

“VARIABLES DETERMINANTES EN LA INTENSIDAD DE LA COOPERACIÓN EN LOS PARQUES TECNOLÓGICOS”

Beatriz González Vázquez, bgonza@uvigo.es, Universidad de Vigo.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es analizar la red que se forma entre las organizaciones que cooperan entre sí, con el fin de observar si existen unas pautas comunes y que elementos la determinan. Para ello se estudia gráficamente la estructura de la red que se forma entre dichas organizaciones al cooperar, y se examina la fortaleza de sus vínculos. Posteriormente, se explica la influencia que tiene sobre la intensidad de la cooperación tanto los atributos de las empresas como las relaciones que mantienen entre ellas. El estudio empírico se realiza en las redes de los Parques Tecnológicos de Galicia, de Madrid y de Málaga. En los resultados se comprueba una pauta clara respecto a las características internas de las organizaciones, pero con algunas variables relacionales los resultados están poco definidos.

PALABRAS CLAVE: Redes de cooperación, Parques Tecnológicos, Análisis de Redes Sociales.

ABSTRACT: The aim of this work is to analyze the network that is formed among the organizations that they cooperate, in order to observe if a few common guidelines exist and that elements determine it. For it there is studied graphically the structure of the network that is formed among the above mentioned organizations on having cooperated, and there is examined the fortress of her links. Later, is explained the influence that has on the intensity of the cooperation both the attributes of the companies and the relations that they support among them. The empirical study is realized in the networks of the Technological Parks of Galicia, Madrid and Malaga. In the results a clear guideline is verified with regard to the internal characteristics of the organizations, but to some variables relate the results they are slightly definite.

KEYWORDS: Cooperation Networks, Technological Parks, Social Networks Analysis.

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas se ha observado un notable incremento en el número de cooperaciones interempresariales. Esto es debido, entre otras razones, a la creciente complejidad de los mercados, y a que las organizaciones absorben cada vez mejor los beneficios que la cooperación les reporta y cuentan con herramientas más eficaces para gestionar sus inconvenientes. A todo ello hay que sumar que en las aglomeraciones industriales, como son los distritos industriales, los sistemas productivos locales, los medios innovadores, o ya dentro de los espacios clasificados por Castells y Hall (1994) como medios de innovación tecnológica -los complejos industriales de innovación tecnológica, las Tecnópolis, los parques científicos y tecnológicos-, la cooperación entre los agentes resulta fundamental. Maillat, Quévit y Senn, (1993) destacan principalmente en dichos espacios la cooperación para innovar, no obstante, resulta importante cualquier tipo de

cooperación interempresarial. Como resultado de esta cooperación frecuente y flexible entre los agentes implicados, -en especial las PYMEs puesto que cubren sus insuficiencias a través de estas cooperaciones -, los verdaderos medios innovadores muestran una organización interna de tipo reticular.

En estas aglomeraciones empresariales se producen externalidades positivas de carácter estático (mejores comunicaciones, infraestructuras, etcétera) y dinámico (flujo de conocimientos, aprendizaje e innovación). Porter (1998) indica que los *clusters* o la concentración geográfica de la capacidad productiva pueden ser una fuente importante de ventaja competitiva sostenible en el tiempo, pero además también tenemos otro elemento fundamental como son los *núcleos de conocimiento*; en éstos, la proximidad de institutos y centros tecnológicos, universidades, etc. se está demostrando muy importante a la hora de generar beneficios a todos los integrantes del núcleo. En los Parques Científicos y Tecnológicos (PCyT) se suman ambas ventajas, ya que tratan de cubrir dos objetivos distintos pero a la vez complementarios, por un lado, fomentar el desarrollo económico regional - mediante la creación de empresas innovadoras - y por otro, impulsar los procesos de difusión y transferencia de tecnología desde los centros de investigación hacia el tejido empresarial. La gerencia de los parques incita a la participación de las organizaciones del mismo en programas de cooperación científica internacional, proyectos conjuntos, intercambios, colaboración con los agentes de I+D, atraen empresas de base tecnológica ya consolidadas de manera que se pueda integrar dicha tecnología en la región, potencian fenómenos de spin-offs o fertilización cruzada. Además, el tipo de empresa innovadora y de base tecnológica que se ubican en los PCyT es proclive a la cooperación, -principalmente en I+D y tecnológica-; y la proximidad física entre las organizaciones favorece tanto las relaciones cooperativas como que los contactos y comunicaciones sean más efectivos.

El objetivo de esta comunicación es analizar el comportamiento en red de las organizaciones ante la cooperación. Para ello se crea la red de cooperación, y se analiza su estructura y la intensidad o fortaleza de los vínculos. Posteriormente, se contrasta la influencia que tiene sobre la intensidad de la cooperación tanto las características internas de las empresas como determinadas variables relacionales. De esta manera, se observa la influencia que tienen sobre la intensidad de la cooperación factores como la capacidad innovadora de la empresa, el tamaño empresarial, endogeneidad de la empresa con respecto al parque, la confianza que existe entre los integrantes de la red, el hecho de compartir la misma cultura empresarial, el intercambio de información confidencial, mantener relaciones comerciales y la competencia entre las empresas dentro de la red. El trabajo se estructura de la siguiente manera: a continuación de esta introducción se plantea el marco teórico, después se explica la metodología y los datos empleados en la parte empírica. Posteriormente, se presentan gráficamente las redes de cooperación y los resultados del contraste sobre la intensidad de la cooperación.

2. MARCO TEÓRICO

García Canal (1993), estudia distintos tipos de análisis de la cooperación interempresarial según sean analizados vínculos individuales (diádicos) o conjunto de vínculos interorganizativos (Aldrich y Whetten 1981; Van de Ven y Ferry 1980). Dentro de estos últimos están las redes -*networks*- (Aldrich, 1979), donde se examina la estructura formada por un conjunto de vínculos existentes dentro de un determinado grupo de organizaciones. En el enfoque de redes se logra una comprensión general de los sistemas de relaciones que existen en niveles tan distintos como: el nivel regional, el sistema industrial, a nivel interempresarial o intraempresarial. Esta

perspectiva es la que se adopta en esta comunicación para analizar la cooperación interorganizativa que surge dentro de los parques científicos y tecnológicos. Dicho entramado de redes es el que enriquece y aporta valor añadido a los PCyT, siendo para algunos autores el condicionante de su éxito (Camisón y March, 1995).

El concepto de red ha sido tratado de diversas maneras por numerosos autores, dado que esta comunicación se centra en la población de las organizaciones, los vínculos o relaciones entre ellas y los diferentes tipos de relación, se escoge la definición de Aldrich (1979): "*Una red interorganizacional está compuesta por todas las organizaciones vinculadas por un tipo de relación especial, y está constituida en base a los lazos que se establecen entre todas las organizaciones de una población*". Posteriores definiciones han incorporado matices, y así Miles y Snow (1986) consideran la red como una forma de organización eficiente y muy flexible; mientras que Thorelli (1986) añade un matiz temporal, al contemplar la red como un conjunto de dos o más organizaciones involucradas en relaciones a largo plazo.

La teoría de los recursos y capacidades presenta dos planteamientos con respecto a las redes de empresas: aquel que considera a las propias redes empresariales como un recurso para el entorno (Wiewel y Hunter, 1985; Gulati, Norhia y Zaheer, 2000; Gnyawali y Madhavan, 2001); el segundo planteamiento se refiere a la existencia de recursos compartidos entre grupos de empresas, generando heterogeneidad entre los miembros de la red y los que no pertenecen a la misma (Camisón y Molina, 1996). Una de las líneas de investigación que más se trabaja en relación a las redes es la transmisión de conocimiento, hay autores que consideran que las redes han sido creadas para el intercambio de recursos de conocimientos, que se basan en cualificaciones y competencias, mientras que para las transacciones de productos tangibles se recurre normalmente a los mecanismos de mercado o de las organizaciones jerárquicas Powell (1990, p. 325). Powell, Koput y Smith-Doerr (1996) comprueban que en ocasiones el aprendizaje se realiza en el nivel de la red de empresas y no en el nivel de la empresa; y que pertenece al grupo de empresas que se relacionan entre sí. Respecto a las cooperaciones, éstas suponen un aprendizaje interorganizativo puesto que se establecen rutinas que posibilitan un conocimiento compartido - *knowledge-sharing routines*- (Dyer y Singh, 1998). A tenor de lo expuesto, se realiza el salto del concepto de *learning organization* al de *learning network*, además la red captura y asimila rápidamente información compleja lo que facilita que se adapten a un entorno cambiante (Powell, 1990 p.325).

Entre los trabajos empíricos sobre redes de cooperación, y que además aplican el análisis de redes sociales empleado en esta comunicación, destacan: Hagedoorn y Schakenraad (1990) dónde analizan la tipología de acuerdos cooperativos entre empresas en varias áreas tecnológicas; Hagedoorn y Schakenraad (1992) en donde estudian la densidad y estabilidad de las redes en tecnologías de la información; Cabo y Bijmolt (1992) estudian las redes de cooperación que surgen en los proyectos conjuntos de investigación entre países. En relación a la transmisión de conocimiento destacan Dyer y Nobeoka (2000) en la red de Toyota; y Park y Kim (1999) a nivel intersectorial. En España Sanz, Fernández y García (1999) analizan las redes de colaboración que surgen entre las empresas que participan en los proyectos europeos de I+D entre 1990 y 1996 empleando el análisis de redes sociales.

Respecto a la intensidad de los vínculos, Granovetter (1973) expone que son mejores redes extensas con vínculos débiles, que enlazan a actores muy diversos lo que permite el acceso a una mayor información y muy variada; frente a redes pequeñas con pocos vínculos pero muy fuertes y estrechos. Uzzi (1997) recomienda en las redes una combinación de ambos tipos de vínculos. Los trabajos sobre redes de conocimiento matizan que las redes fuertemente conectadas, donde la coordinación entre los miembros es esencial, son buenas para la difusión y explotación de conocimiento existente más que para la exploración sobre nuevos conocimientos; y que, sin embargo, las redes más amplias, con vínculos débiles, fomentan la exploración de nuevos conocimientos (Rowley, Behrens y Krackhardt, 2000).

En esta comunicación se considera que las decisiones y las posiciones de las empresas dependen, tanto de los vínculos establecidos entre ellas como de sus atributos. Este planteamiento es similar al contrastado en otras investigaciones, ya que Zaheer y Bell (2005) constatan que, tanto las capacidades innovadoras de una empresa como la estructura de su red, mejoran la actuación de la empresa; y Tsai (2001) comprueba que las interacciones entre la capacidad de absorción y la posición de los nodos en la red tienen efectos significativos positivos sobre la innovación de dichos nodos. La influencia de las relaciones de la empresa sobre la toma de decisiones de la misma ya había sido reseñada por Jarillo (1988).

3. METODOLOGÍA

El Análisis de Redes Sociales es el método más apropiado para el estudio empírico de las redes, no obstante presenta dificultades en su aplicación; de hecho, los trabajos pioneros en el área de empresas que abarcan esta metodología señalan las razones por las que el Análisis de Redes Sociales no se ha expandido en esta disciplina (Tichy y Fombrun, 1979; Fombrun, 1982; Mizruchi y Galaskiewicz, 1994; Oliver y Ebers, 1998). El Análisis de Redes Sociales (ARS) se basa en parte en la teoría de grafos, para la que una red es una serie de puntos o nodos vinculados por una serie de relaciones que cumplen determinadas propiedades (Requena, 1989). Esta metodología se rige por una serie de principios que la diferencian de la estadística convencional, para el ámbito organizativo destacamos (Wasserman y Faust, 1994; Wellman, 2000): los actores y sus acciones son analizados como interdependientes; el entorno de la red supone para los actores una serie de oportunidades y de limitaciones; las pautas de comportamiento dependen del conjunto de la red y no de las díadas. Todo ello implica que 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; y además es necesario estudiar los datos de toda la población.

Debido a la exigencia de la metodología empleada de tener que trabajar con todas las empresas de cada parque, realizar el estudio en todos los parques que hay en España era prácticamente imposible; entonces se seleccionaron unos parques en base a una serie de criterios que debían de cumplir los mismos para que las conclusiones fuesen los más generales posibles¹. Los parques escogidos fueron el PT Galicia en Ourense (PTG),

¹ En primer lugar, que fuesen parques que hubiesen superado el período de maduración (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 nos interesaba una representación de las Comunidades Autónomas más desarrolladas y de las

PT Madrid en Tres Cantos (PTM), PT Andalucía en Málaga² (PTA). La obligación de trabajar con toda la población provocó que se realizasen entrevistas personales³ en el PTG y en el PTM, bien con el Director/Gerente de la empresa o con el Director de Investigación y Desarrollo; la información de las empresas del PTA se consiguió a través de un cuestionario y de entrevistas telefónicas. A continuación se comentan las variables empleadas en el trabajo y extraídas de las entrevistas. La variable cooperación se mide a partir de la suma de las cooperaciones en I+D, en producción, y en temas comerciales entre las empresas de cada parque⁴. Así pues, la red surge cuando diversas organizaciones colaboran ya sea en acuerdos multilaterales o bilaterales.

Entre las variables atributo de las empresas se reflejan en los grafos la variable *sector*, que 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). El cuadro 1 contiene la descripción, tanto de las variables atributo como las relacionales, del total de nodos de cada parque. En la capacidad innovadora de la empresa se diferencia – mediante símbolos en el grafo-, entre empresas que no han realizado ningún tipo de innovación en los tres últimos años, empresas que realizan innovaciones de tipo incremental, y las que realizan innovación radical. Otras características de las empresas e instituciones del parque son: el número de empleados (variable continua que se discretiza a tres rangos: *emple1*, *emple2*, y *emple3*); si la empresa está en nido o parcela (reflejada con colores en el grafo); la endogeneidad que distingue entre las empresas que han sido creadas directamente en el parque (*endógena*), y las exógenas que o bien son filiales de multinacionales, delegaciones de grandes empresas, o relocalizaciones de empresas ya existentes.

Dyer y Nobeoka (2000) demuestran que las relaciones de cooperación basadas en la confianza y el capital relacional, limitan el riesgo de no alcanzar un nivel óptimo de creación de conocimiento en la red; por ello entre las variables relacionales consideradas está la confianza que una empresa o institución deposita en otra empresa o institución. Ésta resulta fundamental tanto en la probabilidad como en el éxito de las relaciones cooperativas (Williamson, 1991; De Laat, 1997; Child y Faulkner, 1998; Gulati, 1998; Zaheer et al, 1998). La confianza se mide ya sea por la reputación (Baden-Fuller y Hwee, 2001), o por las experiencias comunes (Sako y Helper, 1998). Así pues, la variable confianza toma valor 1 si la empresa encuestada confía en la otra empresa y 0 si no. Otro factor que favorece la cooperación es el hecho de que las empresas compartan la misma cultura empresarial, es decir los mismos objetivos (Porter y Fuller, 1986; Lado y Kedia, 1992; Menguzzato, 1992), intereses, formas de actuar, rutinas y conductas (Rowley, 1997). Otra variable que influye es mantener relaciones

menos desarrolladas, tanto industrialmente como en temas de innovación; y por último, nos interesaba una representación de parques situados en zonas con un desarrollo industrial previo, como de parques en donde la industrialización era prácticamente inexistente.

² El PTG fue inaugurado en 1992, en el 2004 constaba de 38 empresas y dos Centros Tecnológicos. El PTM fue inaugurado en 1987, en el 2004 constaba de 46 empresas y un Centro Tecnológico. El PTA fue inaugurado en 1992, en el 2004 constaba de 195 empresas, 7 Centros Tecnológicos y la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la Universidad de Málaga.

³ Por 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%). En este último parque la recogida de datos se centró en 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.

⁴ Cooperación realizada en los últimos tres años (2002-2004) entre las empresas y también con las instituciones ubicadas en cada parque; contempla tanto la cooperación formal como las colaboraciones informales. En temas de I+D se consideraron a nivel formal: contratos o proyectos de I+D, acuerdos de colaboración. En temas comerciales, cooperaciones para incrementar su cuota de mercado, para exportar, para asistir a ferias y exposiciones juntos, para buscar nuevos canales de distribución.

comerciales entre los nodos del parque (*comercial*), de forma que contempla los clientes y proveedores dentro del propio parque en los últimos tres años. La información es quizá el flujo que más circula por las redes, se considera que en las cooperaciones es fundamental mantener flujos de información confidencial⁵ (*inf. confidencial*). Otra variable son los competidores dentro del parque, es decir qué empresas o CT del parque compiten entre sí (*competidores*).

Cuadro 1. Distribución de los nodos encuestados en cada variable

	Variable	Medición de la variable original	PTG	PTM	PTA	TOTAL		
			V. abs.	V. abs.	V. abs.	%		
ENDÓGENA	RELACIONALES	Cooperación	1 sí existe relación de cooperación, 0 no existe	31	24	73	73,98	
		Coop. I+D	1 sí existe cooperación en I+D+i, 0 no existe	10	9	47	38,15	
		Coop. Produc.	1 existe cooperación en producción, 0 no existe	24	15	52	52,60	
		Coop. Comerci	1 sí existe cooperación comercial, 0 no existe	18	12	26	32,37	
		Inf. confidencial	1 existe intercambio de inf. confidencial, 0 no	32	19	30	46,82	
EXÓGENAS	RELACIONALES	Comercial	1 sí existe relación comercial, 0 no existe	30	19	68	67,63	
		Confianza	1 la encuestada confía en la otra empresa, 0 no	33	21	26	46,24	
		Cultura	1 la encuestada coincide en cultura emp., 0 no	24	19	27	40,46	
		Competidores	1 la encuestada compite con esa empresa, 0 no	12	12	22	26,59	
		ATRIBUTOS	Innovan1	1 innovación tipo incremental, 0 en otro caso	11	14	24	28,32
			Innovan2	1 innovación tipo radical, 0 en otro caso	5	8	13	15,03
			No innovan	1 no innovan, 0 en otro caso	23	18	57	56,65
			Nido	1 está en nido, 0 está en parcela	20	22	29	41,04
	Endógena		1 endógena, 0 exógena	15	24	40	45,66	
	Emple1	1 si tiene de 1-10 empleados, 0 en otro caso	24	24	33	44,75		
	Emple2	1 si tiene entre 11-50 empleados	11	11	31	29,28		
	Emple3	1 si tiene más de 50 empleados	5	12	30	25,97		

Fuente: Elaboración propia.

En la caracterización de las organizaciones de los parques, a nivel sectorial las vinculadas a las nuevas tecnologías de información y comunicación siempre van a predominar, junto con las empresas del sector espacial, de biotecnología y de servicios avanzados. En los tres parques conjuntos hay un 57% de las empresas encuestadas que no innovan, un 58% de organizaciones situadas en parcela, y una presencia importante (45%) de organizaciones de 1 a 10 empleados. Del total de empresas encuestadas, un 67% mantienen relaciones comerciales con otras empresas del parque, y un 73% mantiene algún tipo de cooperación intraparque.

4. REDES DE COOPERACIÓN INTRAPARQUE

La cooperación dentro de cada parque es la suma de la cooperación I+D, de cooperación en producción, y en temas comerciales. La consideración anterior parte de suponer que la red es una agregación de relaciones diádicas (Easton, 1992, p. 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.

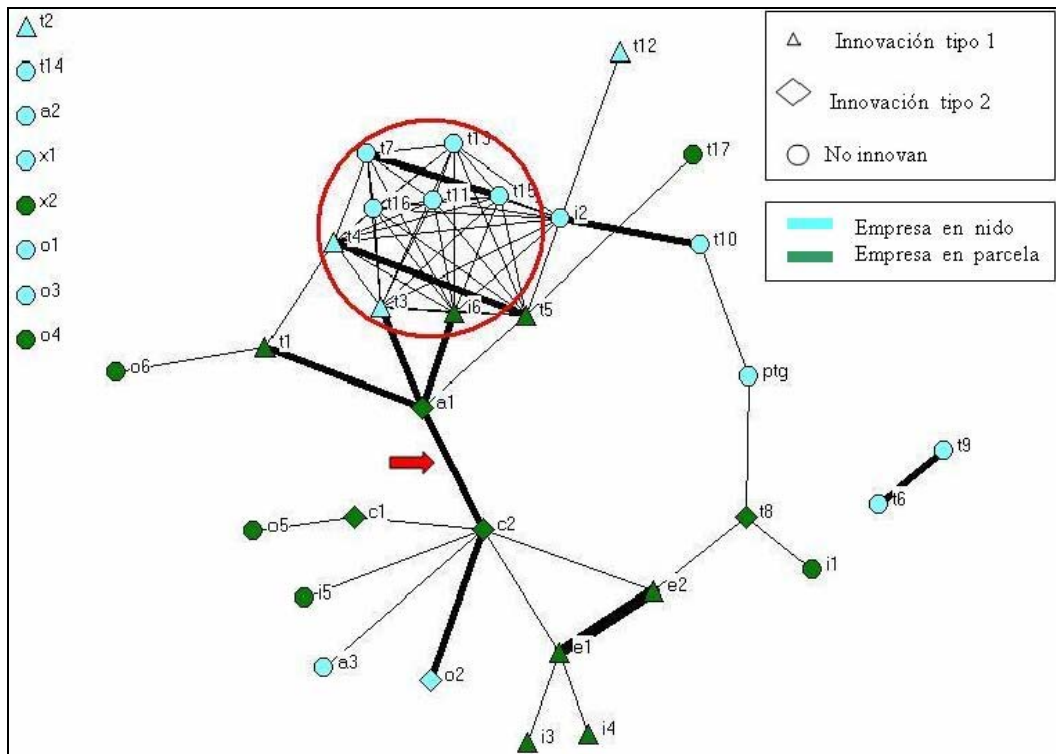
La red de cooperación en el PTG –se presenta en el grafo -, está compuesta por 31 nodos⁶, por tanto, existen 8 empresas que no realizan ninguna cooperación intraparque y de las que la gran mayoría son no innovadoras y

⁵ 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.

⁶ Hubo que incluir como nodo a la gerencia del parque (ptg) dada su intensa cooperación a nivel comercial, además asume las funciones del BIC-Galicia dentro del parque y gestionan la incubadora de empresas.

están en el nido de empresas. La red está formada por dos componentes, una subred principal y una relación binodal. En la subred principal hay una cabeza formada por un conjunto de empresas TIC que mantienen relaciones entre todas ellas, en concreto, es una cooperación comercial conjunta para crear una plataforma de empresas que ofreciesen una amplia gama de servicios al mercado de las TIC. En las entrevistas, -y aunque el proyecto continuaba su curso-, algunos directivos manifestaron su pesimismo sobre el futuro del proyecto debido a un resquebrajamiento de la confianza entre las empresas participantes.

Figura 1. Grafo de la Red de Cooperación en PTG



El vínculo entre el Laboratorio Oficial de Metrología de Galicia (c2) y la división de I+D de una gran cooperativa agroalimentaria (a1), une los elementos más dinámicos de la red. De hecho, el Laboratorio Oficial de Metrología de Galicia es el elemento principal, es un nodo con muchas conexiones, esto le confiere una centralidad de grado importante que le permite ejercer una cierta influencia en la red, además de conocer las capacidades de las otras empresas. Se observan tríadas de empresas por sectores (e1-e2-c2) y (t3-t5-a1).

La intensidad de la cooperación o la fortaleza de los vínculos viene representada gráficamente por el grosor del mismo; en el PTG, en general, los vínculos fuertes se producen entre empresas que realizan algún tipo de innovación. Esta red de cooperación es una red débil, en la que la única cooperación conjunta está en crisis, y los nodos centrales son empresas en parcela y que realizan algún tipo de innovación, situándose por tanto las empresas no innovadoras y en nido en la periferia del grafo.

pocos actores en la red total-, resulta superior a los otros parques, debido a la presencia de la OTRI de la Universidad de Málaga y de los CT.

En resumen, en la red de cooperación de cada uno de los tres parques, se observa un patrón de comportamiento que sitúa como nodos centrales a las filiales de las multinacionales, los centros tecnológicos y los grandes grupos empresariales, es decir, actores de gran tamaño que realizan innovación radical y ubicados en parcela. Otra cuestión que se verifica es que la forma de las tres redes depende en parte de las condiciones industriales y académicas de la zona (Yeh-Yun y Zhang, 2005). La red del PTG se desarrolla en un entorno poco desarrollado industrialmente y por ello necesita de la gerencia del parque. En el PTM la red se estructura en función de cómo surgió el parque: dominado por grandes multinacionales que arrastraron consigo a sus colaboradoras, y por ello la tasa de ocupación del parque fue muy alta; pero en donde no se ha fomentado la cooperación. En los dos parques anteriores se observan estructuras de cuasi-ciclos. La red del PTA está dominada por la universidad y los CT, que son nodos que evidentemente favorecen la cooperación en el parque –de ahí su estructura de malla con dichos nodos estrella-, pero ambos también son un elemento distorsionador a la hora de comparar dicha red.

5. FACTORES EXPLICATIVOS DE LA INTENSIDAD EN LA COOPERACIÓN DENTRO DE LOS PARQUES

Analizadas gráficamente las tres redes, en este apartado se trata de explicar cuantitativamente los factores determinantes de la intensidad de la cooperación entre organizaciones dentro de los parques, es decir de la fortaleza de los vínculos. La novedad consiste en apoyarse tanto en los atributos de las organizaciones como en las variables relacionales extraídas de sus diversas vinculaciones. La cooperación es una variable que toma valores de cero a treinta y nueve (este último para la OTRI de la Universidad de Málaga), y lo que se hace es aplicar un modelo de probabilidad ordenado, con lo cual se convierte la variable endógena en una variable discreta estableciendo tres niveles que indican la intensidad de la misma (cooperaord= 0 no coopera, cooperaord= 1 cuando la cooperación toma valores de 1 a 5, cooperaord= 2 cuando la cooperación de una organización es igual o mayor de 6). El contraste que se presenta recoge las variables más significativas a raíz del análisis de correlaciones, que se ha realizado con las variables que la teoría presenta como relevantes a la hora de cooperar⁸.

En el cuadro 2 se presentan los coeficientes y la significación de los modelos estimados con las variables sin interacciones y con interacciones, puesto que hay variables que tienen una influencia distinta según el parque. Se comentan los coeficientes y la significación del modelo con interacciones puesto que el modelo ajusta mejor (R^2

⁸ La capacidad innovadora y el tamaño de las empresas presentan una elevada correlación, debido a ello, en el contraste sólo se introduce la primera. 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. Este contraste considera la misma estructura explicativa para los tres parques, no obstante, se establecen diferencias entre los mismos a través de las interacciones de ciertas variables con la variable artificial que recoge la pertenencia a cada parque, -dummie: *ptg*, *ptm* y *pta*, 1 si pertenece al parque correspondiente; 0 en otro caso-, y de esta manera se obtiene el segundo modelo con interacciones. Los coeficientes estimados permiten conocer la influencia de las variables sobre la probabilidad condicional de que la variable endógena tome el valor más bajo $y_i = 0$ (no coopera) que tiene siempre el signo contrario al coeficiente estimado para dicha variable. Su influencia sobre la probabilidad de $y_i = 2$ (alta intensidad de cooperación) coincide en signo, con el coeficiente β correspondiente. Sin embargo, lo que ocurre en el caso de $y_i = 1$ (cooperación media) es ambiguo. Así pues, se realizan los comentarios para los dos valores extremos.

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 elevada cooperación que las que están ubicadas en el PTG, y aún más que las que están en PTM. El resto de las variables que se han introducido sin interacciones son todas significativas y con resultados similares a los extraídos en otros trabajos sobre cooperación. La variable confianza en otras empresas del parque se comporta igual en los tres parques, y tiene un efecto positivo sobre la probabilidad de realizar una intensa cooperación, y negativo sobre la probabilidad de no realizarla. Las variables que miden la capacidad innovadora de la empresa también se comportan de manera coherente con lo observado en los grafos, y así a medida que aumenta dicha capacidad aumenta también la influencia positiva sobre la probabilidad de realizar una numerosa cooperación, y reduce más la probabilidad de no realizar la misma.

Cuadro 2. Probit ordenado de cooperación: Modelo sin interacciones y con interacciones.

Modelo sin interacciones			Modelo con interacciones		
	Log p-likelihood	Pseudo R2		Log p-likelihood	Pseudo R2
	-137.719	0.188		-132.597	0.218
cooperaord	Coef	P> z 	cooperaord	Coef	P> z
confianza	.179	0.001	confianza	.165	0.000
comercial	.010	0.896	comercial	-.051	0.033
			comercialg	.089	0.000
			comercialm	.447	0.000
competidores	.053	0.520	competidores	.155	0.020
			competidoresg	-.100	0.000
			competidoresm	-.670	0.000
innovan1	.946	0.053	innovan1	.953	0.067
innovan2	1.763	0.022	innovan2	1.791	0.034
endógena	.346	0.150	endógena	-.0572	0.448
			endogenag	.701	0.000
			endogenam	1.316	0.000
Ptg	-.052	0.019	ptg	-.518	0.000
Ptm	-1.077	0.000	ptm	-2.198	0.000

Fuente: Elaboración propia.

Las variables con interacciones son las relaciones comerciales, los competidores y la endogeneidad, puesto que se observa que en dichas variables el PTA tiene un comportamiento distinto al de los otros dos parques. Las relaciones comerciales mantenidas dentro del parque y la endogeneidad tienen una clara influencia positiva en el PTM y en el PTG con respecto al PTA a la hora de realizar una intensa cooperación. Hay que recordar que en el PTA la universidad concentra una gran parte de la cooperación y con ella las empresas no mantienen relaciones comerciales; asimismo, la Universidad ha atraído a empresas de fuera con lo que la endogeneidad en PTA no es significativa. Por tanto, las empresas del PTM, -y en menor medida en el PTG-, tienen una mayor probabilidad de cooperar de forma intensa si son endógenas (creadas directamente en el parque) y si han mantenido relaciones comerciales con otras empresas del parque. En cuanto a los competidores dentro del parque, tanto en PTG como en PTM, tienen una influencia negativa sobre la intensidad de la cooperación y positiva sobre el hecho de no cooperar.

En la influencia sobre la intensidad de la cooperación dentro de los parques, existe un patrón de comportamiento claro en cuanto a las características de las empresas o variables atributo: empleados, capacidad innovadora de las

empresas. Sin embargo, en las variables relacionales se observan diferencias, ya que mientras la confianza en otras empresas del parque se comporta igual en los tres parques, las relaciones comerciales y los competidores tiene un comportamiento unísono y coherente en el PTG y PTM, pero distinto en el PTA.

6. CONCLUSIONES

En esta comunicación se analiza la red de cooperación que se forma entre las organizaciones de un Parque Tecnológico, con el fin de profundizar en los factores que inciden en la misma. Para ello se estudia tanto la estructura de la red que forman como las variables determinantes en la intensidad de la cooperación.

Las redes de cooperación de los parques analizados son débiles, de baja densidad, con relaciones lineales y una reducida cohesión. Los nodos centrales son las filiales de las multinacionales, los centros tecnológicos y las empresas de los grandes grupos empresariales, es decir, actores de gran tamaño que realizan innovación radical y ubicados en parcela. Este tipo de nodo concentra también los vínculos fuertes. En el PTG Y PTM los cuasi-ciclos dominan en ambas redes; en el PTA la red tiene forma de malla con la universidad como nodo estrella. El dominio del ciclo en los parques pequeños y sin líder se debe, en parte, a que las empresas son innovadoras y de base tecnológica, en las que en la cooperación en I+D y en producción se produce una gran transferencia de conocimiento, y por ello es probable que esta difusión sólo tenga éxito en los pequeños grupos (ciclos) donde ese conocimiento está siendo aplicado. Asimismo, se constata en ambos parques que las empresas tienden a formar tríadas transitivas por tecnologías o sectores. Del estudio se extrae, que los parques deben especializarse en una actividad o tecnología concreta de manera que faciliten sinergias entre las organizaciones; dicha especialización vendrá determinada por el entorno académico o el industrial. Otra cuestión que se deduce de las redes analizadas es que las condiciones industriales y académicas de la zona influyen en la estructura de las mismas.

El modelo de probabilidad que explica la intensidad de la cooperación dentro de los parques, indica que ésta viene determinada tanto por las variables internas de la organización como por las variables relacionales de las mismas -que hasta ahora apenas eran consideradas en los estudios empíricos-. Las variables atributo, -número de empleados, capacidad innovadora de la empresa-, se comportan siguiendo los postulados de la teoría y de forma similar en los tres parques, excepto la endogeneidad en PTA debido a la presencia de numerosas firmas extranjeras. En las variables relacionales, la confianza tiene un efecto positivo en los tres parques, pero las relaciones comerciales y los competidores presentan un comportamiento coherente en PTG y PTM pero distinto en el PTA. El comportamiento diferenciado de la endogeneidad y las variables relacionales en este último parque puede deberse a la presencia 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.

En relación a las limitaciones que este estudio presenta, hay que señalar que el haber realizado el análisis empírico en las empresas e instituciones de tres Parques Tecnológicos dificulta la extrapolación de los resultados obtenidos. Con respecto a una futura línea de investigación que pueden introducir este tipo de trabajos, se resaltaría la de incorporar la dimensión temporal y analizar la evolución y dinámica de estas redes. Otra

extensión que puede resultar interesante es agregar los conceptos de la Teoría de Juegos, y analizar los resultados en términos de eficiencia tanto en redes competitivas como cooperativas.

BIBLIOGRAFÍA

- ALDRICH, H.E. (1979): *Organizations and Environment*, Prentice-Hall, Inc.
- ALDRICH, H. y WHETTEN, D. A. (1981): "Organization –Sets, Action-Sets and Networks: Making the Most of Simplicity", en Nystrom y Starbuck (eds.): *Handbook of Organizational Design*, Oxford University Press, New York, vol.I, pp. 385-408.
- ASTLEY, W.G.; FOMBRUN, CH.J. (1983): "Collective Strategy: Social Ecology of Organizational Environments", *Academy of Management Review*, vol. 8, n° 4, pp. 576-587.
- BADEN-FULLER, C.; HWEE ANG, S. (2001): "Building Reputations: The Role of Alliances in The European Business School Scene", *Long Range Planning*, vol. 34, pp. 741-755.
- BORGATTI, S. P., EVERETT, M. G. (1999). "Models of Core/Periphery Structures". *Social Networks*, N° 21, pp. 375-395.
- CABO, P.G.; BIJMOLT, T.H.A. (1992): "International R&D networks: the Eureka map", *Research Evaluation*, vol. 2, n° 3, diciembre, pp. 161-168.
- CAMAGNI, R. (1991): *Innovation networks. Spatial perspectives*, London, Belhaven, Press.
- CAMISÓN, C.; MARCH, I. (1995): "Estrategias de cooperación y de innovación con soporte territorial y parques tecnológicos: Un estudio empírico", *Revista Europea de Dirección y Economía de Empresas*, vol.4, n° 1, pp.11-33.
- CAMISÓN, C.; MOLINA, F. J. (1996): "Caracterización de las relaciones entre desempeño y los efectos industria y territorio: una aplicación basada en la teoría de los recursos compartidos. El caso de los distritos industriales" *Investigaciones europeas de dirección y economía de la empresa*, vol. 2, n° 3, pp. 27-41.
- CAMISÓN, C.; GUIA, 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° 8, pp. 51-76.
- CASTELLS M.; HALL P. (1994): *Tecnópolis del mundo la formación de los complejos industriales del siglo XXI*, Ed. Alianza.
- CHILD, J.; 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, pp.146-173.
- DYER, J.H.; SINGH, H. (1998): "The relational view: cooperative strategy end sources of interorganizational competitive advantage". *Academy of Management Review*, vol. 23, n° 4, pp. 660-679.
- DYER, J.H.; NOBEOKA, K. (2000): "Creating and managing a high-performance knowledge-sharing network: the Toyota case" *Strategic Management Journal*, vol. 21, Iss. 3, march, pp. 345-367.
- EASTON, G. (1992): "Industrial networks: A review", en Axelsson y Easton (eds.): *Industrial Networks. A New View of Reality*, pp. 3-27.
- FOMBRUN, C.J. (1982): "Strategies for network research in organizations". *Academy of Management Review*, vol. 7, n° 2, pp. 280-291.
- GARCÍA CANAL, E. (1993): "La cooperación empresarial: Una revisión de la literatura" *Información Comercial Española*, n° 714, pp. 87-98.
- GNYAWALI, D. R.; MADHAVAN, R. (2001). Cooperative networks and competitive dynamics: a structural embeddedness perspective, *Academy of Management Review*, Jul, Vol. 26 Issue 3, p431-445.
- GRANDORI, A.; SODA, G. (1995): "Interfirm networks: antecedents, mechanisms and forms" *Organization Studies*, vol. 16, n° 2, pp. 183-214.
- 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.
- GULATI, R. (1998): "Alliances and networks". *Strategic Management Journal*, vol. 19, pp. 293-317.
- GULATI, R.; NORHIA, N.; ZAHEER, A. (2000): "Strategic Networks" *Strategic Management Journal*, vol. 21, Iss. 3, march, pp. 203-215.
- HAGEDOORN, J.; SCHAKENRAAD J. (1990): "Inter-firm partnership and cooperative strategies in core technologies", en FREEMAN, C. y SOETE, L. eds. *New Explorations in the Economics of Technological Change*, Pinter, Londres, pp. 3-37.

- HAGEDOORN, J.; SCHAKENRAAD J. (1992): "Leading companies and networks of strategic alliances in information technologies", *Research Policy*, vol.21, pp. 163-190.
- HAMEL, G; DOZ, Y.; PRAHALAD, C.K. (1989): "Collaborate with your competitors and win". *Harvard Business Review*, n° 67. Iss. 1, pp. 133-139.
- JARILLO, J.C. (1988): "On strategic networks". *Strategic Management Journal*, vol. 9, n°1, pp. 31-41.
- 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.
- KOGUT, B.; ZANDER, U. (1992): "Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology". *Organization Science*, vol. 3, Iss. 3, pp. 383-397.
- LADO, A. A.; KEDIA B.L. (1992): "Determinantes en la elección estratégica de lo individual frente a la alianza: un marco integrador", *Economía Industrial*, n° 283, enero-febrero, pp. 49-60.
- LEONARD, D.; SENSIPER, S. (1998): "The role of tacit knowledge in group innovation", *California Management Review*, vol. 40, pp.112-132.
- MAILLAT, D., QUEVIT, M. y SENN, L. -edit.- (1993): Réseaux d'innovation et milieux innovateurs: un pari pour le développement régional. Neuchâtel, GREMI-EDES.
- MALECKI EJ (1980): "Growth and change in the analysis of rank-size distributions: empirical findings", *Environment and Planning A*, vol.12, pp. 41-52.
- MENGUZZATO BOULARD, M. (1992): La Cooperación Empresarial, Valencia; IMPIVA.
- MILES, R. E.; SNOW, C. C. (1986): "Organizations: New Concepts for New Forms", *California Management Review*, 28 (3), pp 62-73.
- MIZRUCHI, M.S.; GALASKIEWICZ, J. (1994): "Networks of interorganizational relations". En Wasserman, S; Galaskiewicz, J: *Advances in social networks analysis*. Pp. 230-253. Sage. Thousand Oaks.
- OLIVER, A.L.; EBERS, M. (1998): "Networking network studies: an analysis of conceptual configurations in the study of inter-organizations relationships", *Organizations Studies*, vol. 19, n° 4, pp. 549-583.
- PARK, Y.T.; KIM, M.S. (1999): "A taxonomy of industries based on knowledge flow structure". *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 11, n° 4, pp. 541-549.
- PORTER, M.E.; 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.
- PORTER M. E (1998): Clusters and the new economics of competition *Harvard Business Review*, Vol.76, Iss. 6, pp. 77-90.
- POWELL, W. (1990): "Neither Market nor Hierarchy Network forms of Organization", *Research on Organizational Behavior*, vol. 12, pp. 295-336.
- POWELL, W. W.; KOPUT, K. W.; SMITH-DOERR, L. (1996): "Interorganizational collaboration and the locus of innovation: networks of learning in biotechnology". *Administrative Science Quarterly*, vol. 41, n° 1, pp. 116-145.
- ROWLEY, T.(1997): "Moving beyond dyadic ties: A network theory of stakeholder influences" *Academy Management Review*, vol. 22, iss. 4, pp. 887-910.
- ROWLEY, T.; BEHRENS, D; KRACKHARDT, D. (2000): "Redundant governance structures: an analysis of structural and relational embeddedness in the steel and semiconductor industries", *Strategic Management Journal*, vol. 21, Iss. 3, march, pp. 369-386.
- SAKO, M.; 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, pp. 387-417.
- SANZ MENÉNDEZ L.; FERNÁNDEZ CARRO J. R.; GARCÍA C. L., (1999): "Centralidad y cohesión en las redes de colaboración empresarial en la I + D subsidiada", *Papeles de Economía Española*, n° 81, pp. 219-241.
- SAXENIAN, A. (1990): "Regional Networks and the Resurgence of Silicon Valley", *California Management Review*, n° 33, pp. 89-112. Berkeley, California.
- SUÁREZ-VILLA, L. (1996): "Las estructuras de cooperación: Reducción de escala, subcontratación y alianzas en redes", *Cuadernos de Información Económica*, n° 109, pp. 59-70.
- TICHY, N.; FOMBRUN, C.J. (1979): "Network analysis in organizational settings". *Human Relations*, vol. 32, n° 11, pp. 923-965.
- THORELLI, H.B. (1986): "Networks: Between Markets and Hierarchies", *Strategic Management Journal*, vol. 7, pp. 37-51.
- TSAI, W. (2001): "Knowledge Transfer in Intraorganizational Networks: Effects of Network Position and Absorptive Capacity on Business Unit Innovation and Performance," *Academy of Management Review*, vol. 44 , pp.996-1004.
- UZZI, B. (1997): "Social structure and competition in interfirm networks: the paradox of embeddedness". *Administrative Science Quarterly*, vol. 42, n° 1, pp. 35-67.

- VAN DE VEN, A. H. y FERRY, D.L. (1980): *Measuring and Assessing Organizations*, John Wiley and Sons, New York.
- WASSERMAN, S.; 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° 33, pp. 11-40.
- WIEWEL, W.; HUNTER, A. (1985): "The interorganizational network as a resource: a comparative case study on organizational genesis". *Administrative Science Quarterly*, n° 30, December, pp. 482-496.
- WILLIAMSON, O. (1991): "Comparative Economic Organization: The Analysis of Discrete Structural Alternatives", *Administrative Science Quarterly*, vol. 36, pp. 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, pp 145-162.
- ZAHEER, A.; MCEVILY, B.; PERRONE, V. (1998): "Does Trust Matter? Exploring the Effects of Interorganizational and Interpersonal Trust on Performance", *Organization Science*, vol. 9, n° 2, pp.141-159.
- ZAHEER, A.; BELL, G. G. (2005): "Benefiting from network position: firm capabilities, structural holes, and performance." *Strategic Management Journal*, 26, pp. 809-825.