

Redes libres de escala y su uso en el análisis de datos etnográficos: el caso de la comunidad tehuelche del Chalía

Jorge Miceli - Sergio Guerrero¹

Abstract

En los últimos años el análisis de Redes ha reclamado para sí un campo disciplinar que no hace mucho tiempo atrás nos hubiese resultado utópico en sus dimensiones. La constitución de un territorio de análisis relativamente autónomo se ha consumado a contramano de particularidades empíricas y especificidades que el formato reticular ha logrado dejar de lado en beneficio de un incremento de su capacidad explicativa. Ya no solamente interesa mapear los rasgos de una red en particular, sino insertar esas propiedades en una teoría más general que sea capaz de concebirla como un ejemplo de una clase taxonómicamente superior.

Nuestro objetivo en este trabajo se inscribe en esta última línea de acción, habida cuenta de que hemos completado, según nuestro criterio, la faz de análisis que conforma su prerrequisito.

En el año 1999, y junto a un conjunto de colegas, hemos descripto la red social que vinculaba, a través relaciones de parentesco, a las unidades domésticas de la comunidad tehuelche de criadores de ovejas del Chalía, ubicada en el suroeste de la provincia argentina de Chubut. En aquella ocasión el eje de la investigación fue establecer la relación existente entre la centralidad de cada unidad doméstica en la arquitectura de la red y su prosperidad económica medida en términos relativos. Partiendo de esos datos, y teniendo en mente fundamentalmente los aportes de Barabasi, Watts y otros en torno al concepto de red libre de escala ("Free Scale Networks") proponemos una relectura de esta información para verificar si ella se ajusta a este formato.

La comunidad del Chalía

Según el autor del trabajo etnográfico original sobre esta comunidad, Marcelo Muñiz:

“Las características de la producción y reproducción de la comunidad del valle del Chalía están determinadas por varios factores. El más importante de ellos, desde

¹ UBA.FFyL,CBC. correo electrónico: jorgemiceli@hotmail.com sergue@gmail.com

nuestra perspectiva, es la especial relación económica establecida por el régimen de tenencia de la tierra y la condición étnica de los pobladores. La actual organización productiva de la colonia es el resultado de respuestas que esta comunidad fue elaborando históricamente en su conflictiva y asimétrica relación con la sociedad mayor, sobre la base de sus propios valores y tradiciones. Las relaciones de parentesco regulan el acceso de los productores a los medios de producción, cuya propiedad es comunitaria pero cuyo usufructo es individual. Al interior de la unidad doméstica organizan la inversión de fuerza de trabajo y su reproducción, mientras al exterior mantienen vínculos recíprocos con las restantes unidades, actuando como mecanismo de inclusión-exclusión de individuos y grupos familiares ajenos a la comunidad" (Muñiz, 1997, pág. 98)

De acuerdo a estos lineamientos, la investigación que tomamos como punto de partida se centró en las particularidades de los aspectos productivos y reproductivos de la comunidad tehuelche y en especial de sus grupos domésticos, considerándolos como "Un sistema de relaciones sociales que, basados en el principio de residencia común, regula y garantiza el proceso productivo" (Archetti y Stollen 1975: 51). La composición de las unidades domésticas involucra tres generaciones, de las cuales dos participan del proceso productivo. La propiedad de la tierra es comunal y su usufructo individual, de allí la importancia del mecanismo hereditario para acceder a los medios de producción, dado que la tierra no tiene valor de cambio. El caso del ganado -mayoritariamente ovino- es distinto: tiene valor de cambio y tanto varones como mujeres reivindican igualdad de derechos por los animales. Los tehuelches tienen como principal actividad económica a la cría de ganado menor utilizando una modalidad que podemos caracterizar como extensiva, ya que no hay aplicación de recursos tecnológicos de alta complejidad.

Sintéticamente, podemos decir que la desigualdad económica entre diferentes unidades domésticas responde a un conjunto de factores, entre ellos sobresale, por su importancia, la posibilidad de que los integrantes varones se puedan vender como fuerza de trabajo. Estos factores son vistos como diferentes estrategias productivas que nos pueden decir algo sobre las capacidades de supervivencia a nivel de las unidades domésticas. Según Muñiz:

"Aquellas unidades domésticas que pueden vender más fuerza de trabajo en el mercado están en mejores condiciones de encarar formas incipientes de acumulación que se tornan más evidentes por la pauperización de algunos y el empobrecimiento colectivo. Estas transformaciones económicas deterioran las representaciones tradicionales, lo que genera tensiones entre los pobladores. Por

otro lado, los circuitos recíprocos permiten contener hasta cierto punto a los más empobrecidos...” (Muñiz, op. cit. pág. 99)

La construcción de la red parental original

La reconstrucción histórica de las genealogías de la comunidad tehuelche del valle del Chaliá –por un período de 100 años- nos permitió utilizar el potencial analítico de la teoría de redes sociales.

En aquel momento tuvimos un propósito exploratorio: utilizar el ARS como una manera de representar la reconstrucción de las genealogías.

Mediante la visualización de algunos patrones capaces de describir y caracterizar los lazos parentales, esta representación se instaló como heurística para abordar la configuración de las relaciones de parentesco de la comunidad.

Las tendencias resultantes de los cálculos de medidas estadísticas nos permitieron tanto un análisis de los niveles de vinculación de las unidades domésticas como el trazado de correlaciones entre estos niveles de vinculación y sus estrategias de supervivencia. En este último caso tomamos la tenencia de ganado como variable de la capacidad productiva de los grupos en cuestión, ya que ella resultó ser un elemento central de la producción y reproducción de la comunidad.

Tales correlaciones permitieron generar una heurística capaz para construir y someter a prueba hipótesis sobre la centralidad de los lazos de parentesco en las estrategias y capacidades productivas de la comunidad. Al plantear la necesidad de reconstruir las genealogías para echar luz sobre los mecanismos de herencia que se ponen en juego en el Chaliá, el trabajo realizado por Muñiz marcó un rumbo que resultó válido aún cuando terminamos distanciándonos largamente de la investigación que le dio sustento en sus comienzos.

La información inicial con la que contábamos era la concerniente a todos los individuos que forman parte de toda la población del Chaliá en la actualidad de aquel momento (que para la fecha del relevamiento utilizado era 1997), y los datos fueron obtenidos basándonos en las descripciones genealógicas desarrolladas por el autor. Aquí nuestra estrategia analítica fue consignar la mayor cantidad de atributos conocidos para cada habitante de la reserva, y es por ello que, en su expresión tabular, al Nombre y Apellido de cada persona le agregamos un Código identificador de 4 letras, un Código de la Unidad doméstica a la cual pertenecen (para los habitantes muertos no volcamos esta información), su año de nacimiento, un indicador de su nivel de escolaridad, de su rol intrafamiliar, de su status

permanente o transitorio en la reserva, e información sobre su padre y madre, tal cual vemos en la Figura 1.

El criterio de inclusión al que apelamos fue amplio, ya que participaron de este conjunto inicial de datos las personas vivas y muertas cuyos datos parentales necesitamos para extender nuestro análisis hasta la segunda generación partiendo de los individuos vivos.

Codigo	Codigo UD	Sex	Año N	Rol ei	Supl	Escol	CodPad	CodMadre	LugarCaza
ALGE		F	1939				AMMR	VEJU	Laguna Alta
ALJU	MEL	F	1933	JF	RE	ANA	AMMR	VEJU	Laguna Baja
AMBA		F	1953				AMPR	COHI	Rio Parana
AMCA		M	1939				PD01	AMSU	
AMCL		F	1935				AMPR	COHI	Rio Parana
AMDA	CAN	M	1985	---	IN	PRI?	PD02	AMMA3	Laguna Baja
AMEU		M	1948				AMPR	COHI	Rio Parana
AMGU		F	1940				AMPR	COHI	Rio Parana
AMHI		M	1948				AMPR	COHI	Rio Parana
AMJA		F	1946				AMPR	COHI	Rio Parana
AMJO		M	1944				AMPR	COHI	Rio Parana
AMMA	CAN	F	1969	CO	RE	PRC	AMBE	ALGe	Laguna Baja
AMMI	COE	F	1962	CO	RE	PRI	AMBE	ALGE	Rio Parana
AMMR		M	1910						Laguna Alta
AMPR		F	1890						
AMRE		F	1974				AMBE	ALGE	Laguna Baja
AMRI	CAN	F	1969	CO	RE	PRC	AMBE	ALGe	Laguna Baja
AMSU		F	1962				AMBE	ALGE	Laguna Baja
AMVC		F	1939				AMPR	COHI	Rio Parana
BEJU	MED	F	1920	CO	RE	ANA			
CABE	AMA	M	1996	---	---	---	CAEU	AMMA	Laguna Baja
CAEU	AMA	M	0	JF	RE	PRI	CANA	PASO	Laguna Baja
CAGA	AMA	M	1997	---	---	---	CAEU	AMMA	Laguna Alta
CAHE			0						
CAJU	PAJ	M	0		RE		PAJO	CALU	
CALU	PAJ	F	0	CO	RE				
CANA		M	0						
CASB		M	0				CANA	PASO	Rio Parana
CASE	AMA	M	1992	---	---	---	CAEU	AMMA	Laguna Baja
CAWA	AMA	M	1994	---	---	---	CAEU	AMMA	Laguna Baja
CHHA		F	0						

Figura 1: Tabla original construida para obtener datos parentales

A partir de la información existente en la tabla de individuos el segundo paso a seguir fue desarrollar todo el rango de lazos parentales necesarios para conectar a una Unidad Doméstica con otra, y esto lo realizamos echando mano de una lógica de consultas cuyos detalles no especificaremos aquí, pero que lo que fundamentalmente lo que hace es deducir, a través de la combinación más abarcativa posible, todos los individuos en común que cada díada (par) de Unidades domésticas puedan tener entre sí, considerando solamente ambos padres y los cuatro abuelos maternos y paternos.

Para aclarar este punto desarrollamos aquí todas las combinaciones de roles que pueden darse entre dos unidades domésticas A y B y de acuerdo a los lazos que consideramos relevantes:

- 1) Padre de Unidad Domestica A como Padre de Unidad Domestica B
- 2) Madre de Unidad Domestica A como Madre de Unidad Domestica B

- 3) Abuelo Paterno de Unidad Domestica A como Abuelo Paterno de Unidad Domestica B**
- 4) Abuelo Materno de Unidad Domestica A como Abuelo Materno de Unidad Domestica B**
- 5) Abuela Paterna de Unidad Domestica A como Abuela Paterna de Unidad Domestica B**
- 6) Abuela Materna de Unidad Domestica A como Abuela Materna de Unidad Domestica B**
- 7) Padre de Unidad Domestica A como Abuelo Paterno de Unidad Domestica B**
- 8) Padre de Unidad Domestica A como Abuelo Materno de Unidad Domestica B**
- 9) Madre de Unidad Domestica A como Abuela Paterna de Unidad Domestica B**
- 10) Madre de Unidad Domestica A como Abuela Materna de Unidad Domestica B**

Al aplicar esta pauta de vinculación amplia entre unidades domésticas, obtuvimos abundante información sobre sus lazos de sangre, aunque excluyendo relaciones que también tenían relevancia en la comunidad, como los de compadrazgo o cooperación económica o laboral de algún tipo.

Sobre esta información global fue necesaria otra reducción analítica posterior que consistió en *dicotomizar*, es decir en transformar los resultados de una escala numérica a la simple sucesión de ceros y unos que indican simplemente si dos unidades domésticas están relacionadas, más allá de la cantidad de miembros que tengan en común.

La dicotomización la hicimos simplemente cruzando en una matriz simétrica (es decir con iguales componentes en sus dos entradas) los datos de todas las UD, tal cual vemos en la Figura 2:

Figura 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
	AMA	COE	COM	COR	CUY	FAQ	MED	MEE	MEG	MEI	MEL	MEO	MER	MIG	MIM	MOL	PAJ	PZ	
1	AMA	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
2	COE	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	COM	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
4	COR	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	CUY	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
6	FAQ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	MED	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
8	MEE	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
9	MEG	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
10	MEI	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1
11	MEL	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
12	MEO	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
13	MER	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
14	MIG	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	MIM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	MOL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	PAJ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
18	PAP	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
19	PES	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
20	QUA	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
21	QUL	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
22	REU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
23	TOA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	TOL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25																			
26																			

A partir de esta matriz fue posible desplegar toda la batería de métodos del Análisis de Redes Sociales en sus implementaciones metodológicas más sencillas, que incluyen diferentes índices de centralidad como degree (Grado), degree normalizada, betweness (intermediación) y closeness (cercanía) Además de la consideración de estos indicadores, que nos suministraban una idea de la relevancia de cada Unidad doméstica en la red general, desarrollamos los cálculos de MDS bidimensional y CONCOR, que sirvieron para afinar nuestra noción de cual era la topología específica de la red considerando la manera en que estaba "clusterizada" o subdividida en grupos de gran importancia estratégica.

El camino que recorrimos fue seguramente más extenso y accidentado que la idea que estamos dando de él a partir de su descripción en estas pocas líneas, pero lo relevante de todo esto es que esta conjunción de indicadores resultó de gran utilidad para descubrir que era posible vincular la centralidad parental con la posesión de ganado de 2 modos totalmente antagónicos:

1) En primer lugar era posible concentrar riquezas a través de una estrategia "cooperativa" sustentada en la apelación a la reciprocidad de sangre como garantía de aprovisionamiento material.

2) Por otro lado era factible acumular animales mediante la estrategia contraria, impidiendo que los individuos migren de la unidad doméstica y posibiliten el "drenaje" o pérdida progresiva de su capacidad productiva.

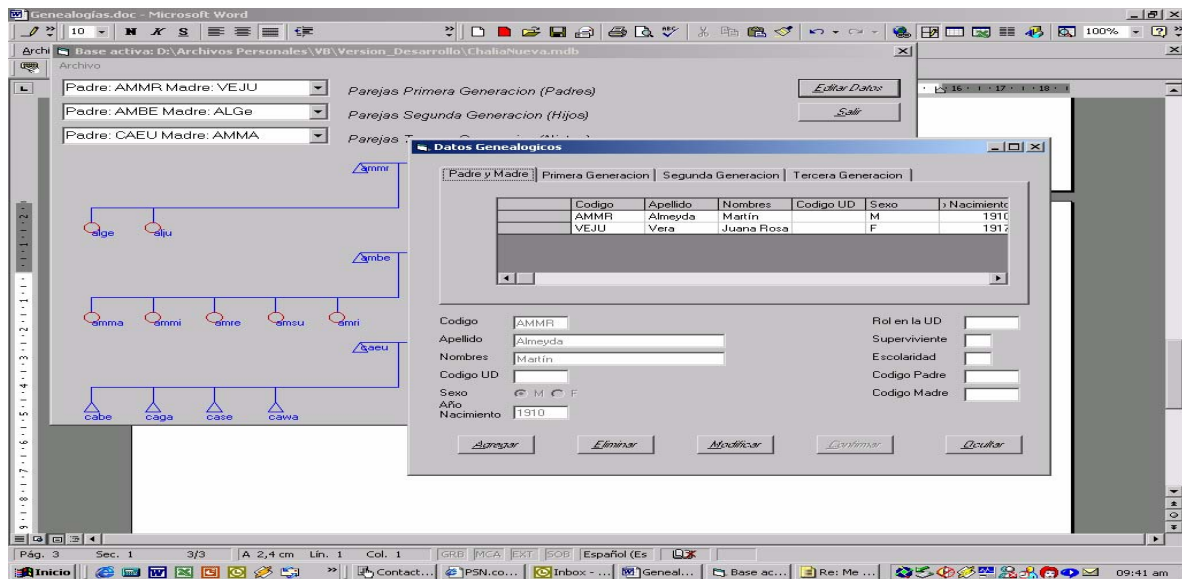
De esta forma descubrimos que no era provechoso hacer una interpretación de los datos regida por un único mecanismo de inferencia. Si hubiésemos tratado de extraer conclusiones generales prescindiendo de la exclusión de aquellas unidades domésticas que presentaban gran posesión de riquezas pero nula vinculación parental no hubiésemos llegado a ninguna conclusión interesante. Para comprender la dinámica de esta red era necesario un tratamiento localizado de algunos de sus clústeres y no considerarlos a todos con simultaneidad. En términos de la teoría de grafos diríamos que los patrones y las regularidades más sugestivas surgían cuando trabajábamos con subgrafos y no con redes completas.

Aquellas primeras conclusiones abonaron con el ARS lo que el autor de la investigación original dejó entrever con su propio análisis, previo a toda nuestra labor formalizadora: *No había una única estrategia maximizadora de recursos. Las unidades domésticas parecían seguir comportamientos no solo dinámicos a lo largo del tiempo sino difícilmente asignables a un solo tipo de lógica. Al menos no todos acumulaban lazos parentales para aumentar su acceso a los recursos. Por lo contrario, era factible controlar recursos impidiendo al extremo la pérdida de componentes productivos de la unidad doméstica.*

Al cabo del tiempo nuestro interés por el ARS se fue incrementando, al punto tal que elaboramos un software capaz de realizar de manera automatizada los procedimientos de carga y gestión de los datos prescindiendo de la intervención de planillas de cálculo y bases de datos externas. Habíamos llegado al máximo grado de estandarización de los procedimientos que hacían posible partir de una simple estructura parental como información e inferir el papel de esta estructura en la regulación del acceso a los recursos económicos de una población si contábamos con datos económicos desglosados por unidad doméstica y si aplicábamos las mediciones de correlación adecuadas.

Esta es una vista del sistema en su estado actual de desarrollo

Figura 3



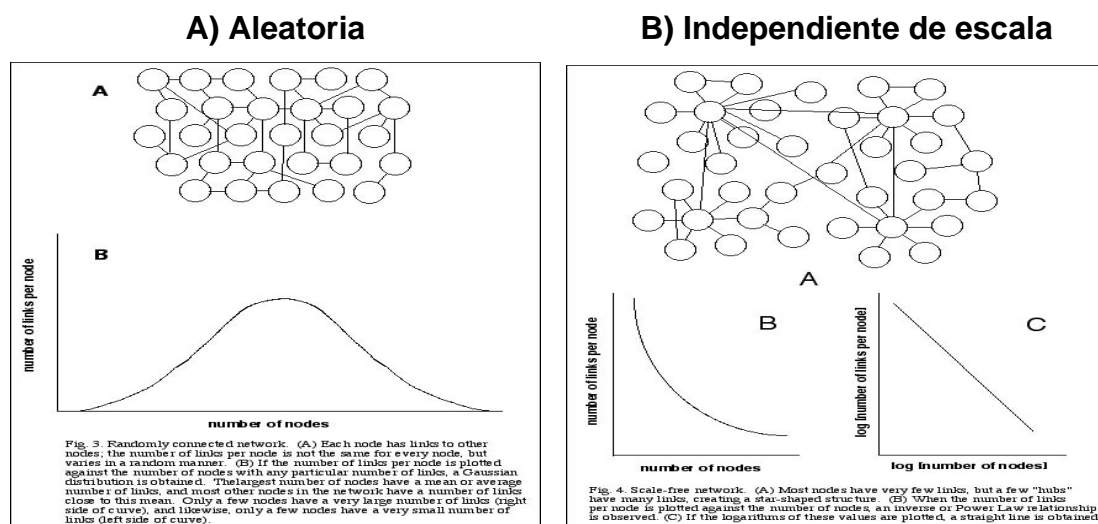
En la actualidad estamos trabajando para construir el tramado reticular centrándonos en atributos y no en lazos parentales, pero lo importante aquí es enfatizar que el ARS nos permitió sacar conclusiones partiendo de rasgos atribuibles a grupos representables como subgrafos y que este dispositivo no nos resultó aplicable a la red en su conjunto. La "rentabilidad" metodológica de este abordaje resultó significativa para la comparación entre conjuntos de nodos visualizados en su interconexión local, pero no podíamos decir nada demasiado interesante sobre la red como una totalidad al menos si nos centrábamos únicamente en el aspecto genealógico.

Las diferentes tipologías de redes: hacia una comprensión de su dinámica a partir de su forma general

Hasta hace relativamente poco tiempo había muy poca investigación realizada sobre las diferentes topologías de redes existentes y dentro del ARS clásico era posible calcular la densidad, contar sus componentes y medir su diámetro, pero no demasiado más que esto. En lo que tiene que ver con la topología general se suponía que las propiedades de la mayoría de las estructuras reticulares deberían mostrar enlaces al azar. Esta visión apriorística, sustentada en parte en la intuición matemática y en parte en el peso mandatorio atribuible al valor de uso de los modelos disponibles, tornaba factible aplicar los algoritmos específicamente diseñados para grafos enlazados al azar por el matemático húngaro Paul Erdős hace unos 40 años.

En 1998, Laszlo Varabais, Jeong y Albert, trabajando en la realización de un mapa de la Web, albergaban la razonable esperanza de que el grafo obtenido en sus análisis fuera similar a una red con enlaces distribuidos al azar. Ello involucraba una distribución de frecuencia de enlaces de los nodos en los que coincidiera aproximadamente la media, la mediana y el modo, con forma similar a una curva normal o de gauss, es decir con muchos nodos con una cantidad de enlaces cercanos a la media y bastantes menos páginas en ambos extremos de las frecuencias distribución de enlaces. Para su sorpresa encontraron que la gran mayoría de las páginas de la Web tenía menos de 4 enlaces mientras un 0.01 %, tenía mas de 1000, pero también advirtieron que este desequilibrio o inequidad distributiva parecía ser esencial para sostener la conectividad total que exhibía Internet. La distribución de páginas con cierta cantidad de enlaces seguía lo conocido como " Ley de potencia", haciendo que la probabilidad de que algún nodo esté conectado con k otro nodos sea proporcional a $1/k$ elevado a la n . Tal distribución no tiene un pico como la curva normal, sino que es una función continuamente decreciente y si se dibuja en un gráfico con una escala doble logarítmica aparece como una línea recta. (Barabasi et al 2003).

Figura 4: Representación Standard de redes aleatorias e independientes de escala



Imágenes extraídas de Smith Andrew.P en "Small World, Big Cosmos" en

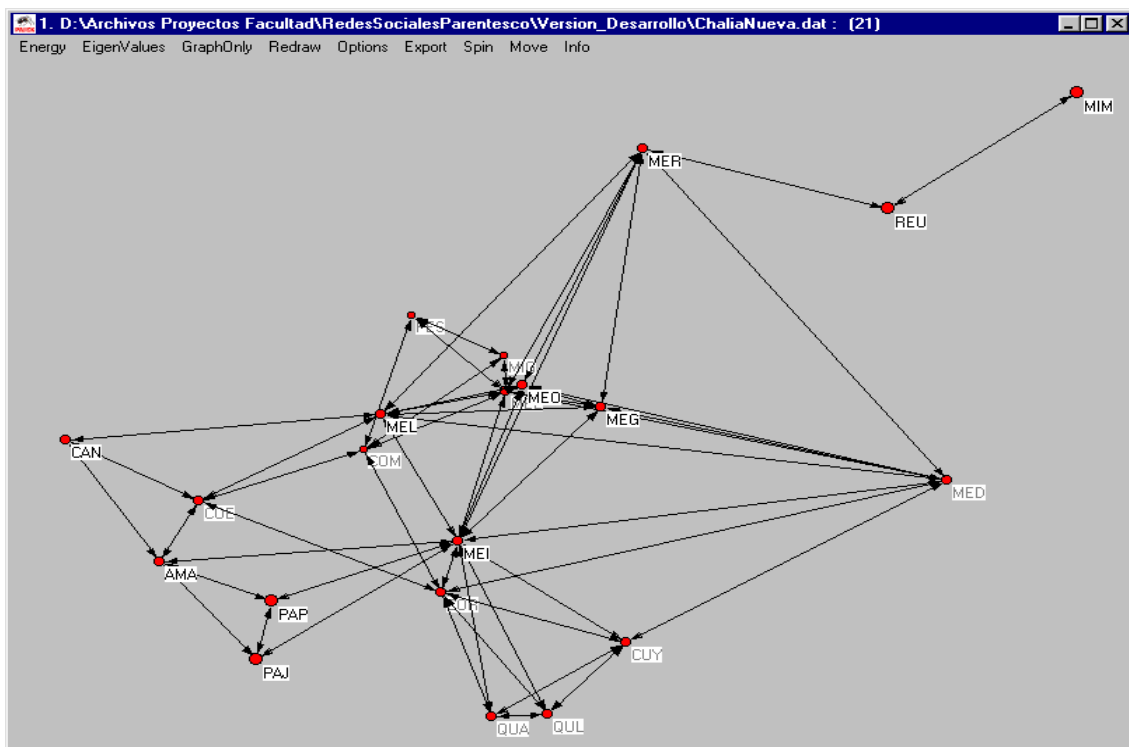
<http://207.44.196.94/~wilber/smith17.html>

Este tipo de red se conoce como "Independiente de Escala" (Scale-Free Network) ya que no tiene un valor típico bien definido (una escala que la caracterice) dentro del cual su morfología sea reconocible. Después del trabajo pionero de

Barabasi se empezaron a descubrir redes libres de escala en muchos dominios (enlaces entres aeropuertos, cableado eléctrico, relaciones sexuales entre personas, coautorías de artículos). Barabasi y Albert intentaron explicar ésta ubicuidad de las redes en el mundo real, y lo hicieron apelando a dos mecanismos: crecimiento y enlace preferencial. Su formulación sostiene que las redes independientes de escala van creciendo con el tiempo y los nuevos nodos que se adosan se enlazan preferentemente con los nodos ya existentes en función de su número previo de conexiones. Estos mecanismos bastan para explicar el surgimiento de las redes independientes de escala, su mantenimiento en diferentes tamaños (escalas de la red) y también su presencia muy frecuente.

Algunas redes sociales presentan la topología de las redes independientes de escala, pero no está claro que estas últimas sean las predominantes. Teniendo en cuenta estos hallazgos nosotros quisimos averiguar a qué tipo de arquitectura se aproximaba la estructura de la red que habíamos construido basándonos en los nexos parentales existentes en el Chalia

Figura 5: Red parental representada en el software Pajek



Nuestra red es pequeña; de solo 25 nodos, por lo que indudablemente resulta muy sensible a las particularidades y rasgos distintivos de cada uno de ellos. Esta

parcialidad y lo altamente idiosincrásico de la masa de datos hizo que desde el comienzo tengamos reparos en arribar a una conclusión unívoca, pero a pesar de ello nos pareció viable intentar una aproximación a la topología reticular total.

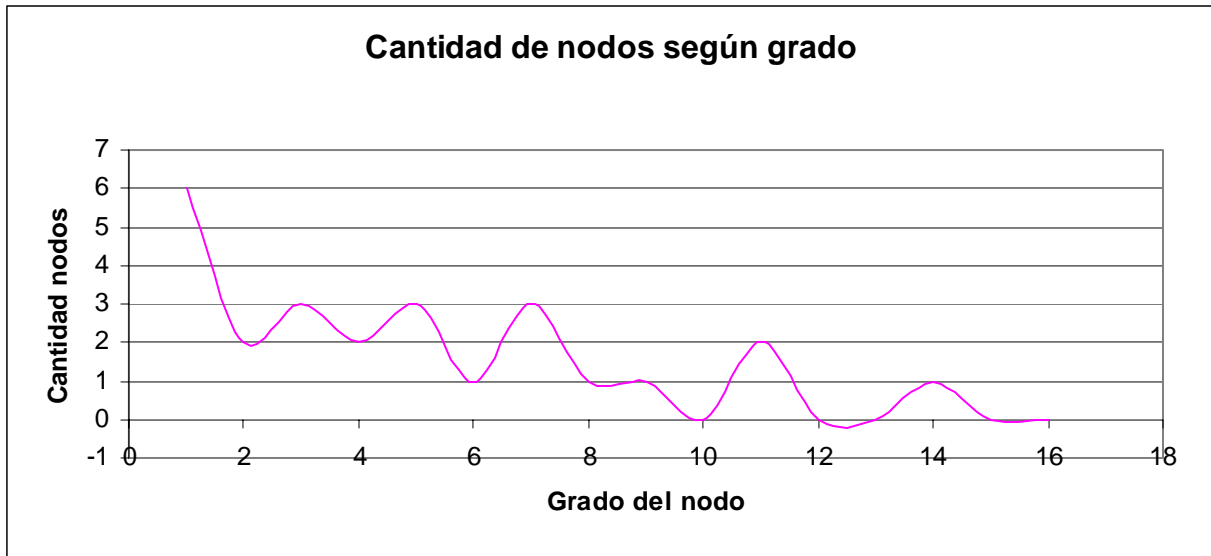
El primer paso que dimos para cumplir con este propósito es el ordenamiento de la cantidad de nodos (cantidad de conexiones) que existen para cada grado de vinculación entre las unidades domésticas. La tabla que obtuvimos es la siguiente:

Figura 6: Tabla de correspondencias entre grados y Nodos con cantidad de conexiones

Grado	C. DE NODOS
0	6
1	2
2	3
3	2
4	3
5	1
6	3
7	1
8	1
9	0
10	2
11	0
12	0
13	1

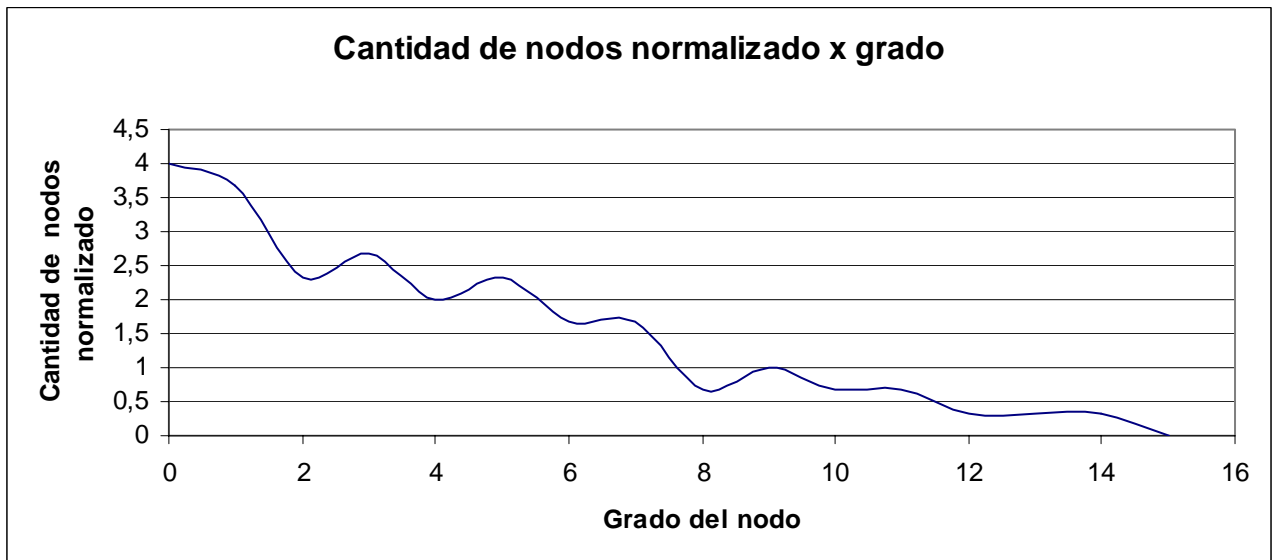
El gráfico construido desde esa tabla, si bien es irregular, tiende más al de las redes independientes de escala que al de las redes al azar:

Figura 7: Gráfico sin normalizar de Cantidad de Nodos según grado de vinculación



Una manera de minimizar el impacto de los valores individuales es normalizarlos tomando para cada uno la media de cada grado con su anterior y posterior. Aquí la tendencia es mucho más clara y la red resultante es mucho más parecida a la red libre de escala ideal:

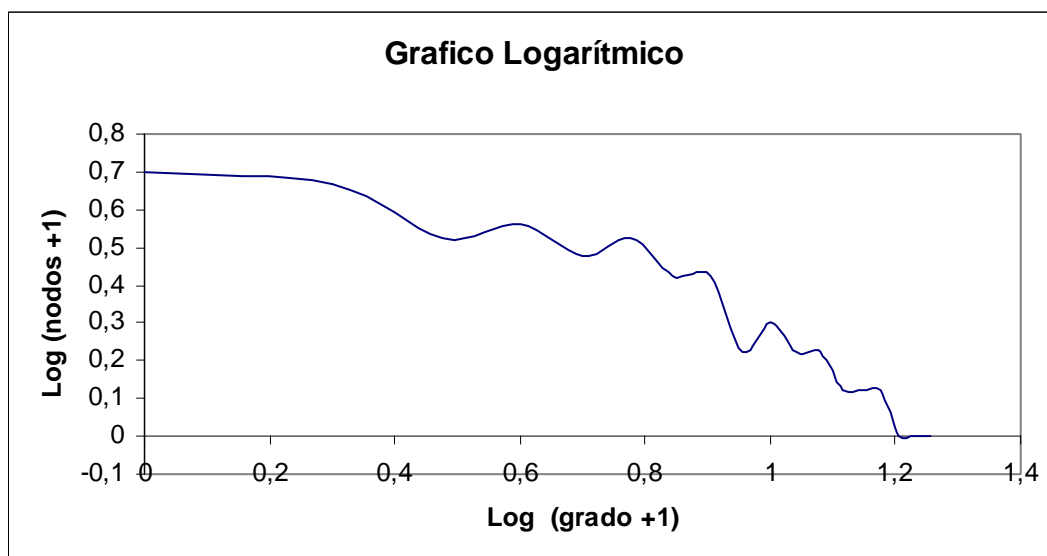
Figura 8: Gráfico normalizado de Cantidad de Nodos según grado de vinculación



Si hacemos el gráfico de logaritmo de conexiones normalizadas por logaritmo de nodos (sumándole 1 a cada valor para que todos los valores sean positivos) vemos que la función mapeada se aproxima bastante a una recta descendente. Esta

es precisamente la apariencia que debería asumir si la red fuese independiente de escala:

Figura 9: Gráfico logarítmico tomando los valores normalizados



Nosotros no veíamos claramente como los mecanismos de creación de redes libres de escala (conexión preferencial) podrían funcionar en base al parentesco; pero a pesar de ello nos parece, con los recaudos ya expresados, que la topología de la red estudiada tiene a tomar tal forma.

Se nos ocurre, en un contexto meramente especulativo, que la monogamia parece imponer cierto límite al enlace preferencial en las unidades domésticas más conectadas, pero nuestra pauta de relacionamiento es bastante libre y no descontamos que distintos fenómenos como el compadrazgo, los vínculos con la unidad doméstica no basados en lazos de sangre y hasta lo que podemos llamar "poligamia diacrónica" o "monogamia sucesiva" (distintas relaciones maritales a lo largo de la misma vida) sean un fuerte inductor consciente o inconsciente que potencie la tendencia de los individuos a sumarse a las unidades domésticas que muestren mayor número de lazos de sangre formales o informales con el resto.

No contamos todavía con datos suficientes para avalar estas presunciones, pero es estimulante corroborar la enorme capacidad de gestación de hipótesis y de posterior control de éstas que la aplicación de estas perspectivas conlleva

Nos parece sumamente interesante, luego del estudio de este primer caso, tratar de mapear la topología de otras redes sociales, estén basadas en el parentesco o en otro tipo de vínculo. El objetivo más ambicioso de establecer una

tipología de sus arquitecturas y propiedades es acaso una asignatura pendiente muy ligada a las novedosas investigaciones de Barabasi y otros.

- San Miguel, Maxi, Toral, Raúl y Eigueluz, Victor 2004 "Redes complejas en la dinámica social" en INGURUAK, Revista vasca de Sociología y Ciencia Política
- Sanz Menéndez Luis: 2003 Análisis de Redes Sociales: o como representar las estructuras sociales subyacentes en Apuntes de Ciencia y Tecnología N 7 junio de 2003
- Schweizer Thomas .1997 Embeddedness of Ethnographic Cases: A Social Networks Perspective. "Current Anthropology (Chicago) 38(5):739-60,
- Wasserman, Stanley y Faust Katherine 1994 "**Social Network Analysis: Methods and Applications**", Cambridge University Press.
- Watts Duncan 2003 **Six Degrees, The Science of connected Age**" Random House, Londres.