



LA COLABORACIÓN CIENTÍFICA / SCIENTIFIC COLLABORATION

“El poder de recibir al menos lo que doy”: El intercambio de recursos y la jerarquía en el mundo académico de la nanotecnología

Africa Villanueva-Felez*, Rodrigo Martínez-Novo*, Richard Woolley*

*Instituto de Gestión de la Innovación y del Conocimiento (INGENIO)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas – Universidad Politécnica de Valencia (CSIC-UPV)
Correo-e: africa.villanueva@ingenio.upv.es, rodmarno@ingenio.upv.es, ricwoo@ingenio.upv.es

Recibido: 08-02-2014; 2ª versión: 05-05-2014. Aceptado: 15-06-2014.

Cómo citar este artículo/Citation: Villanueva-Felez, A.; Martínez-Novo, R.; Woolley, R. (2014). “El poder de recibir al menos lo que doy”: El intercambio de recursos y la jerarquía, en el mundo académico de la nanotecnología. *Revista Española de Documentación Científica*, 37(4): e071. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2014.4.1144>

Resumen: En el presente estudio nos aproximamos al ámbito académico de la nanotecnología, donde analizamos la relación que existe entre las posiciones jerárquicas que ocupan los investigadores y el tipo de vínculos sociales y de recursos que intercambian con colaboradores externos. Para ello recurrimos a una perspectiva teórica multidisciplinar de las colaboraciones científicas. Por un lado, al enfoque de las redes y el intercambio de recursos y por el otro, al enfoque sociológico de las relaciones de poder. Como comprobaremos durante nuestro desarrollo, las posiciones jerárquicas de los investigadores son determinantes en la forma que tienen de acceder a los recursos. Ocupar una posición elevada equivale a intercambiar recursos de forma segura y constante. Significa poder recibir siempre al menos los que das, dentro de un campo académico de relaciones de poder, que se reproduce en el tiempo.

Palabras clave: Fuerza del vínculo; intercambio de recursos; nanotecnología; jerarquía; *habitus*.

“Being able to receive at least what I give”: Resource sharing and hierarchy in the academic world of nanotechnology

Abstract: In this study we investigate the academic field of nanotechnology for analyzing the relation between hierarchical positions occupied by researchers and the type of social ties and resource exchanges that they have with external partners. To do this, we use a theoretical multidisciplinary perspective of scientific collaborations, which combines the approach of networking and resource sharing (Granovetter, 1973, Lin, 2001) with a sociological approach to power relations (Bourdieu, 1997). Following the intuition of Nan Lin (2001), we conclude that the positions of researchers in institutional hierarchies are crucial to the way they access resources. Occupying an elevated position represents a sure and steady exchange of resources. This means always being able to receive at least the equivalent of what you give, in a playing field of academic power relations that is perpetuated over time.

Keywords: Tie strength; resource exchange; nanotechnology; hierarchy; *habitus*.

Copyright: © 2014 CSIC. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-Non Commercial (by-nc) Spain 3.0.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo aborda el estudio de las relaciones sociales entre sujetos pertenecientes a distintas organizaciones, a través del análisis de las características de los vínculos sociales y los recursos tangibles e intangibles que intercambian para el desarrollo de actividades de colaboración conjunta. Dentro de este enfoque, es importante realizar dos consideraciones que combinadas dan sentido específico al desarrollo de nuestra investigación. Por un lado señalar, como lo hacen ya diversos autores involucrados con el estudio de las redes sociales, que cualquier tipo de actividad, sobre todo las destinadas a creación de valor, se nutren de recursos que trascienden su habitual caracterización como objetos de mercado (Ej.: Adams, 1967; Podolny y Baron, 1997; Uzzi, 1997; Hansen, 1999; Etkowitz y Leydesdorff, 2000). La captación de estos recursos por parte de los diversos agentes puestos en relación -llámense grupos, organizaciones, empresas, o como veremos en nuestro caso investigadores- resulta fundamental para entender los resultados que finalmente surgen de sus colaboraciones (Granovetter, 1985). Por otro, no se puede menospreciar que estos intercambios y sus recursos se ven comúnmente involucrados en relaciones de poder, constituyendo, dicho en términos de Lin, un capital social capaz de dar forma a una estructura jerárquica (Lin, 2008) o en términos de Bourdieu (1990) algo así como un *habitus*. Es decir, una práctica simbólica particular que embebida en relaciones de poder, se reproduce en el tiempo.

Atendiendo a estos dos aspectos, en lo que sigue nos aproximamos concretamente al marco profesional de la academia en centros públicos de investigación españoles, para analizar las relaciones que se dan entre investigadores del ámbito de los nanomateriales y sus colaboradores externos. A partir de la información recogida en encuestas elaboradas *ad hoc*, examinamos las características de los vínculos sociales que establecen y los tipos de recursos que intercambian, sin descuidar la importante influencia en ello de las distintas posiciones jerárquicas que los actores ocupan.

2. MARCO TEÓRICO

La teoría de redes sociales parte del supuesto de que los sujetos, lejos de funcionar como átomos libres para emprender acciones, están inmersos en una urdimbre de relaciones que condiciona su comportamiento práctico (Granovetter, 1985; Gulati, 1998; Gnyawali y Madhavan, 2001). Y dicha influencia no es siempre positiva o acaso negativa. En algunos casos facilita las acciones de los individuos por la creación de oportunidades únicas, pero en otros, las limita y las restringe (Granovetter, 1985; Nahapiet y Ghoshal, 1998).

Los elementos claves que llevan a un resultado u otro están en la propia naturaleza de las relaciones sociales establecidas dentro de la red. Es decir, que

dependen de una "serie de procesos regulares de circulación de productos materiales y simbólicos, que implican al menos dos agentes y un producto" (Racine, 1999). Pero en el interior de la red cada agente (ego) lleva a cabo múltiples relaciones. Por consecuencia, su red social se conforma por el conjunto de actores sociales o nodos (alters) con quienes se está unido por alguna forma de lazo o "vínculo social" y en el cual se produce algún tipo de intercambio (Adams, 1967). Tomando en cuenta el enfoque de intercambio transaccional y de "recursos", las redes sociales desarrolladas por los individuos pueden diferenciarse las unas de las otras, por un lado, en los contenidos transaccionales de la red (en las cantidades, calidades y tipos de recursos que circulan por esas estructuras sociales), y por otro, en el acceso y disponibilidad del individuo en utilizar esos recursos para implementar sus propios fines (Granovetter, 1973; Burt, 1992; Ibarra, 1993; Gnyawali y Madhavan, 2001; Lin, 2001).

Tomando como base esta línea teórica, conviene profundizar en dos de sus conceptos clave para entender la adecuación de nuestro análisis. Estos son el "vínculo social" y el "intercambio de recursos".

Según Granovetter (1973), *"la fuerza de un vínculo es una combinación (probablemente lineal) de la cantidad de tiempo, la intensidad emocional, la intimidad (confidencias mutuas) y los servicios recíprocos que caracterizan a dicho vínculo."* Las características que conforman los vínculos sociales suelen ser descritas por diversos estudios en atención a variables cuantitativas y cualitativas. Las cuantitativas son, por ejemplo, las características temporales de los vínculos, la frecuencia con la que se producen los procesos de intercambio en un periodo determinado y el periodo de vigencia o duración de dicho vínculo desde su creación hasta la actualidad (Granovetter, 1973; Krackhardt, 1992). Los cualitativos reflejan el valor que los propios actores atribuyen a esa conexión (Granovetter, 1973; Krackhardt, 1992; Molina, 2001); dígase por ejemplo, la amistad, la confianza o la reciprocidad con que sienten que se lleva a cabo la relación que les involucra. En la tabla I mostramos cómo todas estas características pueden calibrarse al mismo tiempo en nuestro trabajo, con la condición del vínculo que atañe a su "fuerza" (Granovetter, 1973; Friedkin, 1980; Marsden, y Campbell, 1984; Lin, 2001).

La descripción del vínculo a través de este cruce de características, resulta esencial para comprender cómo se relacionan los individuos y establecer qué tipo de recursos o capital social intercambian o pueden llegar a intercambiar. Sin embargo, la diversidad de tipologías de recursos que existen en la literatura académica hace difícil catalogar los que en el caso de nuestro trabajo son intercambiados. Según Gnyawali y Madhavan (2001), existen fundamentalmente tres flujos de recursos de información, de estatus, y otros activos. Para Tichy

Tabla I. Caracterización de los tipos de vínculos en función de la fuerza

	Vínculos Débiles	Vínculos Fuertes	Referencias
Características cuantitativas			
Frecuencia de contacto	✓ Baja Frecuencia	✓ Alta frecuencia.	Granovetter, 1973; Burt, 1992; McEvelly <i>et al.</i> , 1999
Duración de la relación	¿? No existe evidencia en la literatura	✓ Alta duración y estabilidad	Krackhardt, 1992; Uzzi, 1996, 1997
Características cualitativas			
Amistad	Poca o ninguna	Nivel de amistad alto	Granovetter1973, 1983; Burt, 1992; Krackhardt, 1992
Confianza	Poca o ninguna	✓ Nivel de confianza alto	Granovetter 1973; Krackhardt, 1992; Uzzi, 1996; McFadyen <i>et al.</i> , 2004
Reciprocidad	¿? No existe evidencia en la literatura	✓ Nivel de reciprocidad alto	Granovetter 1973; Schmidt <i>et al.</i> , 1977
Beneficios	Posibilidad de conectar sistemas sociales	Coordinación de acciones conjuntas Disminución de la incertidumbre	Granovetter, 1973; 1983; Schmidt <i>et al.</i> , 1977; Krackhardt, 1992; Uzzi, 1996, 1997; McFadyen <i>et al.</i> , 2004

Fuente: Villanueva-Felez, 2011

y otros (1979) existen cuatro tipos de contenidos transaccionales: intercambio de afecto (aprecio, simpatía, amistad,...), de influencia o poder, de información y de intercambio de bienes o servicios. Autores como Lin (2001) hacen hincapié en tres tipos de activos: económicos (riqueza), políticos (poder) y sociales (reputación). Y Nahapiet y Ghoshal (1998) consideran a su vez recursos cognitivos, tales como representaciones compartidas, interpretaciones y sistemas de significado entre los actores. En lo referido a este estudio -y a su objeto de investigación- ha sido intención expresa incluir en la clasificación tanto recursos tangibles como intangibles. Por ello, las tipologías convenidas para conseguirlo han sido las referidas a "recursos de información", de "reputación" y "financiación".

Como vemos, los conceptos de vínculo social y recursos intercambiados nos permiten obtener una buena radiografía de las relaciones de colaboración a las que nos enfrentaremos en nuestro estudio. Aunque para obtener una imagen más nítida es menester tomar en consideración, otros conceptos teóricos habitualmente tratados con menor atención. Nos referimos a la jerarquía o el poder donde se sumergen las susodichas relaciones. A este respecto Nan Lin nos sitúa sobre una pista fundamental. Como señala en su trabajo, una de las características fundamentales de los recursos es que están incrustados (embedded) en una estructura y a ellos se accede para llevar a cabo unas acciones determinadas. De modo que en las actuales estructuras jerárquicas sociales, todos los actores emprenden acciones para promover sus propios

intereses, a través de la adquisición de recursos valiosos adicionales o del mantenimiento de los mismos (Lin, 2001).

La intuición de Lin, de que en el acceso a recursos son determinantes las posiciones jerárquicas se vuelve sustancial para nuestro enfoque, aunque no suficiente. En acuerdo con Denis Baranger (2004), la forma que tiene Lin de unir la teoría de las redes sociales con la cuestión del poder, supone prescindir de las condiciones propiamente capitalistas del contexto social donde se llevan a cabo. Pues al centrarse en las condiciones internas de la estructura (Lin, 2008) no se aborda el nexo que existe, entre las singularidades que tienen los intercambios de recursos y las características materiales y simbólicas de las elites de la sociedad, en la cual se inscriben dichos intercambios.

Una apertura hacia lo social de su interpretación, nos obliga a reconocer que en el ámbito científico y en el actual contexto del capitalismo, la lógica de las acciones que describe Lin se enmarca dentro de la denominada por Habermas como razón instrumental. Según este autor, el conocimiento científico derivado de la ilustración se ha desarrollado de tal forma, que ha llegado a legitimar sus acciones, en base a la supremacía de los fines sobre los medios y cuya orientación no es sino el desarrollo y el establecimiento de condiciones propicias para la obtención de finalidades asociadas al control y el dominio de la realidad (Habermas, 1999)

Al realizar este ejercicio, al dotar de un enfoque social a la razón instrumental sobre la que erigen los

vínculos, se hace posible considerar la existencia de una estrecha conexión entre las formas particulares de acceso a recursos, y las formas de dominación y poder que conforman el ámbito de colaboraciones en nanotecnología. Las colaboraciones se aproximan así, a un campo de relaciones en el sentido que lo menciona Bourdieu. Un espacio en el que se instala cierta forma subjetiva de relacionarse, cierto *habitus*, que permite la reproducción constante en el tiempo de las condiciones del poder (Bourdieu, 1997).

3. ESTUDIO EMPÍRICO

Continuando con el enfoque presentado, disponemos que para nuestro estudio, la unidad específica de análisis de datos empíricos es la relación de colaboración científica entre el investigador y su principal persona de contacto en una organización externa. La elección de relaciones inter-personales puede justificarse por dos motivos principales. En primer lugar, porque según Katz y Martin (1997), en el entorno de la investigación académica son las personas pertenecientes a las organizaciones, las que colaboran realmente. Y en segundo lugar, porque la característica contenida en la definición de Granovetter, referente a la intensidad emocional o grado de amistad (tal como nosotros mismos la recogemos), sólo es pertinente entre individuos (Rowley y otros, 2000).

Asimismo, se ha supuesto que la colaboración científica entre sujetos se trata de una práctica que ocurre o puede ocurrir a través de todo el proceso de generación de conocimiento y valorización o transferencia del mismo. También hemos considerado que una relación social, para que se considere de colaboración, no debe obligatoriamente estar formalizada (a través de proyectos, convenios, u otro tipo de documento como artículos y/o patentes) y debe depender en mayor medida de las percepciones experimentadas por los propios individuos integrantes de la relación, que de una definición normativa. Por este motivo, la identificación de las relaciones sociales de colaboración, tanto formalizadas como informales, se realizó mediante preguntas específicas contenidas en un cuestionario dirigido a investigadores.

Los actores protagonistas (investigadores) de nuestra unidad de análisis (relaciones de colaboración) se encuentran en los organismos públicos españoles que investigan en nano-materiales. La recogida de datos se realizó a través de una encuesta online lanzada en abril del 2008 a 866 de estos investigadores, pertenecientes a institutos del CSIC, mixtos CSIC-Universidad y universitarios. Como medidas de seguimiento, se enviaron tres recordatorios. En total se recibieron 213 cuestionarios, de los cuales sólo 161 contenían respuestas válidas. Al final del proceso se obtuvo información sobre 594 relaciones de colaboración, entre los académicos de estos institutos y otros agentes sociales.

Este mismo cuestionario fue utilizado en el artículo de Villanueva-Felez y otros (2014), del actual número de la REDC. Sin embargo, mientras en este estudio se emplea la información relativa a las relaciones sociales, en el otro, el enfoque viene determinado por el estudio de las redes en su conjunto.

Un apunte sustancial para nuestro análisis es que las encuestas lanzadas permiten diferenciar a los receptores en función de su rango académico; lo cual significa establecer de manera aproximada, el estatus social o posición jerárquica del investigador en la estructura de su instituto de investigación. Los estratos identificados son los siguientes: (1) catedráticos de universidad y profesores de investigación, estrato que corresponde a las posiciones superiores en la estructura jerárquica; (2) profesores titulares de universidad, científicos titulares e investigadores científicos del CSIC, que ocupan estratos intermedios; y (3) postdoctorandos y doctorandos, correspondiente con la base social de la estructura jerárquica académica. En base a ello, la tabla II, expone la muestra final de relaciones de colaboración la cual se subdivide en tres submuestras que identifican el conjunto de relaciones en cada uno de estos estratos sociales.

Tabla II. Sub-muestras finales. Total de relaciones por estrato social

Rango Académicos	n.	%	Nº medio de relaciones
Catedrático/Prof. de Investigación (33)	152	25,6	4,61
Titular Universidad/ Científico Titular* (79)	294	49,5	3,72
PostDoc/Doc (49)	148	24,9	3,02
TOTAL	594	100%	3,69

*Investigadores científicos del CSIC están incluidos en esta categoría

3.1. Medidas de las variables

Las variables utilizadas para nuestro análisis responden a la clásica organización entre variables "dependientes" e "independientes".

Con respecto a las dependientes, éstas se han formulado en función de la percepción de los investigadores encuestados, respecto al acceso o adquisición de recursos a través de las colaboraciones mantenidas con otros agentes. Su medición se ha llevado a cabo a través de una escala ordinal de 4 tramos, desde "totalmente en desacuerdo" hasta "totalmente de acuerdo". Los tipos de recursos sobre los que se recogen dichas percepciones son:

- *Información*: Se trata de un recurso cognitivo personalizado o adaptado a las necesidades específicas del investigador. Dado el contexto de estudio, puede tener adicionalmente tanto un carácter tácito como confidencial.
- *Reputación*: Es un recurso indicativo del acceso por parte del investigador a legitimidad y reconocimiento a través de sus contactos (Gulati y Gargiulo, 1999).
- *Financiación y activos tangibles*: Es un recurso que refleja hasta qué punto los colaboradores externos les facilitan el acceso a financiación, instalaciones y equipamiento.

Con respecto a las variables independientes, recurrimos a la medida utilizada en el estudio para establecer la fuerza del vínculo y a su combinación con las características presentadas en la tabla I. Se trata de una combinación lineal tal y como sugiere Granovetter (1973) de las características cuantitativas, basadas en aspectos temporales del vínculo, y de las características cualitativas, caracterizadas a su vez por establecerse en función de valoraciones subjetivas de los individuos que forman la relación (Krackhardt, 1992).

Los indicadores utilizados para medir las características temporales, son los dos siguientes:

- *Frecuencia de comunicación*, el cual informa sobre la frecuencia de interacción entre el investigador y sus contactos. Se incorporó la siguiente pregunta: "¿Con qué frecuencia se comunica con su principal colaborador? (Ej. Llamadas telefónicas, reuniones, correos, etc.)" para construir esta variable. Para medirla se ha recurrido a una escala ordinal de cinco tramos que comprende desde interacciones diarias hasta anuales.
- *Años de contacto* indican la longevidad de la relación y ha sido medida a través de una escala ordinal de cinco tramos temporales, con el valor mínimo de <1 año y el valor máximo de >10 años. Se preguntó específicamente: "¿Cuánto tiempo hace que conoce a su colaborador?"

Por otro lado, los indicadores empleados que recogen las características cualitativas de los vínculos son los tres siguientes:

- *Grado de amistad*, el cual refleja según Gibbons (2004) la intensidad emocional mantenida por los actores implicados en la relación. Se ha considerado como amigo aquél a quien el encuestado identifica como tal. En el cuestionario se preguntó a los investigadores que indicasen hasta qué punto coincidían con la siguiente afirmación: "Considero a esta persona mi amiga", donde "esta persona" alude a su principal persona de contacto en la organización o entidad correspondiente. Se empleó una escala Likert de cinco tramos, desde "totalmente en desacuerdo" hasta "totalmente de acuerdo", para su medida.
- *Grado de confianza*: ha sido utilizado como proxy de la intimidad o confidencias mutuas entre los actores de la relación. El concepto de confianza en una relación refleja la vulnerabilidad recíproca entre los actores (Uzzi, 1996) e influye el tipo de recursos que están dispuestos a intercambiar (Gibbons, 2004). Se pidió a los encuestados que especificasen hasta qué punto consideraban que su principal colaborador era de confianza. Se utilizó el mismo tipo de escala empleada para determinar el grado de amistad.
- *Grado de reciprocidad*: la medición de esta variable se inspiró en la medida de la fuerza de los vínculos aportada por Friendkin (1980), quien describe un vínculo fuerte como aquél en el que ambos miembros de la facultad han discutido sus actividades de investigación actuales. Esta definición se adaptó al contexto del presente estudio preguntando, por un lado, si el investigador pedía consejos personales/profesionales a su principal persona de contacto en la organización; y por otro, si la principal persona de contacto le pedía consejo al investigador. Se utilizó una escala Likert de cinco tramos, sin embargo se extrajo la media de la suma de los dos valores.

4. RESULTADOS

La tabla III muestra los valores medios de la fuerza de los vínculos de las relaciones de colaboración correspondientes a cada estrato jerárquico descrito anteriormente (Tabla II). Se observa que a medida que se asciende en la estructura la fuerza media de los vínculos también se incrementa.

En la representación gráfica de la fuerza del vínculo media por estratos, así como de sus características (Figura 1), se distingue con claridad que las características cualitativas de los vínculos se consolidan a medida que se asciende en la jerarquía. En cambio, al observar las características temporales, sólo los años de contacto presenta un incremento sustancial.

No obstante, con el fin de verificar si estos resultados difieren significativamente entre estratos sociales se han aplicado pruebas no paramétricas

Tabla III. Descriptivos - medias de la fuerza del vínculo y sus indicadores

	Catedrático / Prof. Investigación	Titular Universidad/ Científico Titular	PostDoc/Doc
Fuerza del vínculo	18,21	17,07	15,96
<i>INDICADORES DE LA FUERZA DEL VÍNCULO</i>			
Frecuencia de contacto	2,86	2,78	2,80
Años de contacto	4,14	3,64	2,78
Amistad	3,68	3,37	3,21
Confianza	4,07	4,01	3,91
Reciprocidad	3,46	3,27	3,26
N	152	294	148

Figura 1. Representación gráfica de los descriptivos de la fuerza del vínculo y sus indicadores

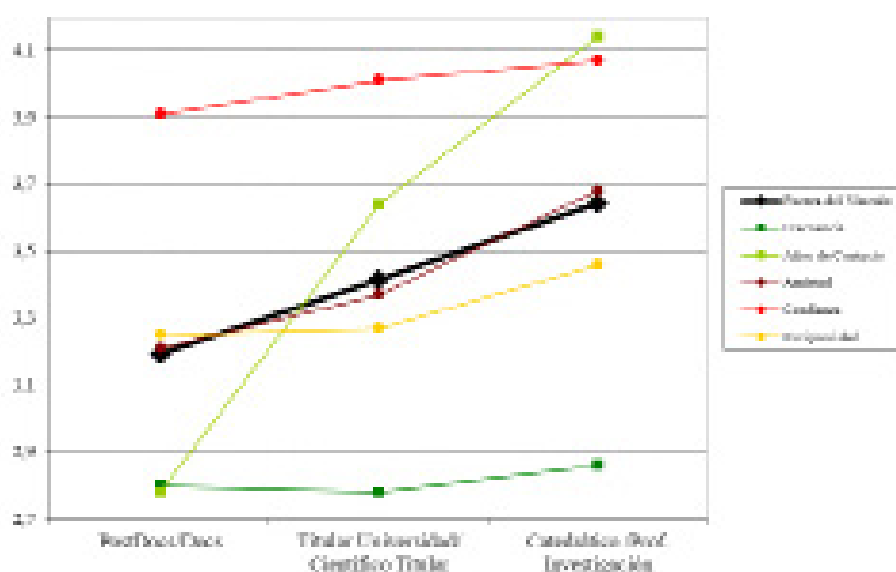


Tabla IV. Diferencias de la fuerza del vínculo y sus indicadores entre sub-muestras. Pruebas no paramétricas U de Mann-Whitney

	Catedrático / Titular		Catedrático / Post+Doc		Titular / Post+Doc	
	U de Mann-Whitney	Sig. Asintót (bilateral)	U de Mann-Whitney	Sig. Asintót (bilateral)	U de Mann-Whitney	Sig. Asintót (bilateral)
Fuerza del vínculo	17796,50**	0,000	7258,50**	0,000	18331,50**	0,007
<i>INDICADORES DE LA FUERZA DEL VÍNCULO</i>						
Frecuencia de contacto	21416,50	0,454	10802,00	0,537	21751,00	0,997
Años de contacto	16678,00**	0,000	4057,00**	0,000	12963,00**	0,000
Amistad	18739,00**	0,004	8779,00**	0,001	20166,50	0,194
Confianza	20964,50	0,252	10365,00	0,213	21330,00	0,718
Reciprocidad	19631,00*	0,030	9831,50†	0,054	21610,00	0,906

**p< 0,01, *p< 0,05, †p< 0,1

para muestras independientes U de Mann-Whitney, sobre los valores de la fuerza del vínculo y sobre los valores obtenidos de los indicadores de la fuerza del vínculo. (Tabla IV).

La Tabla IV muestra que existen diferencias significativas en la fuerza media de los vínculos a lo largo de toda la jerarquía. Del mismo modo que la fuerza del vínculo muestra una tendencia creciente conforme se asciende en jerarquía, así lo hacen sus indicadores.

La única característica diferente en los tres estratos, es la duración en años de la relación, o años de contacto, tal y como se observa en la Figura 1. Este hecho, podría revelar que las relaciones en el ámbito académico tienden a estabilizarse a lo largo de la vida profesional del investigador. Es decir, gran parte de las relaciones de colaboración surgidas al inicio de la carrera académica se mantendrán durante la vida laboral de los individuos. El hecho de que el grupo de catedráticos formen muy pocas relaciones nuevas y recurran normalmente a contactos conocidos, denota seguramente, la dificultad y coste de crear nuevas relaciones en áreas de conocimiento de alto componente científico y tecnológico, como es el caso de los nano-materiales.

Así mismo, también cabe destacar la no variación de frecuencia de contacto con los colaboradores en toda la estructura jerárquica. Esto podría indicar que los tres tipos de actores a la hora de investigar necesitan interactuar con sus contactos con la misma frecuencia, lo cual induce a pensar que la frecuencia de contacto está altamente condicionada por el tipo de acción perseguida por los

individuos, o actividad en torno a la cual se crea o se activa la relación.

Con respecto a los niveles de confianza alcanzados en las relaciones en los tres estratos, cabe señalar dos aspectos; por un lado, los altos niveles de confianza que caracterizan a las relaciones de los tres grupos, y por otro, la no existencia de diferencias. Consecuentemente, se podría afirmar que la confianza en las relaciones de los investigadores es independiente del estatus jerárquico. Posiblemente la confianza en este contexto sea un requisito necesario a la hora de relacionarse, pues actúa como facilitador en procesos de cooperación.

Los distintos niveles de amistad y reciprocidad de las relaciones de los investigadores, son significativamente superiores en el grupo de catedráticos y profesores de investigación. Algo comprensible si se tiene en cuenta que estas relaciones tienen un componente de madurez superior al de las relaciones en los otros dos grupos. De hecho, llevan más tiempo (años de experiencia) consolidando sus relaciones, que el resto de investigadores.

Para examinar los modos de intercambio según el estatus jerárquico se han formulado unos modelos de regresión logística ordinal donde se analiza el efecto de la fuerza del vínculo y sus características en el acceso a los tres tipos de recursos considerados (información, reputación y financiación). La Tabla V recoge el resumen de los 18 modelos de regresión que se han realizado.

Como primer resultado a destacar cabe mencionar que, independientemente del estrato social en que un individuo esté posicionado, la ob-

Tabla V. Resumen de los coeficientes de la fuerza del vínculo y sus indicadores de los modelos de adquisición de recursos

Coef. Modelos VÍNCULO/ RECURSO	Catedrático /Prof. Investigación			Titular Universidad/ Científico Titular			PostDocs/Docs		
	Inf. Pers.	Reput.	Fin/ ActTang.	Inf. Pers.	Reput.	Fin/ ActTang.	Inf. Pers.	Reput.	Fin/ ActTang.
Fuerza del vínculo	0,42**	0,41**	0,14[†]	0,30**	0,27**	0,12**	0,31**	0,26**	0,17*
Frecuencia	0,19	-0,04	0,16	0,50**	0,28[†]	0,31*	0,49*	0,56*	0,16
Años de contacto	0,21	0,20	-0,29	0,10	-0,05	0,01	0,18	0,66**	0,53*
Amistad	-0,02	-0,26	-0,27	0,32	0,50**	0,34[†]	0,16	0,27	0,12
Confianza	0,62	0,54	0,20	0,73**	0,60*	0,16	0,29	-0,34	0,32
Reciprocidad	1,02**	1,51**	0,73**	0,01	0,08	0,13	0,51	0,42	0,41

**p < 0,01, *p < 0,05, †p < 0,1

tención de recursos a través de sus relaciones sociales se realizará, en mayor medida, con las que mantiene un vínculo fuerte. A tenor de lo expuesto se podría afirmar incluso, que el hecho de fortalecer los vínculos en las relaciones con colaboradores supone una estrategia igualmente beneficiosa en toda la estructura jerárquica. Sin embargo, para comprobar esta afirmación se requiere la utilización de técnicas estadísticas específicas que verifiquen la existencia de diferencias significativas entre los coeficientes de las distintas regresiones.

Con este fin, se ha realizado la tabla VI, donde se muestran los resultados obtenidos al aplicar regresiones *bootstrap* sobre la diferencia de los coeficientes resultante de las regresiones ordinales *logit* anteriores. En concreto, en esta tabla sólo se presenta la diferencia de los coeficientes de la variable relativa a la fuerza del vínculo, para cada uno de los recursos, entre cada estrato jerárquico.

Puede observarse cómo, a nivel general para el acceso a todos los recursos, no se aprecian diferencias significativas entre los coeficientes de la fuerza del vínculo alcanzados en cada uno de los grupos de relaciones planteados. Por tanto, podemos afirmar que en toda la jerarquía académica el hecho de fortalecer vínculos con colaboradores resulta una acción igualmente ventajosa que promueve el acceso a recursos.

Una vez determinada la relación positiva entre fuerza del vínculo y acceso a recursos, cabría esperar que todos sus indicadores mostrasen un comportamiento semejante en el acceso a recursos a través de las relaciones de colaboración desarrolladas en todos los niveles jerárquicos. Sin embargo, la Tabla V revela algo diferente. Si se tiene en cuenta que las relaciones sociales se caracterizan por su naturaleza dinámica, y que además éstas maduran y se consolidan a medida que transcurre el tiempo, no resulta excesivamente aventurado suponer que el peso ejercido por los distintos indicadores de la fuerza del vínculo en el acceso a recursos, varíe según el grado de madurez de la relación y por tanto también, a través de los distintos estratos jerárquicos existentes en la academia.

El análisis realizado de los indicadores de la fuerza del vínculo, muestra la existencia de distintos patrones de comportamiento de estas variables en función de la posición ocupada por el individuo en la estructura jerárquica. Al analizar el grupo de relaciones de los catedráticos y profesores de investigación, se observa que los intercambios de recursos con colaboradores externos descansan, independientemente del tipo de recurso, sobre el indicador de la fuerza del vínculo referente a la reciprocidad. De hecho, esta característica del vínculo únicamente toma protagonismo en las relaciones de colaboración de los ocupantes de la cúspide jerárquica.

En cambio, en el acceso a recursos por parte de los titulares de universidad y científicos titulares, los indicadores de la fuerza del vínculo de mayor relevancia son los referentes a la frecuencia de contacto, el nivel de confianza y la amistad. Cabe señalar que estas últimas características cualitativas, se revelan propias y exclusivas en el acceso a recursos en esta posición jerárquica intermedia. La frecuencia de interacción con los contactos también resulta determinante para acceder a recursos por parte de este grupo de investigadores.

Con respecto al acceso a recursos en la base de la jerarquía vemos que descansa únicamente en los indicadores temporales de la fuerza del vínculo, es decir, en la frecuencia de contacto y los años de contacto. Observamos en las Tablas III y IV que las relaciones del grupo de postdoctorandos y doctorandos son, en términos generales, más recientes que en el resto de investigadores y consecuentemente más inmaduras. No resulta extraño que los indicadores temporales de la fuerza del vínculo en las relaciones de colaboración de la base de la jerarquía adquieran una mayor relevancia para el acceso a recursos. Es muy probable que mientras se interactúa, los investigadores noveles aprecien una disminución en los costes asociados a la iniciación de relaciones sociales, mejorando la percepción de acceso a recursos a través de sus colaboradores a medida que la relación madura.

Tabla VI. Diferencias de los coeficientes de la fuerza del vínculo según rango académico

Diferencia de los Coeficientes FUERZA DEL VÍNCULO PARA CADA RECURSO	Catedrático / Titular		Catedrático / Post+Doc		Titular / Post+Doc	
	Coef.	Sig.	Coef.	Sig.	Coef.	Sig.
Información personalizada	0,12	0,203	0,10	0,361	-0,02	0,829
Reputación	0,14	0,307	0,15	0,364	0,00	0,990
Financiación/activos tangibles	0,02	0,814	-0,04	0,644	-0,06	0,435

**p < 0,01

5. REFLEXIONES FINALES

En el estudio presentado comprobamos, que el proceso que involucra a la colaboración entre actores del ámbito de la nanotecnología tiene características que trascienden las habituales aproximaciones a "la evolución de la fuerza de los vínculos" (Homans, 1950; Granovetter, 1973; Coleman, 1990; Putnam, 1993; Uzzi, 1996, 1997; Bouty, 2000). Los cambios que hemos registrado en las caracterizaciones cualitativas y cuantitativas de los vínculos establecidos, en los diferentes recursos tangibles e intangibles que comparten y en la dependencia de ambos (vínculos y recursos) de las posiciones que ocupan en la academia los investigadores, apuntan a consideraciones más complejas y también más socialmente contextualizadas. En definitiva, nos invitan a constatar la intuición de autores como Nan Lin (2001) sobre que las posiciones jerárquicas de los investigadores son determinantes en la forma que tienen de acceder a los recursos. Pero también, nos señalan cierta conexión entre la permanencia en el tiempo de las posiciones de poder social que conforma esta jerarquía y las propias características de sus relaciones de intercambio.

Prueba de ello es que si bien nuestros indicadores reflejan un fortalecimiento medio de los vínculos a medida que se asciende en la posición social, también recogen variaciones repetidas a la hora de acceder a los recursos. Esto significa la existencia de patrones de comportamiento instrumental (Habermas, 1999), capaces de guiar la relación de los científicos analizados a medida que se mueven por la estructura jerárquica. Tal como reflejábamos en nuestros resultados, en los estratos inferiores de esta estructura, el acceso a recursos descansa básicamente en aquellos vínculos donde los indicadores temporales alcanzan las mayores cotas. Conforme se asciende en la estructura jerárquica son los indicadores cualitativos referentes a la amistad y confianza los que se muestran determinantes, aunque la significatividad de la frecuencia de contacto se siga manteniendo. Finalmente, en las posiciones más elevadas de la estructura jerárquica, los indicadores temporales pierden todo su protagonismo, incluso el de frecuencia de contacto. En estas posiciones, el acceso a recursos a través de las relaciones sociales descansa fundamentalmente en el nivel de reciprocidad alcanzado por los individuos que forman la relación.

Todo ello significa que las regularidades de carácter instrumental que implican sus relaciones son proporcionales al gradiente de poder, por el que viajan los investigadores de camino a la cúspide de la jerarquía. Una vez allí, aquellos intercambios considerados estables, en el sentido de que son capaces de retornar recursos de una manera recíproca, se vuelven cruciales no sólo para conservar la posición sino la dinámica de la

propia estructura. Porque a pesar de la importancia que cobra en las posiciones de menor poder la generación de contactos y los vínculos basados en amistad y confianza, estos se muestran como la fase inicial y normal de una dinámica cuyo *habitus* es la pretensión instrumental de obtener una red de relaciones seguras, en donde dicho coloquialmente, "se recibe como mínimo aquello que se dio". Esta orientación del comportamiento práctico en el ámbito de la nanotecnología, permite configurar un campo de posiciones de poder (y de relaciones) no sólo estructurado, sino también estructurante (Bourdieu, 1990, 1997). Cuando han llegado a lo alto, y sobre el carácter de intercambio seguro de recursos mencionado, los actores/investigadores reproducen, *ad infinitum*, las condiciones que posibilitan el mantenimiento de sus posiciones de poder.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Adams, B. N. (1967). Interaction Theory and the Social Network. *Sociometry*, 30(1): 64-78. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/2786439>
- Baranger, D. (2004). *Epistemología y metodología en la obra de Pierre Bourdieu*. Buenos Aires. Prometeo Libros. 242p.
- Bouty, I. (2000). Interpersonal and Interaction Influences on Informal Resource Exchanges between R&D Researchers across Organizational Boundaries. *The Academy of Management Journal*, 43(1): 50-65. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/1556385>
- Bourdieu, P. (1990). *Homo academicus*. Cambridge; Polity Press.
- Bourdieu, P. (1997). *Razones prácticas: sobre la teoría de la acción*. Barcelona; Anagrama.
- Burt, R. S. (1992). *Structural Holes: The Social Structure of Competition*. Cambridge; Harvard University Press.
- Coleman, J. S. (1990). *Foundations of social theory*. Cambridge, MA; Belknap Press of Harvard University Press.
- Etzkowitz, H.; Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 29(2): 109-123. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
- Friedkin, N. (1980). A test of structural features of Granovetter's strength of weak ties theory. *Social Networks*, 2(4): 411-422. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0378-8733\(80\)90006-4](http://dx.doi.org/10.1016/0378-8733(80)90006-4)
- Gibbons, D. E. (2004). Friendship and Advice Networks in the Context of Changing Professional Values. *Administrative Science Quarterly*, 49(2): 238-262.
- Gnyawali, D. R.; Madhavan, R. (2001). Cooperative networks and competitive dynamics: A structural embeddedness perspective. *The Academy of Management Review*, 26(3): 431-445. doi:

- <http://dx.doi.org/10.5465/AMR.2001.4845820> / doi: <http://dx.doi.org/10.2307/259186>
- Granovetter, M. S. (1973). The Strength of Weak Ties. *American Journal of Sociology*, 78(6): 1360-1380. doi: <http://dx.doi.org/10.1086/225469>
- Granovetter, M. (1983). The Strength of Weak Ties: A Network Theory Revisited. *Sociological Theory*, 1: 201-233. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/202051>
- Granovetter, M. (1985). Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness. *American Journal of Sociology*, 91(3): 481-510. doi: <http://dx.doi.org/10.1086/228311>
- Gulati, R. (1998). Alliances and networks. *Strategic Management Journal*, 19(4): 293-317. doi: [http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199804\)19:4<293::AID-SMJ982>3.0.CO;2-M](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199804)19:4<293::AID-SMJ982>3.0.CO;2-M)
- Gulati, R.; Gargiulo, M. (1999). Where do interorganizational networks come from? *The American Journal of Sociology*, 104(5): 1439-1493. doi: <http://dx.doi.org/10.1086/210179>
- Habermas, J. (1999). *Ciencia y técnica como "ideología"*. Madrid; Tecnos.
- Hansen, M. T. (1999). The Search-Transfer Problem: The Role of Weak Ties in Sharing Knowledge across Organization Subunits. *Administrative Science Quarterly*, 44(1): 82-111. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/2667032>
- Homans, G. C. (1950). *The Human Group*. New York; Harcourt, Brace & Company.
- Ibarra, H. (1993). Personal networks of women and minorities in management: A conceptual framework. *Academy of Management. The Academy of Management Review*, 18(1): 56-87. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/258823> / doi: <http://dx.doi.org/10.5465/AMR.1993.3997507>
- Katz, J. S.; Martin, B. R. (1997). What is research collaboration? *Research Policy*, 26: 1-18. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(96\)00917-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(96)00917-1)
- Krackhardt, D. (1992). The strength of strong ties: The importance of philos in organizations. En: N. Nohria, y R. G. Eccles (Eds.) *Networks and Organizations*, 216-239. Harvard Business School Press, Boston.
- Lin, N. (2001). *Social Capital: A Theory of Social Structure and Action*. Port Chester, NY; Cambridge University Press. doi: <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511815447>
- Lin, N. (2008). Building a network theory of social capital. En: N. Lin, K.; Cook & R.; S. Burt (eds) *Social capital: theory and research*, pp. 3-29. Aldine Transaction, New Brunswick, NJ; London.
- Marsden, P. V.; Campbell, K. E. (1984). Measuring Tie Strength. *Social Forces*, 63(2): 482-501. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/2579058> / doi: <http://dx.doi.org/10.1093/sf/63.2.482>
- McEvily, B.; Zaheer, A. (1999). Bridging ties: A source of firm heterogeneity in competitive capabilities. *Strategic Management Journal*, 20(12): 1133-1156. doi: [http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199912\)20:12<1133::AID-SMJ74>3.0.CO;2-7](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199912)20:12<1133::AID-SMJ74>3.0.CO;2-7)
- McFadyen, M. A.; Cannella Jr, A. A. (2004). Social capital and knowledge creation: Diminishing returns of the number and strength of exchange relationships. *Academy of Management Journal*, 47(5): 735-746. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/20159615>
- Molina, J. L. (2001). *El análisis de redes sociales: Una introducción*. Barcelona; Edicions Bellaterra.
- Nahapiet, J.; Ghoshal, S. (1998). Social capital, intellectual capital, and the organizational advantage. *Academy of Management Review*, 23(2): 242-266. doi: <http://dx.doi.org/10.5465/AMR.1998.533225> / doi: <http://dx.doi.org/10.2307/259373>
- Podolny, J. M.; Baron, J. N. (1997). Resources and Relationships: Social Networks and Mobility in the Workplace. *American Sociological Review*, 62(5): 673-693. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/2657354>
- Putnam, R. D. (1993). The prosperous community: Social capital and public life. *American Prospect*, 13: 35-42.
- Racine, L. (1999). El análisis de las relaciones sociales indirectas como procesos: Simmel y los intercambios ceremoniales en antropología. *Revista Política y Sociedad*, 33: 1-19.
- Rowley, T. J.; Behrens, D.; Krackhardt, D. (2000). Redundant Governance Structures: Analysis of Structural and Relational Embeddedness in the Steel and Semiconductor Industries. *Strategic Management Journal*, 21(3): 369-386. doi: [http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(200003\)21:3<369::AID-SMJ93>3.0.CO;2-M](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(200003)21:3<369::AID-SMJ93>3.0.CO;2-M)
- Schmidt, S. M.; Kochan, T. A. (1977). Interorganizational Relationships: Patterns and Motivations. *Administrative Science Quarterly*, 22(2): 220-234. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/2391957>
- Tichy, N. M.; Tushman, M. L.; Fombrun, C. (1979). Social Network Analysis for Organizations. *Academy of Management Review*, 4(4), 507-519. doi: <http://dx.doi.org/10.5465/AMR.1979.4498309> / doi: <http://dx.doi.org/10.2307/257851>
- Uzzi, B. (1996). The sources and consequences of embeddedness for the economic performance of organizations: The network effect. *American Sociological Review*, 61(4): 674-698. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/2096399>
- Uzzi, B. (1997). Social structure and competition in interfirm networks: The paradox of

- embeddedness. *Administrative Science Quarterly*, 42(1): 35-67. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/2393808>
- Villanueva-Felez, A. (2011). El acceso a recursos desde una perspectiva relacional: Un análisis contingente de las características de los vínculos sociales. Tesis Doctoral. Valencia: Universidad de Valencia.
- Villanueva-Felez, A.; Fernández-Zubieta, A.; Palomares-Montero, D. (2014). Propiedades relacionales de las redes de colaboración y generación de conocimiento científico: ¿Una cuestión de tamaño o equilibrio?. *Revista Española de Documentación Científica*, 37(4): e068. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2014.4.1143>