INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS DEL ANÁLISIS DE REDES SOCIALES.

CAPÍTULO CUARTO: REPRESENTACIÓN DE REDES SOCIALES MEDIANTE MATRICES.

Robert A. Hanneman. Departmento 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: Mayo de 2001].

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

CAPÍTULO IV. REPRESENTACIÓN DE REDES SOCIALES MEDIANTE MATRICES

INTRODUCCIÓN

Los grafos constituyen una manera muy útil de representar información sobre redes sociales. Sin embargo, cuando existen muchos actores y/o muchas clases de relaciones, éstos pueden hacerse tan visualmente complicados que se hace muy difícil identificar estructuras. En su lugar, también es posible representar la información sobre redes sociales en forma de matrices. De esta forma, la representación de la información permite la utilización de herramientas matemáticas y de computación para identificar estructuras. Los analistas de redes sociales utilizan las matrices de una variedad de formas. Es por ello que son necesarios ciertos conocimientos matemáticos básicos sobre el tema. En este texto revisaremos los aspectos básicos que son necesarios para entender qué es lo que hacen los analistas de redes sociales. Para aquellos que quieran profundizar más en el tema, existen excelentes manuales introductorias al álgebra de matrices para científicos sociales.

¿QUÉ ES UNA MATRIZ?

Para comenzar, una matriz es simplemente la disposición rectangular de un conjunto de elementos (de hecho, es un poco más complicado que eso, pero retomaremos el tema de las matrices de más de dos dimensiones en breve). El tamaño de los rectángulos viene dado por el número de filas y columnas de elementos que contienen. Una matriz de “3 por 6” tiene tres filas y seis columnas; una matriz de “*i* por *j*” tiene *i* líneas y *j* columnas. A continuación se muestran una matriz de 2 por 4 y una de 4 por 2.

2 * 4

1,1	1,2	1,3	1,4
2,1	2,2	2,3	2,4

4 * 2

1,1	1,2
2,1	2,2
3,1	3,2
4,1	4,2

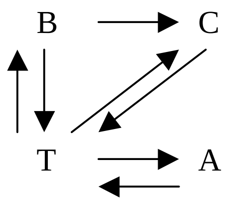
Los elementos de una matriz, se identifican por sus “ubicaciones”. El elemento 1,1 es el elemento ubicado en la primera fila y la primera columna; el elemento 13,2 está en la treceava fila y la segunda columna. Las ubicaciones de las celdas han sido utilizadas como elementos constitutivos de las matrices en los dos ejemplos anteriores. A menudo, las matrices se presentan como ordenaciones de elementos limitados por líneas verticales a su derecha e izquierda, o corchetes a la izquierda y derecha. En el lenguaje html (utilizado para preparar páginas web), es muy fácil utilizar “tablas” para representar matrices. Las matrices pueden ser nombres dados; estos nombres a menudo se muestran en letras capitales en negrita.

Los científicos sociales que utilizan matrices para representar redes sociales a menudo no utilizan las convenciones matemáticas y simplemente muestran sus datos como una ordenación de filas y columnas etiquetadas. Las etiquetas no son realmente parte de la matriz, sino que son utilizadas sólo para clarificar la presentación. La matriz que se muestra a continuación, por ejemplo, es una matiz de 4 por 4, con etiquetas adicionales:

	Bob	Carol	Ted	Alice
Bob	-	1	0	0
Carol	1	-	1	0
Ted	1	1	-	1
Alice	0	0	1	-

LA MATRIZ DE “ADYACENCIA”

La forma más común de matriz en el análisis de redes sociales es una matriz simple compuesta por tantas filas y columnas como actores existan en el conjunto de datos y dónde los elementos representan los vínculos entre los actores. La más simple y común de las matrices es la matriz binaria. Es decir, si existe un vínculo, se coloca un 1 en la celda, si no lo hay se escribe un cero. Este tipo de matriz es el punto de partida de casi todos los análisis de redes y se llama “matriz de adyacencia” porque representa quién está cerca de quién, o adyacente a quién en el “espacio social” mostrado por las relaciones que hemos medido. Por convención, en un grafo dirigido el origen de un vínculo es la fila y el objeto es la columna. Veamos un ejemplo simple. El grafo dirigido de las preferencias de amistad entre Bob, Carol, Ted y Alice sería como sigue:



Ya que los vínculos se miden en el nivel nominal (es decir, los datos son datos binarios de preferencias), se puede representar la misma información en una matriz como la siguiente:

	B	C	T	A
B	-	1	0	0
C	1	-	1	0
T	1	1	-	1
A	0	0	1	-

Es necesario tener presente que las filas representan el origen de los vínculos dirigidos y las columnas los destinos: Bob escogió a Carol, pero Carol no lo escogió a él. Éste es un ejemplo de una matriz "asimétrica" que representa vínculos dirigidos (vínculos que van de un origen a un receptor). Es decir, el elemento *i,j* no necesariamente es igual que el elemento *j,i.* Si los vínculos que representamos en nuestra matriz fueran "vínculos recíprocos" (por ejemplo, vínculos que representan la relación "es compañero de negocios de ..."), o de "co-presencia o concurrencia", (e.g. dónde los vínculos representan una relación como "trabaja en el mismo grupo de directores que...") la matriz necesariamente sería simétrica; es decir, el elemento *i,j* sería igual al elemento *j,i.*

Los datos de preferencias binarias a menudo se representan con ceros y unos, indicando la presencia o ausencia de cada relación lógica posible entre pares de actores. Los grafos dirigidos se representan en forma de matriz (a menudo) con –1, 0 y +1 para indicar relaciones negativas, nulas o neutrales y relaciones positivas. Cuando se miden los vínculos de forma ordinal o de intervalo, la magnitud numérica del vínculo medido se coloca como un elemento de la matriz. Como hemos discutidos en el capítulo uno, hay otras formas posibles de datos (multicategoría nominal, ordinales con más de tres rangos, nominales con orden de rangos totales). Estas otras formas, sin embargo, raramente se utilizan en estudios sociológicos y no les prestaremos mucha atención.

En la representación de datos de redes sociales como matrices, la pregunta que siempre surge es: ¿qué hago con los elementos de la matriz donde *i=j*? Es decir, por ejemplo, ¿Bob se ha considerado como amigo cercano de él mismo? A esta parte de la matriz se le conoce como la *diagonal principal*. A veces, el valor de la diagonal principal carece de significado y se ignora (se deja en blanco). A veces, sin embargo, la diagonal principal puede ser de gran importancia, y puede tomar valores muy significativos. Esto es particularmente cierto cuando las líneas y las columnas en nuestra matriz son “supernodos” o “bloques”. Veremos esto en breve.

A menudo es conveniente hacer referencia a ciertas partes de una matriz utilizando una terminología resumida. Si se toman todos los elementos de una fila (por ejemplo, a quiénes escoge a Bob como amigos: 1,1,1,0), se examina el “*vector fila”* para Bob. Si sólo se observa quién escoge a Bob como amigo (la primera columna o 1,0,1,0), se examina el “*vector columna*” para Bob. A veces es útil hacer ciertas operaciones con los vectores fila o los vectores columna. Por ejemplo, si se suman los elementos de los vectores columnas en este ejemplo, puede obtenerse la medida de cuán “popular” es cada nodo (en términos de con cuánta frecuencia fueron objeto de un vínculo dirigido de amistad).

PERMUTACIÓN, BLOQUES E IMÁGENES DE MATRICES

También es útil, a veces, reorganizar las filas y columnas de una matriz de forma tal que pueda observarse los patrones de manera más clara. Al intercambio de filas y columnas (si se quiere reagrupar las filas, se deberá reagrupar las columnas de la misma forma o la matriz no tendrá sentido para la mayoría de operaciones), se le conoce como “permutación” de la matriz.

Nuestros datos originales serían:

	Bob	Carol	Ted	Alice
Bob	-	1	0	0

Carol	1	-	1	0
Ted	1	1	-	1
Alice	0	0	1	-

Reorganicemos (permutemos) la matriz de forma tal que los dos hombres y las dos mujeres sean adyacentes en la matriz. La *permutación de la matriz* simplemente significa el cambio del orden de las líneas y columnas. En tanto que la matriz es simétrica, si se cambia la posición de una línea, se debe cambiar la posición de su columna correspondiente.

	Bob	Ted	Carol	Alice
Bob	-	1	1	0
Ted	1	-	1	1
Carol	0	1	-	0
Alice	0	0	1	-

Ninguno de los elementos ha visto cambiar sus valores a través de esta operación o reorganizado las filas y las columnas, sólo se han cambiado las cosas de sitio. También se han resaltado algunas zonas de la matriz. Cada sección coloreada se denominada *bloque*. Los bloques se forman trazando líneas de división a través de las filas y columnas de la matriz (por ejemplo, entre Ted y Carol). El trazado de estas líneas divisorias a través de la matriz suele llamarse *partición de la matriz*. Esta matriz la hemos dividido en función del sexo de los actores. La partición a veces es conocida como el proceso de “hacer bloques en una matriz” ya que la partición produce bloques.

Este tipo de agrupamiento de celdas con frecuencia se hace en análisis de redes para entender cómo algunos conjuntos de actores se encuentran “inmersos” en roles sociales o en entidades grandes. Aquí, por ejemplo, puede verse que todos los ocupantes del rol social conocido como “mujer” escoge a los demás como su amigo; que ninguna mujer escoge a otra como su amiga, y que los hombres son más propensos a escoger mujeres (se han seleccionado 3 de cuatro posibilidades), que las mujeres a escoger hombres (se han seleccionado sólo 2 de las cuatro posibles combinaciones). Se ha agrupado a las mujeres juntas para crear una “partición”, “supernodo” , “rol social” o “bloque”. A menudo se dividen matrices de redes sociales de esta forma para identificar y probar ideas acerca de la forma en que los actores se encuentran “involucrados” en roles sociales u otros “contextos”.

Puede quererse evitar el análisis de los nodos individuales y examinar sólo posiciones o roles. Si se calcula la proporción de todos los vínculos que están presentes en un bloque, se puede crear una matriz de bloques de densidad. Haciendo esto se ignoran los vínculos reflexivos de nuestro ejemplo:

Matriz de bloques de densidad		
	Hombre	Mujer
Hombre	1.00	0.75
Mujer	0.50	0.00

Se puede querer agrupar la información aún más, utilizando una *imagen de bloque* o *matriz Imagen*. Si la densidad en un bloque es mayor que una cantidad dada (a menudo se utiliza la densidad promedio para la totalidad de la matriz como una puntuación de corte, en el actual ejemplo la densidad es .58), se introduce un “1” en una celda de la matriz de bloques, y un “0” en caso contrario. Este tipo de simplificación se llama “imagen” de la matriz de bloques.

Matriz Imagen		
	Hombre	Mujer
Hombre	1	1
Mujer	0	0

Las imágenes de matrices de bloques son herramientas muy útiles en la simplificación de estructuras complejas de datos. Como cualquier procedimiento de simplificación, debe utilizarse el buen juicio en la decisión de cómo identificar los bloques y qué cortes utilizar en la creación de imágenes –o se podría perder información importante.

OPERACIONES MATEMÁTICAS CON MATRICES

La representación de los vínculos entre los actores a través de matrices puede ser de ayuda para observar estructuras de relaciones mediante la realización de manipulaciones simples como la suma de vectores fila o la partición de una matriz en bloques. Los analistas de redes sociales utilizan una gran cantidad de operaciones matemáticas adicionales que pueden desarrollarse con matrices para una gran variedad de propósitos (suma y resta de matrices, trasposiciones, inversas, multiplicación de matrices y otras exóticas como determinantes, autovalores y autovectores). Sin pretender enseñar álgebra de matrices, es útil conocer al menos un poco sobre estas operaciones matemáticas y para qué se utilizan en el análisis de redes sociales.

Trasposición de una matriz

Esto es, simplemente, el intercambio de filas y columnas de forma tal que *i* se convierte en *j* y viceversa. Si se toma la matriz traspuesta de una matriz de adyacencia directa y se examinan sus vectores fila, se estará observando los orígenes de los vínculos dirigidos a un actor. El grado de similitud entre una matriz de adyacencia y esta matriz traspuesta, es una forma de resumir el grado de simetría en el patrón de relaciones entre los actores. Es decir, la correlación entre una matriz de adyacencia y la traspuesta de esa matriz es la medida del grado de reciprocidad de los vínculos. La reciprocidad de los vínculos puede ser una propiedad muy importante de una estructura social ya que se refiere tanto al equilibrio como al grado y forma de la jerarquía de una red.

Inversa de una matriz

Se trata de una operación matemática que origina una matriz tal que al multiplicarla por la matriz original, produce una matriz nueva con números 1 en la diagonal principal y cero en las demás posiciones (esto recibe el nombre de matriz de identidad). Sin ahondar en este tema, puede pensarse que la inversa de una matriz es un tipo “opuesto” de la matriz original. Las matrices inversas se utilizan para hacer otros cálculos en el análisis de redes sociales. Sin embargo, a veces también es interesante estudiarlas en sí mismas. Es algo similar a mirar un rótulo negro sobre un papel blanco en contraste con un rótulo en blanco sobre un papel negro: a veces pueden observarse cosas diferentes.

Suma y resta de matrices

Éstas son las operaciones matemáticas con matrices más fáciles. Simplemente se suma o resta cada elemento correspondiente *i,j* de dos (o más) matrices. Por supuesto, para realizar esto, las matrices deben tener el mismo número de elementos *i* y *j* (a esto se le llama matrices “compatibles” con la adición y la sustracción) –y los valores de *i* y *j* deben estar en el mismo orden en cada matriz. A menudo, la suma y la resta de matrices se utilizan en análisis de redes cuando se intenta simplificar o reducir la complejidad de múltiples datos a formas simples.

Si se tiene una matriz simétrica que representa el vínculo “intercambio de dinero” y otra que representa la relación “intercambio de bienes”, puede sumarse las dos matrices para indicar la intensidad de la relación de intercambio. Las parejas con una puntuación cero no tendrán ninguna relación, aquellas con un “1” estarán vinculadas bien por el trueque o bien por un intercambio de productos; y aquellos con una puntuación de "2" podrían estar vinculados tanto por relaciones de trueque como por intercambio de productos.

Si se sustrae la matriz de "intercambio de bienes" de aquélla de "intercambio de dinero", una puntuación de –1 indicaría parejas con una relación de trueque; una puntuación de cero indicaría o bien ninguna relación o una relación de trueque o intercambio de productos y una puntuación de +1 indicaría parejas que sólo poseen una relación de intercambio de productos. Uno u otro enfoque son útiles según las preguntas de investigación planteadas.

Correlación y regresión de matrices

La correlación y regresión de matrices son maneras de describir la asociación o similitud entre las matrices. La correlación interroga a dos matrices acerca de "cuán similares son". La regresión utiliza las puntuaciones de una matriz para predecir las puntuaciones en la otra. Si queremos saber cuán similar es la matriz A a la B, se toma cada elemento *i,j* de la matriz A, se compara con el mismo elemento *i,j* de la matriz B, y se calcula la medida de asociación (qué medida se utilice depende del nivel de medida de los vínculos en las dos matrices). La regresión de matrices realiza esta misma operación con los elementos de una matriz definidos como las observaciones de la variable dependiente y los correspondientes elementos *i,j* de otra matriz que se han definido como las observaciones de las variables independientes. Estas herramientas son utilizadas por los analistas de redes sociales para el mismo propósito que persiguen aquellos que no lo son: evaluar la similitud o correspondencia entre dos distribuciones de puntuaciones. Podemos, por ejemplo, preguntar qué tan similar es el patrón de vínculos de amistad entre actores a su patrón de parentesco. Podemos querer ver hasta qué punto es posible predecir qué naciones tienen buenas relaciones diplomáticas con otras sobre la base de la importancia de los flujos comerciales entre ellas.

Multiplicación y multiplicación Booleana de matrices

La multiplicación de matrices es una operación un tanto infrecuente, pero puede ser muy útil para el analista de redes. Es necesario tener un poco de paciencia en este apartado. Primero, necesitamos mostrar cómo hacer una multiplicación de matrices y unos pocos resultados importantes (como qué sucede si se multiplica una matriz de adyacencia por sí misma, o si se eleva a una potencia). Intentaremos, entonces explicar la utilidad de éstas operaciones.

Para multiplicar dos matrices, éstas deben ser “compatibles” con la multiplicación. Esto significa que el número de filas en la primera matriz debe ser igual al número de columnas en la segunda. Con frecuencia, los analistas de redes utilizan matrices de adyacencia, que son cuadradas y, por tanto, compatibles con la multiplicación. Para multiplicar dos matrices, se comienza en la esquina superior izquierda de la primera matriz, y se multiplica cada celda en la primera fila de la primera matriz por el valor en cada celda de la primera columna de la segunda matriz, y luego se suman los resultados. Se procede de igual forma para cada celda en cada fila de la primera matriz, multiplicada por la columna en la segunda. Para realizar una multiplicación booleana de matrices, el proceso es el mismo, pero se introduce un cero en la celda si el producto de la multiplicación es cero y un uno si el producto es diferente de cero.

Supongamos que queremos multiplicar estas dos matrices:

0	1
2	3
4	5

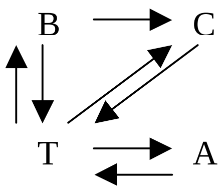
6	7	8
9	10	11

El resultado es:

(0*6)+(1*9	(0*7)+(1*10	(0*8)+(1*11

)	)	)
(2*6)+(3*9)	(2*7)+(3*10)	(2*8)+(3*11)
(4*6)+(5*9)	(4*7)+(5*10)	(4*8)+(5*11)

La operación matemática en sí misma no nos interesa (muchas aplicaciones pueden ejecutar una multiplicación de matrices). Sin embargo, la operación es útil cuando se aplica a una matriz de adyacencia. Veamos de nuevo a nuestros amigos:



La matriz de adyacencia para los cuatro actores B, C, T y A (en ese orden) es:

0	1	1	0
0	0	1	0
1	1	0	1
0	0	1	0

Otra forma de pensar en esta matriz, es advertir qué nos dice si hay un camino de un actor a otro. Un 1 representa la presencia de un camino, un cero representa la ausencia de éste. La matriz de adyacencia es exactamente lo que su nombre sugiere – nos dice cuáles actores son cercanos o tienen un camino directo de uno a otro.

Ahora, supongamos que multiplicamos esta matriz de adyacencia por sí misma (por ejemplo elevando la matriz a 2, o al cuadrado).

(0*0)+(1*0)+(1*1)+(0*0)	(0*1)+(1*0)+(1*1)+(0*0)	(0*1)+(1*1)+(1*0)+(0*1)	(0*0)+(1*0)+(1*1)+(0*0)
(0*0)+(0*0)+(1*1)+(0*0)	(0*1)+(0*0)+(1*1)+(0*0)	(0*1)+(0*1)+(1*0)+(0*1)	(0*0)+(0*0)+(1*1)+(0*0)

(1*0)+(1*0)+(0*1)+(1*0)	(1*1)+(1*0)+(0*1)+(1*0)	(1*1)+(1*1)+(0*0)+(1*1)	(1*0)+(1*0)+(0*1)+(1*0)
(0*0)+(0*0)+(1*1)+(0*0)	(0*1)+(0*0)+(1*1)+(0*0)	(0*1)+(0*1)+(1*0)+(0*1)	(0*0)+(0*0)+(1*1)+(0*0)

O lo que es lo mismo:

1	1	1	1
1	1	0	1
0	1	3	0
1	1	0	1

Esta matriz (por ejemplo, la matriz cuadrada de adyacencia) cuenta el número de caminos entre dos nodos que tienen longitud dos. Detengámonos por un minuto y verifiquemos esta afirmación. Por ejemplo, nótese que el actor “B” está conectado con cada uno de los demás actores por un camino de longitud dos; y que no hay más que un camino como ese a ningún otro actor. El actor T está tres veces conectado a sí mismo por caminos de longitud dos. Esto es porque el actor T tiene vínculos recíprocos con cada uno de los otros tres actores. No hay camino de longitud dos de T a B (aunque hay un camino de longitud uno).

Entonces, la matriz de adyacencia nos dice cuántos caminos de longitud uno hay de cada actor a los demás. La matriz cuadrada de adyacencia, nos dice cuántos caminos de longitud dos hay de cada actor a los demás. También es cierto (pero ahora no lo demostraremos) que la matriz de adyacencia elevada al cubo indica el número de caminos de longitud tres de cada actor a los demás, y así sucesivamente...

Si calculamos el producto booleano, además del simple producto de la matriz, la matriz cuadrada de adyacencia nos dirá dónde hay un camino de longitud dos entre dos actores (no cuántos caminos de este tipo hay). Si tomamos la matriz booleana cuadrada y la multiplicamos por la matriz de adyacencia utilizando una multiplicación booleana, el resultado nos indicará qué actores estaban conectados por uno o más caminos de longitud tres, y así sucesivamente...

Finalmente, ¿a qué debe prestarse atención?

Algunas de las propiedades fundamentales de una red social tienen que ver con cómo están conectados los actores a los demás. Las redes que tienen pocas o débiles conexiones o actores conectados sólo por caminos de gran longitud, pueden mostrar baja solidaridad, una tendencia a quedar apartados, lentitud de respuesta a estímulos y otras características similares. Las redes que poseen conexiones más fuertes con caminos pequeños entre los actores pueden ser más robustas y más capaces de responder con rapidez y efectividad. La medición del número y longitud de los caminos entre los actores en una red nos permite catalogar estas tendencias importantes en toda red.

Las posiciones de los actores individuales en las redes son también descritas muy útilmente por el número y la longitud de los caminos que poseen con otros actores. Los actores que tienen muchos caminos hacia otros actores pueden ser más influyentes sobre ellos. Los actores que tienen caminos cortos a muchos otros actores pueden ser figuras influyentes o centrales. Entonces, el número y la longitud de los caminos en una red son muy importantes para entender tanto las limitaciones individuales como las oportunidades y para entender el comportamiento y potenciales de la red en su totalidad.

Hay muchas medidas de la posición individual y global de la red que se basan en dónde se encuentran los caminos de longitudes determinadas entre los actores, la longitud del camino más corto entre dos actores y el número de caminos entre actores. De hecho, la mayoría de las medidas básicas de las redes (capítulo 5), medidas de centralidad y poder (capítulo 6) y las medidas de agrupamiento y subestructuras de red (capítulo 7) se basan en un exámen de la cantidad y longitud de los caminos entre los actores.

RESUMEN

Las matrices son conjuntos de elementos dispuestos en filas y columnas. A menudo se utilizan en análisis de redes para representar la adyacencia de cada actor a cada uno de los demás en una red. Una matriz de adyacencia es una matriz cuadrada de actor por actor (*i*=*j*), donde la presencia de vínculos se registran como elementos. La diagonal principal, o "vínculo reflexivo" de una matriz de adyacencia, a menudo se ignora en el análisis de redes.

Los sociogramas, o grafos de redes pueden representarse en forma de matriz, y pueden hacerse operaciones matemáticas para resumir la información en el grafo. Operaciones con vectores, formación de bloques y particiones y matemáticas de matrices (inversas, traspuestas, adición, sustracción, multiplicación y multiplicación booleana) son operaciones matemáticas que resultan en ocasiones útiles para permitirnos observar ciertas cosas en relación con las estructuras de relaciones en redes sociales.

Los datos de redes sociales son, a menudo, múltiples (por ejemplo, hay múltiples tipos de vínculos entre los actores). Tales datos se representan como series de matrices de igual dimensión con los actores en igual posición en cada matriz. Muchas de las mismas herramientas que se utilizan para trabajar con una matriz individual (suma y correlación de matrices, formación de bloques, etc.), son útiles para intentar resumirlas y observar los patrones en datos múltiples.

Una vez que un patrón de relaciones sociales, o un vínculo entre un conjunto de actores se ha representado de una manera formal (grafos o matrices), podemos definir algunas ideas importantes sobre la estructura social en formas más precisas valiéndonos para ello de las matemáticas. En el resto capítulos observaremos cómo los analistas de redes han traducido formalmente algunos de los conceptos centrales que los científicos sociales utilizan para describir las estructuras sociales.

Preguntas de estudio

1. Si una matriz es “3 por 2”, ¿cuántas columnas y cuántas filas tiene?
2. Las matrices de adyacencia son “cuadradas”, ¿por qué?
3. Si hay un “1” en la celda 3,2 de una matriz de adyacencia que representa un sociograma, ¿qué nos indica?
4. ¿Qué quiere decir “permutar” una matriz y “hacer bloques” con una matriz?

Preguntas aplicadas

1. Pensar en lecturas de un curso de análisis de redes sociales. ¿Algunos trabajos presentan matrices? Si lo hacen, ¿qué clase de matrices son? (es decir, cuál es la descripción técnica del tipo de grafo o matriz). Tomar un artículo y mostrar los datos en forma de matriz.
2. Pensar en algún grupo pequeño del que se sea miembro (quizás un club, un grupo de amigos, o gente que vive en el mismo complejo de apartamentos, etc.). ¿Qué clase de relaciones entre ellos nos diría algo sobre las estructuras sociales de esta población? Intentar preparar una matriz que represente uno de los tipos de relaciones escogido. ¿Puede aplicarse esta matriz también para describir un segundo tipo de relación? (por ejemplo, una puede comenzar con “¿Quién le agrada a quién?” y luego añadir “¿Quién está más tiempo con quién?”)
3. Utilizando las matrices creadas en el punto anterior ¿tiene sentido dejar la diagonal “en blanco” o no?. Intentar permutar y hacer bloques con la matriz.
4. ¿Es posible hacer una matriz de adyacencia para representar una red “estrella”? Qué sucede con la “línea” y el “círculo”. Observar los unos y ceros en estas matrices –a veces podemos reconocer la presencia de ciertos tipos de relaciones sociales por estas representaciones “digitales”. ¿A qué se parece una jerarquía estricta? ¿A qué se parece una población que está segregada en dos grupos?