

Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.

Agosto de 2007, La Plata, Argentina.

Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0

[www.analisisredes.com.ar](http://www.analisisredes.com.ar)

## ***Conocimiento y estructura en la investigación académica: una aproximación desde el análisis de redes sociales***

José Manuel Gaete Ficciella- Universidad de Salamanca – España. Jorge Ignacio Vásquez. Universidad de Chile – Departamento de Sociología – Chile<sup>1</sup>

### **Resumen**

El presente artículo se presenta como un aporte al enfoque de redes sociales en el campo de la educación superior, a partir de la identificación y análisis de la(s) red(es) de conocimiento recreada(s) a partir de dinámicas relacionales que establecen los investigadores ligados al desarrollo de las ciencias sociales y grupos de investigación en el devenir de la actividad investigativa.

Consiste en un estudio de carácter reticular/ cuantitativo al interior de un departamento académico<sup>2</sup>. Desde el enfoque analítico de la teoría de redes, se estudia la generación de conocimiento en redes informales de académicos poniendo el énfasis en la importancia de las relaciones interpersonales para la transmisión del conocimiento y la reproducción del capital intelectual, y con la correspondiente diferenciación de posiciones en el espacio social académico.

El texto se estructura en tres partes. En una primera se realiza una revisión de los principales lineamientos teóricos referentes al tema, tales como sociedad del conocimiento, nuevas tendencias en la sociología organizacional, las diversas corrientes relativas al capital social y análisis de red. En una segunda etapa, se llevan a cabo pruebas de hipótesis y tratamiento de datos reticulares, la correspondiente generación de indicadores de estructura y centralidad de red, para finalmente, compartir las conclusiones a partir de los datos y la complementación de técnicas estadísticas.

Palabras clave: capital social – sociedad del conocimiento – redes sociales - redes de expertos – colegios invisibles – sub-estructuras de red

### **Abstract**

The present article appears as a contribution to the approach of social networks in the field of the high education according to the identification and analyses of "networks of knowledge" recreated from the relationships establish between investigators related to the development of social sciences and groups of mutual support, in the context of the investigation activity.

Consist in a "quantitative- reticular" study in the interior of a study department<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Enviar correspondencia a: [jorgeivaz@gmail.com](mailto:jorgeivaz@gmail.com)

<sup>2</sup> Para efectos del presente artículo, hemos optado por no especificar una referencia directa al centro de investigación con el cual se elaboraron los datos y el consiguiente análisis de los mismos. Esta decisión la hemos tomado con el fin de resguardar en todo momento la confidencialidad de las identidades de las personas que conformaron nuestro marco muestral.

<sup>3</sup> For effects of the present article, we opted to not specify a direct reference to the study department which the data was constructed. That is because we taken the options to protect in every moment the confidentiality of the identities of the people that conformed our sample.

**Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.**

**Agosto de 2007, La Plata, Argentina.**

**Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0**

[www.analisisredes.com.ar](http://www.analisisredes.com.ar)

with structured surveys. Our analytical approach it is from the networks theory, and the generation of knowledge in informal organizations of academic studies, putting the emphasis in the importance of the interpersonal relationships for the transmission of the knowledge and the reproduction of the intellectual capital with the corresponding differentiation of positions in the academic social space.

The text is structure in three parts. First a revision of the main referring theoretical headlines to the subject is made, such as society of the knowledge, new tendencies in organizacional sociology, the diverse currents relative to the share capital and analysis of network. Secondly, it is carried out a test of hypothesis and reticular data processing, the generation of indicators such as structure and centrality of network, and finally, whe share the conclusions from the data and the complementación of statistical techniques.

Key words: social capital - society of the knowledge - social networks - networks of experts - invisible schools - network substructures.

### **I.a La asociatividad para la generación de conocimiento, diferenciación en los espacios formales de investigación.**

En la actualidad, resulta casi indiscutido que para toda organización uno de los capitales más importantes es el conocimiento, y donde la Universidad y sus organismos departamentales no escapan a esta realidad, al contrario, precisamente son estas organizaciones las que por excelencia se espera tengan como función primordial la creación de conocimiento, plasmado principalmente en el desarrollo de los llamados "proyectos de investigación".

En dicho ámbito, no es común que un investigador por sí sólo ejecute un proyecto de investigación, por lo general, estos proyectos son llevados a cabo por los llamados "grupos de investigación", definidos como equipos de investigadores más o menos formales, de composición más o menos variable, y comúnmente dirigidos por un "investigador principal". Si consideramos que las organizaciones hoy en día buscan nuevas formas de organizarse, nuevas estructuras funcionales con la finalidad de tener una mayor flexibilidad para enfrentar el elevado grado de incertidumbre y demandas cambiantes del entorno, no es de extrañar que sean estas instancias, los grupos de trabajo<sup>4</sup>, las estructuras que permiten ganar mayor

---

<sup>4</sup> En DELGADO, M. (2002) y otros autores (Robbins, 1998; Guzzo y Dickson, 1996; Cohen y Bailey, 1997; Walton y Hackman, 1986; Alderfer, 1977) se coincide en definir a los grupos de trabajo como "*un conjunto de individuos dependientes en sus tareas, que comparten responsabilidades, se ven y son vistos como una entidad social compacta, dentro de uno o más sistemas sociales superiores y que gestionan sus relaciones con otros grupos o individuos*". A partir de esta definición se pueden identificar, a su vez, grupos formales e informales (Walton y Hackman, 1986). Estos últimos tienen una función de socialización, y los formales la de resolución de problemas, y además, son los que conforman la espina dorsal de una organización como unidades formalmente reconocidas (Shea y Guzzo, 1987).

**Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.**  
**Agosto de 2007, La Plata, Argentina.**  
**Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0**  
[www.analisisredes.com.ar](http://www.analisisredes.com.ar)

flexibilidad para acomodarse a las nuevas circunstancias del entorno.

Para SOLÍS, P. (2004) la forma tradicional de organización de las comunidades académicas se define en la agrupación por disciplinas científicas especializadas que son fuente de "membresía, unidad, prestigio y autoridad" (en Clark, 1984), y son estructuradas jerárquicamente para definir y establecer problemas, métodos y normas cognitivas en la creación de conocimiento científico, cuya calidad es controlada por la propia evaluación de los pares (Gibons ef al., 1997). Según investigaciones como la de Clark (1995), se revela que las naciones con mayor avance en educación superior en el mundo occidental y asiático (Francia, Estados Unidos, Alemania, Inglaterra y Japón) parten de ciertos arreglos organizacionales en sus sistemas universitarios que buscan favorecer de manera vigorosa la investigación como base para la enseñanza y el estudio. En el nivel de las unidades básicas, se busca vincular de manera estrecha y efectiva la enseñanza y el aprendizaje con los *grupos de investigación* como los elementos claves, en cuyo seno los participantes son sometidos a un *flujo de conocimientos*. Por tanto, los grupos de investigación transmiten el *conocimiento tácito*, y los grupos de docencia propagan el *conocimiento explícito*. (SUÁREZ, T. (2006).

Como su nombre lo indica, los grupos de investigación son una parte o sección de la organización, lo que por definición, implica que existirán miembros excluidos total o parcialmente de estas instancias, y por ende, de la producción de conocimiento e información que en ellos se genere. Por el contrario, habrán otros que tendrán posiciones más relevantes, influyentes o importantes en la dinámica investigadora, ya sea por relaciones de estatus profesional y experiencia; la cantidad de proyectos que ejecutan; la cantidad de investigadores que implican o agrupan; la cualidad y cantidad de publicaciones; recursos que logran concursar, entre otros factores que paulatinamente van generando un diferencial material y simbólico dentro de un cuerpo de investigadores.

A su vez, no escapa a esta realidad el que una de las características fundamentales de los grupos de investigación sea el hecho que los investigadores que lo componen pueden, y generalmente así lo hacen, participar paralelamente en otros proyectos de investigación. Dicha acción da pie para contactar y conectar a distintos grupos entre sí, o en su menor grado, unir a investigadores de forma indirecta con ciertos grupos de investigación. De esta manera, se pueden observar diversas estructuras reticulares, como por ejemplo, una red de relaciones laborales, que además, se

**Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.**

**Agosto de 2007, La Plata, Argentina.**

**Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0**

[www.analisisredes.com.ar](http://www.analisisredes.com.ar)

entiende como una red de información y conocimiento, en la medida que puede existir transmisión de información entre los distintos investigadores pertenecientes a distintos grupos de investigación, aún más, cuando los distintos proyectos son variantes de un área específica. En consecuencia, es en estos contextos relacionales donde se generan nuevos posicionamientos de influencia y de poder sobre el flujo de información y conocimiento, roles que pueden ser muy distintos a los posicionamientos tradicionales de poder y decisión fundados en atributos como las categorías profesionales o académicas.

En función de lo anterior, nuestro estudio de caso consiste en aplicar un análisis de redes sociales a las distintas relaciones que puedan existir, intra y entre, los grupos de investigación que se conforman en el interior de un determinado departamento de investigación. Si bien los resultados no son generalizables para otras comunidades de investigación, sí esperamos dilucidar de que manera el análisis de redes nos permite identificar y caracterizar a los investigadores que desarrollan posiciones de poder o influencia (relacional) dentro de una determinada red académica, y explorar en que medida dicha posición puede (o no) estar determinada por el cargo o categoría profesional que el individuo desempeña dentro de un determinado departamento<sup>5</sup>.

**I.b Capital social y redes, influencia y poder en las relaciones sociales para la generación de conocimiento.**

La estabilidad de las líneas de investigación, en torno a una elite definida, puede dar lugar o ser indicio de lo que en sociología de la ciencia se conoce como "Colegio Invisible". Se denomina así al círculo de personas que desarrollan su actividad investigadora bajo la influencia de un líder con un reconocido prestigio y una elevada productividad científica. En torno a ellos, se establece una red de comunicación tanto formal como informal, donde los integrantes establecen un círculo social en el que no necesariamente se conocen de forma personal entre ellos (CRANE 1972).

En un principio, este tipo de organizaciones se definieron en torno a la coautoría de

---

<sup>5</sup> Para efecto de esta ponencia nos hemos centrado en exponer dicho objetivo en virtud de la claridad, pertinencia y acotación de la exposición. Sin embargo, se hace notar que esta ponencia forma parte de una investigación más amplia, donde además se investigó la naturaleza y conformación de los grupos de investigación en la red; las áreas de conocimiento sobre las cuales se investiga; grupos que se erigen como "elites" académicas dentro de la red de investigación; el grado de relación de dependencia con grupos secundarios; y a partir de esto, las principales áreas de investigación que se explotan en el departamento. Dejamos pendientes dichos objetivos como referencias para futuras comunicaciones.

**Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.**

**Agosto de 2007, La Plata, Argentina.**

**Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0**

[www.analisisredes.com.ar](http://www.analisisredes.com.ar)

publicaciones científicas, sin embargo, Derek J. de Solla Price en *Science Since Babilón* (1961), utiliza la expresión de "nuevos colegios Invisibles"<sup>6</sup> para definir a los grupos de relaciones informales entre científicos e investigadores fuera de las relaciones formales de coautorías científicas y académicas. Dichas estructuras utilizan como vehículo de comunicación los llamados documentos "preprints", o artículos científicos en fase de elaboración, que se intercambian para su revisión y comentarios, generando así nuevas redes científicas, fenómeno que se ha considerado como fundamental en la producción científica (GRACIA 2005).

Por lo tanto, lo fundamental es distinguir que la existencia de un "Colegio Invisible" hace referencia a un "círculo social" en el que los integrantes generalmente conocen sólo a una parte dicho círculo o red, pero igualmente, son influidos por los otros integrantes con las que no están conectados directamente<sup>7</sup>.

En este contexto, pueden existir vías interaccionales, "anónimas e implícitas", que hacen posible la circulación del conocimiento e información dentro de las organizaciones. En términos de una red de investigadores, estas fuentes relacionales entregan, en menor o mayor medida, atributos de poder e influencia a algunos investigadores (generando posiciones diferenciales), ya que pasan a ser facilitadores (o no) y/o transportadores (o no) de información y conocimiento privilegiado. En consecuencia, nuestro objetivo apunta a identificar grupos, o individuos, cuyo poder e influencia se funda en atributos relacionales más que formales -cargos profesionales-, ampliando la visión sobre el desarrollo y la circulación del conocimiento organizativo, tomando en cuenta la existencia de redes de interacción, con una preponderancia en lo que se ha conceptualizado como capital social<sup>8</sup>.

---

<sup>6</sup> Los nuevos colegios invisibles pueden ser redes o grupos sociales que se identifican por ser caminos distintos a los de las redes de citas o coautorías, ya que son anteriores a ellas.

<sup>7</sup> Entenderemos conectividad como la existencia de un camino que une a dos científicos en una dirección determinada, independientemente de su longitud. El énfasis de esta aproximación se centra en el establecimiento de una red total en la cual se hayan insertos los investigadores, sean concientes o no, donde con un cálculo de la conectividad existente se determinará la existencia de "colegios invisibles" (MOLINA 2000).

<sup>8</sup> El concepto de Capital Social es profusamente utilizado en ciencias sociales desde la década del noventa, a partir de las contribuciones de autores como Bourdieu, Coleman, Putnam y Portes, y constituye probablemente una de las innovaciones más prometedoras de la teoría social contemporánea. Bourdieu puede ser considerado el primer autor que realizó un estudio sistematizado sobre el capital social, centrándose en el análisis de los beneficios que obtienen los individuos a partir de su participación en determinados grupos y en la construcción de relaciones sociales con el mero objetivo de crear este tipo de capital. De este modo, lo define como "el agregado de los recursos reales o potenciales que se vinculan con la posesión de una red duradera de relaciones más o menos institucionalizadas de conocimiento o reconocimiento mutuo"... "De allí que, a través del capital social, los actores puedan obtener acceso directo a recursos económicos (préstamos subsidiarios, información sobre inversiones,

**Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.**

**Agosto de 2007, La Plata, Argentina.**

**Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0**

[www.analisisredes.com.ar](http://www.analisisredes.com.ar)

Dentro de la diversidad de perspectivas que asocian la teoría del capital social con el análisis de redes, es importante considerar la propuesta que entrega Ronald Burt (2000), en donde responde, y se opone, a la argumentación de un capital social definido exclusivamente a partir de la cohesión de los grupos en cuanto lazos de confianza y reciprocidad, poniendo el énfasis en la densidad de las redes<sup>9</sup>. Es decir, desecha la importancia de la densidad de las redes para enfocarse más en la calidad de las mismas, midiéndose ésta en función de la posibilidad de acceso a información referente a entornos lejanos e inaccesibles al individuo por sí solo [structural holes]. No obstante, Burt concuerda con Coleman, y por ende con Putnam, en que ciertas estructuras sociales son capaces de crear para ciertos individuos o grupos ventajas competitivas a la hora de alcanzar sus propios intereses, y en que los individuos *mejor conectados* son quienes disfrutan de mayores beneficios. El desacuerdo aparece a la hora de definir qué significa estar "mejor conectado". Burt describe el capital social por su función de mediación en cuanto al acceso de oportunidades, y denomina conexiones "de puente" a las que logran conectar a los individuos con grupos distintos al de pertenencia. Así, las conexiones que tienden puentes hacia otros grupos constituyen una ventaja respecto de las posibilidades de acceso a información, ya que estos individuos alcanzan un volumen mayor de información al relacionarse indirectamente con un mayor número de personas, pero más importante aún, es la diversidad de los contactos, que garantiza de algún modo, que esa información no será redundante. Estos individuos también cuentan con una ventaja de control, esto es, con la posibilidad de poner en contacto ciertas personas en pos de algún interés personal. "De este modo, individuos en contacto con redes ricas en agujeros estructurales<sup>10</sup>

---

mercados protegidos); pueden incrementar su capital cultural gracias a los contactos con expertos o individuos refinados, o de manera alternativa, asociarse a instituciones que otorgan credenciales valoradas" (FORNI, P. *et al.* 2004).

<sup>9</sup> En cuanto a las argumentaciones sobre la densidad de las relaciones en un determinado grupo, estamos haciendo clara alusión a los parámetros teóricos desarrollados y personificados en la figura de Putnam, los cuales, en términos generales, se resumen en entender el capital social como "aspectos de la organización social tales como confianza, normas y redes, que pueden mejorar la eficiencia de una sociedad al facilitar la acción coordinada" (PUTNAM, R. 1993). En consecuencia, el eje central en la obra de Putnam gira en torno a comprender los problemas que presenta la acción colectiva, específicamente trata sobre la tendencia comunitaria hacia la cooperación en pos del bien común o al oportunismo, y los factores que condicionan la primera o la segunda elección, lo que a su vez, genera ciertas consecuencias en el desarrollo económico y democrático- institucional de las comunidades.

<sup>10</sup> Un agujero estructural, o "huecos estructurales", hace referencia a características estructurales de las redes, específicamente cuando dentro de una red existen diversas zonas densas unidas unas a otras por escasos lazos y/o por algún(os) nodo(s). Estos actores alcanzan una posición central entre los actores de la red, especialmente por las ventajas de acceso a la información y conocimientos que puedan circular por la red, y particularmente de estos núcleos densos de nodos. En términos de redes de conocimiento, estas posiciones se correlacionan con actividades innovadoras y competitivas, sin embargo, estos actores contarán con menor capital social integrador que aquellos que operan en las zonas más densas. (AHUJA, 2000).

son los que saben acerca *de* y ejercitan control *sobre*. Por lo tanto, la construcción de capital social no parte sólo del establecimiento de vínculos estrechos, sino también de la capacidad de los actores para establecer diferentes relaciones fuera de su grupo de pertenencia.

Para nuestros fines, esta visión del capital social permitirá obtener una perspectiva adicional y complementaria de la influencia o poder dentro de nuestro estudio de caso, más específicamente, dentro de la red de investigación que pueda conformarse entre los investigadores del departamento, identificando aquellos individuos "puente", y que con ello, los que detentan un poder relacional distinto al que pueden entregar los atributos formales (cargos), aún más, ante la eventualidad de que se concreten conexiones con investigadores externos al departamento.

## II. Estudio de caso: Las relaciones de investigadores en el departamento de académicos.

Para la investigación se seleccionó a ***todos aquellos investigadores que tuvieron alguna relación contractual o de colaboración con el departamento académico, entendiendo esta relación como la participación formal en algún proyecto de investigación, contratos y/o convenios de investigación*** durante el periodo comprendido entre Febrero -2004 Y Junio -2006.

<sup>11</sup>.

### a. Exploración de la red

Como primer paso para la exploración, se presenta en la figura 1 una imagen de la red de investigadores del departamento académico. La imagen permite visualizar a grandes rasgos algunas propiedades generales de la red de investigadores, donde cada investigador está representado por un nodo, y cada unión es la coincidencia de los investigadores en al menos uno de los proyectos de investigación.

<sup>11</sup> En cuanto a las condiciones metodológicas particulares del estudio, se define como una *investigación de tipo transversal*, ya que la recogida y análisis de datos se circunscriben al periodo comprendido entre Febrero del 2004 y Junio del 2006. Debe considerarse que algunos de los proyectos analizados aún no finalizan, por lo tanto, se han considerado los investigadores que hasta la fecha mencionada comprendían los equipos de trabajo. Por último, las unidades de observación escogidas para la investigación no fueron seleccionadas al azar, representan a la totalidad del universo en estudio, y como no se busca manipular variable de control alguna, este estudio toma un carácter *no experimental*.

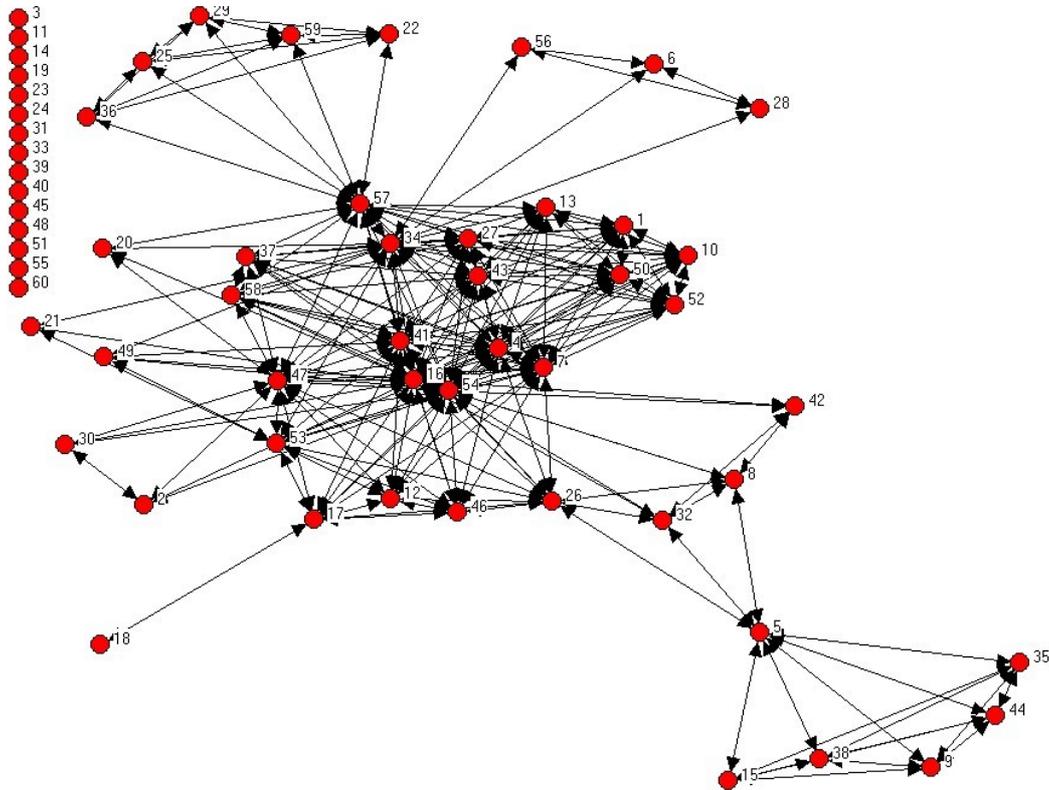


Figura 1: Red de Investigadores

Tal como se puede apreciar en la figura 1, la red de investigadores a través de los distintos proyectos muestra ciertas particularidades y características relevantes, tales como:

- NO existe una red totalmente estructurada, el 25 % del total del personal nunca han participado en un proyecto de investigación con otros investigadores.
- Una segunda característica es la alta densidad que se puede observar en el centro de la red, lo que podría indicar la existencia de un grupo de investigación, más menos estable, y probablemente, conformado por la elite académica del departamento.
- En la periferia de la red, pueden identificarse ciertos grupos de investigadores que podrían conformar, por un lado, otros grupos de investigación, o bien, investigadores periféricos al departamento que acceden a la red por algún nodo intermediador específico. En cualquiera de estos casos, lo que si está claro, es que su participación en la red se encuentra altamente intermediada, y en

consecuencia, existe una limitada participación para acceder a los recursos que pueden circular por la red.

### b. Centralidad de grado

La idea principal de este apartado es identificar y analizar fehacientemente la relación que pueda existir entre el cargo (o categoría profesional) y el grado de centralidad en la red.

Como primera aproximación, se presenta la red de investigadores caracterizada en términos de la centralidad de grado de los nodos (tamaño) y del cargo que desempeñan en el departamento (color).

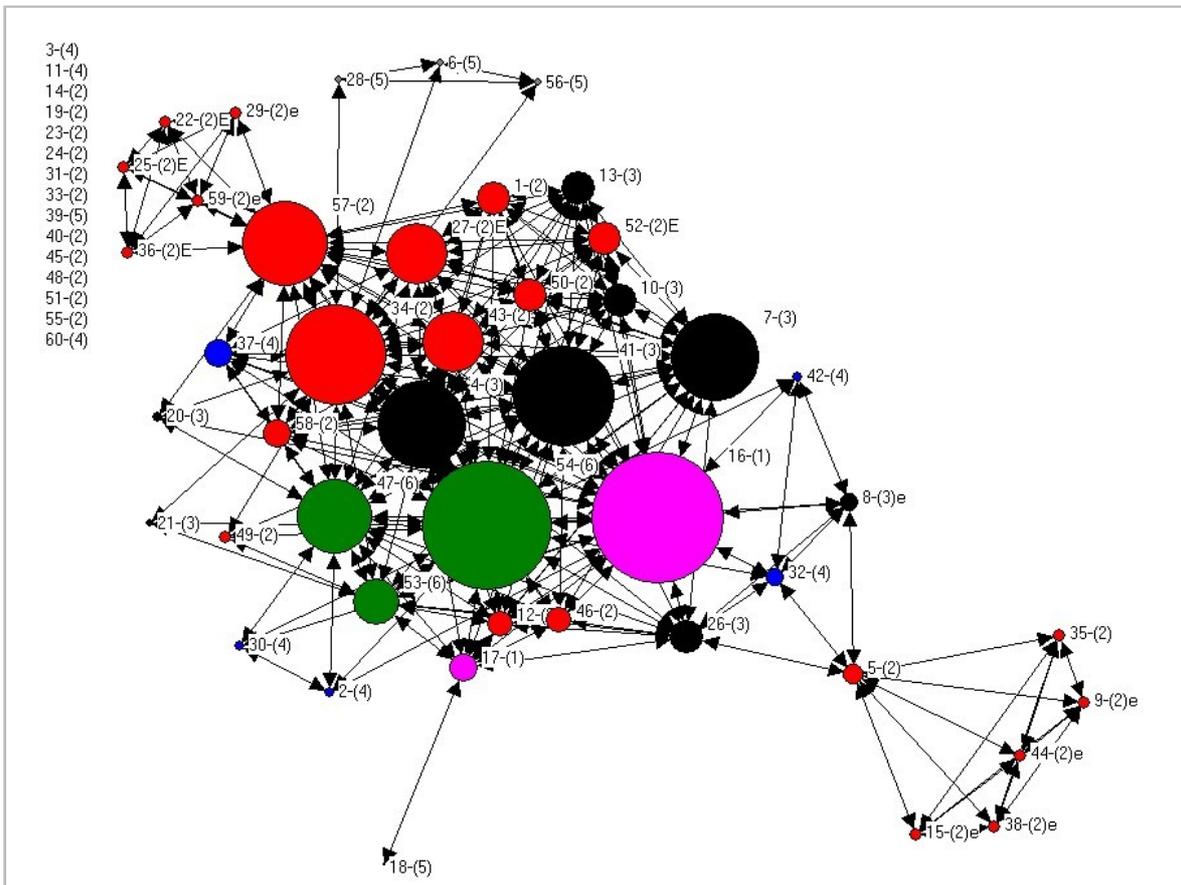


Figura 2: Red de investigadores caracterizada por categoría profesional y centralidad

Categoría Profesional	Código
Catedrático	1
Titular	2
Becario	3
Asociado	4
Alumno	5
Ayudante Doctor	6

Cuadro 1: **Categorías profesionales de los nodos**

Tal como se puede apreciar, no parece existir una relación **clara** entre el cargo desempeñado dentro del departamento con un posición más o menos central dentro de la red de investigadores. A tal punto, y a modo de ejemplo, se puede apreciar a becarios y/o ayudantes doctor con centralidades mayores que profesores titulares. Así también, podemos observar cómo los nodos aislados de la red en su mayoría son profesores titulares, un cargo académico efectivamente más relevante que un alumno, becario o asociado.

Lo que si pareciera indicar esta imagen, es que los nodos cuyos cargos son *asociado* y *alumno* tendrían una menor centralidad dentro de la red (azul y plomo), quizás debido a su relación más esporádica en términos académicos y contractuales con el departamento. No obstante lo anterior, pareciera cumplirse la afirmación de que el cargo no se correlacionaría con una posición determinada en la red de investigadores. Para corroborar esta afirmación, realizaremos un análisis estadístico entre el cargo desempeñado y la centralidad obtenida.

### **b.1 Análisis estadístico**

En una primera aproximación a este análisis se generó un reporte de la centralidad media para cada tipo de cargo, tal como se puede ver en la siguiente tabla<sup>12</sup>.

---

<sup>12</sup> Como se puede observar, realizar un análisis estadístico para categorías con grados de libertad tan bajos resultaría impropio. Por tal motivo, se propone reducir las categorías profesionales en función de autonomía investigadora, relación contractual y carga de trabajo en el departamento. En este sentido, se conformaron 3 categorías: a) Profesor = Catedrático + Titular + Ayudante Doctor, b) Becario = Becario + Alumno, c) asociado.

**Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.**  
**Agosto de 2007, La Plata, Argentina.**  
**Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0**  
[www.analisisredes.com.ar](http://www.analisisredes.com.ar)

Centralidad por Grado

Cat. Profesional	Media	N	Desv. típ.
Catedrático	31,0000	2	28,28427
Titular	7,6667	33	9,66523
Becario	17,7778	9	14,00694
Asociado	3,7500	8	3,88219
Alumno	2,0000	5	1,41421
AyDoctor	32,3333	3	16,25833
Total	10,2000	60	12,84431

Cuadro 2: **Centralidad media por cada categoría profesional**

**Descriptivos**

El test ANOVA con datos re-codificados nos permite observar si existe una diferencia significativa de las medias de centralidad en función de los cargos desempeñados por los investigadores.

Recodificación de los cargos:

- a) Profesor = Catedrático + Titular + Ayudante Doctor
- b) Becario = Becario + Alumno
- c) Asociado.

**Tabla de ANOVA**

			Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Centralidad por Grado	Inter-grupos	(Combinadas)	401,333	2	200,667	1,226	,301
* Cargo Profesores		Linealidad	186,323	1	186,323	1,138	,291
Agrupados		Desviación de la linealidad	215,011	1	215,011	1,313	,257
	Intra-grupos		9332,267	57	163,724		
	Total		9733,600	59			

Cuadro 3: **Test ANOVA para centralidad y categorías profesionales re-codificadas (1)**

A simple vista, se puede concluir que la prueba ANOVA no entrega indicadores significativos para rechazar la hipótesis nula, entendiendo esta como "no existe variabilidad significativa de la varianza de la centralidad entre las distintas

**Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.**  
**Agosto de 2007, La Plata, Argentina.**  
**Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0**  
[www.analisisredes.com.ar](http://www.analisisredes.com.ar)

categorías profesionales<sup>13</sup>".

Tomando en consideración que la categoría Asociado sólo toma 7 grados de libertad, se procedió a realizar una nueva recodificación, esta vez , dejando la variable cargo con dos categorías, -sumando la categoría becario a la de asociado-. En este contexto, se aplicó una prueba t para establecer diferencia de medias entre muestras independientes.

a) **Grupo 1:** Profesor (Catedrático + Titular + Ayudante Doctor)

b) **Grupo 2:** Asociado-Becario (Becario + Alumno)

**Estadísticos de grupo**

	Profesor_ AsociadoBecario	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Centralidad por Grado	Profesor	38	10,8421	13,60550	2,20710
	Asociado_Becario	22	9,0909	11,63291	2,48015

**Prueba de muestras independientes**

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias					95% Intervalo de confianza para la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	Inferior	Superior
Centralidad	Se han asumido varianzas iguales	,292	,591	-,372	58	,712	-1,29665	3,48936	-8,28135	5,68805
	No se han asumido varianzas iguales			-,379	46,818	,706	-1,29665	3,41747	-8,17243	5,57912

**Cuadro 9: Test de diferencias de medias para centralidad y categoría profesionales recodificadas (2)**

Cuadro 4: **Prueba t de diferencia de medias a partir de centralidad de grado**

Cuadro 4: **Prueba t de diferencia de medias a partir de centralidad de grado**

Tal como se puede ver en el cuadro 4, tampoco existiría una diferencia de medias significativa entre ambos grupos, esto se debe a que la variable centralidad alcanza valores de significación mayores a 0,05, concluyendo que no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula (Ho: no existe diferencia de medias entre ambos grupos) con un 95 % de confiabilidad. Por lo tanto, nuevamente no se

<sup>13</sup> En forma complementaria a este análisis se calculó el coeficiente "Eta" apropiado para la medición de asociación entre una variable dependiente escalar y una variable independiente nominal, en este caso la agrupación de cargo de profesores. El valor de Eta es de 0,203 valor tan cercano a cero que reafirma que la centralidad no es significativamente distinta para las agrupaciones de cargos.

puede establecer una relación significativa entre ambas variables. Así, a la luz de los datos, podría esperarse que el cargo profesional no sea necesariamente una variable determinante a la hora de ocupar una posición y/o detentar ciertos atributos relacionales dentro de la red.

**c. Centralidad por Intermediación**

Este tipo de centralidad define el poder que tienen ciertos nodos dentro de una red para conectar o ser "puente" entre ciertos grupos de nodos, y en consecuencia, se identifican como nodos "bisagras" en el manejo de los recursos que puedan fluir por la red.

En la tabla siguiente se describen los principales indicadores de intermediación para la red de investigadores.

DESCRIPTIVE STATISTICS FOR EACH MEASURE			
		1	2
		Betweenness	nBetweenness
		-----	-----
1	Mean	21.217	1.240
2	Std Dev	50.016	2.923
3	Sum	1273.000	74.401
4	Variance	2501.644	8.545
5	SSQ	177107.438	604.974
6	MCSSQ	150098.609	512.716
7	Euc Norm	420.841	24.596
8	Minimum	0.000	0.000
9	Maximum	200.333	11.709

Cuadro 5: **Indicadores de intermediación global**

En términos generales, nuevamente se observa una desigual distribución de los atributos de intermediación en la red, al existir una gran variación en las puntuaciones para los distintos actores, con nodos que no alcanzan valores mayores que cero, y por el contrario, otros que alcanzan puntuaciones máximas de 200 pts. Esto último se ve reafirmado al visualizar una media muy baja de 21,217 pts. -determinada por una alta desviación estándar (50.016)-. Por tanto, tal como se visualizaba en los análisis exploratorios anteriores, cabe esperar que en esta red existan muy pocos nodos con altos puntajes de intermediación.

En términos más específicos, una característica especial de los nodos "puente" 5 y 57 (ambos titulares) es que se relacionan con redes externas al departamento, lo

cual implica que además de intermediar la información que fluya desde el interior de la red, también intermediarán la información proveniente de redes externas, muy importantes por ser novedosas y poco redundantes. Esta última característica implica un alto poder y control de la información que sale y entra en la red. En la figura siguiente se ejemplifica la relación de intermediación de los nodos citados con nodos externos (redes externas).

**Área analizada de la Red**

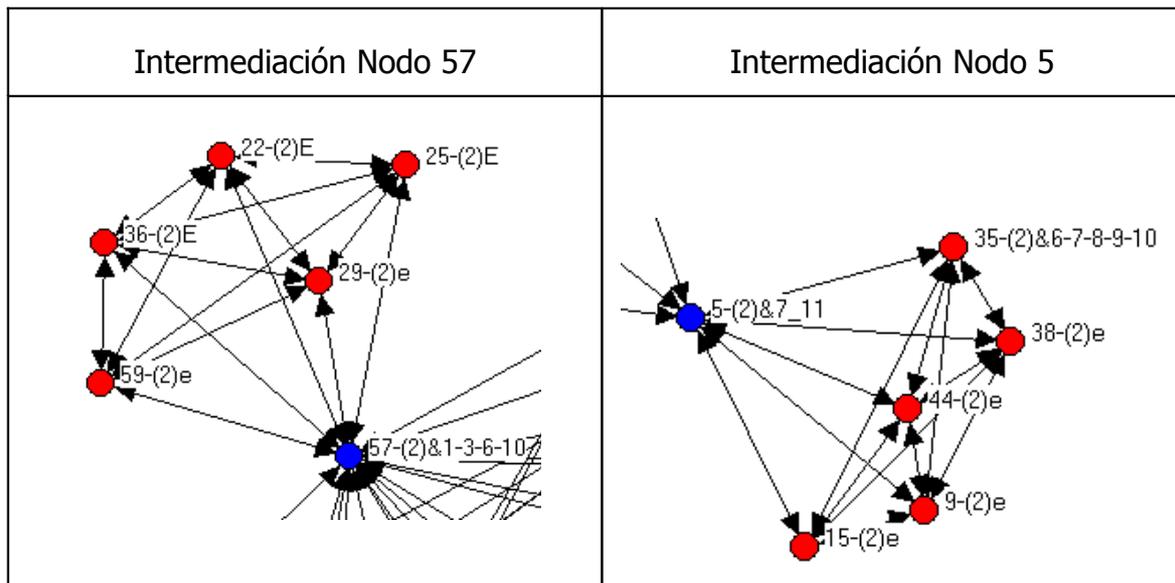
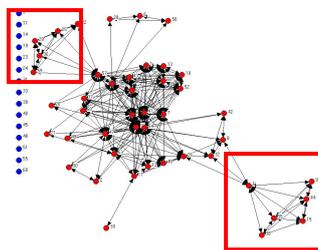


Figura 3: **Nodos intermediadores de grupos externos.**

Otro punto a considerar, es la intermediación que realiza el nodo 34 (titular), ya que el grupo de alumnos que "conecta" es cualitativamente distinto de los grupos comentados anteriormente. Al tratarse de estudiantes o alumnos, se definen más como un grupo "receptor" de información y conocimiento que generadores del mismo. En este contexto, la función del nodo 34 será más bien la de "entregar" información a este grupo, y en menor grado, la de "recoger" recursos. Por consiguiente, el poder relacional de este nodo será "distinto" (o mucho menor) que

el de los nodos 5 y 57.

**Área analizada de la Red**

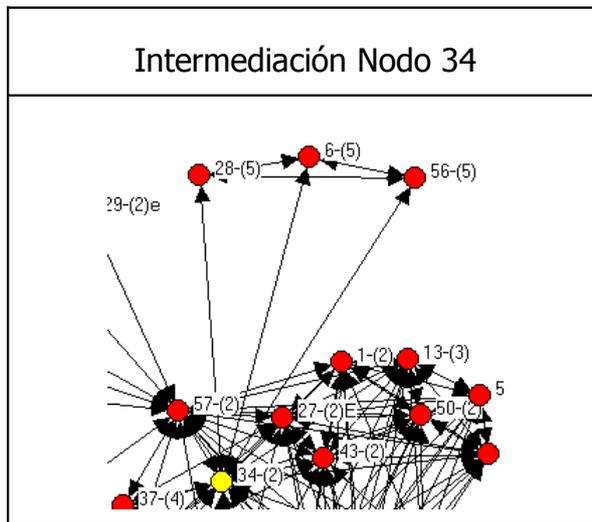
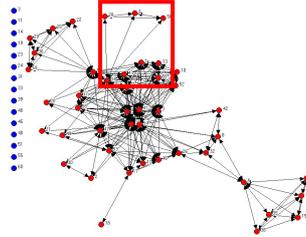


Figura 4: **Nodo intermediador de un grupo de alumnos**

**c.1 Análisis estadístico**

Una revisión rápida de estos datos muestra y confirma la dispersión desigual de la centralidad por intermediación entre los distintos tipos de investigadores. A tal punto, que la categoría alumno no alcanza siquiera niveles de intermediación cuantificables.

Centralidad por Intermediación

Cat. Profesional	Media	N	Desv. típ.
Catedrático	102,3645	2	83,95408
Titular	16,3999	33	52,91586
Becario	31,7032	9	46,21927
Asociado	4,8029	8	13,58458
Alumno	,0000	5	,00000
AyDoctor	67,4413	3	69,86992
Total	21,2000	60	50,51225

**Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.**  
**Agosto de 2007, La Plata, Argentina.**  
**Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0**  
[www.analisisredes.com.ar](http://www.analisisredes.com.ar)

Cuadro 6: **centralidad de intermediación media por cada categoría profesional descriptivos**

La prueba de ANOVA realizada para las distintas categorías profesionales tampoco arroja significancia para establecer diferencias de varianza de centralidad significativas en cada una de las mencionadas categorías<sup>14</sup>.

**Tabla de ANOVA**

			Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Centralidad por Intermediación * Cargo	Inter-grupos	(Combinadas)	2695,818	2	1347,909	,520	,598
Profesores Agrupados		Linealidad	2418,723	1	2418,723	,933	,338
		Desviación de la linealidad	277,095	1	277,095	,107	,745
	Intra-grupos		147841,951	57	2593,718		
	Total		150537,768	59			

Cuadro 7: **Test ANOVA para centralidad de intermediación y categorías profesionales re-codificadas (1)**

Realizando el mismo ejercicio que en el punto anterior, para la medición de la centralidad de grado, se re-codificó nuevamente las categorías profesionales<sup>15</sup>, y se aplicó la denominada prueba T para diferencia de medias.

<sup>14</sup> De la misma manera, al igual que en el caso del análisis de centralidad de grado se calculó el coeficiente Eta para la centralidad de intermediación obteniéndose como resultado un valor de 0,134 valor tan cercano a cero que reafirmar la no existencia de diferencias en dicho tipo de centralidad a partir de las categorías de cargo agrupadas.

<sup>15</sup> a) **Grupo 1:** Profesor (Catedrático + Titular + Ayudante Doctor) b); **Grupo 2:** Asociado-Becario (Becario + Alumno)

**Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.**  
**Agosto de 2007, La Plata, Argentina.**  
**Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0**  
[www.analisisredes.com.ar](http://www.analisisredes.com.ar)

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Centralidad por Intermediación	Se han asumido varianzas iguales	3,541	,065	,754	58	,454	10,23792	13,58202	-16,94944	37,42528
	No se han asumido varianzas iguales			,868	57,988	,389	10,23792	11,79970	-13,38186	33,85770

**Cuadro 8: Prueba t de diferencia de medias a partir de centralidad de intermediación**

Tal como se puede observar en el cuadro 8, tampoco se puede afirmar que exista una diferencia de medias que resulte significativa para ambos tipos de categorías, con un nivel de significancia menor al 0,05. En consecuencia, cabe esperar que la variable "categoría profesional" no resulte ser determinante a la hora de definir la posición de intermediación de un investigador en la red.

### **III. Conclusiones**

El análisis de redes sociales (ARS) nos ha permitido generar una serie de indicadores replicables y comparables en la indagación de nuevas variables cuantificables en fenómenos ampliamente difundidos en el campo de desarrollo de las ciencias sociales, donde hemos podido ejemplificar a partir de la preocupación por la generación y transmisión de conocimiento, como es posible describir fenómenos organizacionales de suma relevancia para la circulación del conocimiento y la información dentro de nuestro propio campo de acción.

Hemos podido dar cuenta de su versatilidad, en la medida en que es una herramienta de investigación acorde con un desarrollo intelectual precedente como lo han sido las diversas corrientes del capital social permitiendo hacer distinciones y diferenciaciones de grado entre actores componentes de una organización, radicando su importancia para nuestros fines en que nos ha permitido definir las siguientes conclusiones específicas:

1. La red de investigadores del departamento es bastante extensa. Primero por la cantidad de nodos que forman parte, y segundo, por la inclusión de investigadores no adscritos al departamento, lo que permite incorporar de forma más o menos directa conocimientos e información que puedan provenir

de redes externas.

2. A la vez es, esta red también se puede define como incompleta, ya que al menos el 25 % del personal docente e investigador (PDI) no participa en los distintos proyectos de investigación, lo que implica que un número considerable de investigadores quedan excluidos de los recursos que circulan por la red, y la red, de los que ellos mismos pudieran potencialmente aportar. Esto puede traer implícitamente una *ineficiencia del potencial* conectivo intra nodos y con redes externas, y con esto, del potencial de recursos que por la red pudieran circular.
3. Tantos los datos reticulares como estadísticos demuestran que no parece existir evidencia suficiente para sugerir relación alguna entre el cargo desempeñado por los investigadores y la posición dentro de la red. Parecerían exceptuarse de esta conclusión aquellos nodos cuyas relaciones de pertenencia al departamento son más esporádicas o irregulares (Asociados y alumnos), sin embargo, no existe evidencia estadística suficiente como para confirmar esta excepción.
4. De los agujeros estructurales que existen, los grupos intermediados son principalmente de investigadores externos, lo que entrega a los intermediadores un gran poder y control del flujo de información no redundante o distinta de la que se genera en los proyectos del departamento, la única intermediación "interna" (de un grupo de investigadores pertenecientes al departamento) es para un grupo de alumnos, los que se definen claramente como nodos receptores de recursos más que emisores de conocimiento, definiendo a este intermediador más como un "facilitador" de recursos, y con ello, un menor acceso a nueva información.
5. A modo de conclusión general, se puede hipotetizar que el desempeño de altos cargos académicos no determina, ni menos asegura, un posicionamiento relevante y central en una red donde circulan intangibles tales como la información y el conocimiento. En otras palabras, el diferencial de acceso, al conocimiento e información de una red, que pudiera entregar el desempañar determinados cargos académicos, no entrega un retorno acorde a lo que en términos jerárquicos cabría esperar.

#### **IV. Bibliografía**

Ahuja, G. (2000), "Collaboration Networks, Structural Holes, and Innovation: A Longitudinal Study," *Administrative Science Quarterly*, 45, 425-455.

Arbonies, A.; Calzada, I. (2004) El poder del conocimiento tácito: por encima del aprendizaje organizacional. *Intangible Capital*, ISSN 1697-981, Nº. 6, 2004.

Arce C. y Otros (2000) Recuperación de información métrica a partir de información nométrica con diseños de escalamiento multidimensional incompletos. *Psicothema* ISSN 0214 - 9915 CODEN PSOTEG 2000. Vol. 12, nº 2, pp. 308-313

Arechavala, R. Díaz, C. (2001) Factores asociados con la productividad en la producción de ciencia y tecnología en contextos universitarios y en un centro de investigación. Universidad de Guadalajara.

Arias, A. (2003) Diferencias en el perfil de acumulación de capacidades tecnológicas en tres empresas mexicanas. *El trimestre económico*, ISSN 0041-3011, Vol. 70, Nº. 277, 2003, pags. 109-166.

Beckman, C; Secord, P. (1979) "Social Psychology". New York u. a. 1979.

Bolívar, A. (2000) Los centros educativos como organizaciones que aprenden. Madrid, La Muralla.

Burt, R. (2000). "Structural Holes versus Network Closure as Social Capital." University of Chicago and European d'Administration d'Affairs (INSEAD).

Camacho, M y Otros (2003) Técnicas de escalados multidimensionales aplicadas al fracaso del alumno en la asignatura de matemáticas empresariales. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales Departamento de Economía Aplicada III. Universidad de Sevilla.

Cantón, I. (2000) Las tecnologías como utopía en la sociedad de la información y el conocimiento y su incidencia en las instituciones educativas, en LORENZO, M. Et alt. (eds.) *Las organizaciones educativas en la sociedad neoliberal*, Granada: Grupo Editorial Universitario, 445-461

**Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.**  
**Agosto de 2007, La Plata, Argentina.**  
**Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0**  
[www.analisisredes.com.ar](http://www.analisisredes.com.ar)

Caraballo, N. (2006) Gestión del Conocimiento: Aprendizaje individual versus aprendizaje organizativo. *Intangible Capital*, ISSN 1697-981, Nº. 13, 2006, pags. 308-326.

Casas, R. (2001) El enfoque de redes y flujos de conocimiento en el análisis de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad. Instituto de investigaciones sociales, UNAM.

Coleman, J. (1990). "Foundations of Social Theory." Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Cotillo-Pereira, Alberto (1994). Una teoría sociológica de la innovación en la ciencia: la obra del primer Mulkay. Dpto. de Sociología 1, Universidad Complutense, Madrid. Cristobal Torres, Elpio. de Sociología, UAM. *Politica y Sociedad*, 14/IS (1993-1994), Madrid» (PP. 115-142).

Crane, D. *Invisible Colleges. Diffusion of knowledge in scientific communities.* The Chicago University Press, 1972.

Delgado, M. (2002) Los grupos en las organizaciones: delimitación conceptual y tipologías. ISSN 1131-6985, Nº 12, 2002, pags. 11-26.

Derek J. de Solla-Price (1961), *Science Since Babylon*, New Haven, Yale University Press,

Enguita, M. (2002) La educación que queremos, Quinto ciclo de conferencias otoño 2002. *Educación, economía y sociedad en España: Los desafíos del Trabajo en la Era Global*, 29-79.

Flores, Margarita y Rello, Fernando (2003), "Capital social: virtudes y limitaciones" en Atria y otros (2003) *Capital social y reducción de la pobreza en América Latina y el Caribe: en busca de un nuevo paradigma.* CEPAL y Universidad del Estado de Michigan, Santiago de Chile.

Forni, P. y otros (2004) ¿Qué es el Capital Social y cómo Analizarlo en contextos de Exclusión Social y Pobreza?. Julian Samora Research Institute. Michigan State University.

Gracia Guillén, Diego (2005) De los colegios invisibles al campus virtual. In: II

**Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.**  
**Agosto de 2007, La Plata, Argentina.**  
**Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0**  
[www.analisisredes.com.ar](http://www.analisisredes.com.ar)

Jornada Campus Virtual UCM: cómo integrar investigación y docencia en el CV-UCM. Editorial Complutense, Madrid , pp. 12-18. ISBN 84-7491-787-5

Gil, H. (2003) El aprendizaje interorganizativo en la Economía de la Información y el Conocimiento. Tesis Doctoral enmarcada en el proyecto de investigación SOCOTE financiada por el Plan Nacional y desarrollado en el seno del grupo de investigación ITIO. Universidad Politécnica de Valencia.

Granovetter, M. (1973). "The strength of weak ties", en American Journal of Sociology; vol 78, nº 6. (pp. 1360 - 1380).

Julve, J. (2000) Implicaciones del Capital Social para la Ventaja Competitiva de la Empresa en un Contexto Evolutivo. Tesis doctoral dirigida por César Camisón Zornoza, Universitat Jaume I.

Knoke, D. (1990). Organizaing for collective action. The political economies of associations. Aldine de Gruyter. Nueva York.

Kruskal, J. (1964): Multidimensional scaling by optimizing goodness of fit to a nonmetric hypothesis, Psychometrika , 29, pp. 1-27.

Luhmann, Niklas (1984). Sistemas sociales. España: Universidad iberoamericana, Anthropos y Centro Editorial Javeriano-Pontificia Universidad Javeriana, 445 s..

Luhmann, Niklas (1995). Poder. España: Universidad Iberoamericana y Anthropos, 177 s..

Luhmann, Niklas (1997). Organización y decisión. Autopoiesis, acción y entendimiento comunicativo. España: Universidad Iberoamericana y Anthropos, 138 s..

Lundvall, B.A. (2000) "The learning Economy: Some implications for the knowledge base of health and education systems" en Knowledge Management in the Learning Society. Education and Skills, OCED, París, pp. 125-141.

Mitchell, J. (1969) Social Networks in Urban Situations. Manchester University Press: Manchester.

**Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.**  
**Agosto de 2007, La Plata, Argentina.**  
**Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0**  
[www.analisisredes.com.ar](http://www.analisisredes.com.ar)

Molina, José Luis. El organigrama informal en las organizaciones. Una aproximación desde el análisis de redes sociales. Revista Catalana de Sociologia, nov. 2000, p. 65-86.

Murillo A. y otros (2003) Optimización combinatoria en escalamiento multidimensional. 27 Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa Lleida, 8-11 de abril de 2003.

Mulkay, Michael J. "Conformity and Innovation in Science", The Sociological Review Monograph, vol. 18 (septiembre), 1972, pp. 5-23.

Nonaka, L.; Takeuchi, H. (1995) The Knowledge-Creating Company, Oxford University Press.

Nonaka, L.; Konno, N. (1998) "The Concept of "Ba": Building a Foundation for Knowledge Creation", California Management Review, 40, pp. 40-54.

Olazarán, Mikel; Lavía, Cristina y Beatriz Otero (2004) "¿Hacia una segunda transición en la ciencia? Política científica y grupos de investigación". Universidad del País Vasco. RES nº 4 (2004) pp. 143-172

Peña, D. (2002) Análisis de Datos Multivariantes. Catedrático de Estadística. Universidad Carlos III Madrid. McGrawHill. ISBN: 84-481-3610-1.

Potocnjak, C. (2002) Construyendo capital social en la región de Aysen, Chile: hacia una interpretación del desarrollo como fenómeno conversacional. VII Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública. Lisboa, Portugal, 8-11 Octubre, 2002.

Putnam, R. (1993). "Making Democracy Work." Princeton University Press, New Jersey.

Revilla, E. (1996) Factores Determinantes del Aprendizaje Organizativo. Un Modelo de Desarrollo de Productos. Club Gestión de Calidad, Madrid.

Revilla, E. (1998) "De la Organización que Aprende Hacia la Gestión del Conocimiento", Comunicación presentada al VIII Congreso Nacional de ACEDE, Las Palmas de Gran Canaria.

**Ier. Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales.**  
**Agosto de 2007, La Plata, Argentina.**  
**Univ. Nacional de La Plata, 2008. ISBN 978-950-34-0513-0**  
[www.analisisredes.com.ar](http://www.analisisredes.com.ar)

Rosalba C. (2003) Intercambio y flujos de conocimiento en las redes. Itinerarios del conocimiento: formas dinámicas y contenido : un enfoque de redes / coord. por Matilde Luna Ledesma, 2003, ISBN 84-7658-673-6, pags. 306-354

Ruiz, A. (2004) Redes de Publicaciones de Académicos de Ingeniería. Un Análisis de la Respuesta Grupal en la Investigación. Departamento de Ingenierías, División de Estudios Profesionales. UNAM.

Sanz, Luis (2003) Análisis de redes sociales: o cómo representar las estructuras sociales subyacentes. Apuntes de Ciencia y Tecnología. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Unidad de Políticas Comparadas (UPC).

Shea, G.P. y Guzzo, R.A. (1987): "Groups as Human Resources", *Personnel and Human Resources Management*, vol. 5, pp. 323-356.

Sundstrom, E.; DE Meuse, K. P., y Futrell, D. (1990) «Work teams: Applications and effectiveness», *American Psychologist*, vol. 45, n.2, pp. 120-133

Solís, C. (2004) Las Redes de Conocimiento en la Internacionalización de la investigación en administración. Depto. de Economía UAM. Sep. 2004, pags. 9-23.

Suárez, T. (2006) Los cuerpos académicos en la organización de las Universidades Públicas Mexicanas. Facultad de Contaduría y Administración. Ingenierías, Abril-Junio 2006, Vol. IX, No. 31.

Uzzi, B. (1996) The sources and consequences of embeddedness for the economic performance of organizations: The network effect - *American Sociological Review* - 61: 674-698.

Vargas, J. (2001) La Organización Aprendiente, *Hitos de Ciencias Económico Administrativas* 2001; 19:33-40.

Zárraga, C.M. (2001) Factores determinantes y mecanismo de actuación para gestionar el conocimiento en equipos de trabajo. *Vector plus: miscelánea científico - cultural*, ISSN 1134-5306, Nº. 21, 2003, pags. 83-93.

Ziman, J. (1990), «Research as career». En COZZENS, S. E., HEALEY, P., RIP, A. y Ziman, J. (eds.), *The Research System in Transition*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, pp: 345-359.