

**INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS DEL  
ANÁLISIS DE REDES SOCIALES.  
CAPÍTULO TERCERO: REPRESENTACIÓN DE  
REDES SOCIALES MEDIANTE GRAFOS.**

---

**Robert A. Hanneman. Departamento de Sociología de la  
Universidad de California Riverside**

## NOTA PREVIA

---

Este documento está traducido para la lista REDES con permiso del autor a partir de la versión electrónica disponible en <http://wizard.ucr.edu/~rhannema/networks/text/textindex.html> [Fecha de consulta: Octubre de 2000].

La traducción se ha realizado por bloques. En este documento se presenta el segundo capítulo, traducido por Maria Ángela Petrizzo y revisado por José Luis Molina.

# CAPÍTULO III. REPRESENTACIÓN DE REDES SOCIALES MEDIANTE GRAFOS.

---

## INTRODUCCIÓN

Los analistas de redes sociales utilizan dos tipos de herramientas matemáticas para representar información sobre los patrones de relaciones entre actores sociales: grafos y matrices. En este capítulo, aprenderemos lo suficiente sobre grafos como para entender cómo representar los datos de redes sociales. En el siguiente capítulo introduciremos las representaciones matriciales de las relaciones sociales. Utilizando esas dos herramientas podremos entender la mayor parte de las operaciones que los analistas de redes sociales realizan esta información (por ejemplo, calcular medidas precisas de la “densidad relativa de relaciones”).

Sobre estos temas hay muchísima más información que la que presentaremos aquí: las matemáticas disponen de subdisciplinas dedicadas completamente a la teoría de grafos y al álgebra de matrices. Los científicos sociales han tomado prestadas simplemente unas cuantas cosas que piensan que pueden ser útiles para describir y analizar las estructuras de las relaciones sociales.

Una advertencia: hay mucha terminología especializada que es necesario aprender. Es un esfuerzo que vale la pena, ya que nos permite representar de forma simple algunas ideas importantes sobre la estructura social una vez se domina lo fundamental.

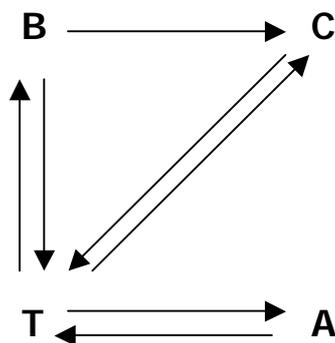
## GRAFOS Y SOCIOGRAMAS

Hay muchas formas distintas de “gráficos”. De barras, de pastel, de líneas y tendencias, y también muchas otras cosas que son llamadas grafos o gráficos. Los analistas de redes utilizan principalmente un tipo de representación gráfica que consiste en puntos (o nodos) para representar actores y líneas (o flechas) para representar lazos o relaciones. Cuando los sociólogos tomaron esta forma de representación de los matemáticos, renombraron sus gráficos como “sociogramas”. Los matemáticos distinguen los diferentes tipos de representaciones gráficas con los nombres de “grafos recíprocos”, “grafos orientados” o simplemente “grafos”.

Existen muchas variaciones en los sociogramas, pero todos ellos comparten la característica común del uso de un círculo etiquetado para cada actor en la población que describimos y segmentos de línea entre pares de actores para representar el hecho que existe un vínculo entre ellos. Supongamos que estamos interesados en saber quién nombra a quién como "amigo" en un grupo de cuatro personas (Bob, Carol, Ted y Alice). Comenzaremos representando cada actor como un "nodo" con una etiqueta (a veces los nodos se representan con etiquetas en círculos o cuadrados).



Recogemos nuestros datos sobre lazos de amistad preguntando a cada miembro del grupo (privada y confidencialmente) quiénes consideran sus "amigos cercanos" de una lista de los otros miembros del grupo. Cada una de las cuatro personas podría simplemente escoger a una de las otras tres como "amigo/a cercano/a". Suponiendo que se ha ocurrido, en nuestro caso ficticio, Bob escogió a Carol y Ted, pero no a Alice; Carol escogió sólo a Ted; Ted escogió a Bob, Carol y Alice; y Alice escogió sólo a Ted. Podemos representar esta información dibujando una flecha desde quién escoge hasta el que es escogido en el grafo siguiente:



## TIPOS DE GRAFOS

Ahora necesitamos introducir alguna terminología para describir los distintos tipos de grafos. El ejemplo anterior en particular es *binario* y *orientado* (en contraposición a la contraposición al grafo con signos, ordinal o ponderado, con presencia simultánea de vínculos). Las relaciones sociales descritas aquí también son *simples* (opuestas a las *múltiples* o *multiplexadas*).

### Niveles de Medición: grafos binarios, orientados y ponderados

En la descripción del patrón de quién señala a quién como un amigo cercano, pudimos haber hecho nuestra pregunta de muchas formas. Si preguntamos a cada entrevistado “¿esta persona es o no un amigo cercano?”, estamos pidiendo una respuesta binaria: cada persona es o no escogida por cada entrevistado. Muchas relaciones sociales pueden ser descritas de esta forma: lo único que importa es si existe o no el vínculo. Cuando nuestros datos se recogen de esta forma, podemos representarlos de una manera simple: una flecha representa que se hizo una nominación y ninguna representa la inexistencia de una nominación.

Pero pudimos haber hecho la pregunta de otra forma: “para cada una de las personas en esta lista, indique si le gusta, desagrada o no le importa”. Podemos asignar un + para indicar “agrado”, cero para indicar “no importa” y un – para indicar “desagrado”. Esta clase de datos se llama datos “con signos”. El grafo con datos orientados utiliza un + en la flecha para indicar una nominación positiva, un – para indicar una nominación negativa y ninguna flecha para indicar una posición neutral o indiferente.

Sin embargo, puede realizarse la pregunta desde un enfoque diferente: “ordene tres personas de esta lista según le agrade más, regular o menos”. Esto nos dará un “orden de posiciones” o datos “ordinales”, que describen la fortaleza de cada nominación de amistad. Finalmente, hemos podido preguntar “en una escala de menos 100 a más 100 –dónde –100 indica que se odia a esa persona, cero significa que se siente neutral y +100 indica que se ama a esa persona- cómo se siente hacia ...”. Esto nos dará información acerca del valor de cada nominación en un (al menos supuesto) nivel proporcional de medición. Tanto en un grafo ordinal como en uno ponderado, podremos colocar la medida de la fortaleza de la relación en la flecha del diagrama.

## Vínculos orientados o “recíprocos” en el grafo

En nuestro ejemplo pedimos a cada miembro del grupo que escogiese a quiénes del grupo consideraba como amigos cercanos. En este caso, a cada persona (*ego*) se le ha preguntado sobre los vínculos o relaciones que ellos mismos dirigen hacia otros (*alters*). Las personas nominadas no sienten necesariamente de igual forma acerca de cada relación que *ego*: Bob puede señalarse a sí mismo como buen amigo de Alice, pero Alice no necesariamente señala a Bob como buen amigo. Es muy útil describir muchas estructuras sociales como formadas por vínculos “orientados” (que pueden ser binarios, con signos, ordenados o ponderados). De hecho, la mayoría de los procesos sociales incluyen secuencias de acciones dirigidas. Por ejemplo, supóngase que la persona A hace un comentario a B, entonces B devuelve otro comentario a A y así sucesivamente. Podemos desconocer el orden en el que sucedieron las acciones (por ejemplo, quién comenzó la conversación), o puede que no nos importe. En este ejemplo, podríamos querer saber solamente que “A y B tienen una conversación”. En este caso, el vínculo o relación “conversando con”, incluye necesariamente ambos actores A y B. Los dos actores, A y B, están “presentes” o son “concurrentes” en la relación de “tener una conversación”. O también podemos describir la situación como un ejemplo del tipo de institución social denominada “conversación”, la cual, por definición, involucra a dos (o más) actores “conectados” en una interacción (Berkowitz).

Los grafos “orientados” utilizan la convención de que los actores o nodos se conectan a través de líneas que tienen punta de flecha para indicar quién orienta el vínculo hacia quién. Esto es lo que hicimos en los grafos anteriores, donde los individuos (*egos*) dirigieron sus nominaciones hacia los otros (*alters*). Los grafos de “concurrancia”, “presencia” o “recíprocos”, utilizan la convención de que los actores involucrados en la relación se conectan con un segmento de línea simple (sin punta de flecha). Aquí hay que ser muy cuidadosos. En un grafo dirigido, Bob pudo escoger a Ted y Ted escoger a Bob. Esto podría ser representado por flechas con punta yendo desde Bob hacia Ted y viceversa, o por una doble flecha. Pero esto tiene un sentido distinto a un grafo que muestre a Bob y Ted conectados por un único segmento de línea sin puntas de flecha. Tal grafo querría indicar que “hay una relación llamada amistad cercana que une a Bob y a Ted”. La distinción puede ser sutil, pero en algunos análisis es importante.

## Relaciones simples o múltiples en el grafo

La información que hemos presentado acerca de la estructura social de nuestro grupo de cuatro personas es muy simple. Es decir, describe sólo a un tipo de vínculo o relación – nominar a un amigo cercano-. A un grafo que representa un único tipo de relación se le llama grafo simple. Las estructuras sociales, sin embargo, son a menudo múltiples. Es decir, hay muchas formas distintas de vínculos entre los actores sociales. Añadamos un segundo tipo de relación a nuestro ejemplo. Además de las nominaciones de amistad, supongamos que le preguntamos a cada persona si es familia de cada uno de los otros tres. Bob identifica a Ted como su familia; Ted identifica a Bob; y Ted y Alice identifican a cualquier otro (la historia completa podría ser que Bob y Ted fuesen hermanos y Ted y Alice esposos). En este caso podríamos añadir esta información a nuestro grafo, utilizando un color distinto o un estilo distinto de línea para representar el segundo tipo de relación (“ser familiar de...”).

Podemos ver que el segundo tipo de vínculo, “el parentesco”, acentúa la fortaleza de las relaciones entre Bob y Ted y entre Ted y Alice (o quizás, la presencia de un vínculo de parentesco explique la nominación mutua como buenos amigos). El vínculo recíproco de amistad entre Carol y Ted, sin embargo, es distinto, ya que no está reforzado por un vínculo familiar.

Por supuesto, si estamos examinando muchos tipos distintos de relaciones entre el mismo conjunto de actores, el poner toda esta información en un mismo grafo puede hacerlo muy difícil de interpretar. En lugar de de ello debemos utilizar múltiples grafos con los actores ubicados cada vez en el mismo sitio. Podríamos también querer representar la multiplicidad de los datos de una forma más simple. Pudimos utilizar líneas de diferente grosor para representar la existencia de muchos vínculos entre cada par de actores; o pudimos contar el número de relaciones que estaban presentes para cada actor y utilizar un grafo ponderado.

## RESUMEN

Un grafo (a veces llamado sociograma) está compuesto por nodos (actores o puntos) conectados por líneas (relaciones o vínculos). Un grafo puede representar un único tipo de relaciones entre los actores (simple), o más de un tipo de relación (múltiple). Cada vínculo o relación puede ser orientado (por ejemplo, se origina con un actor fuente y alcanza a un actor objetivo), o puede ser un vínculo que representa concurrencia, presencia o un reciprocidad entre el par de actores. Los vínculos orientados se representan con flechas, los vínculos recíprocos se representan con segmentos de recta. Los vínculos orientados pueden ser recíprocos (A nombra a B y viceversa); tales vínculos pueden representarse con una flecha con doble punta. La fortaleza de los vínculos entre actores en un grafo puede ser nominal o binaria (representan presencia o ausencia de vínculo); con signos (representa un vínculo negativo; un vínculo positivo o ningún vínculo); ordinales (representan si el vínculo es fuerte, menos fuerte, etc.); o ponderada (midiendo un intervalo o nivel promedio). Al hablar de la posición de un actor o nodo en un grafo con respecto a otros nodos o actores en el mismo, nos referimos al actor focal como "ego" y a los otros como "alters".

## PREGUNTAS DE ESTUDIO

1. ¿Qué son "nodos" y "líneas"? ¿Qué se utiliza para representar nodos y arcos en un sociograma?
2. ¿Cómo se corresponden los grafos con signos, binarios y ponderados con los niveles de medición "nominal," "ordinal" e "interválica"?
3. Distinguir entre relaciones o vínculos orientados y recíprocos.
4. ¿En qué se diferencia un vínculo orientado recíproco de un vínculo recíproco?
5. Dar un ejemplo de una relación múltiple. ¿Cómo puede representarse las relaciones múltiples en los grafos?

## PREGUNTAS DE APLICACIÓN

1. Pensar en las lecturas de la primera parte del curso. ¿Algunos estudios presentaban grafos? Si lo hacían, ¿qué tipos de grafos eran? (es decir, describir técnicamente el tipo de grafo o matriz). Representar mediante un grafo los datos de un artículo.
2. Suponer que estamos interesados en dibujar un grafo en el que las grandes corporaciones estén vinculadas con las demás teniendo las mismas personas en sus equipos directivos. ¿Tendría más sentido utilizar en el estudio un grafo de vínculos “orientados” o “recíprocos”? ¿Es posible pensar en algún tipo de relación entre grandes corporaciones que pueda representarse mejor con vínculos orientados?
3. Pensar en algún grupo pequeño del cual se sea miembro (quizás un club, un grupo de amigos, o gente viviendo en un mismo piso, etc.). ¿Qué tipos de relaciones entre ellos podrían decirnos algo acerca de las estructuras sociales de esta población? Intentar dibujar un grafo que represente uno de los tipos de relaciones escogido. ¿Es posible ampliar este grafo para describir también un segundo tipo de relación? (por ejemplo, uno podría empezar con “quién le agrada a quién” y añadir “quién pasa más tiempo con quién”).
4. Realizar grafos de una red “estrella”, “línea” y “círculo” . Pensar en ejemplos del mundo real con ese tipo de estructuras donde los vínculos sean orientados, donde sean recíprocos o no orientados. ¿Qué hace que una jerarquía estricta lo parezca? ¿Qué hace que una población que está segregada en dos grupos lo parezca?