

Introducción al Análisis de Redes Sociales

Julio Leonidas Aguirre

Diciembre 2011

Ciepp

CENTRO INTERDISCIPLINARIO PARA EL ESTUDIO DE POLITICAS PUBLICAS

Rodríguez Peña 557, 2° F, Buenos Aires, Argentina. **Teléfono:** (54-11) 4371-5136 o 4371-

9079. **Email:** ciepp@ciepp.org.ar

Web: www.ciepp.org.ar



Julio Leonidas Aguirre es politólogo y administrador público por la Universidad Nacional de Cuyo, doctorando por la Universidad Nacional de San Martín y becario del CIEPP.

El siguiente documento de trabajo no ha sido evaluado por un comité editorial, y lo expresado en el mismo es de exclusiva responsabilidad del autor y puede no reflejar las opiniones de la Institución.

Aguirre, J. L. (2011) *Introducción al Análisis de Redes Sociales*. Buenos Aires: Documentos de Trabajo, 82, Centro Interdisciplinario para el Estudio de Políticas Públicas, Diciembre.

ISSN: 1668-5245

Derecho de Autor © Julio Leonidas Aguirre | Derechos Reservados bajo Licencia Creative Commons Argentina Atribución - NoComercial - Compartir Obras Derivadas Igual 2.5

Usted es libre de copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra bajo las siguientes condiciones:

Reconocimiento: Debe reconocer y citar al autor original.

No comercial: No puede utilizar esta obra para fines comerciales.

Derivadas igual: Si usted altera, transforma, o crea sobre esta obra, sólo podrá distribuir la obra derivada resultante bajo una licencia idéntica a ésta.

Más información sobre la licencia en: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/ar/>



Introducción	5
1. El ARS en las Ciencias Sociales	8
2. Análisis de Redes Sociales.....	12
a. Qué son las redes sociales	14
b. Elementos de las redes.....	19
i. Actores	19
ii. Relaciones	22
iii. Límites de la red	25
c. Niveles de análisis	26
i. Análisis de redes egocéntricas (<i>Egocentric network</i>).....	26
ii. Análisis focalizado en subgrupos de actores.....	27
iii. Análisis focalizado en la estructura total de la red (<i>complete network</i>).....	29
d. Tipos de propiedades: relacionales, estructurales y componenciales.....	30
i. Propiedades componenciales	30
ii. Propiedades relacionales	31
iii. Propiedades estructurales	32
e. Tipos de variables en el ARS	33
3. Comentarios finales.....	34
Anexo	37
La teoría de Grafos	37
La sociometría	38
Redes Aleatorias	39
Mundos pequeños y grados de separación	42
Lazos fuertes y lazos débiles. Del clúster (micro) a la red (macro).....	43
Hubs y conectores	45
Pareto y las leyes de potencia.....	47
Crecimiento, preferencial attachment y fitness	49
Redes libres de escala.....	52
La teoría de redes hoy	54
Aportes generales de la teoría de redes al ARS	55
Bibliografía:	57

Resumen:

Este documento busca introducir un particular enfoque dentro de las ciencias sociales: el Análisis de Redes Sociales (ARS). El trabajo busca presentar la orientación teórica del ARS, el concepto de red social y sus elementos centrales, los distintos niveles de análisis que propone el enfoque, las propiedades de las redes sociales factibles de estudio y los tipos de variables utilizadas. En el anexo final, se hace un repaso general de la Teoría de Redes -fundamento metodológico del ARS- para identificar sus aportes más importantes a la Ciencias Sociales en general y al ARS en particular.

Abstract:

This paper seeks to introduce a novel framework in the Social Sciences: Social Network Analysis (SNA). The paper aims to present the theoretical orientation of SNA; the concept of social network and its core elements; the different levels of analysis propose by SNA; the properties of social networks feasible study and the different types of variables applied. In the Annex, I attempt an overview of Network Theory -SNA methodological basis- to identify its most important contributions to the Social Sciences in general and SNA in particular.

Introducción al Análisis de Redes Sociales

Julio L. Aguirre

“La sociedad no es meramente un agregado de individuos; es la suma de las relaciones que los individuos sostienen entre sí.”
Karl Marx, *Die Grundrisse* (1857)

“No hay elementos sin conexiones de relación o relaciones sin elementos.”
Niklas Luhmann (1995: 20)

Introducción

Hoy en día, cuando se habla de redes sociales encontramos este concepto asociado con el uso masivo de algunas herramientas interactivas de internet como Facebook, Twitter o MySpace; esto no sorprende cuando evidenciamos el gran impacto que esas herramientas han tenido en la vida cotidiana de las personas y el lugar cada vez más importante que ocupan en la comunicación entre millones de individuos cada día. A pesar de esto, cuando en ciencias sociales hablamos de redes sociales nos referimos a algo muy diferente (si bien estas herramientas interactivas pueden ser un subtipo de las redes sociales que analizamos desde la ciencia). El uso del concepto de *red social* en las ciencias sociales antecede al desarrollo de estas tecnologías, de hecho, se retrotrae a varias décadas atrás, mucho antes del “estallido” de internet. Para la ciencia, el concepto de red social hace referencia a un conjunto finito de actores y las relaciones que los vinculan, asimismo, las redes sociales son consideradas estructuras sociales donde se producen procesos de comunicación y transacción entre personas. Así entendidas, se tiene evidencia de la existencia de redes sociales que se retrotrae a miles de años atrás en la historia, junto a la formación de las primeras comunidades humanas.

La *red del Mundo Antiguo*, que abarcaba la mayor parte de Eurasia y el norte de África, se formó hace unos dos mil años mediante la agregación gradual de numerosas redes menores. En los últimos quinientos años, la navegación oceánica unió las redes metropolitanas del mundo (y las pocas redes locales que quedaban en él) en una sola red *cosmopolita*... Hoy en día (...) todo el mundo vive dentro de una sola red global... La trayectoria de estas redes de comunicación e interacción constituye la estructura que da forma a la historia humana. (McNeill y McNeill, 2010: 3).

El propósito del presente trabajo es realizar una introducción a un enfoque dentro de las ciencias sociales que, basándose en conceptos y métodos de la *teoría de redes*, tiene como propósito el estudio sistemático de las redes sociales: el Análisis de Redes Sociales (de aquí en adelante ARS).

Para poder estudiar las redes sociales, el ARS cuantifica las relaciones entre los actores con el objeto de crear matrices y redes gráficas que representen esas relaciones como un todo, y de esa forma analizar las distintas características del sistema de relaciones bajo estudio, indistintamente de la naturaleza de estas relaciones: políticas, económicas, de parentesco, amistad, cooperación, conflicto, etc. El ARS se concentra en la red de relaciones, las posiciones funcionalmente diferenciables dentro de éstas, sus procesos dinámicos de adaptación, sus flujos y transacciones, entre otras.

Si bien podemos encontrar antecedentes teóricos y metodológicos del ARS que se remontan a teorías y corrientes de análisis clásicas¹, su desarrollo integral como perspectiva en las ciencias sociales es novedoso. La importancia del ARS dentro de las Ciencias Sociales ha ido creciendo de forma persistente en los últimos 30 años, como lo evidencia la rápida aparición de varias instituciones académicas, donde se destaca la *International Network for Social Network Analysis* (<http://www.insna.org/>); revistas especializadas -en distintos idiomas- (por ejemplo: *Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales*: <http://revista-redes.rediris.es/>, *Journal of Social Structure*: <http://www.cmu.edu/joss/> o *Social Networks*: <http://ees.elsevier.com/son/default.asp>), programas de computación específicamente diseñados para su estudio (ver una compilación de varios de ellos aquí: <http://www.insna.org/software/index.html>) y bancos de datos con información específica para el ARS (muchos de ellos agrupados en el sitio: <http://www.insna.org/software/data.html>, también el recientemente creado <http://www.data.gov/> presenta información sobre redes semánticas, también llamadas Web 3.0, que permite analizar vínculos no solo entre individuos sino también entre estos, el uso de tecnologías y la consulta a documentos, textos y páginas web).

¹ Como veremos en el Anexo, el ARS se remonta, entre otras, a la teoría de grafos en las matemáticas, que datan del siglo XVIII, y a la sociometría de principios del siglo XX. Asimismo, la orientación teórica del ARS encuentra inspiración en los análisis relacionales de autores clásicos como Marx o Simmel.

El ARS ha generado aportes interesantes en todas las disciplinas de las ciencias sociales y en sus más diversas temáticas, también ha aportado re conceptualizaciones sobre conceptos centrales de las ciencias sociales, como los conceptos de: *poder* (Castels, 2011), *cohesión social* (Lozares y Verd, 2011), *cultura* (Mische, 2011), *capital social* (Lin, 1999; García-Valdecasas Medina, 2011) y *cooperación* (Berardo y Scholz, 2010), entre muchos otros.

Existe un intenso debate sobre si el ARS es simplemente un conjunto de métodos y algoritmos para analizar sistemas de relaciones o, más bien, si se trata de un nuevo paradigma teórico (ver: Mische, 2011). En lo personal, mantengo una posición intermedia fundada en que, por un lado, el ARS no solo cuenta con un conjunto importante de métodos y algoritmos analíticos, sino que también posee un sistema teórico conceptual propio, de naturaleza relacional, que busca generar explicaciones acerca de los fenómenos sociales centrándose en los patrones y sistemas de relaciones que los constituyen (y no en individuos, grupos, atributos, o categorías); pero, por otro lado, no existe un acuerdo generalizado sobre muchos de sus conceptos teóricos, métodos analíticos y posiciones epistemológicas (Emirbayer y Goodwin, 1994; Reynoso, 2011).

El elemento fundamental del ARS, y que lo vincula a un amplio movimiento teórico en las ciencias sociales que podríamos llamar relacionismo –o trans-accionismo– (Emirbayer 1997)², es su orientación sistemática a analizar los fenómenos sociales desde los patrones subyacentes de interacción entre las entidades sociales, superando así la dicotomía estructura/agencia al recurrir a una perspectiva dinámica de las relaciones sociales, en la que las relaciones operan en un doble sentido: por un lado determinan los procesos emergentes que constituyen determinadas estructuras sociales y, por otro lado, configuran la red de relaciones que constriñe el comportamiento de los actores.

² Donde se incorporan autores como Pierre Bourdieu, Charles Tilly y Harrison White, e, incluso, algunos análisis clásicos como los de Simmel o Marx. Ver: Freeman, 2004; Emirbayer, 1997 y Mische, 2011.

En este trabajo desarrollaré una exploración introductoria al ARS, sus conceptos centrales, sus elementos y sus niveles de análisis. A modo de conclusión, señalaremos algunos aportes generales del ARS a las ciencias sociales³.

Este documento es producto de una investigación mayor que tiene por objetivo realizar un aporte al estudio del clientelismo político desde el enfoque del análisis de las redes sociales, más específicamente se busca comprender el funcionamiento de las redes clientelares, sus tipos de actores y los roles y estrategias que estos llevan adelante. Por ello, a lo largo de este trabajo nos remitiremos a diversos ejemplos sobre las prácticas clientelares que serán pertinentes para ilustrar los distintos conceptos del ARS.

1. El ARS en las Ciencias Sociales

Previamente a describir las particularidades del ARS, es preciso dar cuenta de su inscripción en de un marco teórico más general dentro de las ciencias sociales, para ello diferenciaremos, desde una perspectiva epistemológica y ontológica dual, dos grandes enfoques en las ciencias sociales que nos ayudarán a identificar con mayor precisión el “lugar” del ARS en ellas: un enfoque centrado en ‘sustancias’ y otro centrado en ‘relaciones’.

1) El **enfoque sustancialista** “toma como punto de partida la noción de que son sustancias de varias clases (cosas, seres, esencias) las que constituyen las unidades fundamentales de cualquier clase de investigación. El análisis se inicia con estas entidades autosostenibles que vienen “pre-formadas” y sólo después se consideran los flujos dinámicos que posteriormente las involucran” (Emirbayer, 1997: 282). Para esta perspectiva, las relaciones solo añaden modificaciones externas a las sustancias sin alterar su naturaleza intrínseca. Dewey y Bentley (1949) identifican dos variedades de enfoques sustancialistas:

1.a) la perspectiva de la *acción auto-orientada*, en la que las “cosas” actúan siguiendo su propia lógica operacional interna e independientemente de las demás sustancias o sus relaciones con estas; es un modelo de acción teleológico. Dentro de

³ En el anexo desarrollaré brevemente algunos conceptos clave de la Teoría de Redes (en la cual se basa el ARS) con el objeto de identificar algunos de sus aportes a las ciencias sociales en general y el ARS en particular.

esta perspectiva encontramos a las teorías de la elección racional (y a algunas versiones de las teorías de juegos), las teorías de la acción orientada normativamente (construidas en base al concepto de la acción libre y moral de Kant), e incluso la perspectiva sustancialista se insinúa en teorías holistas y estructuralistas donde “sociedades”, “estructuras” o “sistemas sociales” son autosuficientes y organizacionalmente cerrados, por consiguiente su acción se encuentra determinada por sus propias pautas operativas (ver: Emirbayer, 1997).

1.b) la perspectiva de la *inter-acción*, en la que se incorpora una dimensión causal interactiva (desde una perspectiva causal interaccional que tiene sus raíces en el modelo teórico newtoniano) en la que las entidades interactuantes permanecen estáticas y su acción ya no es auto-generada, sino que toda “acción relevante ocurre entre las mismas entidades” (Emirbayer, 1997: 287). En esta perspectiva se inscriben los *enfoques centrados en variables* propios de los análisis estadísticos, dónde entidades “fijas” con atributos variables interactúan, bajo una lógica de correlaciones y causalidad, para crear resultados que luego afectan a esas entidades.

2) Por el contrario, el **enfoque relacional** se basa en una perspectiva de transacción “en el que se aplican sistemas de descripción y normalización para enfrentar aspectos y fases de la acción, sin atribuir esta en forma definitiva a ‘elementos’ u otras ‘entidades’, ‘esencias’ o ‘realidades’, presumiblemente separables o independientes y sin estar aislados de ‘relaciones’ presumiblemente discretas de dichos elementos separables” (Dewey y Bentley, 1949: 108). La característica distintiva del enfoque relacional es que “los mismos términos o unidades involucradas en una transacción derivan su significado, significancia e identidad de los papeles funcionales (cambiantes) que juegan dentro de esta transacción. Ésta, vista como un proceso dinámico y en constante desarrollo, se convierte en la unidad primaria de análisis en vez de los elementos mismos que la constituyen” (Emirbayer, 1997: 288)⁴. Dentro de los enfoques relacionales, encontramos trabajos tales como: el ARS, la sociología de

⁴ Cabe aclarar que esta distinción responde a tipos ideales, tanto los autores (clásicos o contemporáneos) cómo las teorías e investigaciones aplicadas entrecruzan estas posiciones. No se puede afirmar categóricamente, por ejemplo, que no haya lugar en las teorías de juegos para perspectivas relacionales (transaccionales); lo mismo ocurre respecto a autores, por ejemplo Marx apela a una perspectiva relacional para explicar la alienación, las relaciones internas de producción y la relación capital-salario-labor (entre otras), pero su posición es claramente sustancialista en lo que respecta a la reificación de los intereses de clases (ver: Emirbayer, 1997).

Simmel, la teoría de campos de Bourdieu, los análisis socio-históricos de Tilly, el funcionalismo de Luhmann y la teoría del actor-red de Bruno Latour, entre otros.

La novedad que el ARS aporta al enfoque relacional (y a las ciencias sociales en general), es que aborda los fenómenos bajo estudio desde una perspectiva en la que la morfología⁵ reticular⁶ de las conexiones sociales, esto es, la forma y estructura que esas relaciones toman como un todo, es considerada clave para lograr entender los mecanismos causales por detrás de las acciones y decisiones que los actores llevan a adelante. El ARS nos permite descubrir pautas de interacción social ocultas desde abordajes centrados en agentes o instituciones, debido a que, en palabras de McClurg y Young para el caso de la Ciencia Política (2011: 39):

“... los más importantes desarrollos intelectuales en ciencia política –conductismo, elección racional, nuevo institucionalismo– se construyen sobre la creencia central de que las decisiones políticas son realizadas por actores orientados por su propio interés, y cognitivamente limitados, que operan independientemente los unos de los otros”.

Esta “creencia” respecto del comportamiento de los actores es el punto de partida desde el que los enfoques relacionales, y el ARS dentro de ellos, buscarán generar un aporte novedoso, oponiéndole una preocupación central en la *interdependencia* de los actores entre si y entre estos y las estructuras sociales dentro de las cuales despliegan su comportamiento y toman decisiones. Para el enfoque relacional las relaciones entre los actores son centrales para dar cuenta de sus opciones y preferencias. Es dentro de este “giro relacional”⁷ que el ARS nos permite abordar nuestros objetos de estudio desde una *escala de análisis*⁸ novedosa que nos permitirá, facultativamente, generar nuevas inferencias y probar nuevas hipótesis que propongan aportes para las ciencias sociales.

⁵ Como menciono en el anexo, una de las fuentes del ARS es la teoría de grafos, por ello cuando en el marco del ARS hablamos de análisis morfológico hacemos referencia a teorías y técnicas para el análisis y tratamiento de las estructuras geométricas, en este caso las redes –sociales–.

⁶ Por reticular entendemos aquello que tiene forma de red. En el contexto del ARS, al hablar de estructura o morfología reticular se hace referencia a un conjunto de relaciones sociales que se configuran en lazos entre actores que, en su conjunto, forman una única red de relaciones en un contexto espaciotemporal definido.

⁷ McClurg y Young, op.cit.

⁸ Por “escalas de análisis” entiendo la diferenciación teórica entre distintas dimensiones de un fenómeno (necesaria para su tratamiento y modelización); adoptar una escala de análisis implica centralizar una dimensión en detrimento de otras. La *escala* de análisis del ARS es aquella que nos impone hacer foco sobre las relaciones sociales, su dinámica y su configuración en redes, dejando en un segundo plano a las “sustancias” o “entidades” que participan de esas redes.

Desde el ARS, la estructura social es entendida como el producto de las acciones e interacciones transaccionales de los individuos, y no como una entidad en sí misma. Las estructuras sociales, así entendidas, se disponen en diversas configuraciones de relaciones sociales, de las cuales el ARS puede dar cuenta al abordar su morfología específica⁹. Es a través de la rutinización de estas relaciones, y su definición analítica en patrones de conducta, que analizamos cómo los actores configuran mecanismos de legitimación de la acción y la toma de decisiones, que constriñen sus oportunidades de acción y su capacidad de adaptación.

Las interacciones se aglutinan en lazos sociales que se concatenan en estructuras, que no son sino redes de actores y las relaciones permanentes que los constituyen y dinamizan sus procesos de organización y adaptación. Por ello, las distintas categorías sociales no serían atributos inherentes de los individuos sino relaciones sociales estandarizadas y movibles (Tilly, 2000). Los analistas de redes sociales “adhieren a lo que se ha denominado como un “imperativo-anticategorico”, rechazando la primacía de las categorías atribuyentes y de otras categorías substantivas en pro de la dinámica establecida por “relaciones-en-proceso observables” (Emirbayer, 1997: 302).

Bajo esta forma de análisis estructural, el ARS permite vincular relaciones a nivel microsociales (la relación diádica¹⁰ entre dos actores, tanto en sus intercambios materiales como simbólicos) con relaciones a nivel macrosociales (la particular estructura social que se conforma a través de los lazos sociales que unen a un conjunto mayor de actores), al analizar cómo los patrones de relaciones sociales condicionan el comportamiento individual y evidencian procesos de estructuración más amplios (Emirbayer y Goodwin, 1994; Knoke y Yang, 2008; Streeter y Gillespie, 1992).

Correlación no es causalidad, por ellos las distintas relaciones sociales poseen efectos diversos sobre la acción y las decisiones, yendo de relaciones fuertemente condicionantes a relaciones irrelevantes en el comportamiento de los actores. Dentro del ARS, el concepto de *intensidad* de la relación es aquel que nos permite analizar la influencia que una relación social determinada tiene sobre la conducta y decisiones de

⁹ Charles Tilly (2000, pp. 60-66), por ejemplo, identifica un conjunto de “configuraciones sociales básicas” que ejemplifican los modelos básicos de relaciones sociales: cadenas, jerarquías, tríada, organización y par categorial. Todos ellos pueden ser analizados desde el ARS.

¹⁰ El concepto de *diada* hace referencia a un par de actores (nodos) y las relaciones entre ellos. Para que exista una relación social es necesaria la presencia de por lo menos dos actores, por ello las diadas son el conjunto relacional básico a partir del cual se construyen conjuntos más complejos. Ver: Wasserman y Faust 1999, capítulo 13.

un actor (Requena Santos, 1989: 145), desde este punto de vista se plantea un horizonte dual en las hipótesis factibles de análisis relacional: aquellas orientadas a analizar una relación intensa y su efecto sobre la conducta y decisiones de los actores, y aquellas en las que el objetivo sea probar que determinadas relaciones no poseen una relación causal sobre el comportamiento y la toma de decisiones.

Desde un enfoque relacional, las relaciones sociales condicionan las opciones y preferencias de sus actores y, a la vez, despliegan potenciales escenarios dentro de los cuales toman curso sus estrategias, configurándose así un espectro de potenciales opciones desde las que los actores adaptan su comportamiento, siempre referenciado a la dinámica de esas relaciones.

2. Análisis de Redes Sociales.

Como mencionamos, el ARS se focaliza en la estructura reticular de las relaciones sociales, buscando dar cuenta del efecto de las relaciones en el comportamiento de los individuos, los distintos grupos sociales y la sociedad en su conjunto. Abordar los procesos sociales desde una dimensión relacional implica dar cuenta de los patrones y estructuras de las relaciones sociales, y el ARS busca estudiar estos desde su particular configuración en redes¹¹. El objeto de estudio del ARS son las redes sociales, su morfología, sus patrones de comportamiento general y su relación dialógica con los individuos que las componen.

“Al canalizar información y recursos en *posiciones estructurales* específicas, las redes ayudan a crear intereses e identidades compartidas y a promover normas y valores compartidos. Los analistas de redes buscan descubrir el conjunto de mecanismos teóricos a través de los cuales las relaciones sociales afectan a las entidades sociales, y a identificar las condiciones contingentes bajo las cuales éstos mecanismos operan en contextos empíricos particulares” (Knoke y Yang, 2008: 6; el resultado es mío).

¹¹ Según Freeman (2004), el ARS posee 4 características que lo distinguen de otros tipos de análisis estructurales: 1) está motivado por una intuición estructural basada en la búsqueda de lazos que vinculan actores sociales; 2) se basa sistemáticamente en evidencia empírica; 3) recurre a grafos y al análisis morfológico de los mismos como herramienta heurística central; 4) confía en el uso de modelos matemáticos o computacionales para la formalización y generalización de sus proposiciones.

La idea por detrás de este tipo de abordajes es que “las relaciones estructurales pueden influenciar tanto el comportamiento individual como el desempeño sistémico de forma no reductible a las características de los actores” (Knoke y Yang, 2008: 7-8). Al abordar la estructura de relaciones, el ARS detecta *posiciones* dentro de las redes de relaciones y las características funcionales de éstas en relación a toda la red; de esta manera, se pueden diferenciar posiciones, estrategias, flujos de transacciones y distribución de poder entre un conjunto de actores en un espacio y tiempo determinados. Asimismo, dar cuenta de cómo las redes asisten en configurar identidades, normas y valores compartidos, tiene un atractivo particular cuando buscamos indagar cómo emergen determinadas estructuras sociales y bajo qué dinámicas de vinculación éstas constriñen a los actores y dan forma a las sociedades.

Las relaciones estructurales definidas bajo el enfoque del ARS deben ser siempre entendidas como procesos dinámicos, donde las relaciones micro-macro que atraviesan la acción social se vinculan a través de procesos emergentes: “las transformaciones sistémicas de gran escala emergen de las preferencias combinadas y las acciones orientadas de los individuos” (Knoke y Yang, 2008: 6). El ARS provee un marco de análisis que permite enfocarse simultáneamente en el nivel estructural y en el nivel individual de la acción (Streeter y Gillespie, 1992), es por ello que el ARS nos permite abordar tanto el nivel individual como sistémico del comportamiento de un grupo de actores determinado en relación a un sistema de relaciones definido¹².

Entender las relaciones estructurales como procesos dinámicos permite que los análisis empíricos sobre determinado tipo de red social sean longitudinales (diacrónicos), esto es, tomen en consideración series temporales de datos que nos permitan representar grafos para cada secuencia de tiempo escogida y, así, compararlos para dar cuenta de la evolución morfológica de la red, esto es, para evidenciar los cambios en la estructura de relaciones.

Sugiero, entonces, identificar al ARS como “una metodología general para entender complejos patrones de interacción”, donde, “indistintamente del nivel de la unidad de análisis, el análisis de redes describe estructuras y patrones de relaciones y busca comprender sus causas y consecuencias” (Streeter y Gillespie, 1992: 201 y 202).

¹² En el apartado 2.c desarrollaremos este punto.

Desde una distinción metodológica centrada en los tipos de modelos formales a los que se recurre, podemos identificar dos grandes corrientes dentro del ARS: el *análisis de conjuntos* y los estudios de *equivalencia estructural*.

1) El análisis de conjuntos “centra la atención en los nexos directos e indirectos de los actores, para explicar procesos sociales a través del hecho mismo de la conectividad, como también de la fuerza, la densidad y otras características, de los lazos que los unen” (Emirbayer, 1997: 304). El objetivo es determinar la posición relativa de cada actor dentro de la red, su lugar e importancia en la misma y los subgrupos que en esta se puedan formar.

2) Por su parte, el análisis de *equivalencia estructural* busca abordar los patrones emergentes de vínculos entre los actores, “no el uno con el otro, sino con terceros; la pregunta relevante aquí es la posición específica o papel que cumple un conjunto de actores “estructuralmente equivalentes” en una red dada” (Emirbayer, 1997: 304). Desde el análisis de equivalencia estructural, las redes son conjuntos de posiciones y funciones diferenciadas entre sí -pero internamente equivalentes-, y es en relación a éstos que los actores se estratifican.

Como el propósito de este trabajo es una descripción general del enfoque, las diferencias entre análisis de conjuntos y de equivalencia estructural no serán especificadas, por el contrario, desarrollaré un enfoque más integral que incorpore características generales del ARS. Para ello, en este capítulo, intentaremos definir qué entendemos por una red social, cuáles son sus elementos centrales, niveles de abordaje y propiedades objeto de análisis.

a. Qué son las redes sociales

Existen varias definiciones sobre qué es una *red social*¹³, pero, más allá de las particularidades de cada una, todas ellas comparten una serie de componentes que nos ayudarán a definir precisamente qué entenderemos en este trabajo por una red

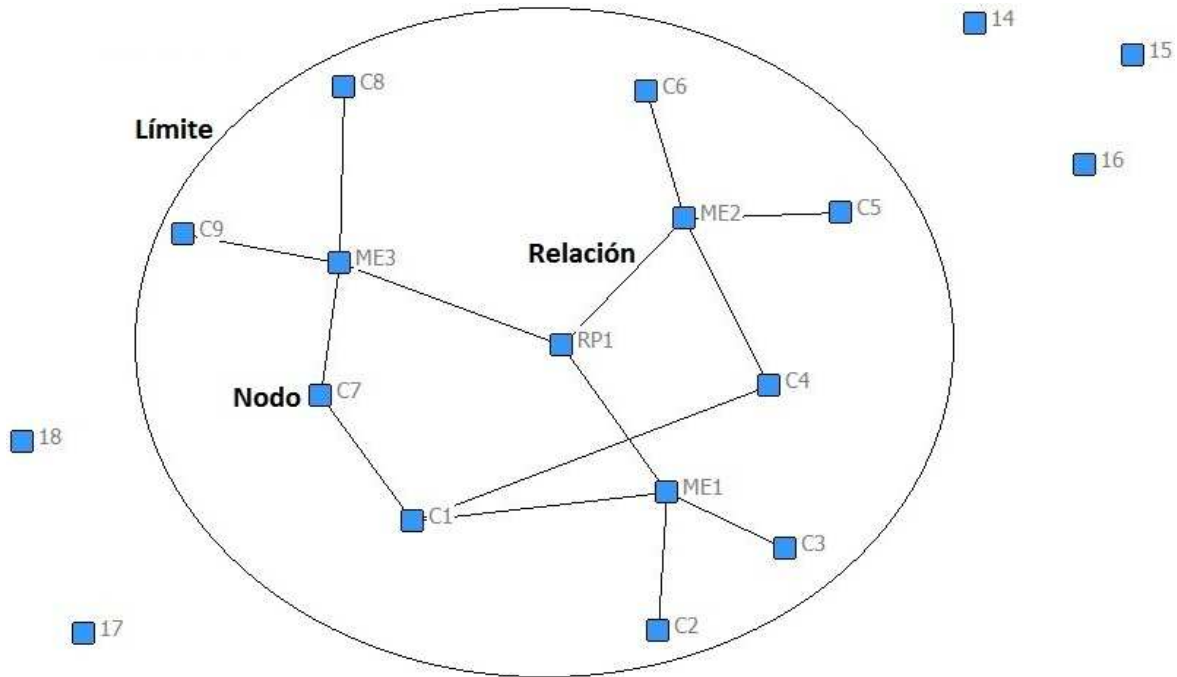
¹³ Por ejemplo, para Streever y Gillespie: “Una red social puede ser definida como cualquier conjunto limitado de entidades sociales conectadas.” (1992: 202), en tanto que para Knoke y Yang: “Una red social es una estructura compuesta por un conjunto de actores, donde algunos de ellos están conectados por una o más relaciones” (2008: 8). Por su parte, Wasserman y Faust definen a una red social como “un conjunto finito de actores y la relación o relaciones que los vinculan” (1999: 21). La traducción de las 3 definiciones es mía.

social. En términos analíticos, una red social es una estructura social¹⁴ compuesta por un conjunto finito de actores y configurada en torno a una serie de relaciones entre ellos, que se puede representar en forma de uno o varios grafos. Los grafos se componen de *nodos* que representan *actores*, y *aristas* que representan las *relaciones* entre ellos. Un tercer elemento de las redes es el límite (*boundarie*) de la red (ver gráfico N° 1). El límite es el criterio mediante el cual se determina la pertenencia -o membrecía- de un actor a la red; en otras palabras, el criterio por el cual definimos un conjunto particular de actores (y no otros) que configuran nuestra red.

En términos teóricos, las redes configuran contextos de comunicación e intercambio entre actores, configuran pautas operativas, normas y valores que condicionan la conducta de los actores en ellas, y posiciones funcionalmente diferenciables que son clave para entender el comportamiento de los actores dentro de cada red y el desempeño de la red en su conjunto. Los patrones de comportamiento e interacción dentro de las redes guardan una estrecha (pero no evidente) relación lógica con el sistema de relaciones que las configuran y con las posiciones funcionales diferenciables a su interior. La posición de los actores dentro de la red constriñe su comportamiento, su capacidad y horizonte de acción, y su acceso e influencia sobre los recursos e información que se distribuye dentro de cada red.

¹⁴ En el sentido expuesto más arriba.

Gráfico N° 1: elementos de las redes¹⁵



Para definir a una red social, primero debemos determinar el/las relación/es contextualizada que nos interesa estudiar, esto nos habilita para definir el límite de la red y determinar el conjunto finito de actores involucrados (individuales, grupales o institucionales), así podremos limitar empíricamente nuestra red y seleccionar la información necesaria para su conformación.

Desde la perspectiva del ARS “el entorno social puede expresarse como patrones o regularidades en las relaciones entre las unidades interactuantes” (Wasserman y Faust, 1999: 3), y la presencia de estos patrones de relaciones son lo que configura la *estructura* de la red. Es sobre las particularidades de la *estructura* de la red que el ARS aplica la mayoría de sus métodos, centrándose así en la dimensión relacional de los procesos sociales y su efecto en el comportamiento de los sujetos.

Para que una red social sea analíticamente relevante, esta debe configurarse en torno a relaciones regulares que efectivamente logren influir en el comportamiento de los actores, generando patrones específicos de conducta acorde con pautas propias de estas relaciones. La relación a analizar tiene que tener algún efecto evidenciable sobre

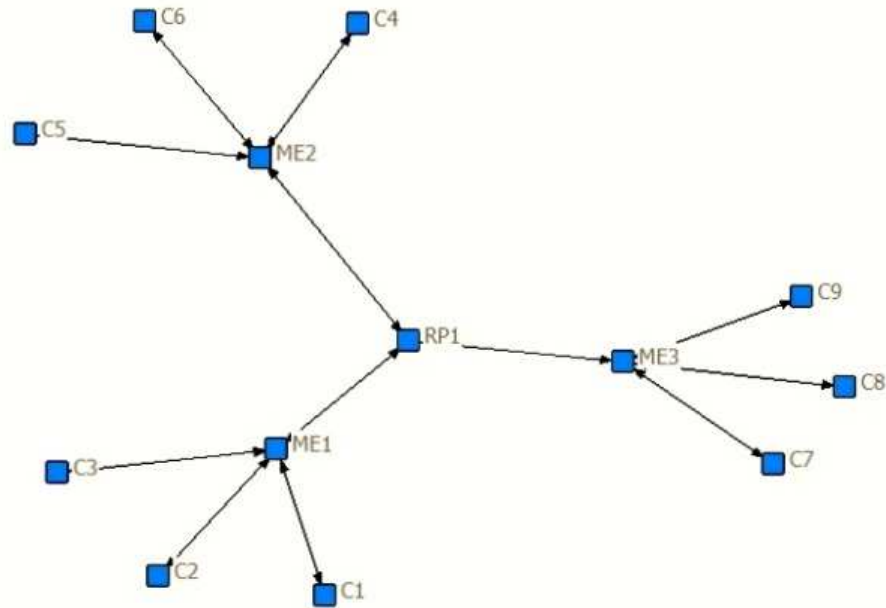
¹⁵ Todos los grafos desarrollados en este trabajo son de elaboración propia y han sido construidos mediante UCINET 6. Borgatti, S.P., Everett, M.G. and Freeman, L.C. 2002. Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis. Harvard, MA: Analytic Technologies.

los actores o ser teóricamente fundamentada; si bien teóricamente cualquier tipo de vinculación entre individuos pueda ser definido en términos de redes, ello no significa que éstos tengan valor significativo para las ciencias sociales.

Tomemos el ejemplo del estudio de las redes clientelares. Considero que un estudio sobre las redes clientelares es analíticamente relevante en tanto logramos evidenciar que la relación clientelar es recurrente y genera patrones relativamente estables de vinculación entre los actores involucrados. Estos patrones de vinculación se rutinizan, configuran reglas operativas y simbólicas que afectan las prácticas sociales y políticas y modifican el sentido que los actores otorgan a estas.

Se entiende por clientelismo político a un particular sistema de relaciones donde se conectan, a través del intercambio de apoyo político por beneficios selectivos, representantes partidarios (patrones), punteros (mediadores) y ciudadanos (clientes) (Auyero, 2001; Munoz, 2010; Trotta, 2003). A su vez, definimos como redes clientelares a un conjunto de actores (patrones, mediadores y clientes) vinculados a través de una relación clientelar (intercambio de apoyo político por beneficios selectivos), cuyos roles y estrategias se encuentran condicionados por la posición que ocupan en la red en un espacio y tiempo determinados. Así, hay un rol funcionalmente relevante de cada posición (tipo de actor), y abordar las características de cada uno de estos nos permitirá entender mejor el funcionamiento global de la red, y la conducta particular de sus actores.

Gráfico N° 2: red clientelar



El gráfico N° 2 muestra una red clientelar típica¹⁶, en ella podemos diferenciar a los tres tipos de actores (patrones: RP, mediadores: ME y clientes: C) y su disposición en el sistema de relaciones nos permite dar cuenta de algunas diferencias funcionales básicas, por ejemplo: los mediadores no tienen vínculo entre sí salvo a través del patrón quien coordina las actividades de aquellos. Cada mediador mantiene vínculos con un grupo de clientes, y estos acceden al patrón solo a través de los mediadores. Los clientes no se vinculan entre sí, por lo tanto, para poder actuar de forma colectiva, deben recurrir a la coordinación del mediador que es el único que canaliza las relaciones necesarias para integrar a un conjunto de clientes.

Si consideramos que las redes clientelares, a través de los mediadores, construyen y transmiten pautas culturales, valores, símbolos e ideología, que se materializan en rutinas que generan procesos de estructuración más amplios (Trotta, 2003; Auyero, 2001), y requieren un flujo de recursos constante para mantenerse funcionando, podemos inferir que la red se vincula con algunas pautas del ordenamiento institucional del Estado, sobre todo aquellas relacionadas con el sistema de políticas sociales y los procesos de construcción y legitimación del poder político de base local.

¹⁶ El grafo no refleja información empírica de una red clientelar concreta, es producto de un diseño teórico que he realizado con el objeto de ilustrar las posiciones funcionales características de una relación clientelar.

En este proceso de estructuración, las redes clientelares constriñen a los actores involucrados que producen, reproducen y son producidos por dichas redes.

Si estos supuestos teóricos son razonables, estudiar el clientelismo político desde el ARS permite introducir una escala de análisis novedosa, en la que la morfología reticular de las conexiones sociales nos permite descubrir la estructura y los patrones de vinculación de la relación clientelar, ligados a la interdependencia entre los actores, sus roles, intercambios y la posición que ocupan en la red. El propósito de estudiar las redes clientelares desde el ARS consiste en dar cuenta de cómo las relaciones clientelares configuran una particular estructura social que constriñe el comportamiento de los actores, quienes referencian sus estrategias de acción al funcionamiento de la red y al lugar que ocupan en ella. Asimismo, esta perspectiva nos permite identificar los distintos tipos de actores, sus roles y posiciones en la red, y el lugar de las redes clientelares en una escala de mayor amplitud vinculada, por ejemplo, a las políticas sociales, su funcionamiento real y sus efectos políticos.

b. Elementos de las redes

Los elementos centrales de las redes sociales son: I) los *actores*, II) las *relaciones* entre ellos y III) los *límites* de la red.

i. Actores

Los actores de una red están representados por los nodos en el grafo y pueden ser individuos, grupos o instituciones. Bajo un mismo grafo pueden vincularse distintos tipos de actores, logrando dar cuenta, por ejemplo, de las relaciones entre individuos e instituciones.

Una de las formas de caracterizar las redes es en base a la naturaleza y cantidad de los conjuntos de actores (*sets of actors*) involucrados. Así, se diferencian distintos modos (*modes*) de redes: 1) Redes modo 1 (*one-mode networks*), en las que se estudia un único conjunto de actores y las relaciones que los vinculan (los actores pueden ser individuos, grupos o instituciones, pero todos ellos son de la misma “naturaleza”: o

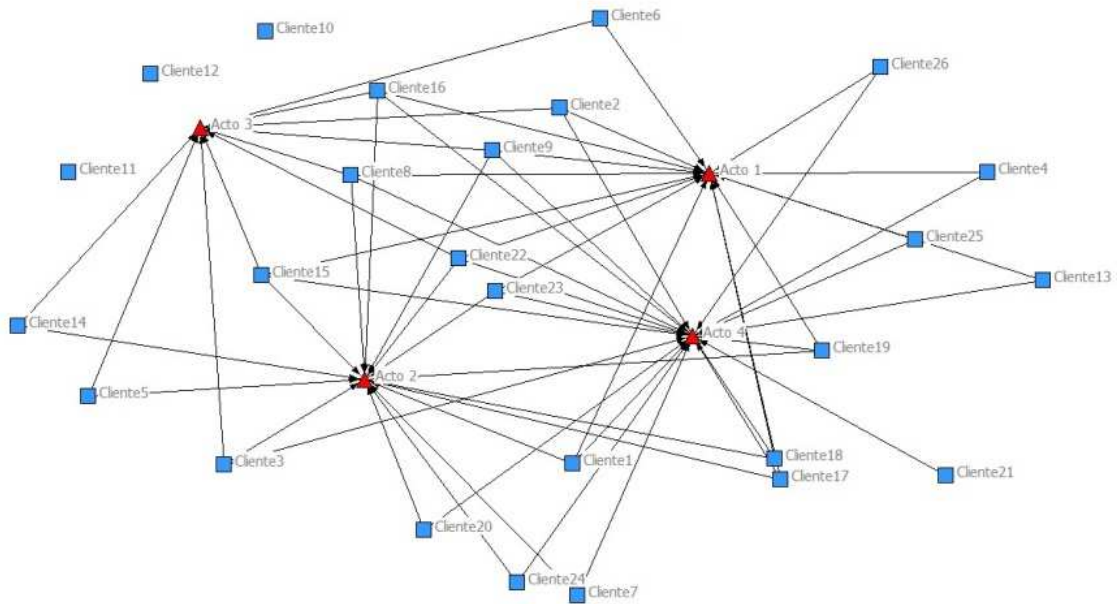
todos individuos, o todos grupos). Un ejemplo puede ser la red clientelar representada en el gráfico N° 2.

2) Redes modo 2 (*two-mode networks*), en las que se estudian o bien dos conjuntos de actores de naturaleza distinta (por ejemplo individuos e instituciones) y las relaciones que los vinculan; o bien un conjunto de actores, un conjunto de eventos y las relaciones que los vinculan (por ejemplo los “clientes” de una red clientelar y su asistencia a los actos partidarios organizados por el “patrón”). Este segundo tipo de redes, modo 2, también suelen llamarse redes de afiliación (*affiliation network*). Debido a que en este tipo de redes lo que se vincula no son solo actores, sus unidades de observación son de naturaleza diversa (actores de distinto tipo y eventos o fenómenos) y por ello se las denomina “entidades sociales” (*social entities*)¹⁷ (ver: Wasserman y Faust, 1999: 35-43); entonces, en las redes modo 2 o mayores se estudian los vínculos entre conjuntos finitos de *entidades sociales* en un espacio y tiempo determinados¹⁸.

¹⁷ Los eventos interpretados como entidades sociales pueden ser causales, periódicos o, incluso, tender a la permanencia, pero son siempre creados y terminados por la presencia interactiva de los actores en ellos; los eventos configuran contextos espacio-temporales y comunicacionales en los que el investigador considera, fundadamente, que los actores modifican su conducta por el hecho de participar en ellos.

¹⁸ El famoso estudio de John Atkinson Hobson (1894/1954) donde muestra los vínculos entre las dictaduras en África y los intereses de grandes empresas capitalistas británicas (el imperio británico de ultramar), que se convirtió en una fuerte influencia en la teoría del imperialismo como fase superior del capitalismo de Lenin, es probablemente uno de los estudios más antiguos que lleva adelante una estrategia de análisis de datos relacionales modo 2, mostrando los vínculos entre un conjunto de individuos y un conjunto de empresas. Ver: Freeman 2004, pp.18 y 19.

Gráfico N° 3: Red Modo 2, clientes y participación en actos partidarios¹⁹



3) Redes modo N , en las que se estudian 3 o más (N) conjuntos de entidades sociales. En este tipo de redes, la naturaleza y cantidad de entidades sociales involucradas complejizan, en gran medida, el sistema de relaciones entre ellos y los métodos analíticos para su estudio.

El número de modos (modo 1, modo 2, modo N) refiere a la cantidad de tipos distintos de *entidades sociales* vinculados en una red. La diferencia clave es que mientras en las redes modo 1 nos focalizamos en las relaciones dentro de un conjunto dado de actores, en las redes modo 2 o mayores el interés suele estar en las relaciones entre actores de dos conjuntos distintos o entre estos y su participación en algún evento²⁰.

¹⁹ El gráfico muestra una red de afiliación que vincula *clientes* (cuadrados azules) de una red clientelar con *actos partidarios* (triángulos rojos) realizados por el *patrón*, el vínculo implica participación del acto. El ARS nos brinda una serie de análisis matemáticos, a aplicar tanto sobre el grafo como sobre la matriz de datos que le da origen, para indagar sobre la participación de cada cliente, el “éxito” de cada acto, la existencia de grupos de clientes que participen de los mismos actos, etc.

²⁰ Para un análisis más detallado de los distintos modos de redes, sus características y el tipo de datos requeridos para su desarrollo, ver: Wasserman y Faust, 1999 capítulo 2.

ii. Relaciones

Las *relaciones*, por su parte, representan una conexión diádica entre un par de actores. Estas relaciones pueden categorizarse en, al menos, dos formas centrales: **1)** teniendo en cuenta la **direccionalidad** de la relación, podemos encontrarnos con dos tipos de relaciones: a) *transitiva* (también denominadas *non-directed*), cuando la relación es recíproca (la relación de A con B es la misma que entre B y A), y b) *directa*, cuando existe un actor activo y uno pasivo (que el individuo A tenga relación con el individuo B no implica que B tenga esa misma relación con A). **2)** Teniendo en cuenta la **densidad** de la relación, cuando la relación puede ser cuantificada y podemos estudiar las cantidades que fluyen en la red entre nodo y nodo (por ejemplo, flujos de dinero en una red de prestamistas), la medida resultante de esta cuantificación determina su densidad.

La relación no es una cualidad de ninguno de los actores, sino una propiedad diádica que existe en tanto ambos actores mantenga su asociación (Knoke y Yang, 2008: 7). Los objetivos de la investigación determinan en tipo de relación que se busca “mapear” y, a su vez, el tipo de relación representada determina la estructura reticular obtenida. Evidentemente, un mismo análisis podría abordar la misma relación en grupos diversos de actores (por ejemplo, relaciones de parentesco entre los directores de empresas privatizadas de servicios públicos y funcionarios del Poder Ejecutivo), o distintos tipos de relaciones entre los mismos actores (por ejemplo, relaciones de parentesco y relaciones económicas entre trabajadores del Poder Judicial).

A medida que se agregan dimensiones para dar cuenta del comportamiento de los actores, la cantidad de relaciones que los vinculan empiezan a incrementarse; así, dentro de una misma red social podemos analizar el efecto simultáneo de varias relaciones sobre el comportamiento y las preferencias de los actores. Esto permite ponderar el efecto de distintas relaciones a la vez que habilita a desarrollar inferencias más complejas sobre el comportamiento de los actores y la dinámica de las redes. Este tipo de redes de múltiples relaciones se denomina redes *multiplex*²¹.

Así como se puede diferenciar las redes en relación con la cantidad de conjuntos diferenciados de actores involucrados (los *modos* de la red), también es factible

²¹ La denominación *multiplex* viene del concepto *multiplexing*, que, en telecomunicaciones, hace referencia al método a través del cual múltiples señales o paquetes de datos se combinan bajo una única señal.

diferenciar las redes con relación a la cantidad de relaciones involucradas. Se denomina *redes uniplex* cuando se trabaja sobre una red conformada por una única relación entre un conjunto de actores y *redes multiplex* cuando se trabaja sobre redes conformadas por 2 o más relaciones vinculando al mismo conjunto de actores. Tomando en consideración ambas tipologías se pueden clasificar analíticamente a las redes sociales en relación a la cantidad de conjuntos de actores y a la cantidad de relaciones que los vinculan dentro del análisis²².

Tabla N° 1: clasificación analítica de las redes sociales.

	Modo 1	Modo 2 o mayor
Uniplex	Unimodal-uniplex	Multimodal-uniplex
Multiplex	Unimodal-multiplex	Multimodal-multiplex

Esta clasificación analítica es completada por Castels y Monge (2011) al distinguir entre redes multidimensionales parciales y redes multidimensionales completas. Según estos autores, una red multidimensional es una red multimodal y multiplex, se la considera multidimensional porque al abordar conjuntos de actores de naturaleza distinta y las múltiples relaciones que los atraviesan, se logra dar cuenta de las múltiples dimensiones de la interacción social. Una red multidimensional es parcial cuando el análisis de relaciones se da entre las entidades sociales de distintos conjuntos, pero no incluye el análisis de la relaciones entre las entidades sociales hacia dentro de un mismo conjunto. Cuando un análisis multimodal y multiplex analiza las relaciones entre entidades de distintos conjuntos y, a la vez, las relaciones de esas mismas entidades dentro de cada conjunto, estaríamos en presencia de un análisis multidimensional completo (*fully multidimensional network*).

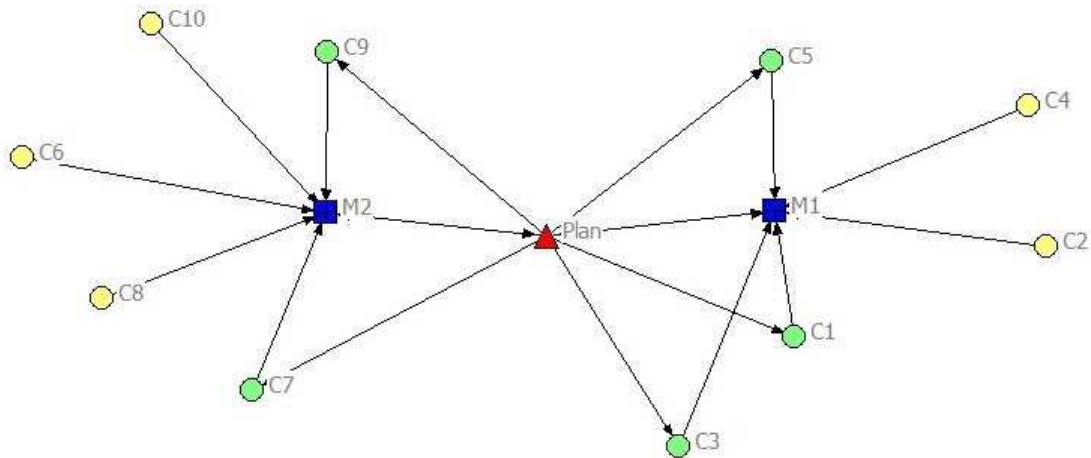
Ahora bien, supongamos que nuestro estudio de las redes clientelares busca indagar sobre las relaciones entre clientes, mediadores y el plan de “soluciones habitacionales” otorgado por el municipio. En esta red multidimensional parcial vamos a definir 3 conjuntos de actores: los “clientes” (C), los “mediadores” (M) y el programa municipal de “soluciones habitacionales” (Plan); y vamos a estudiar tres tipos de relaciones entre ellos: 1) una relación *directa* (desde el punto de vista de la direccionalidad) de apoyo político de los clientes hacia los mediadores; 2) una relación

²² Evidentemente, la complejidad del análisis se incrementa a la vez que vamos sumando relaciones o modos al análisis de las redes.

transitiva de intercambio de información entre los mediadores y el programa de “soluciones habitacionales”; 3) una relación *directa* de otorgamiento de beneficios desde el programa hacia los clientes. La red se representaría en un grafo similar al grafo N° 4, en el cual los nodos que componen cada conjunto (*modo*) se distinguen de los demás (los clientes son círculos, los mediadores cuadrados y el plan municipal de vivienda es un triángulo; a su vez, los clientes que reciben el plan son verdes y quienes no lo reciben son amarillos) y los tres tipos de relación (necesarios para vincular a los actores en esta red) están presentes²³.

El ARS nos permitiría estimar la relación entre todas las variables intervinientes y su desempeño para cada actor, así mismo, podemos explorar el sistema de relaciones por detrás de la asignación de planes, los flujos de información, apoyo y beneficios por detrás del mismo y el rol del mediador en éstos, entre otras.

Gráfico N° 4: red multidimensional parcial: clientes, mediadores y plan de vivienda



Nuestra red multidimensional es parcial porque no incorpora el análisis de las relaciones de, por ejemplo, los *clientes* entre sí. Tan solo considera las relaciones de

²³ El análisis morfológico de las redes se torna más necesario, y su potencialidad heurística se hace más evidente, a medida que aumenta significativamente la cantidad de nodos; pero, por motivos propedéuticos, para la ilustración de ejemplos en este documento he decidido trabajar con grafos simples de fácil interpretación.

los actores de cada conjunto con los de los demás (clientes-mediadores, mediadores-plan, plan-clientes).

Por otro lado, también es factible llevar adelante estudios en los que las hipótesis que orientan en ARS vinculen características de los actores y tipos particulares de relaciones²⁴. Por ejemplo, si partimos de la hipótesis de que determinadas actividades perjudiciales para la salud (como fumar) constituyen un vínculo a partir del cual los trabajadores de una organización establecen relaciones de amistad, podríamos simplemente mapear la red de amistad entre los trabajadores de un organización, marcar los nodos que representan a “fumadores” y ver si la evolución en el tiempo de la red genera vínculos entre los nodos de “fumadores”. En este ejemplo de red unimodal uniplex, no interesa la heterogeneidad de relaciones y tipos de actores, lo que interesa es que la hipótesis parte de una perspectiva dinámica que vincula las prácticas sociales y las características de los actores con los motivos por los que éstos se vinculan. Al analizar este tipo de hipótesis, el ARS recurre al concepto de *homofilia* (homophily) que significa, básicamente, que los actores tienden a relacionarse con aquellos actores con los cuales comparten rasgos característicos dentro de la red. Descubrir cuáles son estos rasgos o prácticas comunes en torno a las que se vinculan los actores de una red social, nos permite abordar muchas de sus características intrínsecas y contextuales²⁵. A su vez, el análisis de las prácticas sociales, las características de los actores y los vínculos entre estos, permite analizar cómo determinadas prácticas se esparcen o distribuyen entre todas las personas vinculadas por relaciones cotidianas.

iii. Límites de la red

Los límites de la red, por su parte, son el criterio que determina la pertenencia o membrecía de los actores a la red; denota el *cierre social* de esa red. El límite de la red debe guardar una estrecha relación lógica con la relación que constituye esa red, ya que es el tipo de relación el que determina qué sujetos participan de ella. Para delimitar empíricamente una red, y poder realizar un análisis basado en evidencia

²⁴ Como veremos más abajo, cruzar variables vinculadas a la posición de los actores en la red con sus características particulares es una de las ventajas analíticas del ARS.

²⁵ Para un análisis de la homofilia, sus efectos, características y métodos de medición ver: Easley and Kleinberg, 2010: 100-107.

sobre la misma, debemos dar cuenta de su *anclaje*, esto es, debemos dar cuenta de él/los actor/es determinados en torno a los cuales buscamos inferir una particular red social partiendo de sus vínculos (Requena Santos, 1989: 141).

El problema de la especificación de límites es un importante obstáculo en los enfoques relacionales en general y en el ARS en particular. En términos generales, existen dos estrategias analíticas básicas para demarcar límites: la *realista*, que asume el punto de vista de los actores involucrados (la red sería un hecho social en tanto sea experimentada de forma consciente por sus actores), y la *nominalista*, que parte de los conceptos y propósitos del analista y donde la especificación del límite se fija de acuerdo con el marco de referencia del observador (y no de los participantes) (Emirbayer, 1997: 309).

El problema de la especificación analítica de límites está acompañado del problema de la naturaleza ontológica de la red, esto es, en qué medida una red implica una “entidad de sentido”. Por problemas de espacio y claridad de la exposición no profundizaré demasiado en este punto.

c. Niveles de análisis

Existen distintos *niveles de análisis* dentro del ARS dependiendo de dónde focalicemos la atención dentro de la estructura de la red. Combinando la tipologización de niveles de análisis que desarrollan Knoke y Yang (2008), Streeter y Gillespie (1992) y Wasserman y Faust (1999), sostendremos que existen tres niveles de análisis dentro del ARS: I) el análisis de redes egocéntricas, II) el análisis focalizado en subgrupos de actores y III) el análisis focalizado en la estructura total de la red.

i. Análisis de redes egocéntricas (*Egocentric network*)

El análisis de redes egocéntricas consiste en focalizarse sobre un actor (*Ego*) y sus relaciones con los demás (*alter*); en este nivel nos centramos en *Ego*, sus relaciones y comportamiento. El objetivo es aquí analizar cómo evoluciona el comportamiento, las opciones y las preferencias de *Ego* en relación con los vínculos que establece, a la vez

que indagamos sobre cómo *Ego* modifica sus relaciones con los demás en una dinámica de adaptación.

Supongamos que nuestro objetivo es analizar, dentro de una red clientelar, a un *mediador*. Según la literatura especializada un mediador²⁶ es la persona encargada de vincular a los “clientes” de la red clientelar (quienes brindan apoyo político a cambio de algún tipo de compensación) con el “patrón” (aquel que busca intercambiar beneficios por votos o apoyo político a su causa), “son expertos manipuladores de información y de gente, gozan del poder posicional que acompaña a su función mediadora y canalizan recursos desde el patrón a los clientes, y votos y apoyo desde los clientes a la persona que controla los recursos materiales y simbólicos” (Auyero, 2001: 98). Nuestro objetivo entonces es *anclar* la red a un actor específico, el mediador, en un contexto determinado, analizar cómo construye y modifica sus relaciones (hacia “abajo” con los clientes y hacia “arriba” con el patrón), cómo desarrolla estrategias en relación al lugar que ocupa en esas relaciones, cómo se adapta a los cambios y en qué medida éstas relaciones constriñen sus opciones y preferencias. A su vez, podemos ver cómo la evolución de estas relaciones aumenta o disminuye su poder dentro de ese mismo sistema, en qué medida sus acciones son exitosas o no (en base al aumento o disminución de sus relaciones) en el tiempo, qué tipo y cantidad de recursos canaliza a través de éstas, etc. En definitiva, ponemos el acento en *Ego* (en este caso el *mediador*), sus relaciones y la influencia de él en ellas y de ellas en él. Los objetivos, las hipótesis y el diseño de investigación deben estar orientados a indagar sistemáticamente en este nivel de análisis.

ii. Análisis focalizado en subgrupos de actores

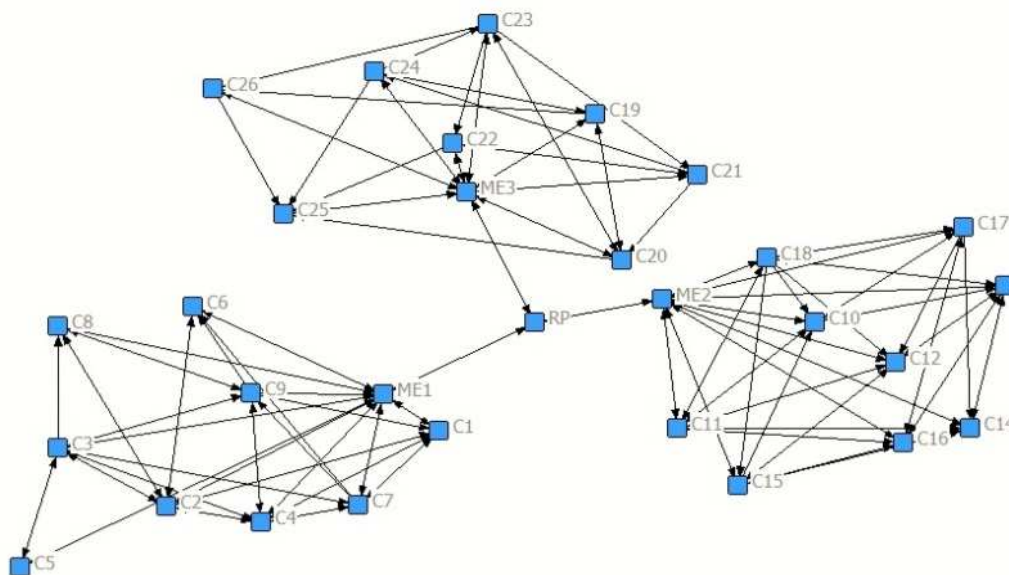
En este nivel, la literatura especializada distingue tres conjuntos de relaciones significativos: a) *Dyadic Network* (red diádica), que se focaliza sobre pares de actores y la intensidad, robustez y duración de un vínculo entre ellos (por ejemplo, la relación entre cada cliente con el *mediador*). b) *Triadic relations* (relaciones tríadicas), donde el

²⁶ También conocido como *puntero* o *caudillo barrial* (en Argentina), *capituleros* (en Perú), *cabo eleitoral* (en Brasil), *cacique* o *padrino político* (en México) o *capitanes de precinto* (en la maquinarias políticas de Chicago), Ver: Auyero, 2001.

subgrupo bajo análisis involucra tres actores²⁷ (por ejemplo la relación entre un *patrón* y dos *mediadores* que compitan entre sí por el favor de aquel). C) *Clústeres*, aquí nos focalizamos en los subgrupos dentro de la red, ya que el análisis de su dinámica nos permite inferir pautas centrales para entender la lógica de agrupamiento de las redes y la existencia de patrones de cooperación y competencia (este nivel de análisis es clave en los estudios de equivalencia estructural a los que nos referimos más arriba).

Tomando nuevamente el ejemplo de la red clientelar, podemos analizar cómo dentro de una misma red existen varios grupos diferentes representados por distintos *mediadores*, su círculo íntimo²⁸ y “su gente” (la cantidad de “clientes” que pueden movilizar); estos grupos pueden competir por los recursos “desde arriba” o por ganar *clientes* “desde abajo”, o pueden cooperar en el marco de alguna actividad mutuamente beneficiosa. Dentro de un ARS basado en el análisis de clústeres lo que nos interesa saber es cómo compiten y cooperan estos grupos, cuáles parecen ser más exitosos y por qué, cuáles y cómo se adaptan y mantienen en el tiempo, crecen, decrecen, cambian o desaparecen.

Gráfico N° 5: *Clústeres dentro de una red clientelar*



²⁷ Para una profundización de la distinción entre redes diádicas y tríadicas y sus particulares métodos de análisis ver: Wasserman y Faust, 1999, capítulos 13 y 14 respectivamente.

²⁸ El círculo íntimo del mediador es el grupo de personas vinculadas a él mediante lazos fuertes (de amistad o parentesco) que lo ayudan a llevar adelante sus tareas; los miembros del círculo íntimo guardan una estrecha relación con el mediador, vinculados mediante lazos de reciprocidad y confianza.

En el gráfico N° 3 podemos ver cómo se diferencian claramente tres grupos (*clústeres*). Podemos identificar la posición “bisagra” de los mediadores (ME) ya que son ellos los que vinculan al *patrón* (RP) con los clientes (C), asimismo, podemos ver el rol clave del patrón (RP) como articulador de los 3 clústeres.

El análisis diacrónico de series temporales de datos permitiría obtener grafos distintos para cada secuencia y así ver cómo evolucionan los grupos (aumentan o disminuyen su cantidad de nodos, cómo se traspasan nodos de un grupo a otro, etc.), también podríamos analizar si existe algún tipo de correspondencia entre la membresía a alguno de estos grupos y alguna característica de sus miembros (por ejemplo, zona del barrio a la que pertenecen). Distintos modelos matemáticos permiten realizar análisis de conjuntos y de equivalencia estructural desde las matrices de datos mismas²⁹, por lo que la representación gráfica no es necesaria para el análisis, pero sí permite inferencias basadas en la interpretación del grafo, a la vez que es una herramienta heurística de gran utilidad.

iii. Análisis focalizado en la estructura total de la red (*complete network*)

En este nivel, el énfasis está puesto en la estructura general de la Red (el nivel macro), considerando las particularidades morfológicas que adopta, la existencia, rol e interacción de subgrupos (*clústeres*), la distribución de las relaciones entre los actores involucrados, la distancia geodésica entre los actores³⁰, entre otros. En el anexo, al tratar algunos conceptos clave de la Teoría de Redes, se profundizan algunas características estructurales bajo estudio en este nivel de análisis: *grados de separación, lazos fuertes y débiles, hubs, distribuciones en ley de potencia, crecimiento, preferencial attachment, fitness*, entre otras.

Los fenómenos emergentes en alguno de estos tres niveles de análisis no pueden ser deducidos simplemente conociendo las relaciones en los otros niveles. Cada nivel posee sus potencialidades, y su enfoque debe estar vinculado al tipo de pregunta que queremos responder. Aquí el ARS encuentra una de sus mayores ventajas: su

²⁹ Para un repaso de estos ver Wasserman y Faust, 1999.

³⁰ La distancia geodésica es una métrica que mide la distancia entre dos nodos cualesquiera de la red en términos de cantidad de vínculos necesarios para conectarse. Permite inferir que tan “integrada” está una red, que tan interconectados entre sí están sus actores.

capacidad de “abordar problemas en múltiples niveles de análisis al abarcar las relaciones estructurales emergentes” (Knoke y Yang, 2008: 14-15). Entonces, si bien existe un vínculo robusto entre el comportamiento global de la red y el comportamiento particular de sus actores, aquel no puede ser inducido aditivamente por éste, ya que la dinámica no-lineal que generan los procesos iterados de relaciones entre los actores se reproduce por toda la red generando bucles y efectos de feedback que determinan los cambios en la red en su conjunto. La existencia de estos procesos emergentes, que determinan los cambios en la estructura de la red, vincula el estudio de las redes sociales con el de los sistemas complejos, es por ello que es común ver que los análisis de redes sociales recurran a métodos como los modelos basados en agentes y autómatas celulares para estudiar los procesos de acción y toma de decisiones de los actores de una red³¹.

d. Tipos de propiedades: relacionales, estructurales y componenciales

Por *propiedades* de la red entendemos aquellas características de las mismas que pueden ser objeto de análisis desde el ARS. Según Streeter y Gillespie (1992), existen dos tipos de propiedades en las redes que nos permiten organizar nuestro estudio sobre las mismas: las propiedades relacionales y las propiedades estructurales. Pero en este trabajo, con el objeto de abarcar de la forma más completa posible la variedad de preguntas, objetivos e hipótesis de investigación que el ARS puede abordar, agregaremos un tercer tipo de propiedades: las componenciales.

i. Propiedades componenciales

El objeto de estudiar las propiedades componenciales de la red es identificar las características particulares de los distintos actores de la red y ver si se presentan regularidades entre ellas. Su estudio implica identificar las características de los actores de la red, o de cada conjunto de actores de la red si esta es de modo 2 o mayor. Asimismo, si nuestro nivel de análisis son los subgrupos dentro de la red, podemos detectar diferencias componenciales entre los actores de cada uno y su posible relación causal con la dinámica de vinculación de la red. Lo que diferencia el

³¹ Ver anexo, pp. 35-36

análisis componencial dentro del ARS de un análisis estadístico convencional es que su objetivo es vincular sistemáticamente las características de los actores con su *posición* en la red.

En nuestro ejemplo de las redes clientelares, abordar las características componenciales de sus actores nos permite diferenciar, por ejemplo, la situación socioeconómica de todos los *clientes* y detectar regularidades; también, podemos identificar, dentro de un estudio longitudinal, si los cambios morfológicos de la red (por ejemplo su crecimiento por incorporación de más clientes) se correlacionan con cambios en las variables componenciales tomadas en consideración (por ejemplo, empleo, ingresos, etc.). También, se pueden identificar características diferenciales atribuidas a, por ejemplo, los distintos mediadores: tipo de liderazgo, membresía política, si es o no empleado formal de alguna dependencia pública, etc., con el objeto de detectar diferencias y similitudes entre ellos y ver si éstas se relacionan con su desempeño dentro de la red.

ii. Propiedades relacionales

Centrarse en las *propiedades relacionales* implica focalizarse en las relaciones que constituyen y dan existencia a una particular red. Dentro de estas propiedades podemos focalizarnos sobre dos elementos: a) las *transacciones*, que refieren a lo que fluye o se intercambia en las relaciones, su direccionalidad y densidad: información, recursos, influencia, apoyo, etc.; b) la *naturaleza de las relaciones*, que se focaliza en las cualidades inherentes a la relación entre los actores (Streeter y Gillespie, 1992: 203), la configuración de normas, valores, jerarquías, posiciones de poder, etc. En redes multiplex, las propiedades relacionales deben estar vinculadas a cada una de las relaciones bajo estudio.

Para poder estudiar las propiedades relacionales de las redes sociales debemos acceder a información precisa sobre las características de cada una de las relaciones diádicas entre las entidades sociales bajo estudio y, así, aplicar sobre éstas métodos para agruparlas y estudiar su dinámica y su efecto sobre los actores. Evidentemente, abordar la *naturaleza* de las relaciones permite combinar los modelos cuantitativos³²

³² Basados en variables estructurales, ver pp. 22.

con diseños y estrategias cualitativas, con el objeto de explorar las cualidades inherentes a estas relaciones, y la perspectiva de sus actores, para lograr una mejor comprensión de las estas y su efecto sobre los actores.

Al estudiar las propiedades relacionales de las redes clientelares podemos identificar la naturaleza misma de la relación clientelar. Así, podemos inferir si en ella hay lugar para sentimientos de lealtad y reciprocidad por parte de los clientes, o si, por el contrario, la relación es entendida en términos más instrumentales como un medio para satisfacer determinadas necesidades materiales. Siguiendo una estrategia cualitativa para abordar las propiedades relacionales de las redes clientelares, como por ejemplo a través de entrevistas en profundidad a los actores, podemos abordar el carácter simbólico de éstas, la transferencia de normas y valores, la construcción de un discurso y una retórica propias e, incluso, la percepción de los actores sobre las razones de su participación; en esto último, la diferenciación entre los distintos tipos de actores y las motivaciones de su acción nos puede develar elementos del funcionamiento de las redes clientelares que son clave para entender su continuidad en contextos políticos diversos.

iii. Propiedades estructurales

Las *propiedades estructurales* describen la forma en la que los actores se vinculan para formar la red (Streeter y Gillespie, 1992: 203-204). Este tipo de propiedades son las que se toman en consideración cuando nuestro nivel de análisis es la estructura total de la red. Abordar las propiedades estructurales de la red implica analizar su particular morfología. En este punto, los analistas de redes sociales recurren a diversos conceptos de la Teoría de Redes que permiten indagar sobre la morfología de las relaciones: ¿la estructura de la red es azarosa, o posee escalas diferenciables? ¿Existen subgrupos en la red, qué tan herméticos son? ¿Existe algún patrón que determine el crecimiento de la red? ¿Qué tipo de distribución de las relaciones es más recurrente en el tipo de red estudiada? ¿Por qué los nodos se conectan como lo hacen y no de otra manera? Responder estas y otras preguntas nos permitirá distinguir algunas propiedades estructurales distintivas de las redes sociales empíricas bajo estudio y así comprender con mayor profundidad su conformación, evolución, así como sus debilidades y fortalezas.

El ARS cuenta con un conjunto de métodos de análisis matemático para abordar las propiedades estructurales de las redes (tanto del análisis de conjuntos como del análisis de equivalencia estructural), no solamente para el análisis morfológico del grafo sino también para el análisis de las matrices de datos que le dan origen. No trataré esos formalismos aquí, pero sí mencionaré que son centrales para poder diferenciar tanto las características estructurales generales de la red, como las características posicionales de cada actor, la existencia de patrones en las relaciones y la centralidad de los distintos actores en el funcionamiento de la red, entre otros.

e. Tipos de variables en el ARS

Los tres tipos de propiedades de las redes se relacionan con las preguntas de investigación posibles y con los datos particulares que debemos recoger y analizar para evidenciar las características de las redes empíricas que estemos estudiando. Las propiedades de las redes son inferidas a través de la información que aportan los dos tipos de variables dentro del ARS: las variables estructurales (*structural variables*) y las variables componenciales (*composition variables*).

Las variables estructurales permiten abordar las propiedades relacionales y estructurales de las redes y son el tipo de variables características del ARS. Las variables estructurales miden tipos de relaciones entre pares específicos de actores (por ejemplo: transacciones comerciales entre empresas, filiación de individuos a un partido político, vínculos que atraviesa el tráfico de armas o drogas, relaciones de amistad, laborales o de parentesco, etc.) por ello su focalización está en la relación diádica entre entidades sociales definidas.

Las variables componenciales, por su parte, permiten abordar las propiedades componenciales de las redes al medir las características de los actores dentro de una red (características demográficas en general y/o aquellas de interés particular para la investigación), por ello su focalización está en los actores individuales de la red.

Las variables estructurales siguen el objetivo principal de compilar los datos necesarios para diseñar (mapear) una red empírica determinada y así poder analizar su estructura reticular, su dinámica de vinculación y la distribución de las relaciones entre los actores, entre otras. Las variables componenciales, por su parte, buscan

generar datos para realizar una descripción estadística de la población de actores de la red y detectar regularidades, patrones y tendencias. La posibilidad de cruzar variables estructurales y componenciales es uno de los aportes clave del ARS, ya que permite contrastar hipótesis que vinculen las características de los actores con su posición en un sistema particular de relaciones. Supongamos, por ejemplo, que en nuestro estudio sobre el clientelismo político queremos contrastar la hipótesis “a mayor vulnerabilidad social de los *clientes*, mayor participación en la red clientelar”; esta hipótesis nos exige cruzar un índice compuesto por variables componenciales (índice de vulnerabilidad social) con otro compuesto por variables estructurales (índice de participación en las redes clientelares), la correlación entre estos nos permitiría abordar simultáneamente dos propiedades de las redes (componenciales y relacionales) y así contrastar empíricamente nuestra hipótesis.

3. Comentarios finales

Como mencionamos al comienzo, este trabajo es parte de un proyecto de mayor envergadura que busca analizar el clientelismo político desde el ARS. En este documento intenté hacer una exploración introductoria del ARS, de algunos de sus conceptos claves y características metodológicas generales. El objeto de este documento ha sido, entonces, familiarizar a los lectores con una perspectiva de análisis novedosa que ha tenido, en los últimos años, cada vez más notoriedad y presencia en los centros de desarrollo científico y en las publicaciones académicas de las ciencias sociales.

Considero que la *escala de análisis* que introduce el enfoque relacional demanda que renovemos los métodos convencionales de análisis en ciencias sociales. Si bien las ciencias sociales incorporan, desde los clásicos, una preocupación por las relaciones como elemento explicativo fundamental de los procesos sociales, los métodos más utilizados actualmente por los investigadores en ciencias sociales, sobre todo los métodos cuantitativos basados en análisis estadísticos convencionales y los formalismos propios del individualismo metodológico, no logran abordar de forma integral las relaciones sociales, mucho menos la importancia de la posición de los actores en una particular estructura social como elemento funcional explicativo de la

misma. En este sentido, el ARS puede ser un recurso teórico metodológico adecuado para abordar problemas planteados en términos relacionales.

El ARS propone estudiar las redes sociales tomando en consideración tanto la naturaleza y características de las relaciones (y en menor medida de los actores) como la particular morfología que cada una adopta, diferenciando su estructura y las posiciones funcionalmente diferenciables en su interior. A partir de variables estructurales, el ARS cuantifica los sistemas de relaciones y genera matrices que contienen información relativa a la presencia de relaciones entre un conjunto finito de actores y, en base a esas matrices, construye grafos representativos de las redes sociales bajo estudio. Si bien los grafos no son necesarios para el tipo de análisis estructural que realiza el ARS (para el cual solo necesitamos las matrices ordenadas de datos), la representación de las relaciones sociales en grafos permite visualizar de forma simple, e intuitivamente sugerente, los patrones de relaciones y las posiciones diferenciales que los actores ocupan en ellas.

El concepto de redes sociales, tanto desde su concepción analítica (como un conjunto finito de actores y las relaciones que los vinculan) como teórica (como un contexto generativo de acción y sentido social a partir de la interacción entre actores), es de gran utilidad para estudiar las pautas de vinculación y los patrones de conducta de un conjunto de actores en un contexto determinado. Lograr identificar las redes sociales en las que se estructuran relaciones tales como: el clientelismo político, las transacciones comerciales, las alianzas entre líderes de partidos políticos, los vínculos entre funcionarios públicos y los dueños del capital privado, la conglomeración de empresas e industrias, entre otras, presenta un interesante horizonte de investigaciones científicas relevantes para comprender el funcionamiento de los sistemas sociales.

En lo que respecta al clientelismo político, el ARS nos permite abordar el fenómeno en relación a su conformación como red social que constriñe a los actores involucrados generando pautas de vinculación y posiciones funcionales diferenciadas, y, a la vez, nos permite inferir cómo las redes clientelares operan de manera organizada para insertarse en una dinámica de mayor amplitud vinculada, por ejemplo, a la asignación de algunas políticas asistenciales y la construcción y legitimación del poder político de base local.

En este trabajo hemos explorado de forma introductoria algunos conceptos y aspectos claves del ARS, pero debemos aclarar que éste tiene muchas más implicancias epistémicas, metodológicas y teóricas que por razones de espacio no hemos podido abordar. A su vez, es preciso mencionar que la *perspectiva de redes* en las ciencias sociales, esto es, la preocupación sistemática por pensar en términos de redes de relaciones y la influencia de éstas en el comportamiento de los actores, no se agota en el abordaje analítico del ARS. Existen distintas *estrategias de intervención social*, orientadas por la perspectiva de redes sociales, que buscan rescatar la potencialidad del pensamiento relacional en ciencias sociales, sin recurrir a diseños cuantitativos ni a modelos formales, sino, más bien, explorando cómo las redes sociales son parte constituyente en la trama de la vida social e influyen en la conformación de lazos comunitarios en múltiples aspectos de la vida (ver: Dabas, 1993 y 2006; Dabas y Najmanovich, 2002). Si bien los propósitos de estos dos tipos de abordajes de las redes sociales suelen seguir objetivos de investigación distintos, considero que no existen razones epistemológicas, metodológicas o teóricas de fondo por las que no puedan integrarse; incluso, considero que los abordajes desde la *perspectiva de redes* podrían beneficiarse en gran medida con el uso del ARS y su “caja de herramientas”. Por el contrario, creo que su inconexión está más asociada a orígenes disciplinares y tradiciones metodológicas divergentes (donde la dicotomía cuantitativo/cualitativo sigue estando presente) que a razones científicas de fondo.

“Actualmente la sociedad humana es una enorme red de cooperación y competencia sostenida por flujos masivos de información y energía” (McNeill y McNeill, 2010: 365). La dimensión relacional de la sociedad se nos presenta cada día más evidente; entender el enorme impacto que las relaciones sociales tienen en la trayectoria de nuestras vidas, desde las relaciones cotidianas de amistad hasta las enormes transacciones de capital que enriquecen y empobrecen a los pueblos, pasando por los vínculos de asociación de intereses que conglomeran el poder político de cada comunidad política, es clave si buscamos modelos teóricos y metodológicos novedosos que nos permitan entender el mundo en el que vivimos. El ARS, con sus potencias y debilidades, es un buen comienzo para empezar a indagar los procesos de vinculación que estructuran la sociedad y condicionan nuestro destino cada vez más común.

Anexo

De la Teoría de Grafos a las Redes complejas.

En este anexo desarrollaré una breve recapitulación de los orígenes de la Teoría de Redes, desde la Teoría de Grafos de Euler hasta las Redes Libres de Escala de Barabasi, haciendo referencia solamente a elementos teóricos que han tenido relevancia para el ARS³³. El objeto es repasar algunos de los antecedentes teóricos y metodológicos del ARS, y algunos de los debates que han llevado al estado actual de este enfoque.

La teoría de Grafos

La historia de la teoría de las redes se remonta a los orígenes de la teoría de grafos en matemáticas, creada hacia 1736 por Leonhard Euler (Reynoso, 2008: 19). La teoría de grafos surge cuando Euler, en el año 1736, explica matemáticamente la imposibilidad de resolver el acertijo de “los puentes de Kônigsberg” (hoy ciudad de Kalingrado) que consistía, básicamente, en intentar trazar un camino a través del cual cruzar los 7 puentes de Kônigsberg sin pasar dos veces por el mismo puente. Para ello, Euler dibujó un grafo donde cada área de tierra separada por el río representaba un nodo y los puentes que las conectaban representaban las aristas o vínculos (*links*) que unían esos nodos. Lo que Euler logró probar es que “nodos con un número impar de vínculos deben ser o el comienzo o el final del camino” (Barabasi, 2003: 12), ya que la existencia de los caminos son una *propiedad del grafo* (y no de sus unidades). De allí se desprende que los “grafos o redes tienen propiedades, escondidas en su construcción, que limitan o aumentan nuestra habilidad de hacer cosas con ellos” (ídem).

La Teoría de Grafos arriba a conclusiones generales y permanentes que derivan de las propiedades topológicas inherentes a los distintos tipos de grafos. El insumo de la Teoría de Grafos para el ARS es que “al menos unos cuantos problemas de la investigación empírica en ciencias sociales podrían abordarse (si es que no resolverse)

³³ Para un análisis específico del desarrollo histórico de los antecedentes sociológicos por detrás del ARS en la historia de la ciencia, los primeros estudios sistemáticos basados en datos relacionales y la particular emergencia del ARS como enfoque en las Ciencias Sociales, ver: Freedman 2004.

en función de las propiedades universales de la topología o estructura del fenómeno, antes que en función de los detalles contingentes del caso en particular” (Reynoso, 2008: 20). Las propiedades de determinadas estructuras de relaciones, entonces, no derivan de las particularidades del caso sino, más bien, “resultan congénitas a la naturaleza estructural del *problema*” (ídem, el resaltado es mío). Por ello, al preguntarnos sobre la estructura misma de un sistema de relaciones, su “mapeo” nos permitirá obtener algunas conclusiones generales sobre la base de la morfología del grafo obtenido y así verificar propiedades del sistema bajo estudio, indistintamente de las particularidades de sus componentes.

La sociometría

Fundada por Jacob Levy Moreno en la década de 1930, la sociometría busca indagar la evolución y organización de grupos de personas y la posición de los distintos individuos en ellos, para ello se vale de algunas técnicas cuantitativas, como las sociomátricas y los sociogramas, para representar las relaciones sociales. El principal supuesto teórico de la sociometría es que el comportamiento de los actores podría ser explicado por el efecto de las relaciones sociales en ellos; y la metodología a la que recurre implica vincular sistemáticamente grafos matemáticos con problemas sociales con el objeto de graficar y medir las relaciones sociales, siendo así un antecedente principal del ARS.

Los grafos representan un sistema de vinculaciones interpersonales que denotan patrones de organización social que no son evidentes, es más, solo podemos inferirlos del análisis topológico del grafo. Para esto, el tipo de evidencia a buscar y la información a construir es novedosa (sobre todo si damos cuenta de que no es aquella que emerge de los modelos estadísticos convencionales donde las sociedades son un agregado de individuos y sus características) ya que nos orienta a indagar sobre la “conectividad” entre las personas. De esto se desprende que, si bien las técnicas de recolección de datos pueden ser convencionales³⁴, el tipo de información a recoger para un estudio que busque generar inferencias sobre la “conectividad” entre las personas debe estar orientado específicamente a indagar sobre relaciones diádicas

³⁴ Ya sean de naturaleza cuantitativa o cualitativa: encuestas, entrevistas en profundidad, observación participante, etc.

(conexiones entre un par de nodos), indistintamente del tipo de relación (parentesco, amistad, intercambios comerciales, etc.).

A pesar del acelerado éxito que tuvo la sociometría entre las décadas del '30 y '40, la personalidad conflictiva de Moreno, su compromiso con posturas místicas y su vuelco hacia los procedimientos terapéuticos en detrimento de la investigación empírica, alejaron cada vez más a los allegados a este enfoque (que para muchos es tan tributario de Moreno como de Hellen Hall Jennings y Paul Lazarsfeld, quienes sistematizaron y formalizaron la sociometría) hasta que terminó desapareciendo (Freeman, 2004: 31-42).

Redes Aleatorias

La teoría de las redes aleatorias fue fundada, entre finales de los años '50 y principios de los '60, por dos matemáticos húngaros, Paul Erdős y Alfréd Rényi, con el objeto de explicar cómo se forman las redes de gran escala. Buscando indagar sobre grafos complejos desde un marco de análisis simple, estos matemáticos diseñaron modelos estocásticos que generaran de forma aleatoria las relaciones entre los nodos, asignándoles, entonces, un carácter azaroso a la generación de relaciones (Barabási, 2003: 16-24).

Si bien, como veremos más adelante, sugerimos que el ARS puede explorar dimensiones mucho más interesantes de las estructuras sociales cuando se abandona la idea de un mundo azaroso y se concentra más bien en los procesos vinculados a distribuciones de tipo de Ley de Potencia (*power laws*) recurriendo a redes no-aleatorias, nos detendremos en un concepto que aparece en el estudio de redes aleatorias que, más allá nuestro repaso histórico del desarrollo de la teoría de redes, justifica su mención en este trabajo: la *transición de fase*. La transición de fase acaece cuando vinculando nodos de forma aleatoria llega un punto en el que “el promedio de la conectividad de los nodos de una red salta de menos uno a uno, se pasa de un estado en el cual hay varias redes inconexas a otro estado en el cual se tiene una sola gran red” (Reynoso, 2008: 23).

En esta gran red, que para existir requiere tan solo una conexión por nodo, aparece un tipo particular de distribución de relaciones conocida como *distribución normal*,

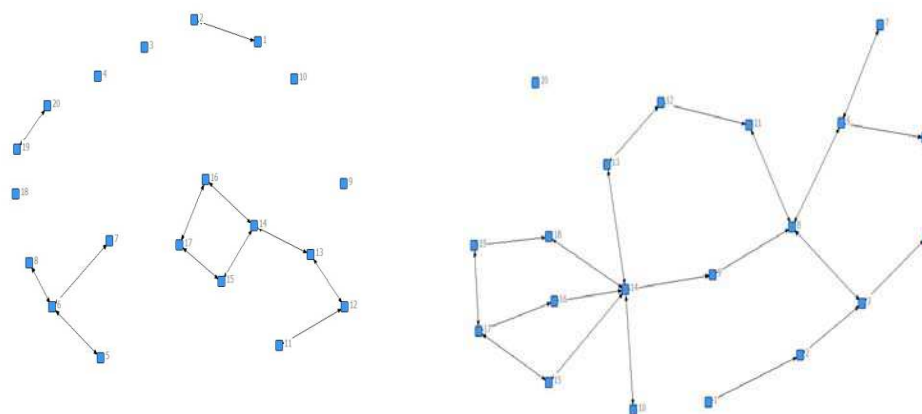
cuya representación gráfica es la campana de Gauss (curva que asemeja una campana cuyo pico marca la media y la mediana); lo cual es de esperarse si tomamos en consideración que, en este tipo de redes, las relaciones se asignan de forma aleatoria por secuencias de asignación.

Con todo, la teoría de redes aleatorias permitió muchos avances para entender los patrones, estructuras y evolución de las redes, pero poco podía decir cuando de lo que se trataba era de redes “en el mundo real” donde las relaciones no ocurren por azar, sino más bien obedecen a patrones de conectividad ocultos, difíciles de inferir, y la distribución de las relaciones entre los nodos, muchas veces, no sigue una distribución normal. A pesar de ello, el fenómeno de *transición de fase* es útil para explicar la génesis de toda red, esto es, el contexto en el que se despliegan las condiciones que permiten que un grupo aislado de actores y pequeñas redes de actores se conectan entre sí formando una sola gran red.

Si retomamos el ejemplo de las redes clientelares, veremos que preguntarnos por el momento de *transición de fase* de la red clientelar es preguntarnos por el momento en el que ésta aparece e indagar sobre las razones de su surgimiento. Así, podríamos, por ejemplo, argumentar que las redes clientelares emergen en contextos caracterizados por altos niveles de vulnerabilidad y desafiliación social (en el sentido señalado por Castel, 2009) y desarticulación de las redes tradicionales de apoyo, para vincular, de forma precaria y bajo condición de lealtad, a sus “clientes” con distintos canales de acceso a bienes y servicios básicos. Por ello, podríamos considerar condición contextual para su funcionamiento pleno la desvinculación (total o parcial) de sus clientes con el mercado de empleo y la cobertura social del Estado, y sería precisamente esa desvinculación la que las redes clientelares, a través de mediadores y patrones y su acceso a recursos públicos, buscan reemplazar.

Sugiero entonces que reflexionar sobre el proceso de transición de fase de una red social nos permite indagar sobre sus condiciones contextuales de funcionamiento, y así profundizar nuestro entendimiento sobre ellas.

Gráfico N° 6: Transición de Fase: de una red aleatoria inconexa a una red aleatoria conexas³⁵



Como veremos más adelante, muchas redes sociales empíricas presentan una distribución muy distinta a la distribución normal de las redes aleatorias, por el contrario, las concentraciones en los extremos (pocos nodos con muchas relaciones y muchos nodos con pocas relaciones) genera un tipo de distribución (de ley de potencia) que es esencial para entender la dinámica de la red. El análisis empírico de redes (sociales o de otro tipo) permitió superar la mirada azarosa del universo reticular para permitirnos indagar sobre esos patrones de conectividad ocultos; las “redes reales” están conectadas, incluso, a un umbral mayor de uno (Barabasi, 2003: 19). A pesar de ello, es interesante ver cómo un proceso de *cambio de fase* puede marcar el surgimiento de una red social (indistintamente que luego, por sus patrones de conectividad, pueda adoptar una estructura libre de escala o no).

En ese sentido, las redes sociales pueden canalizar acciones, esfuerzos e información de forma eficiente a través de la sociedad, dinamizando las relaciones informales preexistentes entre los ciudadanos y construyendo nuevos vínculos que conectan grupos antes separados, configurando una sola gran red en un proceso de *cambio de fase*. Analizar en profundidad la situación contextual y las características componenciales de los actores que participan en el proceso de cambio de fase, nos

³⁵ En el grafo N° 6 tomamos dos momentos del mismo grafo, el en primero (a la izquierda), tenemos un promedio de vínculos bajos entre los nodos del conjunto, si sobre estos agregamos unos pocos vínculos de forma aleatoria (trabajando sobre la matriz de datos) obtenemos una red integrada (a la derecha) partiendo del mismo conjunto de nodos.

permite profundizar nuestro conocimiento sobre las redes sociales, su génesis, sus condiciones de funcionamiento y sus pautas operativas y de adaptación.

Mundos pequeños y grados de separación

Stanley Milgram, profesor de la Universidad de Harvard, propuso en 1967 un experimento cuyo objetivo era encontrar la “distancia” entre dos personas al azar en EE.UU. Para ello, diseñó un experimento que consistía, básicamente, en enviar correos a personas al azar en dos estados de los EE.UU. con el nombre y dirección de otra persona y pidiéndoles que se contactaran vía correo con ésta; en el caso de conocerlo, debían enviar una carta directa y, en el caso de no conocerlo, deberían enviar sus datos a alguna persona conocida que considerasen que podría conocerlo.

Así de simple, Milgram envió 160 cartas y, siguiendo la cantidad de vínculos que las cartas tomaran, pretendía medir la distancia -en términos de cantidad de contactos- entre las personas. Para su sorpresa, el promedio de intermediarios fue de 5,5 (cuando, en sus suposiciones iniciales, pensó que el número sería mucho mayor). Redondeando este valor a 6, surgió el ya famoso principio de los 6 *grados de separación*³⁶ (cuyo nombre no es producto de Milgram sino de John Guare, el escritor de teatro, quien usara esa frase para una obra de 1990, basada en esta poderosa idea sobre la conectividad entre las personas). Así, este experimento de sociometría daría origen a una idea que ha sido recurrentemente explotada en la *sociedad de la información*: que las personas en el mundo estamos hoy más conectadas que nunca, incluso más de lo que creemos.

Como demostraron Erdős y Rényi, todo lo que hace falta es un vínculo por persona para estar conectados, por grande que sea una red todos sus nodos están conectados mediante un camino entre sus vínculos, solo necesitamos trazar el camino y medir la distancia. Ahora bien, sabiendo que en realidad existen más que un vínculo por

³⁶ Como mencionan Barabási (2003) y Reynoso (2008), esta idea de los 6 grados de separación apareció por primera vez en 1929 en un cuento corto llamado “Láncszemet” (Cadenas) del escritor húngaro Frigyes Karinthy, en el que uno de los personajes propone una apuesta: para demostrar que las personas de la Tierra están hoy más conectadas que nunca, pide a los demás nombrar a cualquier persona, del 1/2 billón de personas del mundo (en ese momento), y él podría a través de 5 encuentros (uno de los cuáles debía ser una persona conocida por él) vincularse con la persona elegida; desde premios nobel hasta trabajadores de Ford, el personaje describe las “cadenas” de contactos que, mediante no más de 5 encuentros, le permiten llegar al personaje seleccionado.

personas, llegamos a la conclusión de que a pesar de vivir en grandes sociedades, las redes configuran *pequeños mundos* dentro de estas. Podemos trazar caminos que, bajo un determinado tipo de relación, vinculan entre sí a personas en apariencia muy alejadas; “*la longitud de camino característica* de una red es órdenes de magnitud menor que la dimensión reticular” (Reynoso, 2008: 28).

En aquellas redes donde los actores logran identificar el “camino de contactos” a partir del cual vincularse con las personas que desean (algo recurrente en las redes políticas o de negocios), su posición en la estructura de relaciones influye en las estrategias y opciones que los actores desarrollan, siempre referenciadas a la estructura de la red; por ello podemos inferir la relación entre la construcción de relaciones y las pautas y normas de vinculación en las redes con las estrategias seguidas por sus actores.

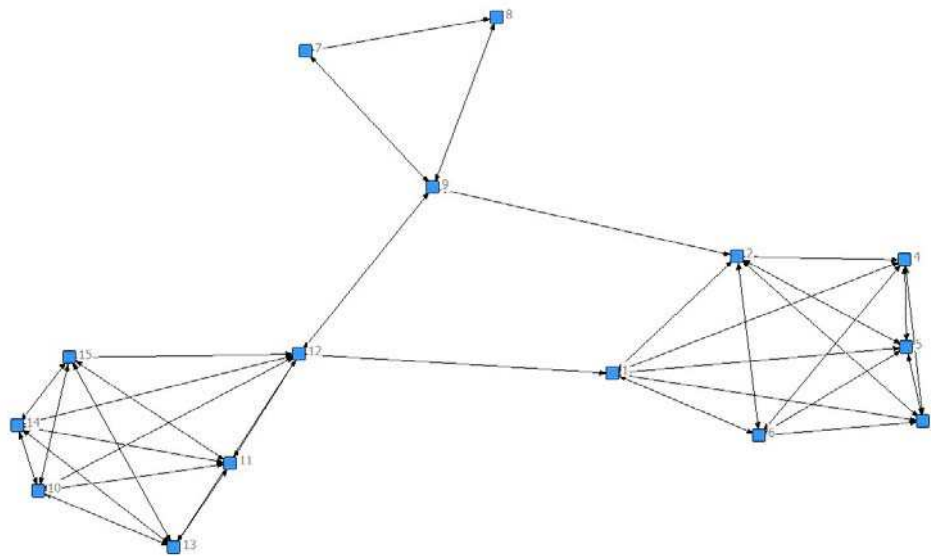
Lazos fuertes y lazos débiles. Del clúster (micro) a la red (macro)

Si bien la idea de que la distancia geodésica entre las personas dentro de una red es menor a lo aparente, no por eso es menos cierto que la mayoría de las personas tenemos, en realidad, un grupo reducido de personas con las que nos vinculamos de forma recurrente y, de hecho, esas personas suelen estar conectadas entre sí, o sea: mis amigos son los amigos de mis amigos. “Mientras más fuerte sea el vínculo entre dos personas, mayor será el solapamiento entre sus círculos de amigos” (Barabási, 2003: 44) ¿Cómo es entonces que las personas logran romper esta lógica de grupo y “salir” para conectarse con cualquier otro nodo de la red?

La respuesta viene de la mano de Mark Granovetter, un sociólogo de Harvard que, en el año 1973, publicó un trabajo en la *American Journal of Sociology* titulado *The Strength of Weak Ties*. A través de un análisis cualitativo basado en entrevistas a trabajadores de la ciudad de Newton, Massachusetts, Granovetter buscaba indagar cómo encuentran trabajo las personas, y qué estrategias siguen; lo que descubrió fue que la mayoría de las personas no encontraban trabajo gracias a sus contactos más cercanos (que en general se movían dentro de un mismo ámbito) sino que lo hacían gracias a simples “conocidos”, esto es, personas no muy cercanas a ellos (ver: Granovetter, 1973 y 1983).

Es a través de *lazos débiles*, o sea vínculos superficiales, con personas fuera de nuestro círculo íntimo que logramos romper la lógica de grupo y podemos vincularnos, potencialmente, con personas muy lejanas a nosotros, abriendo así nuevas posibilidades de vinculación.

Gráfico N° 7: Clústeres y lazos débiles



Para determinar qué tan integrado (*knit*) está un grupo, utilizamos el coeficiente de agrupamiento (*clusterin coefficient*), que se obtiene dividiendo en número real de vínculos entre los nodos y el número máximo potencial de vínculos entre esa misma cantidad de nodos. Esto nos permite probar hasta qué punto nos movemos en grupos relativamente cerrados. Según la mirada de Granovetter, la sociedad consiste en un conjunto de *clústeres* vinculados entre sí mediante lazos débiles. Para comprobar empíricamente esto, deberíamos calcular el coeficiente de agrupamiento de la sociedad, para lo cual deberíamos disponer de información sobre los vínculos de cada persona, una tarea imposible. A pesar de ello, nada impide que calculemos el coeficiente de agrupamiento basados en la evidencia de conectividad entre redes particulares dentro de una comunidad. Un buen ejemplo es el *Erdős number*, que busca indagar qué tan interconectada está la comunidad internacional de matemáticos, para ello se determina una relación basada en co-autorías en

publicaciones y, en base a esta, se miden los grados de separación entre cada matemático y Paul Erdős, el matemático húngaro.^{37 38}

Si bien la hipótesis sobre la estructura de la sociedad de Granovetter no puede ser efectivamente corroborada, nos permite tener una particular mirada sobre los grupos sociales entendidos como clústeres vinculados entre sí mediante lazos débiles y así analizar los patrones de conectividad que configuran una red social³⁹.

La idea por detrás de las redes como conjunto de clústeres desafía, una vez más, al modelo de redes azarosas (random networks) y nos interpela a indagar en los patrones de conectividad y agrupamiento. El modelo de *Small and Custered World* de Watts-Strogatz (ver: Watts, 2006 y Barabási, 2003) formaliza la perspectiva de Granovetter y demuestra que para que el coeficiente de agrupamiento sea lo suficientemente alto como para lograr, por ejemplo, los 6 grados de separación entre las personas de EE.UU. que midió Milgram, es necesario que la lógica de clústeres se “rompa” mediante algunos nodos que efectivamente se vinculan con nodos de clústeres muy alejados. A pesar de ello, estos modelos comparten con el modelo de las redes azarosas la idea de que la cantidad de relaciones por nodo es relativamente equitativa cuando, por el contrario, en las muchas redes sociales empíricas el tipo de distribución, como mencionamos más arriba, no es normal sino que se presenta como distribuciones en *leyes de potencia*. Ante esto, debemos recurrir a nuevos conceptos para entender con mayor profundidad aún las redes sociales⁴⁰.

Hubs y conectores

Para corroborar la hipótesis de que las relaciones sociales no se distribuyen de forma normal en las redes sociales se requería de mucha información empírica difícil de recoger (sobre todo si consideramos que los censos normales no incorporan

³⁷ Actualmente, el *Erdős number* se utiliza para medir la distancia geodésica de redes académicas más allá de la comunidad de matemáticos; por dar un ejemplo, Noam Chomsky tiene un *Erdős number* de cuatro. Ver Barabasi, 2003: 47-49.

³⁸ Ver: <http://www.oakland.edu/enp/>

³⁹ Si bien esta particular manera de entender la estructura de las redes nace para pensar las redes sociales, su uso va mucho más allá: redes neuronales, redes eléctricas, etc. Ver: Watts, 2006.

⁴⁰ Si volvemos al gráfico N°5, vemos como para el caso de las redes clientelares, la distribución de relaciones parece concentrarse en los mediadores (de hecho es esta situación de concentración de relaciones la que explica, en gran medida, su rol y poder en las redes clientelares).

variables estructurales), es por ello que poco se logró hasta la aparición de la World Wide Web (www). El equipo de Albert-László Barabási, de la Universidad de Notre Dame, encontró que los vínculos en la WWW eran la base de datos empírica de datos reticulares más grande del mundo y permitía analizar y poner a prueba muchos de los modelos teóricos de análisis reticular, que hasta entonces debían recurrir al azar o a pequeñas muestras para poder testear sus hipótesis. El equipo de Barabási no solo logró describir la morfología de la www (que por sus características de generación no controlada de páginas y sus procesos de *peer production* de tecnologías era desconocida), sino que además recolectó información suficiente como para poner en tela de juicio los modelos estocásticos de generación de redes y anteponer a éstos modelos basados en distribuciones de leyes potenciales que describen con mucha más precisión las “redes en el mundo real”.

La topología de estas “redes reales” muestra una concentración de relaciones en unos pocos nodos, a la vez que la mayoría de los nodos de la red poseen una cantidad muy baja de relaciones. Estos nodos hiper-conectados se denominan *Hubs*. Lo que nos interesa de los *hubs*, tomando en consideración los objetivos de este trabajo, es cómo se construyen colectivamente en su relación dinámica con los demás nodos de la red y determinan los procesos de autoorganización y crecimiento de la red. Los *hubs* “se encuentran presentes en muchos y diversos sistemas complejos, desde la economía hasta las células. Ellos son una propiedad fundamental de la mayoría de las redes” (Barabási, 2003: 56).

Los *hubs* constituyen los nexos mediante los que una red disminuye drásticamente la distancia geodésica entre sus nodos, es a través de ellos que la mayoría de las personas de la red se pueden conectar unas con otras. A su vez, muestran el “talón de Aquiles” de las redes ya que si son removidos la red colapsa (o, al menos, aumenta drásticamente su distancia geodésica)⁴¹.

Lo importante de la red no es tanto su tamaño sino su conectividad. Si las redes se estructuran en torno a clústeres, solo a través del vínculo con un *hub* que dinamice la conectividad entre diversos clústeres una gran red puede ser formada, en otras palabras, los *hubs* juegan un rol central en la *transición de fase*. Lo más parecido a una

⁴¹ La centralidad de los hubs demuestran que, a pesar de las apariencias, en todas las redes donde se presentan –como en las redes sociales virtuales- hay una completa ausencia de democracia, equidad e igualdad; “(t)he hubs are the strongest argument against the utopian vision of an egalitarian cyberspace” (Barabási, 2003: 58).

“posición central” en la red, está reservada a aquellos nodos que simultáneamente son parte de diversos clústeres. Entender el desempeño de los *hubs* en las redes es central debido a que los estudios empíricos sobre redes reales de todo tipo (biológicas, sociales, etc.) presentan *hubs* en su topología. “Los *hubs* son especiales. Dominan la estructura de todas las redes en las que están presentes, haciéndolas funcionar como mundos pequeños” (Barabási, 2003: 64).

Identificar y entender el rol de los *hubs* en las redes sociales nos permitirá profundizar en su lógica de funcionamiento e identificar los actores responsables en la dinamización de relaciones, transacciones y difusión de información. Volviendo al ejemplo de las redes clientelares, la literatura sugiere que son los *mediadores* de las redes clientelares quienes ocupan el lugar de los *hubs* ya que es a través de ellos que patrones y clientes se conectan, a su vez, los mediadores son los responsables de dinamizar las relaciones dentro de la red clientelar, monopolizan la distribución de la información y son centrales para la articulación de toda la red⁴².

Pareto y las leyes de potencia

Los *hubs* nos permiten comprender mejor la distribución en leyes de potencia de las relaciones en las redes reales. La regla del 80/20 descrita por Wilfredo Pareto a principios del siglo pasado⁴³ sirve para ilustrar la distribución de las relaciones en una red que presenta *hubs*.

En las redes que presentan *hubs* en su estructura, hay una tendencia a que estos concentren alrededor del 80% de las relaciones dentro de una red, y que el restante 20% de las relaciones se distribuya entre todos los demás nodos.

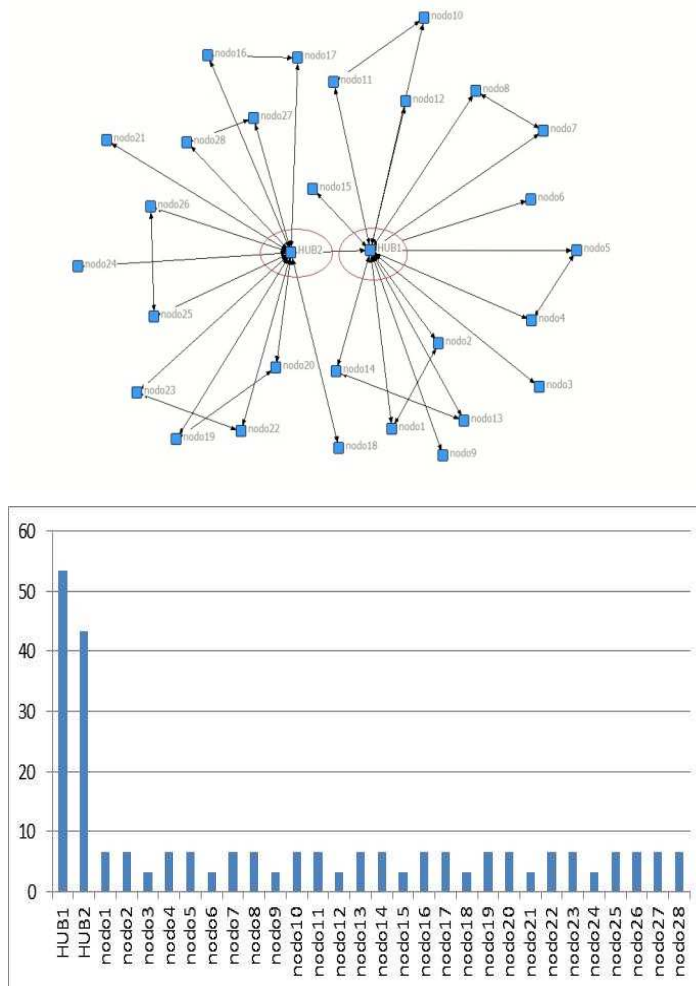
En las redes que siguen una distribución de ley de potencia, a diferencia de aquellas con una distribución normal, la mayoría de las relaciones son concentradas por un pequeño grupo, dando por resultado una curva continua descendente en lugar de una curva en forma de campana en su histograma (ver gráfico N° 8). La distribución en leyes de potencia de las relaciones en la red genera un tipo de jerarquía particular a cada red donde no existe tal cosa como una escala o nodo característico (Barabási,

⁴² Ver: Auyero, 2001 y Trotta, 2003.

⁴³ Pareto buscaba describir por qué el 20% de sus plantaciones era responsable del 80% de la producción.

2003: 70); ningún nodo representa las características de los demás⁴⁴, a la vez que la particular jerarquía que se configura no admite ningún tipo de escala intrínseca a todas las redes. Es por ello que, a la hora de describir redes en el mundo real, Barabási debió recurrir al concepto de *redes libres de escala*, cambiando fuertemente la manera de pensar las redes en la ciencia y poniendo en cuestión gran parte de los métodos estadísticos aplicados en su estudio.

Gráfico N°8: Red con presencia de hubs e histograma correspondiente



⁴⁴ Indistintamente que las características componenciales de los actores sean las mismas, su posición en la red hace que éstos, en referencia a la red, no puedan ser tratados como un agregado de individuos.

Crecimiento, preferencial attachment y fitness

Una vez que damos cuenta de la centralidad⁴⁵ de los *hubs* para entender la dinámica de las redes, no queda sino preguntarnos cómo y por qué estos aparecen. En este punto, los analistas de *redes libres de escala* recurrieron una serie de análisis teóricos y empíricos que, asistidos por modelos de simulación, permitieron descubrir tres conceptos, propios de la topología de estas redes, que son claves a la hora de analizar las redes reales: *crecimiento, preferencial attachment y fitness*.

Para lograr entender el surgimiento de los *hubs* y su dinámica en la evolución de las redes, Barabási (2003) sugiere que primero debemos abandonar dos asunciones teóricas de la teoría de redes: que el número de nodos se mantiene constante y que estos son iguales entre sí. En oposición, debemos considerar que *las redes crecen de forma constante*, y en su dinámica ingresan nuevos nodos. Pero esto solo no alcanza para demostrar el surgimiento de los *hubs*.⁴⁶

Lo cierto es que los nuevos nodos que se vinculan a una red no lo hacen de forma aleatoria, se vinculan a un nodo por características específicas de este, pero esas características no solo están vinculadas a su particularidad sino, más bien, a su posición dentro de la red. Es más factible ingresar a una red si lo hacemos a través de un nodo muy vinculado, por ello a medida que un nodo va construyendo más vínculos se hace más “atractivo” para que los nuevos ingresen a la red a través de él. La “popularidad” dentro de la red se expresa mediante la cantidad de relaciones que se

⁴⁵ Cuando nos referimos a la “posición central” de los hubs en la red no nos estamos refiriendo a una idea vinculada a la lógica espacial euclidiana, ya que tal cosa no existe en la red, cuya geometría, más bien, refleja patrones fractales. A lo que nos referimos con “posición central” es a que los hubs poseen un lugar estratégico que es clave para entender la dinámica particular de cada red. Dentro del ARS la posición de los actores hace referencia a su localización en relación a la distribución de relaciones entre todos los actores de la red; así, podemos distinguir dos tipos de posiciones: *posiciones centrales* (aquellos nodos cuya posición se determina por poseer una cantidad relativamente alta de vinculaciones) y *posiciones periféricas* (donde la cantidad relativa de vinculaciones por nodo es baja). Matemáticamente, determinamos la centralidad de un nodo calculando el *cociente entre la suma de todas las distancias que separan cada nodo de los demás y la suma de las distancias de la posición considerada*; asimismo, el índice de centralidad de toda la red se estima sumando el índice de centralidad de todos los nodos. Más allá de su cálculo cuantitativo, es importante entender que los hubs importan cualitativamente, ya que entender su posición y rol en la red nos habilita a comprender mejor el funcionamiento de esta como un todo. Ver: Freedman 1979 y Borgatti and Everett 1992.

⁴⁶ Si bien en un modelo de simulación en el que comencemos por una red compuesta por dos nodos y sucesivamente vayamos añadiendo nuevos nodos, se va a dar preferencia a los nodos más “viejos” (supongamos que las posibilidades de que el nuevo nodo se conecte a los existentes es igual para cada uno, estadísticamente los nodos previos, que ya poseen vínculos, van a tender a terminar la secuencia con mayores vínculos que el último nodo ingresante que solo tendrá uno), esto no alcanza para que se forme un hub.

construyen, y estas, a la vez, dinamizan los flujos (de recursos o información) dentro de la red haciendo que quienes poseen mayor cantidad de relaciones manejen la dinámica misma de la red. Ante esto, emerge un fenómeno similar al principio de Mateo desarrollado por Merton (1968 y 1988), también conocido coloquialmente bajo la proposición: *the rich get richer*, que ha sido clave para entender la dinámica de crecimiento de las redes. Es la posición misma de “riqueza” (en este caso, medida por la cantidad de relaciones) la que hace que, en la dinámica evolutiva de la red, se genere más riqueza (más relaciones). Es en este punto donde un segundo concepto que acompaña al crecimiento de las redes nos permite explicar su particular dinámica: *preferential attachment*.

Dentro de la dinámica reticular que determina el funcionamiento de las redes, es a través de los *hubs* que la red opera, y es a través de ellos que los nuevos miembros ingresan a la red. “Juntando estas piezas, descubrimos que las redes reales se encuentran gobernadas por dos leyes: crecimiento y conexión preferencial⁴⁷” (Barabási, 2003: 86). La centralidad de los *hubs* en la distribución de relaciones los hace funcionalmente más propensos a ser los nodos a partir de los que se vinculan los nodos nuevos.

Si construimos un modelo para simular la evolución de una red tomando en consideración estos conceptos, el algoritmo resultante deberá dar cuenta de que, a medida que la red crece (de a un nodo por secuencia), la probabilidad de que un nuevo nodo se vincule a otro, está determinada por la cantidad de relaciones que este posee; así, las posibilidades de que un nuevo nodo se conecten con un *hub* aumentan considerablemente, incrementando a su vez las relaciones de los *hubs*. Si simulamos la evolución de una red desde estos simples principios, el resultado es una red cuya topología es simétrica a aquella que presentan las redes reales. Estos modelos se conoce como *scale free model* (ver: Barabási, 2003).

⁴⁷ Al transcribir la cita he traducido *preferential attachment* como *conexión preferencial*, pero a falta de acuerdo en la literatura en español sobre la traducción de este término, en adelante utilizaré su denominación original en inglés.

Las leyes de crecimiento y *preferential attachment* del modelo *scale free* permite entonces explicar el surgimiento y evolución de los *hubs*, las leyes de potencia y, en suma, las redes en el mundo real⁴⁸.

Ahora bien, a pesar de que sobre la base de las leyes de *crecimiento* y *preferencial attachment*, las redes libres de escala logran dar cuenta de la estructura de las “redes reales”, la suposición de que los nodos iniciales se convertirían eventualmente en los *hubs* de la red parece no explicar el hecho de que, en el análisis empírico de la evolución de las redes donde existe competencia entre los nodos por construir más vínculos, muchos de estos nodos “pierden” la competencia frente a nodos más recientes. Es necesario entonces indagar sobre cómo la competencia durante la evolución de la red puede desarticular *hubs* y construir otros nuevos. Para ello debemos volver sobre algo que ya hemos mencionado, que en las redes no hay nodos “modelo”, cada nodo posee particularidades propias y estas también juegan un rol importante en determinar la evolución de la red. Si bien el principio de *preferencial attachment* parecía descartar las características particulares de cada nodo para explicar el surgimiento de los *hubs*, ahora debemos retomarlas.

“En un entorno competitivo cada nodo tiene cierto *fitness*⁴⁹” (Barabási, 2003: 95). *Fitness* es la medida cuantitativa que representa la habilidad de un nodo para mantenerse al frente de la competición por vínculos durante la evolución de la red. Así, los nodos con mayor *fitness* tienen una propensión mayor a generar vínculos en cada secuencia de la evolución de la red. Esto, lejos de descartar la ley de preferencial *attachment*, nos permite añadir la medida de *fitness* a nuestro modelo *scale free* bajo la asunción de que el preferencial *attachment* es orientado por el producto entre el *fitness* y el número de vínculos de cada nodo (obteniendo así lo que Barabási denomina *fitness connectivity product*. 2003: 96).

⁴⁸ En un análisis de la evolución de redes sociales basado en modelos computacionales que recurren a los principios esbozados, Jin, Girvan y Newman (2001) elaboran un modelo de simulación que busca analizar la evolución en una red de amistad siguiendo los siguientes pasos: 1) un nuevo vínculo entre dos nodos es más probable cuando estos nodos tienen vínculos con terceros en común, 2) los lazos entre individuos que no se mantienen en el tiempo desaparecen, 3) hay un límite en la cantidad de vínculos que un solo nodo puede poseer. El resultado de las simulaciones fue una red con una alta presencia de clústeres, esto es, donde se forman “comunidades” dentro de la gran red y la mayoría de los vínculos de los actores son lazos fuertes entre los miembros de esa comunidad. El modelo también muestra la emergencia de hubs que dinamizan los vínculos entre nodos de distintos clústeres, constituyendo una red que posee las características morfológicas más importantes de las redes sociales empíricas.

⁴⁹ Al igual que con el concepto de *preferential attachment*, he optado por mantener el concepto original de *fitness* a falta de una traducción consensuada en la literatura en español.

Si recordamos que previamente mencionamos que en el ARS debemos tomar en consideración tanto propiedades estructurales como relacionales y componenciales⁵⁰, concluiremos que para entender la dinámica de una red social debemos identificar los *hubs* a la vez que debemos indagar sobre cuáles son las características que, en esa particular lógica de relaciones, les permite “liderar la competencia” por las relaciones y mantener su posición central en la red a medida que esta crece. En este punto debemos abandonar la lógica modelística para explorar aspectos cualitativos vinculados con las lógicas, valores y normas que permiten que determinado actor de la red se transforme en un *hub*⁵¹. Si retomamos el ejemplo de las redes clientelares lo que indagaremos es, entonces, qué características posee un *mediador* que logra detentar una gran cantidad de relaciones, dominar y mantenerse en ese espacio estratégico de poder dentro de la red; por lo tanto debemos entender no solamente su posición estratégica en el funcionamiento de la red, sino también indagar qué cualidades de los *mediadores* son las que les permiten mantenerse, posicionarse mejor o desaparecer; a su vez, debemos ver qué modificaciones presenta la estructura total de relaciones (esto es, cuáles son los cambios morfológicos en la red clientelar) cuando los mediadores mejoran, mantienen o empeoran su posición particular dentro de esta. De esta manera, profundizar aspectos de tipo cualitativos sobre el funcionamiento de las redes es clave a la hora de superar los modelos estandarizados y construir modelos que interpreten, de la mejor manera posible, la riqueza y complejidad en cada fenómeno social.

Redes libres de escala

“Dada la distribución peculiar de estas redes, muchas de las técnicas estadísticas (muestreo, análisis de varianza y generalización) son inadecuadas para lidiar con ellas puesto que presuponen distribuciones normales; esto es algo que las ciencias sociales han ignorado hasta ahora” (Reynoso, 2008: 32). La presencia de *hubs* en las redes libres de escala determina su estabilidad estructural y el comportamiento dinámico que rige los principios organizacionales de su evolución. La autoorganización y el comportamiento emergente de las redes deben ser entendidos desde la particular

⁵⁰ Cfr. ut supra pp. 18.

⁵¹ Nada evita que estos aspectos, posteriormente, podrán ser incorporados en un modelo que los cuantifique para diseñar un índice de *fitness* que explique porqué los nodos se conectan con quién lo hacen,

distribución en leyes de potencia que orienta su desempeño. Ante esto, debemos recurrir a los conceptos y métodos propios de la teoría de redes si lo que queremos es lograr indagar sobre los procesos profundos que dominan las redes sociales.

La distribución en ley de potencia de las redes libres de escala nos permite diseñar estrategias analíticas más eficientes basadas en su particular dinámica (donde el umbral crítico de conectividad para la propagación en la red –de, por ejemplo, información- es cero, o sea, es de muy fácil “contagio”). Concentrarse en los *hubs* permite una indagación mucho más eficiente sobre la estructura de la red que intentar abordar enormes cantidades de nodos al azar⁵², es por ello que considero que diseñar estrategias de muestreos basadas en la construcción de sociogramas que mapeen las relaciones de los *hubs* identificados, como por ejemplo a través de muestro por bola de nieve -*snowball sampling*- (Goodman, 1960), puede presentar buenos resultados cuando no podamos censar a toda la población de la red (esta última es, sin lugar a dudas, la mejor estrategia de recopilación de datos reticulares para el análisis de redes sociales empíricas, pero, por razones de recursos y tiempo, no es siempre factible). La heterogeneidad de las redes sociales no está solo en las particularidades de cada actor sino, más bien, en la posición que estos tienen en la red y cómo sus características particulares se articulan con la lógica de conectividad de dicha red, por ello los muestreos estadísticos convencionales pueden ser inapropiados si lo que buscamos es abordar las particularidades posicionales de los actores dentro de una red social determinada.

Las características estructurales que presentan las redes libres de escala nos habilitan a trabajar las redes sociales como si estas compartieran todas las características de aquellas (suposición que aún deberá ser puesta a prueba a partir de mayor evidencia sobre redes sociales empíricas). Es posible que algunas investigaciones orientadas por el ARS, en las que las posiciones particulares de los nodos no sean tan importantes como el estudio de las transacciones en sí, los muestreos aleatorios puedan funcionar de forma eficiente, pero si nuestro objetivo es indagar sobre la dinámica de las redes y su efecto en la acción, opciones y preferencias de sus actores, es preciso una mirada crítica sobre estos métodos y, en su lugar, examinar diseños de investigación novedosos que den cuenta de la distribución en leyes potenciales de las relaciones y el rol estratégico de los *hubs*.

⁵² Esto es particularmente interesante en estrategias de intervención sobre redes sociales de todo tipo.

La teoría de redes hoy

Según la literatura especializada, la teoría de redes, en especial a partir del desarrollo de las redes libres de escala, se inscribe en el marco de las teorías, métodos y algoritmos de las “ciencias de la complejidad” (Reynoso, 2006; Mitchell 2009); de hecho, algunas redes (cuando se analizan como *redes multidimensionales*) comparten características propias de los sistemas adaptativos complejos, configurando lo que algunos autores denominan *complex networks* (Vega-Redondo, 2007). Algunas de las pautas operativas de las *redes complejas* que habilitan esta comparación son: 1) Diversidad –desde el punto de vista de las pautas de la conducta de los actores- como prerequisite natural; para que la red posea suficiente heterogeneidad debe poseer un gran número de entidades (nodos)⁵³. 2) La estructura de interacción de nodos debe tener una “arquitectura intrincada” (*intricate architecture*), o sea, una configuración que involucra muchos grados de libertad y patrones no recurrentes⁵⁴. 3) Indirectamente, la complejidad de la red también puede ser determinada por cómo diferentes reglas de interacción local operan. Como en todo sistema complejo, pequeñas reglas pueden generar la emergencia de profundos cambios estructurales. 4) Los efectos de feedback locales generalmente inducen relaciones no lineales entre parámetros exógenos (condiciones externas) y el comportamiento global del sistema. (Vega-Redondo, 2007: 20-21).

Que el comportamiento de las *redes complejas* refleje patrones de desempeño análogo al de los sistemas adaptativos complejos, ha permitido que (mediante lo que en teoría sistémica se denomina *isomorfismo*⁵⁵) muchos de los algoritmos y métodos de análisis de sistemas complejos hayan sido exitosamente aplicados en el estudio de redes sociales (ver: Reynoso 2006; Vega-Redondo, 2007; Díaz et. al. 2007; Mitchell, 2009), configurando así un cruzamiento entre los avances obtenidos por las teorías y

⁵³ Reynoso, por su parte, considera que la heterogeneidad está en las iteraciones entre los actores de la red, ante esto, la cantidad de nodos no es tan importante como las reglas locales de interacción para la emergencia de la complejidad (ver: Reynoso, 2006). En nuestro listado consideramos ambas (1 y 3).

⁵⁴ Bajo una lógica similar, García (2006) considera como características central de los sistemas complejos la interdefinibilidad de sus componentes (pp. 49-51).

⁵⁵ Que no es sino un tipo particular de homología lógica (ver: Bertalanffy, 2007: 82-88).

algoritmos de lo que Weaver (1948) denomina *complejidad organizada* y la teoría de redes⁵⁶.

Aportes generales de la teoría de redes al ARS

Para concluir este anexo, podemos resumir algunos conceptos de la teoría de redes que son de importancia para las ciencias sociales en general y el ARS en particular:

1) Las propiedades del grafo obtenido al mapear una estructura de relaciones determinada nos permite inferir aspectos de ésta que de otra forma no pueden ser conocidos.

2) Para entender la particular morfología de una red debemos dar cuenta de los patrones de conectividad que siguen su evolución. Para ello, debemos centrarnos más en las pautas relacionales que en las características de los actores involucrados.

3) En las redes que presenten un proceso de *cambio de fase* en su conformación, debemos concentrarnos en las características contextuales y causales que permiten esa vinculación entre actores previamente inconexos.

4) La distancia geodésica entre dos actores cualesquiera de la red es menor al tamaño de la red. Los grados de separación entre los nodos pueden ser cuantificados y su coeficiente nos permite entender que tan interconectada está nuestra red. A su vez, el coeficiente de agrupamiento de las redes sociales nos permite cuantificar que tan integrados están sus clústeres internos y la presencia de clústeres muy herméticos (con un coeficiente de agrupamiento cercano a 1) nos permitiría inferir la rigidez de sus criterios de membresía, permanencia y participación.

5) En las redes sociales que presenten una distribución de relaciones del tipo de ley de potencia, debemos abandonar los criterios de muestreo aleatorios y

⁵⁶ Autores como Capra (1998) y Solé (2009), van más allá y plantean que la morfología misma de todo sistema complejo (“del genoma a internet”) está representada por una red de interconexiones entre sus partes constituyentes, por lo que entender la “arquitectura” reticular de éstos permite abordar la estructura misma de la complejidad, al comprender cómo las interacciones generan la emergencia del sistema en cada secuencia de adaptación.

concentrarnos en los *hubs*, sus relaciones y su posición y función en la dinámica de la red.

6) Para entender el surgimiento y evolución de los *hubs*, y a través de ellos de la estructura total de la red, podemos aplicar de las leyes de *crecimiento*, *preferencial attachment* y *fitness*. Entender cómo estas operan en las redes sociales nos permitirá construir hipótesis novedosas sobre su lógica de conectividad y evolución.

7) La perspectiva modelística es adecuada para la generalización de los análisis reticulares pero el conflicto entre generalidad y profundidad persiste, por lo que si el objetivo es profundizar nuestro conocimiento de una red social particular (y no tanto la construcción de conclusiones generales), debemos dejar de lado momentáneamente la modelización y simulación en pro de diseños cualitativos que permitan abordar las características particulares de cada red, y recoger la perspectiva de los actores involucrados sobre la riqueza del entramado relacional en sus acciones y preferencias.

Bibliografía:

Auyero, J. (2001). *La política de los pobres. Las prácticas clientelistas del peronismo.* Buenos Aires. Manantial.

Barabási, A. L. (2003). *Linked.* United States of America. Editorial Penguin Group.

..... (2010). *Burst.* United States of America. Editorial Dutton.

Berardo, R. y Scholz, J. (2010). *Self-organizing Policy Networks: Risk, Partner Selection, and Cooperation in Estuaries.* American Journal of Political Science, Vol. 54, N° 3 (Jul, 2010), pp. 632-649.

Bertalanffy, L. V. (2007). *Teoría General de los Sistemas.* Buenos Aires. Fondo de Cultura Económica.

Borgatti, S. and Everett, M. (1992). *Notions of Position in Social Network Analysis.* Sociological Methodology, Vol. 22, pp. 1-35.

Capra, F. (1998). *La trama de la vida. Una nueva perspectiva de los sistemas vivos.* Barcelona. Editorial Anagrama.

Castel, R. (2009). *Las metamorfosis de la cuestión social. Una crónica del salariado.* Buenos Aires. Editorial Paidós.

Castells, M. (2011). *A Network Theory of Power.* International Journal of Communication, Vol. 5, pp. 773-787.

Castells, M. y Monge, P. (2011). *Network Multidimensionality in the Digital Age.* Prologue to the Special Section. International Journal of Communication, Vol. 5, pp. 788-793.

Dabas, E. N. (1993). *Red de redes. Las prácticas de la intervención en redes sociales.* Buenos Aires. Paidós.

..... (2006). *Viviendo Redes. Experiencias y estrategias para fortalecer la trama social.* Buenos Aires. Ediciones CICCUS.

Dabas, E. N. y Najmanovich, D. (2002). *Redes. El lenguaje de los vínculos. Hacia la reconstrucción y el fortalecimiento de la sociedad civil.* Buenos Aires. Paidós.

Dewey, J. y Bentley, F. (1949). *Knowing and the Know.* Boston. Beacon Press.

Díaz, D.; Kristoff, J.; Castro, M.; Miceli, J.; Vastro, D.; Quinteros, R. y Guerrero, S. (2007). *Exploraciones en antropología y complejidad.* Buenos Aires. Editorial SB.

Easley, D. and Kleinberg, J. (2010). *Networks, Crowds, and Markets: Reasoning about a Highly Connected World.* United States of America. Cambridge University Press.

Emirbayer, M. (1997). *Manifesto for a Relational Sociology.* The American Journal of Sociology, Vol. 103, N° 2 (Set. 1997), pp. 281-317.

Emirbayer, M. y Goodwin, J. (1994). *Network Analysis, Culture and the Problem of Agency.* The American Journal of Sociology, Vol. 99, N° 6 (May, 1994), pp. 1411-1454.

Freeman, L. C. (1979). *Centrality in social networks. Conceptual clarification.* Social Networks, Vol. 1, pp. 215-239.

Freedman L. C. (2004). *The development of social network analysis. A study in the Sociology of Science.* Vancouver. Empirical Press.

García-Valdecasas Medina, J. (2011). *Una definición estructural de Capital Social.* Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales, Vol. 20, N° 2, pp. 132-160.

García, R. (2006). *Sistemas Complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria.* Buenos Aires. Gedisa Editorial.

Goodman, L. (1960). *Snowball Sampling.* The Annals of Mathematical Statistics, N° 32, pp. 148 a 170.

Granovetter, M. (1973). *The Strength of Weak Ties.* The American Journal of Sociology, Vol. 78, N° 6 (pp. 1360-1380).

..... **(1983).** *The Strength of Weak Ties: A Network Theory Revisited.* Social Theory, Vol. 1 (pp. 201-233).

Jin, E. M; Girvan, M. and Newman, M. E. J. (2001). *The structure of growing social networks.* Physics Review, Vol. 64, issue 4. Disponible en: <https://collaboration.vbi.vt.edu/download/attachments/14295981/newman.the-structure-of-growing-social-networks.pdf> última consulta: 06/07/2011, 16 hs.

Knoke, D. y Yang S (2008). *Social Network Analysis.* United States of America. SAGE.

Lin, N (1999). *Building a Network Theory of Social Capital.* Connections, Vol. 22, N° 1, pp. 28-51.

Lozares, C. y Verd, J. M. (2011). *De la Homofilia a la Cohesión Social y viceversa.* Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales, Vol. 20, N° 2, pp. 29-50.

Luhmann, N. (1995). *Social Systems.* Stanford. Stanford University Press.

McClurg, S. D. and Young, J. K. (2011). *A Relational Political Science.* Political Science and Politics, Vol. 44, N° 1, January 2011.

McNeill, J. R. y McNeill, W. H. (2010). *Las redes humanas. Una historia global del mundo.* Barcelona. Biblioteca de Bolsillo, Editorial Crítica.

Mische, A. (2011). *Relational Sociology, Culture and Agency.* En Scott J. and Carrington, Pr. eds. *The Sage Handbook of Social Networks Analysis.* USA. SAGE, 2011.

Mitchell, Melanie (2009). *Complexity. A Guided Tour.* United States of America. Oxford University Press.

Muno, W. (2010). *Conceptualizing and Measuring Clientelism.* German Institute of Global and Area Studies. "Neopatrimonialism in Various World Regions" Workshop. Hamburg, August 2010.

Requena Santos, F. (1989). *El concepto de red social.* Reis, N° 48, pp. 137-152.

Reynoso, C. (2006). *Complejidad y Caos. Una aproximación antropológica.* Buenos Aires. Editorial SB.

..... **(2008).** *Hacia la complejidad por vía de las Redes. Nuevas lecciones epistemológicas.* Desacatos, N° 28, México, setiembre-diciembre 2008.

..... (2011). *Redes Sociales y Complejidad. Modelos interdisciplinarios en la gestión sostenible de la sociedad y la cultura*. Buenos Aires. Editorial SB.

Solé, R. (2009). *Redes complejas. Del genoma a Internet*. Barcelona. Tusquets editores.

Streeter, C. L. y Gillespie, D. F. (1992). *Social Network Analysis*. En Gillespie D. F. y Glisson C. eds. *Quantitative Methods in Social Work: State of the Art*. United States of America. The Haworth Press.

Tilly, C. (2000). *La desigualdad persistente*. Buenos Aires. Manantial.

Trotta, M. E. V. (2003). *Las metamorfosis del Clientelismo Político. Contribuciones para el Análisis Institucional*. Buenos Aires. Espacio Editorial.

Vega-Redondo, Fernando (2007). *Complex Social Networks*. United States of America. Cambridge University Press.

Wasserman, S. y Faust, K. (1999). *Social Network Analysis. Methods and Applications*. United States of America. Cambridge University Press.

Watts, Duncan J (2006). *Seis Grados de Separación. La Ciencia de las Redes en la era del acceso*. España. Editorial Paidós.

Weaver, Warren (1948). *Science and Complexity*. *American Scientist*, n°36, 1948.

Sitios web consultados:

<http://www.oakland.edu/enp/>

<http://www.insna.org/>

<http://www.insna.org/software/index.html>

<http://www.insna.org/software/data.html>

<http://revista-redes.rediris.es/>

<http://www.cmu.edu/joss/>

<http://ees.elsevier.com/son/default.asp>

<http://www.data.gov/>

<http://www.ciepp.org.ar/>