*, vol. 36, 269-296.
- Yeh-Yun C.; Zhang J. (2005): «Changing structures of SME Networks: Lessons from the publishing industry in Taiwan», *Long Range Plannig*, vol. 38, 145-162.