

ANÁLISIS DE UN MODELO DE RED DE RELACIONES EN ÁREAS INNOVADORAS*

Beatriz González Vázquez
Facultad de Ciencias Empresariales y Turismo
Universidad de Vigo

RESUMEN

La estructura de relaciones sobre la que se asientan las áreas económicas ha adquirido gran importancia en los últimos años; y si además esto se traslada a un entorno innovador, donde la transferencia de conocimiento se realiza a través de dichas relaciones, éstas devienen en fundamentales. El objetivo de este artículo es comprobar si existe un modelo en la red de relaciones que se establece en un área de alta tecnología.

Para alcanzar el objetivo anterior, hay que estudiar la red que se conforma en dichos espacios tanto desde una perspectiva reticular, como de la búsqueda de un modelo explicativo. En el modelo se incorpora, además de los atributos de las empresas, las variables relacionales extraídas de los flujos interorganizativos. Se aplica el modelo a las redes de tres Parques Tecnológicos, y en los resultados se observa que la estructura de la red viene determinada, además de las variables consideradas, por la condiciones socioinstitucionales e industriales del área geográfica sobre la que se asientan.

Palabras clave: Interrelación, Estructura de Redes, Patrón de conducta, Parques Tecnológicos.

ABSTRACT

ANALYSIS OF RELATIONSHIPS NETWORK MODEL FOR INNOVATING HUBS. The structure of relationship, on which the economic areas development, it has acquired great importance in the last years; and if in addition this moves to an innovative environment, where the knowledge transfer is realized across these relations, these are fundamental. The aim of this article is to verify if a model exists in the network of relationship that are established in high technology area.

To reach the previous aim, it is necessary to study the network that conforms in the mentioned spaces so much from a reticulated perspective, like of the search of an explanatory model. In the model one incorporates, besides the attributes of the companies,

* Este artículo está extraído de la Tesis Doctoral de la autora, por la que recibió el *Premio a la Investigación 2005* en el área de Humanidades y Ciencias Sociales otorgado por la Excm. Diputación de Pontevedra.

the relational variables extracted from the interorganizational flows. The model applies himself to the networks of three Technological Parks, and in the results is observed that the structure of the network comes determined, besides the considered variables, for the social, institutional and industrial conditions of it geographical area.

Key words: Interaction, Structure of Networks, Guide of Conduct, Technological Parks.

1. Introducción

El análisis de las teorías que intentan explicar la localización industrial en el espacio comienza con Weber (1909); según este autor, la ubicación de una planta industrial está relacionada con cuatro factores fundamentales: la distancia a los recursos naturales, la distancia al mercado, los costes de la mano de obra y las economías de aglomeración. Estas últimas permiten beneficiarse del acceso común a los mercados y vías de comunicación, a los servicios, a la mano de obra especializada y a los proveedores. Posteriormente, aparecen las grandes organizaciones industriales (fordistas) que actúan en mercados concentrados, con un ámbito geográfico mayor y que desarrollan múltiples funciones en su seno, originando un cambio en la importancia relativa de los factores de localización industrial.

Con la crisis de los años setenta surgieron nuevos aspectos, y los resultados se centraron en la descentralización de actividades y la especialización flexible, confiriendo un nuevo protagonismo a las Pymes y al desarrollo regional. Así se revitalizan conceptos como los «Distritos industriales», y surgen otros nuevos como los «Medios innovadores» (Aydalot, 1986). En el primer concepto se analizan no sólo los factores estructurales y ambientales de las economías locales sino también se intentan identificar las ventajas provenientes de la aglomeración geográfica, originadas en la pionera definición de economías externas de Marshall (1920), y revisadas posteriormente desde una perspectiva más amplia (Becattini, 1979; Piore y Sabel, 1984; Scott, 1988). Otro concepto importante es el de cluster, que se considera una estructura en red que provee de la capacidad y la flexibilidad para actuar ante cambios continuos (Porter, 1998). Paralelamente, la innovación va adquiriendo un papel estratégico en la competitividad industrial; y es por ello que el Medio innovador incorpora dos cuestiones como son, la capacidad de aprendizaje y la intervención de las economías locales en los procesos de cambio actuales. *El milieu* transforma los procesos de aprendizaje colectivo no sólo al relacionar las empresas con otros actores y su entorno, sino también con el territorio en los procesos de innovación. La innovación es un proceso social, inmerso en un contexto económico, cultural, institucional y territorial que la explica (Morgan 1997; Asheim y Dunford, 1997). Por tanto, la forma en que los territorios utilizan sus recursos patrimoniales es determinante para poder considerarlos innovadores (Caravaca *et al.*, 2003). Los sistemas socio-económicos se asientan sobre una estructura relacional localizada en espacios geográficos concretos, en los que fluyen el conocimiento, la información y la innovación y en los que se desarrollan relaciones basadas en la confianza (Semitiel y Noguera, 2004).

De lo anteriormente expuesto se extrae que, la innovación, la difusión y transferencia de tecnología y conocimiento y la estructura relacional son variables fundamentales en el desarrollo de un territorio. Entre las distintas áreas geográficas existen fuertes asimetrías en la integración de la innovación y el conocimiento en los procesos productivos, lo que incide de una manera muy desigual en sus posibilidades de crecimiento a largo plazo. La distribución de las capacidades tecnológicas, de innovación y de acceso a las TIC está fuertemente polarizada, y los gobiernos deben emplear los instrumentos adecuados para

conseguir efectos positivos sobre la convergencia regional, y es por ello que en los últimos años han fomentado la creación de áreas innovadoras.

2. Relaciones en áreas innovadoras

La interrelación entre los agentes es esencial en las aglomeraciones industriales. Maillat *et al.* (1993) clasifican dichos espacios según el grado de intensidad innovadora y el grado de interacción entre los agentes (cooperación para innovar), y concluyen que los distritos industriales y sistemas productivos locales tienen un alto grado de relación entre sus organizaciones y empresas, y es en donde las empresas sobreviven mediante una competencia en bajos costes dentro de sectores tradicionales. En las Tecnópolis las empresas innovadoras actúan de forma autónoma, puesto que ésta no se halla delimitada en un espacio en concreto, sino que abarca el área en el que incide todo el entramado de instituciones, agentes e infraestructuras que la conforman. Los Parques Científicos y Tecnológicos¹ (PCyT) son altamente innovadores por el tipo de empresas instaladas. En algunos parques se han establecido vínculos entre las empresas y se expanden más allá de las fronteras del parque y forman 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 ubicación en el mismo². No obstante, el impulso y la creación de Parques Tecnológicos se configura como una de las herramientas de política industrial y regional frecuentemente utilizada para conseguir no sólo los beneficios de la aglomeración, sino el impulso de relaciones interempresariales dentro del parque, que pudieran ayudar a conseguir ventajas competitivas a nivel territorio.

Maillat *et al.* (1993) consideran el medio innovador como un sistema complejo en continua evolución, sobre la base de 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. Ello conlleva un proceso dinámico y localizado de aprendizaje colectivo, que actúa como un operador de la reducción de la incertidumbre en los procesos innovadores. Los medios innovadores muestran una organización interna de tipo reticular, resultado de la interacción frecuente y flexible entre los múltiples agentes implicados —en especial las empresas—, a la que se identifica habitualmente como red de innovación. Si bien 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 (Maillat, Crevoiser y Lecoq, 1993: 18).

1 Un Parque Científico y Tecnológico según la Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España (APTE), es un proyecto dotado de un espacio físico, que tiene relaciones de colaboración con universidades, centros de investigación u otras instituciones de educación superior, y que ha sido concebido para fomentar la creación o instalación de industrias innovadoras basadas en la tecnología, o de empresas del sector terciario con alto valor añadido. Todo ello a partir de un sistema de gestión del propio parque, que participa activamente en los procesos de transferencia tecnológica e incremento del valor añadido de las empresas usuarias del Parque.

2 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. 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.

Otros investigadores han analizado realidades similares como los distritos tecnológicos (Storper, 1993); las redes de innovación (Perrin, 1991; Camagni, 1991), o el complejo territorial de innovación (Stöhr, 1986). También se han incorporado otros enfoques como la formación de redes empresariales y la generación de innovaciones, ya se apliquen a los procesos, los productos o la gestión y organización interna de las firmas (Solé Parellada y Valls Pasola, 1991). En este estudio interesa la perspectiva reticular, en la que la red es un mecanismo integrador y generador de innovaciones que facilita la comprensión de la compleja dinámica espacial.

La red acelera los procesos de difusión tanto de la innovación como de la tecnología, ya que permite el acceso al «aprendizaje» tecnológico de las empresas en su conjunto. El trabajo de Powell *et al.* (1996) faculta el salto del concepto de *learning organization* al *learning network*. El desarrollo siguiente 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). El siguiente nivel, el aprendizaje colectivo regional —*learning regions*— (Asheim, 1996; Coombs *et al.*, 1996; Benavides y Quintana, 2002; Gregersen y Johnson, 1997), representa un avance hacia las redes de innovación regional entendidas estas últimas como una «coalición de desarrollo».

Conocer en qué medida se producen las relaciones entre las organizaciones en estos espacios, y cuáles son los factores que las favorecen, es fundamental para conseguir el éxito de los mismos. El análisis empírico se realiza en los PCyT, dado que las empresas ubicados en ellos son innovadoras y de base tecnológica y por tanto más sensibles a la cooperación y a las relaciones entre ellas. En los PCyT, dada la masa crítica de organizaciones y la proximidad de las mismas, se consiguen procesos de *fertilización cruzada*, de intercambio continuo de información y conocimiento, que aceleran la tasa de lanzamiento de nuevos proyectos tecnológicos. Por su parte, Epple *et al.* (1996) sugieren que la proximidad geográfica influye positivamente en cualquier proceso de transferencia, y por tanto, se establecerán un mayor número de contactos personales. No obstante, la proximidad espacial por sí misma no resulta suficiente como elemento favorecedor de la cooperación (Saxenian, 1990); es necesario que coincidan agentes cuyos intereses puedan ser puestos en común. Sería muy interesante, —aunque complicado de obtener—, el disponer de datos que sirviesen para comparar los resultados de las empresas que operan dentro de un parque frente a aquellas localizadas fuera de él. Este trabajo analiza la red de interacción o interrelación entre las organizaciones de cada parque tecnológico, a través de todos los flujos existentes entre las mismas. En la figura 1. se representan geográficamente los PCyT existentes en España, tanto los operativos como los que están en fases iniciales de desarrollo. No obstante, hay que señalar que no se han incluido aquellos que tan sólo están proyectados, —que principalmente son parques científicos surgidos en los últimos a partir de iniciativas de la Universidad—.

En España los PC y T operativos se orientan a Parques Tecnológicos, puesto que hay muy pocos proyectos en los que participa activamente el sistema universitario español. Los objetivos de un PCyT presentan una dualidad, puesto que tienen 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 su área geográfica de influencia 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 local, fomentar la creatividad y el espíritu emprendedor, incentivar la cultura de cooperación tanto

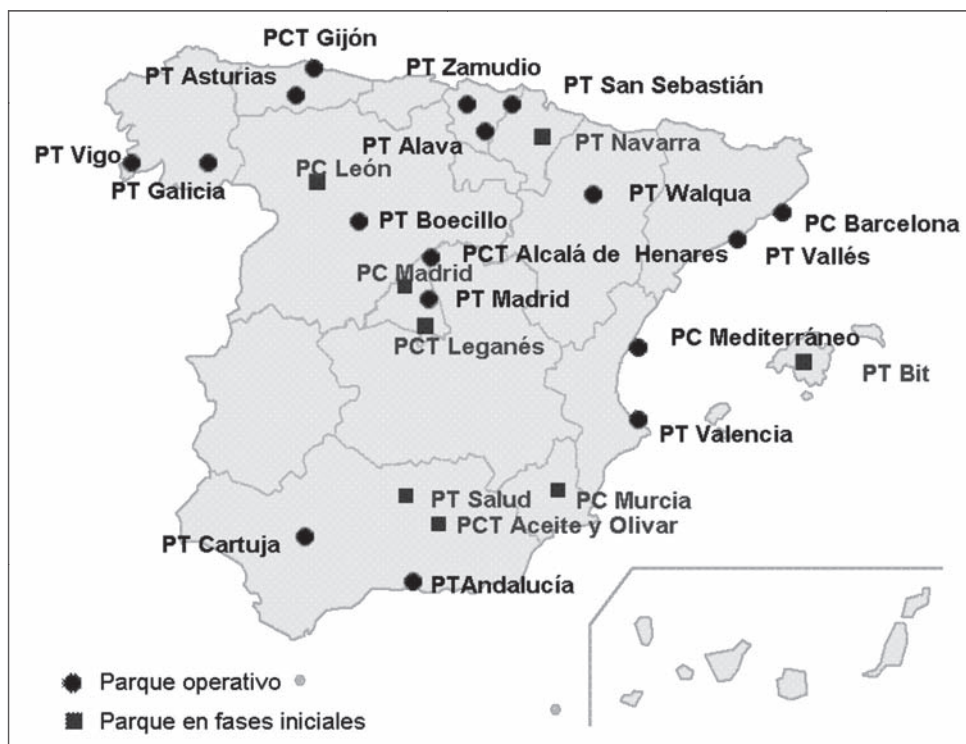


FIGURA 1. Distribución geográfica de los Parques Científicos y Tecnológicos de España.

con la universidad y los CT como entre empresas. Cada parque se desenvuelve en unas condiciones sociales, económicas e institucionales de partida muy distintas, y por tanto serán distintas las estrategias de desarrollo de cada uno (Endógena vs. Exógena, Gamella, 1988). Es importante que los parques mantengan los objetivos anteriormente expuestos porque sino estarían desviándose hacia el concepto de parque empresarial de alta calidad.

3. Metodología y datos

La metodología del Análisis de Redes Sociales (ARS) que se emplea en esta investigación es empleada frecuentemente en el campo de la economía regional³, principalmente en los estudios sobre sistemas productivos locales, distritos industriales y medios innovadores. En relación a la industria de alta tecnología y desde la perspectiva de la dinámica de las redes regionales, destacan los estudios realizados desde la *geografía económica* (Malecki, 1980; Camagni, 1991; Howells, 1994). En España destaca, —por el interés del tema para el objetivo de este artículo—, Caravaca, González y Silva (2003) que analizan las redes socio-institucionales de innovación en el sistema productivo de Lucena (Córdoba).

³ El trabajo sobre matrices en la teoría de sistemas tiene otras aplicaciones, como por ejemplo la *econometría espacial*, no obstante no se aplica esta metodología puesto que no se ajusta a los objetivos planteados en este trabajo.

Uno de los pilares del Análisis de Redes Sociales es la teoría de grafos, que considera una red como una serie de puntos o nodos vinculados por una serie de relaciones que cumplen determinadas propiedades (Requena, 1989). El análisis de redes implica una serie de principios que lo diferencian de otros enfoques (Wasserman y Faust, 1994; Wellman, 2000). Uno de los principios 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 empresas va a estar condicionada por las relaciones que tengan cada una de ellas con terceras empresas. Ello implica diferencias con respecto a la estadística convencional, 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 estudiados. Sin embargo, 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. Para conocer los nodos que ocupan las posiciones centrales en la red, se emplea la centralidad de grado, que mide el número de elementos con los que está directamente conectado dicho 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 forma que puede elegir entre varias vías alternativas para realizar sus intercambios y comunicarse. También tendría una posición estratégica, en la medida en que al estar bien conectado, puede hacer de intermediario entre otros nodos, de manera 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 indican la existencia de circuitos cerrados entre un grupo de nodos.

En este trabajo interesa saber en qué medida se producen las interacciones entre las organizaciones de los PCyT, y cuáles son los factores que influyen en dichas relaciones. Para ello se analiza la estructura de la red de relaciones, y posteriormente se contrasta la hipótesis de que la intensidad de la interrelación entre organizaciones intraparque, responde a un único modelo que abarca tanto a los atributos de las organizaciones como a las variables relacionales.

La imposibilidad de realizar el estudio en todos los parques que hay en España, provoca que se seleccionen tres parques según una serie de criterios que debían de cumplir para que las conclusiones fuesen los más generales posibles⁴. Resultaron escogidos el PT Galicia en Ourense (PTG), PT Madrid en Tres Cantos (PTM), y el PT Andalucía en Málaga (PTA); cuyos datos identificativos aparecen recogidos en las figuras 2, 3 y 4 respectivamente.

Los parques seleccionados surgieron aproximadamente en la misma época, y en todos existen de Institutos y Centros Tecnológicos, e incluso en el PTA se encuentra la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la Universidad de Málaga. En el dato de las empresas de los tres parques se han excluido las de administración y determinados servicios (ocio, restauración, sucursales bancarias...).

4 La primera condición es 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 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 ejemplos de parques ubicados en zonas con un desarrollo industrial previo, como parques en donde la industrialización era casi nula.

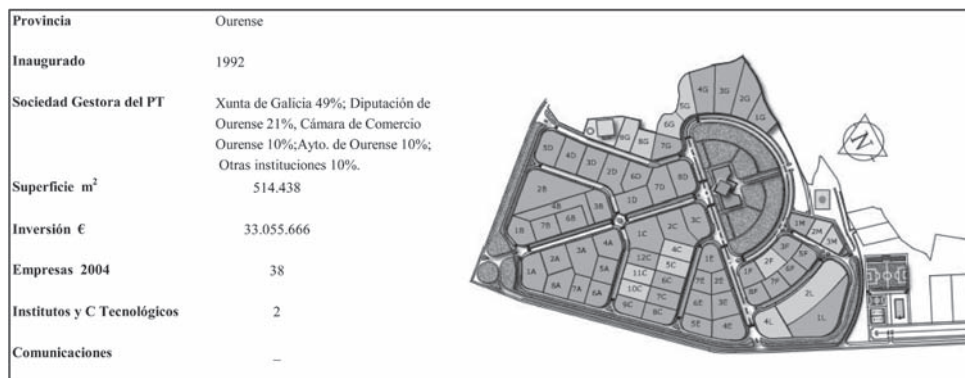


FIGURA 2. Identificación del Parque Tecnológico de Galicia.

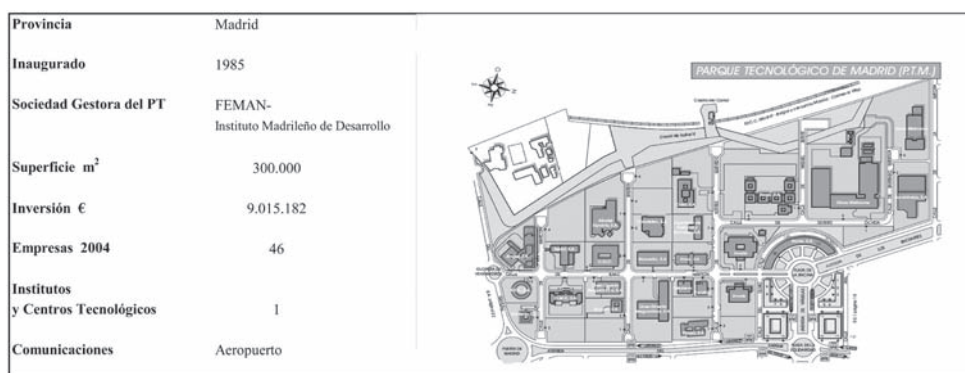


FIGURA 3. Identificación del Parque Tecnológico de Madrid.

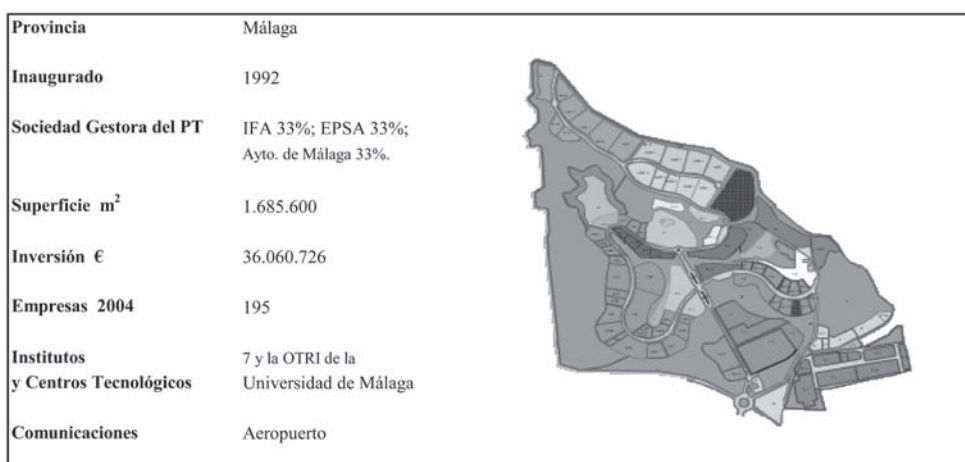


FIGURA 4. Identificación del Parque Tecnológico de Andalucía.

La recogida de información de las empresas ubicadas 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 Desarrollo⁵.

El cuadro 1 contiene los datos de las variables empleadas en el estudio. La variable *interacción o interrelación*, se forma con la suma de cinco variables: la cooperación⁶ en I+D, en producción y temas comerciales, los flujos de información confidencial⁷ y las relaciones comerciales⁸ entre los nodos de cada parque en esos tres años. Así pues, la red surge cuando diversas organizaciones interaccionan ya sea en acuerdos bilaterales o multilaterales. La variable sector recoge la pertenencia de la empresa a los siguientes grupos: Tecnologías 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); medio-ambiental (m); Servicios avanzados, consultoría- (s); audiovisual (v); otros: (o). En el cuadro se observa que 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 diferencia entre empresas que no han realizado ningún tipo de innovación en los 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 y que por tanto su estrategia tecnológica es del tipo seguidora en tecnología (*innovación tipo 1*); y las empresas que realizan innovaciones que permitan lanzar nuevos productos o procesos, es decir una concepción similar a la innovación radical, y que además pueden ser creadoras de nueva tecnología (*innovación tipo 2*). Como se demuestra en el cuadro, hay un 57% de empresas que no innovan, un 28% de innovadoras tipo 1 (incremental) y un 15% de innovadoras tipo 2 (radical).

5 Debido a ello, la tasa de respuesta en cada parque 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%). 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.

6 Cooperación realizada en los últimos tres años entre las empresas y también con las instituciones ubicadas 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 en dicha cooperación han sido cooperaciones formales y planificadas previamente (contratos, proyectos de I+D, acuerdos de colaboración). No obstante, en las cooperaciones entre las empresas de cada parque tanto en temas de producción (incluyendo subcontratación), como en las cooperaciones comerciales (para incrementar su cuota de mercado, para exportar, para asistir a ferias y exposiciones juntos, nuevos canales de distribución), algunas empresas señalaron colaboraciones más informales.

7 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.

8 Mantener relaciones comerciales entre las empresas y con los Centros Tecnológicos del parque (*comercial*), de forma que considera los clientes y proveedores dentro del propio parque en los últimos tres años.

Cuadro 1
CARACTERIZACIÓN DE LAS EMPRESAS DE LOS PARQUES ANALIZADOS

SECTOR	Variable	PTG		PTM		PTA		TOTAL	
		Nº Emp.	%	NºEmp.	%	Nº Emp	%	%	%
	Tecnología de información y Comunicación	17	43,5	19	47,5	47	50	47,9	
	Empresas de industria tradicional	7	17,9	5	12,5	12	12,7	13,8	
	Sector aeronáutico y espacial	2	5,1	5	12,5	2	2,1	5,2	
	Biología, farmacéutico, químico y medioambiental	4	10,2	6	15	8	8,5	10,4	
	Servicios avanzados	4	10,2	5	12,5	21	22,3	17,3	
	Otros	5	12,8	0	0	4	4,2	5,2	
	Innovación tipo 1 (Incremental)	11	28,2	14	35	24	25,5	28,3	
	Innovación tipo 2 (Radical)	5	12,8	8	20	13	13,8	15,0	
	No innovan	23	58,9	18	45	57	60,6	56,6	
	Parcela*	19	47,50	20	42,55	129	63,55	57,93	
	Endog**	15	37,50	24	51,06	40	42,55	43,64	
	emple1**	24	60,00	24	51,06	33	35,11	44,75	
	emple2**	11	27,50	11	23,40	31	32,98	29,28	
	emple3**	5	12,50	12	25,53	30	31,91	25,97	
	Interacción	37	94,80	24	60	91	96,8	87,86	
	Confi	33	84,62	21	52,5	26	27,66	46,24	
	Cultu	24	61,54	19	47,5	27	28,72	40,46	

* En nodo/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.

Los factores que los distintos desarrollos teóricos consideran determinantes en las relaciones interorganizativas, son tanto atributos de las empresas como variables de tipo relacional. Entre estas últimas variables, 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 (Williamsom, 1991; De Laat, 1997; Child y Faulkner, 1998; Gulati, 1998). La confianza se mide ya sea por la reputación que posee la empresa (Dollinger *et al.*, 1997; Baden-Fuller y Hwee, 2001), o por las experiencias comunes (Sako y Helper, 1998). Por tanto, la variable *confi* toma valor 1 si la empresa encuestada confía en la otra empresa y 0 si no. Otro factor que favorece la interrelación es el hecho de que las empresas compartan los mismos objetivos (Porter y Fuller, 1986), intereses, formas de actuar, rutinas y conductas (Rowley, 1997), es decir, que exista una similitud entre sus sistemas de gestión y también en su cultura empresarial (*cultu*). Los atributos o características de las empresas e instituciones del parque que se incluyen aparecen reseñadas en el cuadro 1. El número de empleados es una variable continua que se discretiza a tres rangos: *emple1*, *emple2*, y *emple3*; se observa que en el total de los tres parques hay una presencia importante de empresas de 1 a 10 empleados (45%). La intensidad tecnológica del sector al que pertenece (tres niveles: *alta*, *media* y *baja*); y si la empresa está en nido (*nido*) o en parcela, en los tres parques conjuntos, hay un 58% de empresas situadas en parcela. 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.

4. Redes de relaciones

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

En el PTG sólo existen 2 empresas que están sin conectar a la red de interrelación, con lo que lo que la misma es capaz de canalizar los flujos de comunicación; por dicho motivo la cohesión también se verá reforzada. La red presenta estructura de malla, con una periferia de empresas en nido y no innovadoras, y como nodos centrales se sitúan las empresas en parcela e innovadoras. Hay que señalar la participación de la gerencia del parque⁹ (ptg). El elemento 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—, dado que es un nodo con muchas conexiones. Esto último le confiere 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. Le siguen en función del índice de grado la división de I+D de una gran cooperativa agroalimentaria (a1) y el grupo formado por las empresas del sector aeronáutico y de la industria tradicional (e1, e2, i3, i4, i6), y el CIS Madera (c1), y las empresas t1, t5, t16 y t17. Estos actores gozarían de una posición estratégica, y podrán influir sobre las relaciones y los intercambios y pueden obtener una serie de beneficios por actuar de intermediarios (Burt, 1992).

9 Hay que recordar que la gerencia del parque asume también las funciones del BIC-Galicia dentro del parque y gestiona la incubadora de empresas.

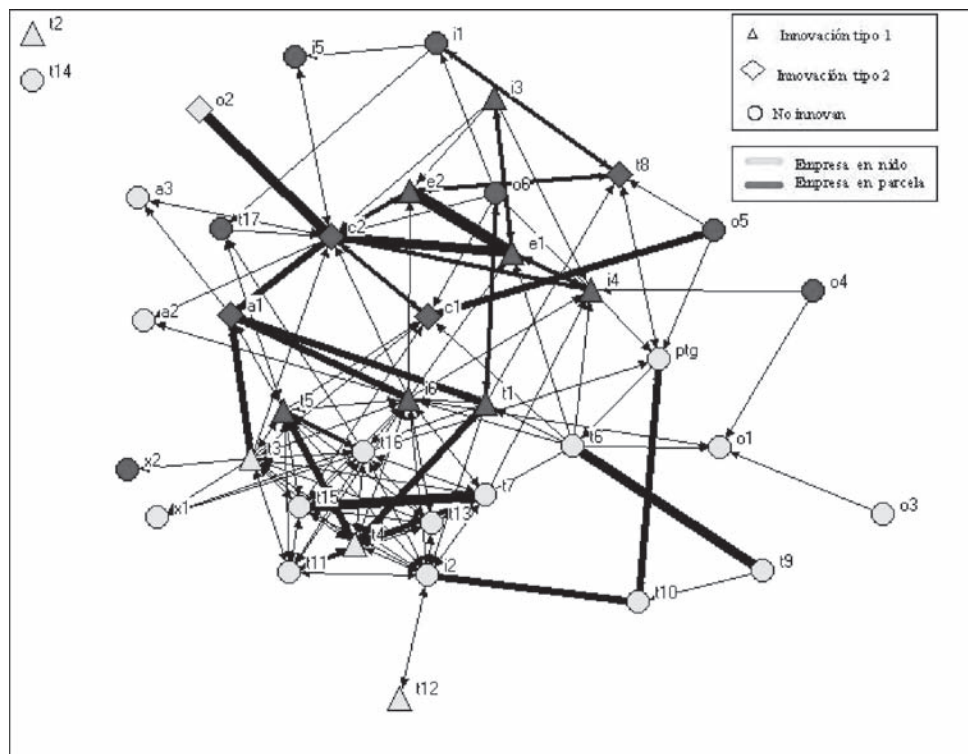


FIGURA 5. Gráfico de la Red de Interrelaciones del PTG.

La intensidad del trazo en el gráfico muestra la fortaleza de la relación entre los nodos, es decir el peso de los vínculos. En el PTG los vínculos fuertes 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. En general, en la red con estructura de malla la ausencia de jerarquía favorece transacciones más fluidas, de forma que las cooperaciones se establecen cuando se necesitan, y suelen ser relaciones proporcionadas. El resultado es una red dispersa, en la que abundan las relaciones débiles y en donde, exceptuando una cooperación comercial conjunta del sector TIC, el resto son relaciones diádicas.

En el PTM, hay 16 nodos que no se relacionan dentro del parque¹⁰, éstos 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. El análisis sectorial constata que las empresas que más se relacionan dentro del parque son las de los sectores: TIC, espacial, y bio-farmacéutico.

¹⁰ No obstante, se constató una cooperación importante con empresas y organismos de fuera del parque debido al tipo de empresas multinacionales y grandes grupos empresariales que dominan en el parque.

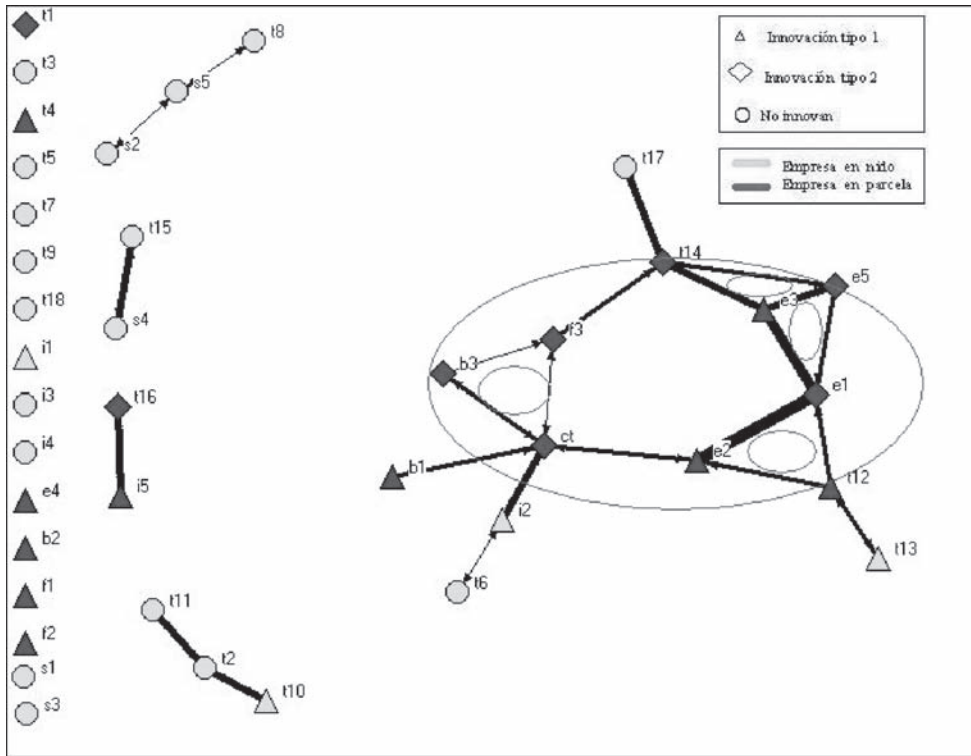


FIGURA 6. Grafo de la Red de Interrelaciones del PTM

La red de relaciones es 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 la estructura de ciclo, y lo forman las empresas que están en parcela y son todas innovadoras (ct-e2-t12-e1-e5-t14-f3-b3). En dicho pseudo-ciclo se pueden observar cuatro tríadas: el primer grupo formado por la empresa de biotecnología (b3) y la empresa 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. Por tanto, se constata, lo afirmado por 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 nuestro 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. Por tanto, en esta red no existe un centro claro que concentre todos los flujos sino que se distribuyen entre los nodos anteriores; y en segundo plano están las empresas e2,e3,e5 f3y t12. Así pues, en el PTM las relaciones intraparque son 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—. Esta circunstancia de relaciones muy intensas entre dos empresas que después no mantienen relaciones con otras empresas indica la existencia de grupos cerrados que no se relacionan entre sí lo que provoca una red muy fragmentada y débil.

Dichos 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 análisis de la relaciones en el PTA, existen 3 empresas que no mantienen contactos, 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 se observan tres componentes: dos relaciones diádicas y la subred principal. En dicha subred existen 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. Además, los vínculos fuertes se producen en el centro de la subred, entre empresas en parcela y que realizan algún tipo de innovación, y están alrededor de la universidad y de los nodos principales.

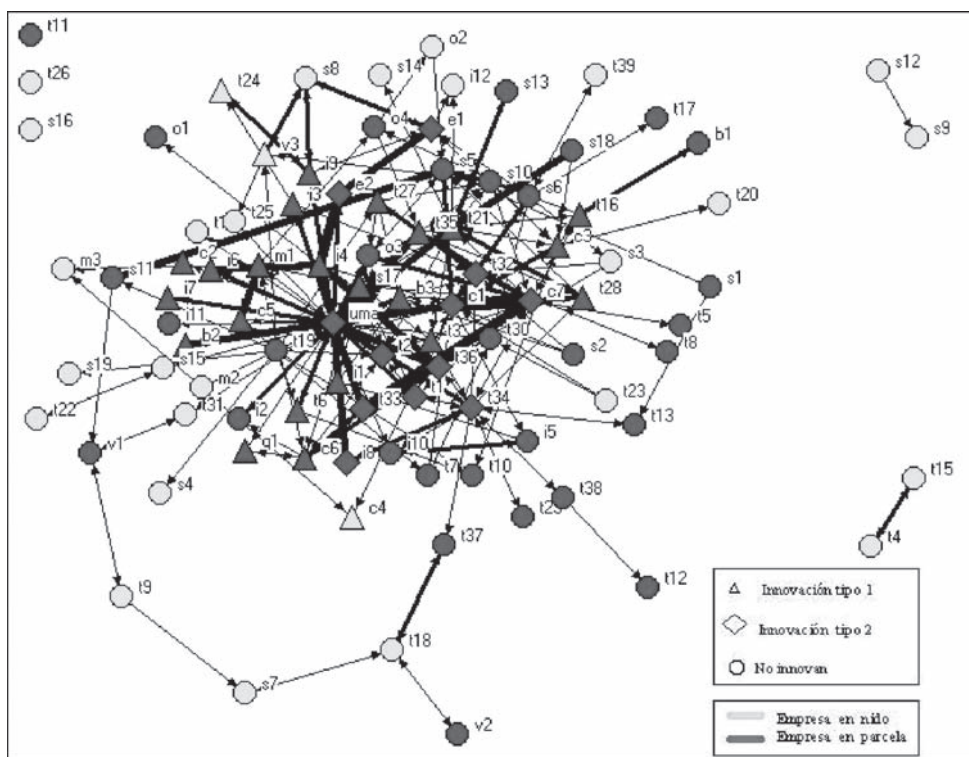


FIGURA 7. Grafo de la Red de Interrelaciones del PTA.

El análisis sectorial constata que las empresas del sector farmacéutico, biomedicina, medioambiental, industria tradicional y del sector aeronáutico participan todas. La estructura de red predominante es tipo malla, no obstante, se aprecian dos nodos estrella, uno es la OTRI de la Universidad de Málaga como nodo central y el CT c7 (del sector TIC). Uniendo estos dos grandes nodos aparecen un grupo de actores del sector de las TIC formando una columna vertebral (c1,c6, t33, t35, t1, t2 ,t34, t36), que proporciona solidez y cohesión a la red.

La OTRI de la Universidad de Málaga ocupa la posición principal, seguida de los CT (c1 y c7 —del sector TIC—, c6 sobre energías renovables), y las empresas del sector TIC: t1, t2, t21, t33, t34, t35, y una empresa de servicios avanzados relacionada con la informática (s17). Son nodos con un índice de grado de entrada alto, con numerosas conexiones, y su posición de poder proviene de su autonomía o independencia respecto a los demás nodos, ya que pueden escoger entre varias vías alternativas para realizar sus intercambios y comunicarse; además de actuar de intermediarios entre otros nodos.

Por todo lo expuesto, en la red de interrelación de cada uno de los tres parques, existen pautas de centralidad acusadas que reúnen en el centro a determinados grupos: las filiales de las multinacionales, los centros tecnológicos y los grandes grupos empresariales, es decir, actores de gran tamaño que realizan innovación radical o algún tipo de innovación y ubicados en parcela. La estructura de las redes en dos parques es tipo malla, y en el PTM hay una estructura de ciclo. Las estructuras de malla son mejores para la exploración de nuevas relaciones, ya que generan redes más extensas, y en nuestro caso con vínculos débiles. Granovetter (1973) 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; además, existe un mayor acceso a informaciones variadas lo que conlleva una mayor capacidad de elección. La estructura de ciclo del PTM restringe la red a unos pocos actores con vínculos más intensos.

5. Intensidad de las relaciones intraparque

Una vez analizada gráficamente la estructura de las tres redes de relaciones, se contrasta la hipótesis de que la intensidad de la interrelación entre organizaciones dentro del parque depende tanto de los atributos de las organizaciones (tamaño empresarial, la capacidad tecnológica interna de la empresa, la complejidad tecnológica del sector), como de las variables relacionales (confianza entre las empresas, compartir la misma cultura empresarial). Los valores reales de la interrelación oscilan entre 0 y 64 (este último para la OTRI de la Universidad de Málaga), y se establecen tres niveles para dicha variable que indican la intensidad de la interrelación ($interaord y_i = 0, 1$ y 2 según si el nodo no se relaciona, se relaciona poco o se relaciona bastante¹¹ respectivamente). Con la variable endógena ordenada en tres niveles, se puede realizar una estimación de un probit ordenado para conocer la influencia de las variables sobre la intensidad de las relaciones intraparque¹². Los coeficientes estimados indican la influencia de las variables sobre la probabilidad condicional de que la variable endógena tome el valor más bajo $y_i = 0$ que tiene siempre el signo

11 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. Se considera que se relaciona poco si la interrelación en bruto toma valores de 1 a 8 (en total 114 nodos) y se relaciona bastante si es igual o mayor de 9 (26 nodos).

12 El modelo presenta las variables más significativas a raíz del análisis de las correlaciones, y de varias estimaciones realizadas con las variables que la teoría presenta como relevantes a la hora de relacionarse. 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. El probit ordenado mantiene la misma estructura explicativa para los tres parques, debido a que se busca 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, se establecen diferencias entre los mismos a través de las interacciones de ciertas variables con la variable artificial (*dummie*) que recoge la pertenencia a cada parque (*ptg*, *ptm* y *pta*, 1 si pertenece al parque correspondiente; 0 en otro caso).

contrario al coeficiente estimado para dicha variable. Su influencia sobre la probabilidad de $y_i = 2$ (alta interrelación intraparque) coincide sin embargo, en signo, con el coeficiente β correspondiente. Sin embargo, lo que ocurre en el caso de $y_i = 1$ es ambiguo. Así pues, se realizan los comentarios para los dos valores extremos.

Cuadro 2
PROBIT ORDENADO DE INTERRELACIONES. MODELOS SIN Y CON INTERACCIONES

Modelo sin interacciones			Modelo con interacciones		
	Log p-likelihood	Pseudo R2		Log p-likelihood	Pseudo R2
	-124.032	0.181		-120.69	0.203
	Coef	P> z		Coef	P> z
Confi	.217	0.002	confi	.223	0.001
cultu	.197	0.114	cultu	.230	0.020
Alta	.443	0.033	Alta	.572	0.000
Media	.591	0.067	Media	.653	0.031
Emple2	.462	0.009	Emple2	.450	0.017
Emple3	.743	0.016	Emple3	.748	0.018
Endog	.225	0.501	endog	-.206	0.014
			endogg	.753	0.000
			endogm	1.246	0.000
Ptg	-.223	0.014	ptg	-.145	0.000
Ptm	-1.006	0.000	ptm	-1.822	0.000

Los modelos con las variables sin interacciones y con interacciones que se presentan en el cuadro 2, demuestran que hay variables que tienen una influencia distinta según el parque¹³, y se observa que el modelo con interacciones ajusta mejor (R^2 más alto). En dicho modelo 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, confianza que una empresa deposita en otra del parque (confi) y compartir la misma cultura empresarial, tienen una

13 Se ha realizado el mismo análisis con la confianza (*confi*), la cultura (*cultu*) y la endogeneidad (*endog*), con el resultado de que la confianza tiene el mismo comportamiento en los tres parques; compartir la misma cultura sale menos significativa, esto es debido a que existe una pequeña correlación entre *confi* y *cultu* cuando se incluyen conjuntamente en el modelo. La endogeneidad tiene un efecto sobre la transferencia de conocimiento mucho más importante en Madrid que en los otros parques. La variable nido (estar en un nido de la incubadora de empresas) no se incluye en este análisis puesto que presenta correlación con la variable empleados, y es más interesante incluir esta última dado que en el análisis de la red ya se estudió el atributo *nido*.

influencia positiva sobre la probabilidad de mantener numerosas relaciones dentro del parque y negativo sobre la probabilidad de no relacionarse en el parque. La variable tamaño de la empresa medida por el número de empleados también se comporta de manera coherente, y así a medida que aumenta el número de empleados aumenta también la influencia positiva sobre la probabilidad de sostener numerosas relaciones, y reduce más la probabilidad de no mantener las mismas.

La intensidad tecnológica del sector tiene una influencia mayor de los valores alta y media con respecto a las empresas de sectores de baja intensidad; el valor superior de media con respecto a alta se debe a que en las primeras están incluidas las empresas del sector de las TIC, que en las redes es un sector que establecía numerosas relaciones. La variable endogeneidad —empresas creadas directamente en el parque— se introduce con interacciones (*endog*, *endogg*, *endogm*), y tiene una clara influencia positiva en el PTM y en el PTG a la hora de relacionarse dentro del parque. Con respecto al PTA dicha variable tiene signo negativo, pero ello no quiere decir que el hecho de haberse creado en el parque desincentive la interrelación, sino que las empresas exógenas realizan dicho traslado porque previamente mantienen una intensa interacción con nodos del parque (principalmente con la universidad).

El modelo de las relaciones intraparque contrastado presenta un patrón de comportamiento nítido en la mayoría de las variables (excepto endogeneidad); sin embargo, las estructuras de las redes analizadas no son exactamente iguales. Esto último indica que existen influencias de otras variables externas como las condiciones socioinstitucionales e industriales de cada parque. Así, en el PTM la red se estructura en función de cómo surgió el parque —dominado por grandes multinacionales y con una tasa de ocupación muy alta—; y en el que se mutó de una gestión pública, —por parte de la Agencia Regional de Desarrollo—, a una gestión privada en la que el impulso de las relaciones interorganizativas no ocupa un lugar destacado. El PTG se establece en un entorno con escaso desarrollo industrial y por ello es necesaria la presencia de la gerencia del parque en la propia red; la red del PTA está dominada por la universidad y los CT. En estos dos últimos parques, la gerencia tiene como uno de sus principales objetivos fomentar la cooperación y las relaciones entre empresas.

6. Conclusiones

En la red de interrelación de cada uno de los tres parques, existen pautas de centralidad acusadas que reúnen en el centro a las filiales de las multinacionales, los centros tecnológicos y los grandes grupos empresariales; es decir, actores de gran tamaño que realizan algún tipo de innovación y ubicados en parcela. La estructura de las redes es tipo malla en dos parques, y en el PTM se detecta una estructura de ciclo, lo que implica mayor debilidad. 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. En general, los vínculos fuertes responden al hecho de que pertenezcan al mismo sector y de que ambos nodos realicen innovación.

En PT Madrid los resultados denotan una preocupación en la tasa de ocupación del parque a costa de un fracaso en la dimensión inmaterial. En PTG en las dos dimensiones, tanto material e como inmaterial, no se han obtenido grandes frutos; en PTA, debido en parte a la presencia de la universidad, se observa un mayor éxito en las dos vertientes. De este estudio se extrae que 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.

El modelo de probabilidad que explica la intensidad con que se realiza la cooperación dentro de los parques viene determinado tanto por las características internas de las empresas, como por las relaciones entre las mismas —variables relacionales que comienzan a ser consideradas en los estudios empíricos—. A la hora de establecer un patrón o pauta de comportamiento similar en los tres parques, se observa que todas las variables siguen los postulados de la teoría, excepto la endogeneidad en el caso andaluz debido en parte a la presencia de la OTRI de la Universidad de Málaga, que si bien favorece la cooperación en el parque también actúa de elemento de distorsión en la comparativa entre parques. El hecho de que la estructura de las tres redes analizadas en los grafos no mantenga un mismo patrón, indica que existen otros factores como son los socioinstitucionales e industriales que condicionan dicha estructura.

Este estudio trata de esclarecer la estructura de relaciones interorganizativas en un determinado espacio. No obstante, una limitación importante del mismo es haber realizado el análisis empírico en tres Parques Tecnológicos, con las consiguientes dificultades para extrapolar los resultados obtenidos. En cuanto a futuras líneas de investigación que pueden introducir estos trabajos, sería interesante incorporar la dimensión temporal a estos análisis, de forma que se pueda analizar la evolución y dinámica de estas redes.

Referencias bibliográficas

- ASHEIM, B. y DUNFORD, M. (1997): «Regional Futures», *Regional Studies*, 31, 5, 445-455.
- AYDALOT, P. (1986): *Milieux innovateurs en Europe*. París, GREMI.
- BADEN-FULLER, C. y HWEE ANG, S. (2001): «Building Reputations: The Role of Alliances in The European Business School Scene», *Long Range Planning*, vol. 34, 741-755.
- BECATTINI, G. (1979): «Dal «settore» industriale al «distretto» industriale. Alcune considerazioni sull'unità di indagine dell'economia industriale», *Revista di Economia Politica*, Industriale, núm. 1.
- BENAVIDES VELASCO, C. A. y QUINTANA GARCÍA, C. (2003): «Aprendizaje interorganizativo en el marco de la cooperación empresarial», *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, vol. 12, nº 3, 149-162.
- 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.
- CAMAGNI, R. (1991): *Innovation networks. Spatial perspectives*, London, Belhaven, Press.
- CARAVACA, I., GONZÁLEZ, G. y SILVA, R. (2003): «Redes e innovación socio-institucional en sistemas productivos locales», *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, nº 36, 103-115.
- CASTELLS, M. y HALL, P. (1994): *Tecnópolis del mundo la formación de los complejos industriales del siglo XXI*, Ed. Alianza.
- COOKE, P. y MORGAN, K. (1993): «The Network Paradigm: New Departures in Corporate and Regional Development», *Environment and Planning*, número 11, 543-564.
- CHILD, J. y FAULKNER, D. (1998): *Strategies of co-operation Managing Alliances, Networks, and Joint Ventures*. Oxford University Press.
- DE LAAT, P. (1997): «Research and Development Alliances: Ensuring Trust by Mutual Commitments». En M. Ebers (Ed.), *The Formation of Interorganizational Networks*. Oxford University Press, Nueva York, 146-173.

- 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.
- EASTON, G. (1992): «Industrial networks: A review», en Axelsson y Easton (eds.): *Industrial Networks. A New View of Reality*, 3-27.
- 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° 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° 5, 479-490.
- GULATI, R. (1998): «Alliances and networks». *Strategic Management Journal*, vol. 19, 293-317.
- 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, 405-425.
- LAWSON, C.y LORENZ, E. (1999): «Collective learning, tacit knowledge and regional innovative capacity». *Regional Studies*, vol. 33, n° 4, 305-317.
- 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° 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., 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.
- MARSHALL, A. (1920): *Principles of Economics*, Ed. McMillan, Londres.
- MORGAN, K. (1997): «The Learning Region: Institutions, Innovation and Regional Renewal», *Regional Studies*, vol. 31, n° 5, 491-503.
- ONDÁTEGUI, J. C. (1999): «Evolución y situación actual de los parques científicos y tecnológicos en España». En: Cotec: Los parques científicos y tecnológicos. Los parques en España. Cotec. Madrid.79-176.
- PERRIN, J.C. (1991): «Réseaux d'innovation. Mileux innovateurs développement territorial» *Revue d'Économie Regionale et Urbaine*. n° 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. (1998): Clusters and the new economics of competition, *Harvard Business Review*, Nov-Dec; 76(6):77-90.
- 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, 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° 1, 116-145.

- REQUENA, F. (1989): «El concepto de red social». *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, n° 48, 137-152.
- ROWLEY, T. (1997): «Moving beyond dyadic ties: A network theory of stakeholder influences» *Academy Management Review*, vol. 22, iss. 4, 887-910.
- 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.
- SAXENIAN, A. (1990): «Regional Networks and the Resurgence of Silicon Valley», *California Management Review*, 33, 89-112.
- SCOTT, A. J. (1988): *New industrial spaces*, Ed. Pion, Londres.
- 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° 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.
- 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.
- WASSERMAN, S.; FAUST, K. (1994): *Social Network Analysis. Methods and applications*. Cambridge University Press. Cambridge (R. U.).
- WEBER, A. (1909): *Über den Standort der Industrien*, traducción al inglés (1929): *Theory of Location of Industries*, University of Chicago Press, Chicago.
- WELLMAN, B. (2000): «El análisis estructural: del método y la metáfora a la teoría y la sustancia». *Política y Sociedad*, n° 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.

