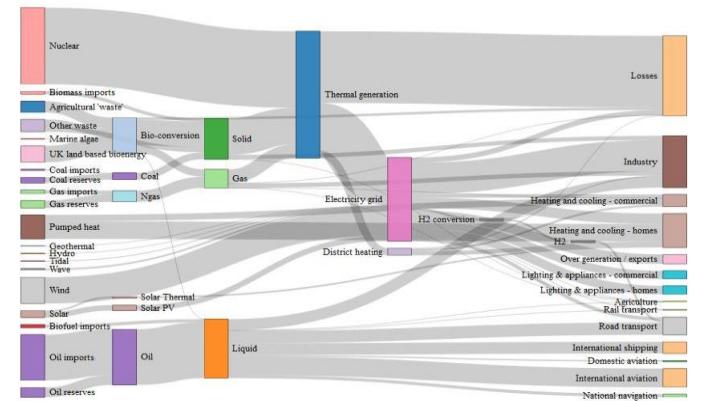
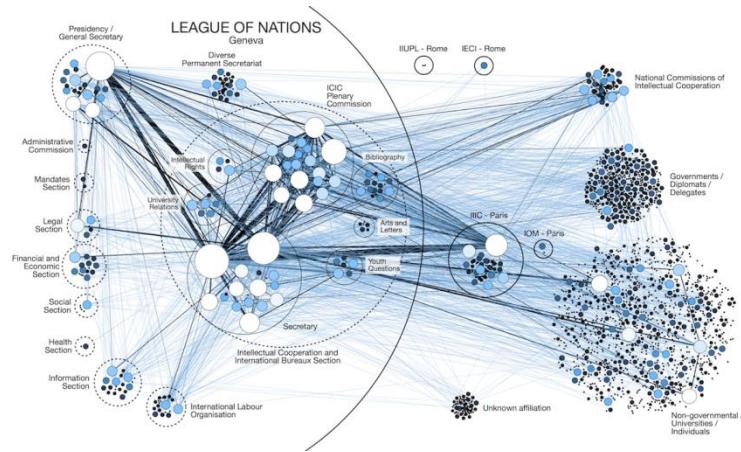
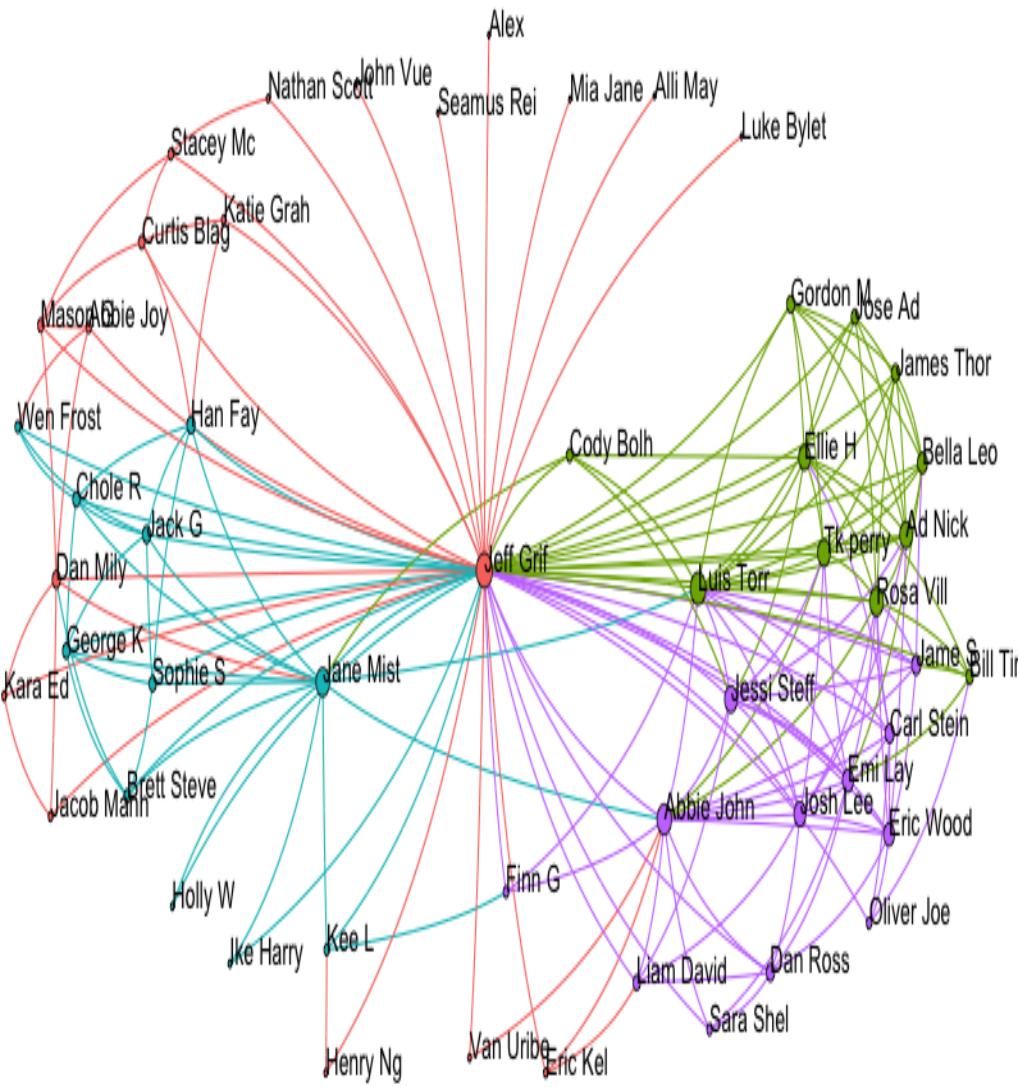


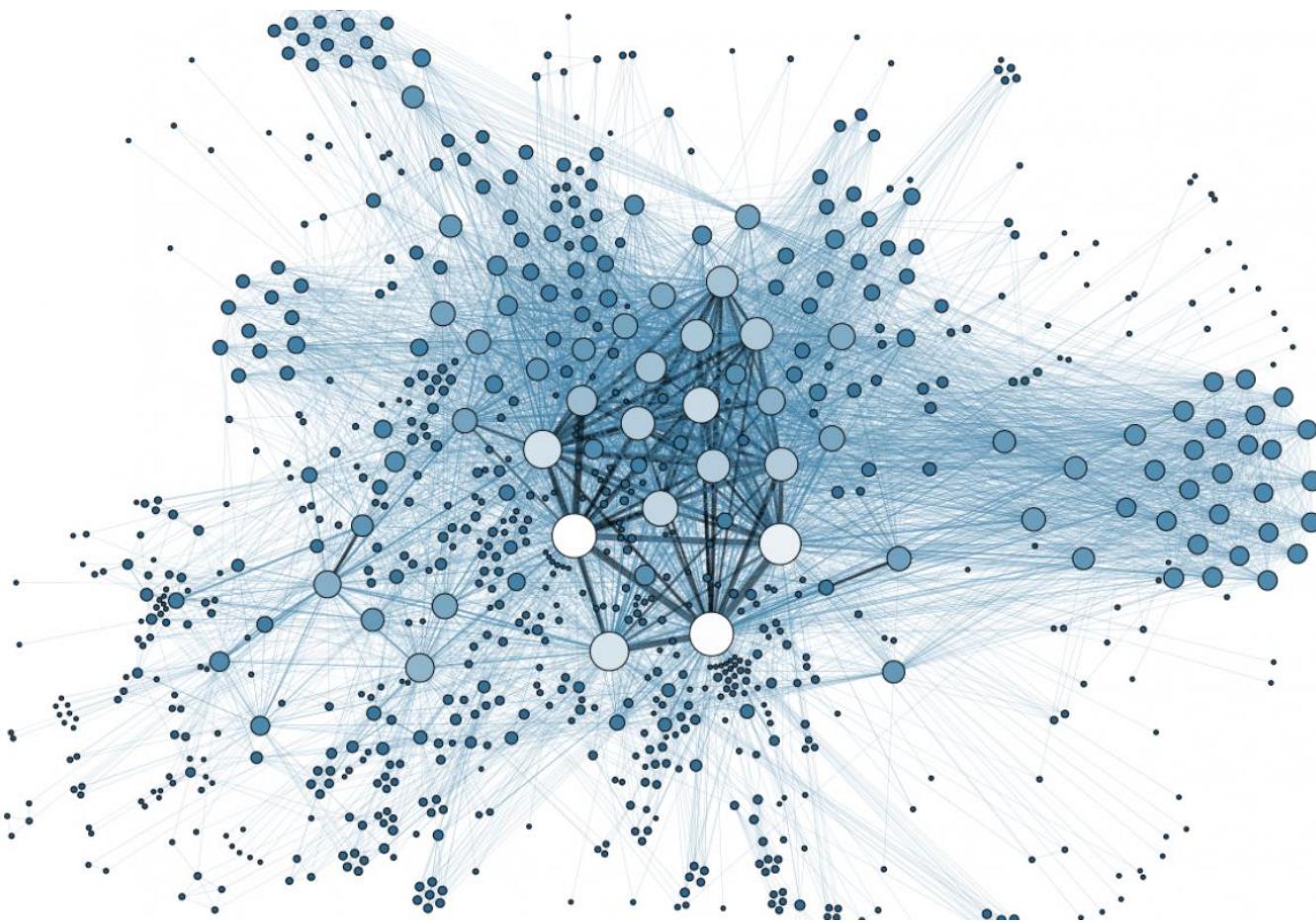
Análisis de redes



Oscar Centeno Mora

Nuevo tipo de análisis

Nuevo análisis: relaciones de redes entre las unidades de estudio.



Índice

1

Introducción

4

Tipología de la red

2

¿Qué es una red social?

5

Estructura de datos

3

Aplicaciones de análisis por redes sociales

6

Funciones en R

Índice

7

Tipos visuales de
redes

10

Otros análisis

8

Indicadores de
centralidad

9

Resultados

Índice

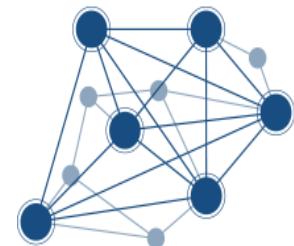
1

Introducción



Introducción

- En la vida, TODO es una red de relaciones...
- Por más inhóspito que parezca, una unidad de estudio siempre está ligada a algo o alguien. Aún, el estudio de una unidad en “aislamiento” puede llegar a ser un análisis.
- Se puede ver el análisis de las redes desde el análisis financiero, hasta en el análisis de las palabras.
- El análisis de redes (SNA) es el proceso de investigación de estructuras sociales a través del uso de redes y la teoría gráfica.
- El SNA se caracteriza por la estructuras en red en términos de sus componentes de nodos y enlaces que los conectan.





Índice

1

Introducción

2

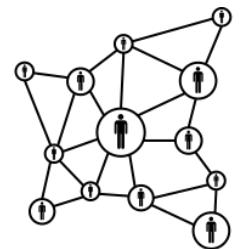
¿Qué es un análisis
por red social?

Análisis de red

El análisis de redes sociales es un conjunto de métodos utilizados para visualizar redes, describir características específicas de la estructura general de la red y construir modelos matemáticos y estadísticos de las estructuras y dinámicas de la red.



Las redes sociales se definen formalmente como un conjunto de nodos que están vinculados por uno o más tipos de relaciones.



Los nodos son comúnmente personas u organizaciones, pero en principio, cualquier unidad que se pueda conectar a otras unidades puede estudiarse como nodos.

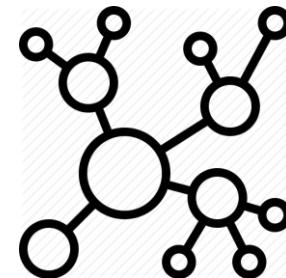
Análisis de red

Por ejemplo, el análisis de redes sociales se ha utilizado para estudiar páginas web, artículos de revistas, países y vecindarios.



El análisis de redes para estudiar el impacto de los compañeros de béisbol en las métricas ofensivas...

El análisis de redes sociales se puede utilizar en muchas áreas para evaluar el impacto de otras entidades, en lugar de evaluar las características de una entidad individual.



La presente explica las principales aplicaciones descriptivas de la red, abordando la aplicación visual y algunas medidas de centralidad.

Índice

1

Introducción

2

¿Qué es una red social?

3

Aplicaciones de análisis por redes sociales

Aplicaciones del network analysis

Ejemplos del SNA se puede ver en (...todo):

1. Aplicaciones de seguridad
2. Crimen organizado
3. Análisis textuales
4. Análisis Financiero
5. Transporte
6. Salud
7. Aplicaciones de internet
8. Mercado y retail
9. Ecología
10. Distribución de agua y electricidad
11. Planificación urbana y urbanismo
12. Etc. Etc. etc....



Índice

1

Introducción

4

Tipología de la red

2

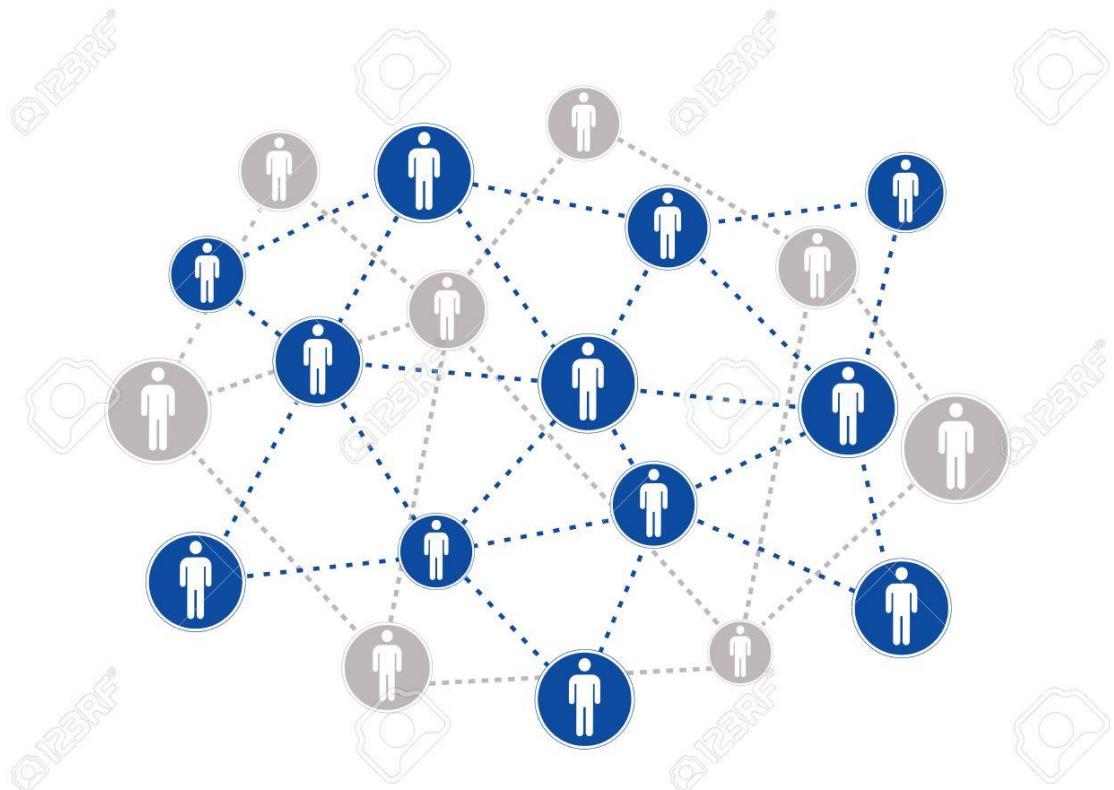
¿Qué es una red social?

3

Aplicaciones de análisis por redes sociales

Tipología de la red

Sea la siguiente red:



Tipología de la red

Red social (personas) / Red compleja (entidades)

Se entiende por red social a todo grupo de individuos que, de forma sub-agrupada o individualmente, se relacionan con otros con un fin específico (las redes pueden tener una o más clases de relaciones entre pares de individuos). Las redes sociales son estructuras sociales compuestas de grupos de personas, las cuales están conectadas por uno o varios tipos de relaciones, tales como amistad, parentesco, intereses comunes o que comparten conocimientos.



Grafo

Denota una estructura algebraica sustentada en la noción de grupos, es el nombre técnico que recibe el diagrama resultante de representar una red social.

Nodos

Los nodos, vértices o actores son las entidades o grupos de entidades que se encuentran en torno a un objetivo común.



Vínculos

Los vínculos son los lazos conectivos que existen entre dos o más nodos de la red (se representan con líneas). También se les suele llamar arcos, diáda, relaciones o conexiones. Los dos nodos que componen el vínculo se denominan "nodos terminales". Si dos nodos están unidos por un vínculo, se dice que los nodos son adyacentes.

Tipología de la red

Flujo

El flujo indica la dirección y el sentido del vínculo de los miembros de la red, pudiendo ser éste bidireccional (flujo mutuo) o unidireccional (flujo dirigido). Los grafos que presentan flujos, se denominan grafos dirigidos, en caso contrario se le denominan grafos no-dirigidos.

En un **grafo no dirigido** el orden de los vínculos es *irrelevante*.

En un **grafo dirigido** el orden es *relevante* tal que:

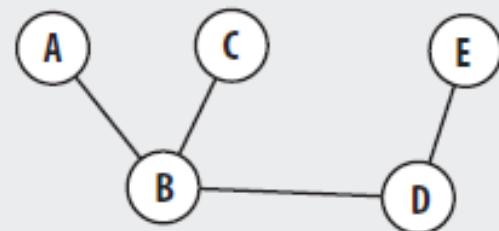
$$\{u, v\} \in E$$

Para este caso, "u" se denomina origen / cabeza y "v" se denomina destino /cola.

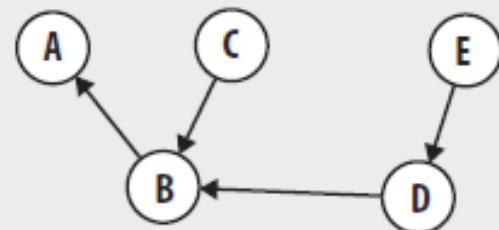
Peso

El peso denota la intensidad del vínculo. Los grafos que tienen un peso asociado a cada vínculo se denominan grafos ponderados. En caso contrario se les denomina grafos no-ponderados. En un grafo ponderado el peso es un número real, mayor que cero. En un grafo no ponderado el peso es 1 para todo vínculo. Ejemplos: montos de la transacciones y duración de llamadas telefónicas.

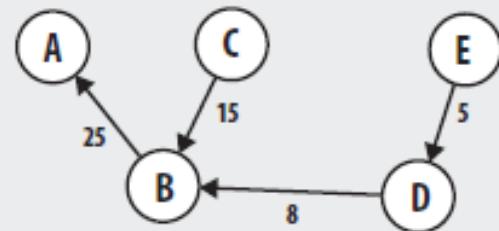
Red no dirigida (no ponderada)



Red dirigida (no ponderada)

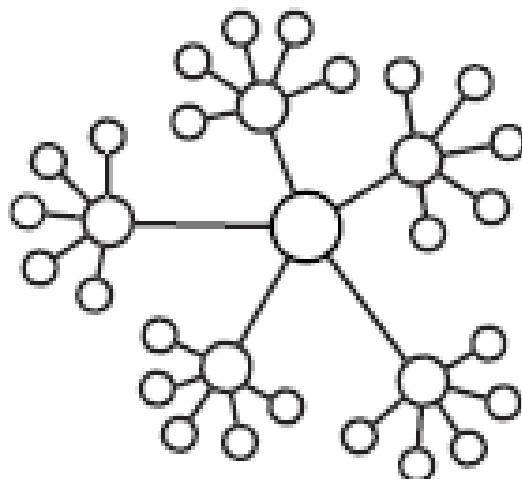


Red dirigida (ponderada)

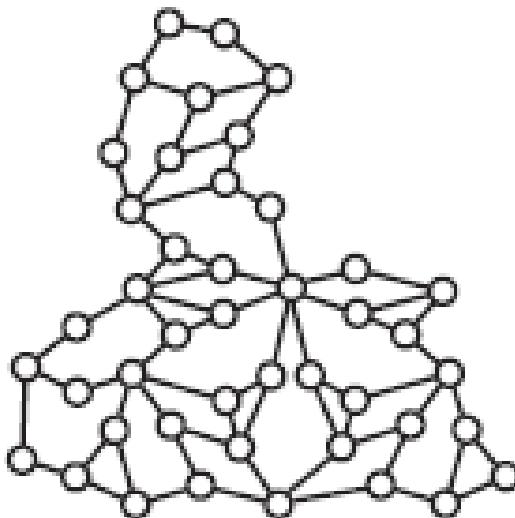


Tipología de la red

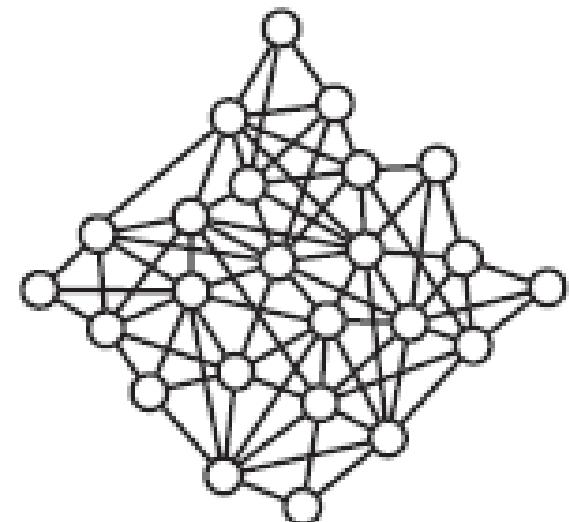
Jerarquía
(concentrador)



Intercambio
(mediador)



Malla
(célula)



Centralizada
(secreto)

Centralización

Descentralizada
(eficiencia)

Resilencia

Índice

1

Introducción

4

Tipología de la red

2

¿Qué es una red social?

5

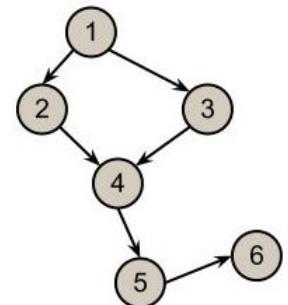
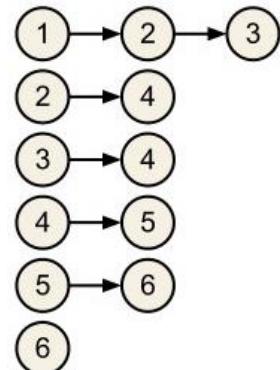
Estructura de datos

3

Aplicaciones de análisis por redes sociales

Estructura de datos

- Para poder llevar a cabo el análisis de redes, se trabajan con datos que provengan de una matriz de adyacencia.
- En teoría de gráficos y ciencias de la computación, una matriz de adyacencia es una matriz cuadrada que se usa para representar un gráfico finito. Los elementos de la matriz indican si los pares de vértices son adyacentes o no en el gráfico.
- En el caso especial de un gráfico simple finito, la matriz de adyacencia es una $(0,1)$ -matriz con ceros en su diagonal. Si la gráfica no está dirigida, la matriz de adyacencia es simétrica. La relación entre una gráfica y los valores propios y los vectores propios de su matriz de adyacencia se estudia en la teoría de la gráficapectral.
- La matriz de adyacencia debe distinguirse de la matriz de incidencia para una gráfica, una representación de matriz diferente cuyos elementos indican si los pares vértice-borde son incidentes o no, y la matriz de grado que contiene información sobre el grado de cada vértice.



Estructura de datos

Grafos no dirigidos: La convención que se sigue aquí (para los gráficos no dirigidos) es que cada borde agrega 1 a la celda apropiada en la matriz, y cada bucle agrega 2. Esto permite que el grado de un vértice se encuentre fácilmente al tomar la suma de los valores en cualquiera de sus Fila o columna respectiva en la matriz de adyacencia.

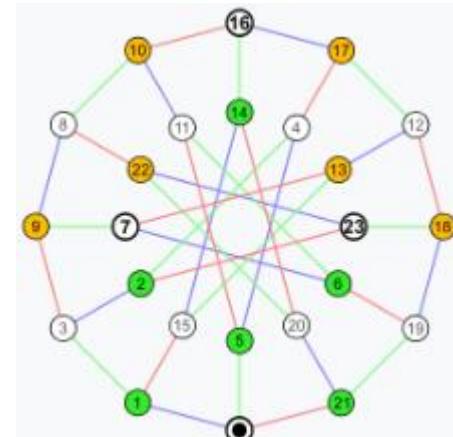
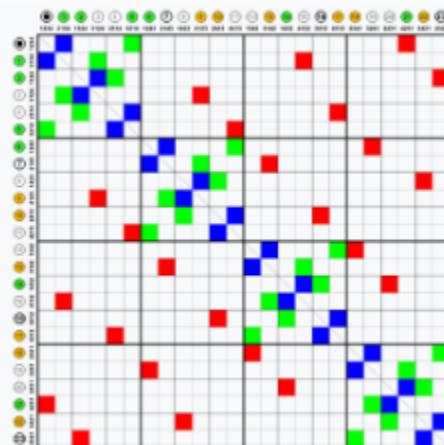
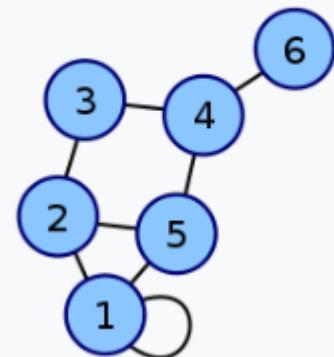
Adjacency matrix

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Coordinates are 1–6.

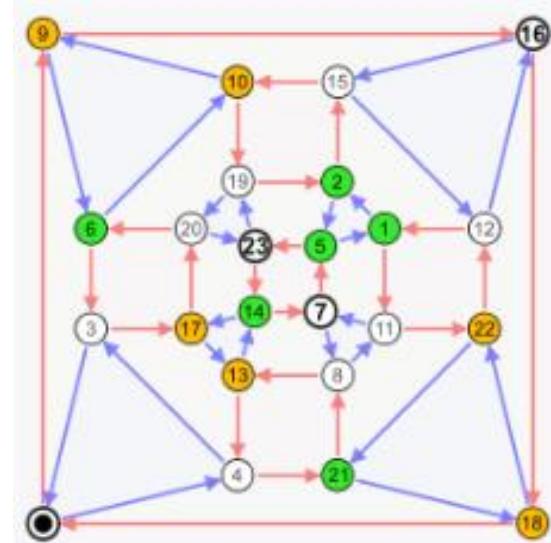
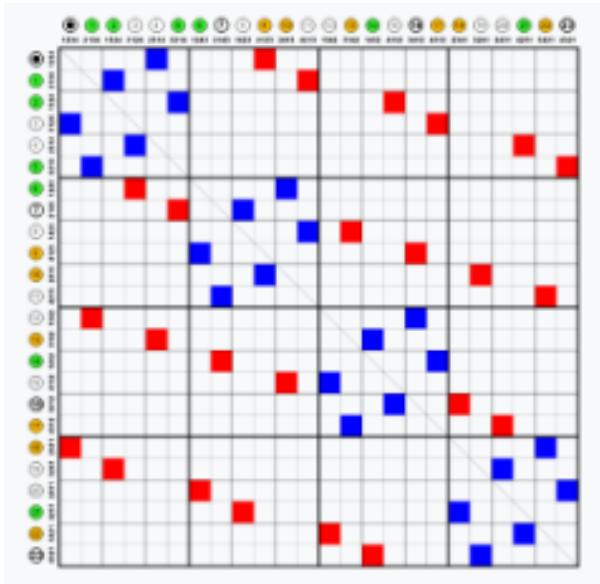


Labeled graph



Estructura de datos

Grafos dirigidos: En los gráficos dirigidos, el grado de un vértice se puede calcular sumando las entradas de la columna correspondiente, y el grado de salida se puede calcular sumando las entradas de la fila correspondiente.



Índice

1

Introducción

4

Tipología de la red

2

¿Qué es una red social?

5

Estructura de datos

3

Aplicaciones de análisis por redes sociales

6

Funciones en R

Librerías y funciones de R

- En R, hasta la fecha, las principales librerías para realizar el network analysis son:

1. network
2. igraph
3. tidygraph
4. visNetwork
5. networkD3



- También, las principales funciones para convertir los datos en matrices analizables son:

1. network()
2. tbl_graph()
3. as_tbl_graph()
4. graph_from_data_frame()



Índice

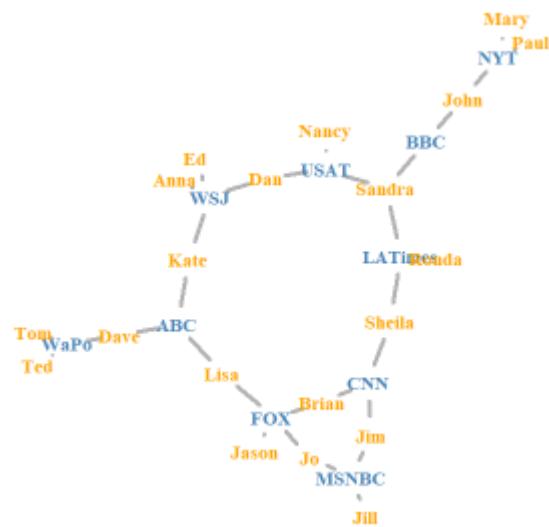
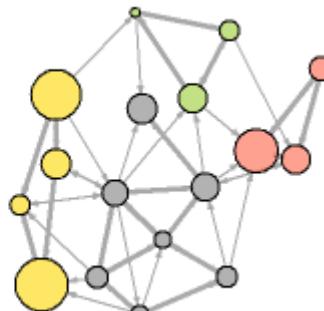
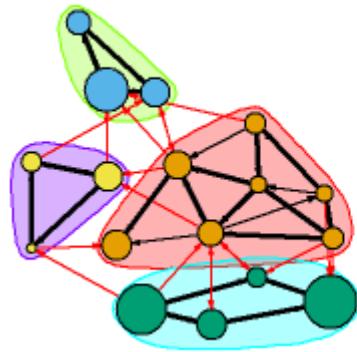
7

Tipos visuales de
redes

Tipos visuales de redes

Se puede aplicar un sin número de tipos de redes... Se recomienda ver el siguiente enlace:

<https://kateto.net/network-visualization> y <https://kateto.net/sunbelt2019>



Índice

7

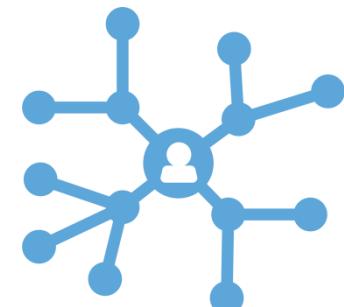
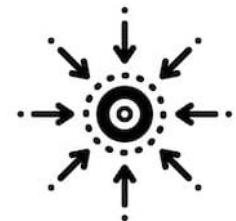
Tipos visuales de
refes

8

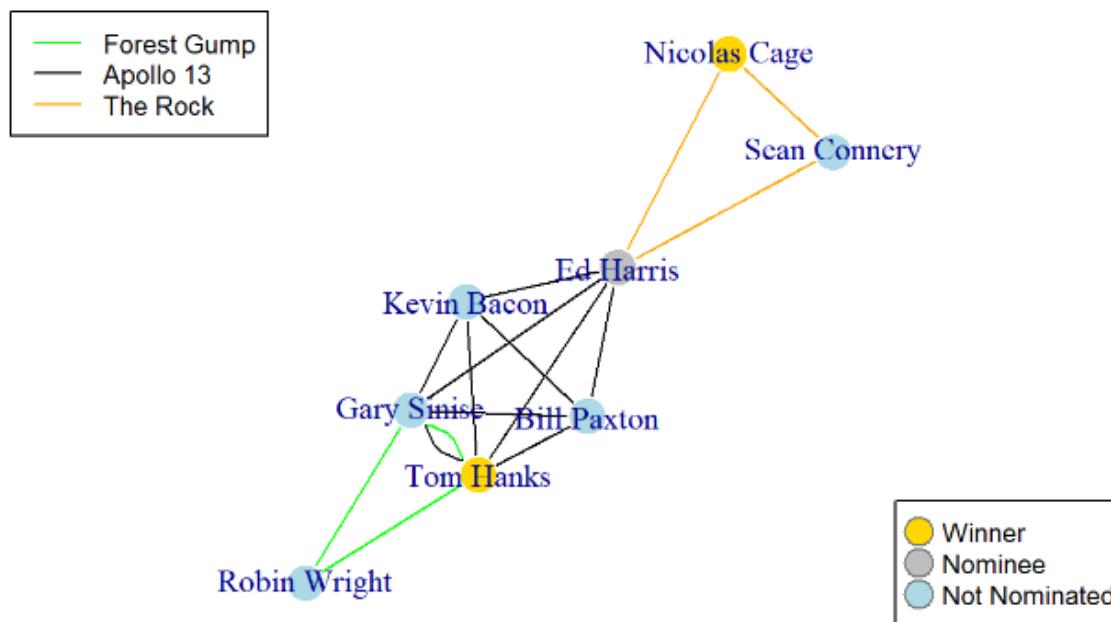
Indicadores de
centralidad

Indicadores de centralidad

- Una de las características más importantes del análisis de redes sociales es la capacidad para describir matemáticamente las características de un nodo en la red.
- Las posiciones de los nodos en la red a menudo se describen en términos de centralidad. Los individuos posicionados centralmente gozan de una posición de privilegio sobre aquellos que están relegados a la circunferencia de la red
- Los tres tipos principales de centralidad son centralidad de grado (degree centrality), centralidad de intermediación (betweenness centrality) y centralidad de cercanía (closeness centrality)



Indicadores de centralidad



```
##   Tom Hanks  Gary Sinise  Robin Wright  Bill Paxton  Kevin Bacon
##             6           6           2          4          4
##   Ed Harris  Sean Connery  Nicolas Cage
##             6           2           2
##   Tom Hanks  Gary Sinise  Robin Wright  Bill Paxton  Kevin Bacon
##   0.7777778  0.7777778  0.5000000  0.7000000  0.7000000
##   Ed Harris  Sean Connery  Nicolas Cage
##   0.8750000  0.5384615  0.5384615
##   Tom Hanks  Gary Sinise  Robin Wright  Bill Paxton  Kevin Bacon
##   0.1190476  0.1190476  0.0000000  0.0000000  0.0000000
##   Ed Harris  Sean Connery  Nicolas Cage
##   0.4761905  0.0000000  0.0000000
```

Índice

7

Tipos visuales de
refes

8

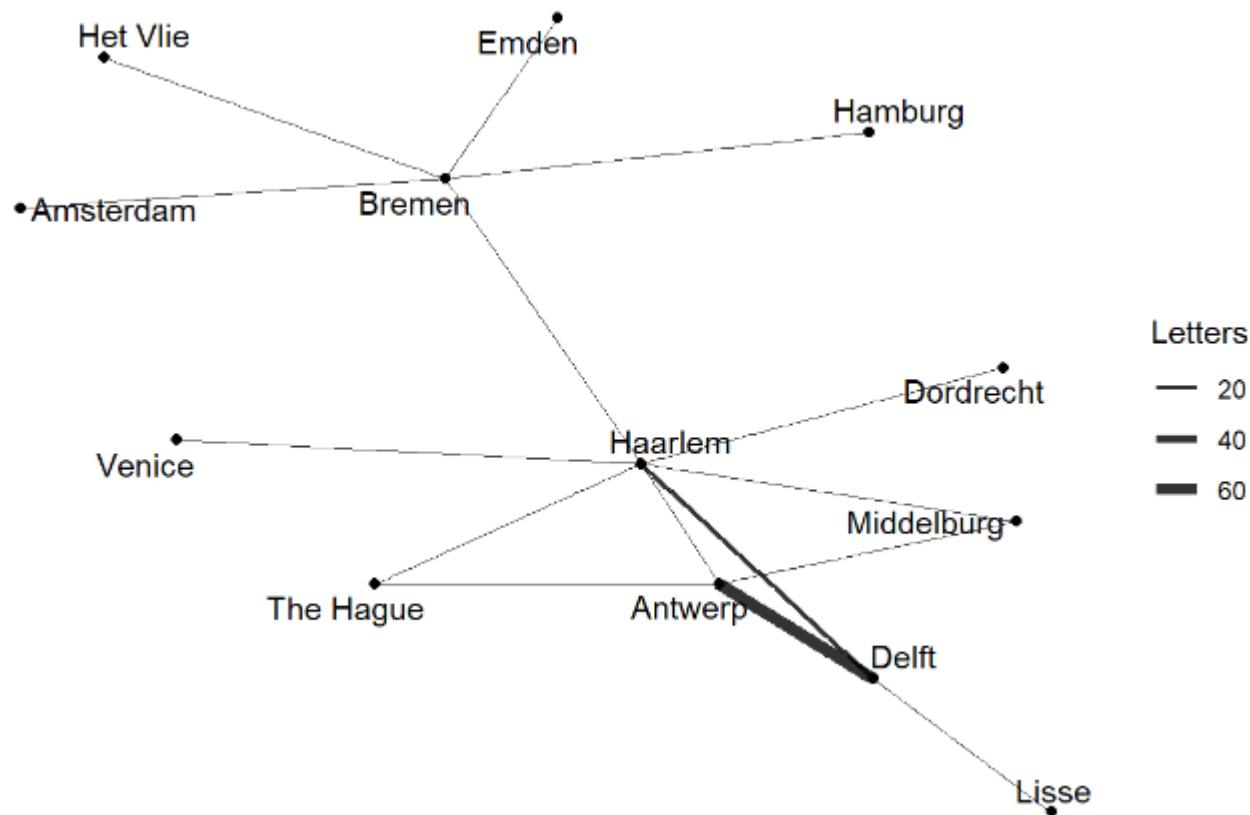
Indicadores de
centralidad

9

Resultados

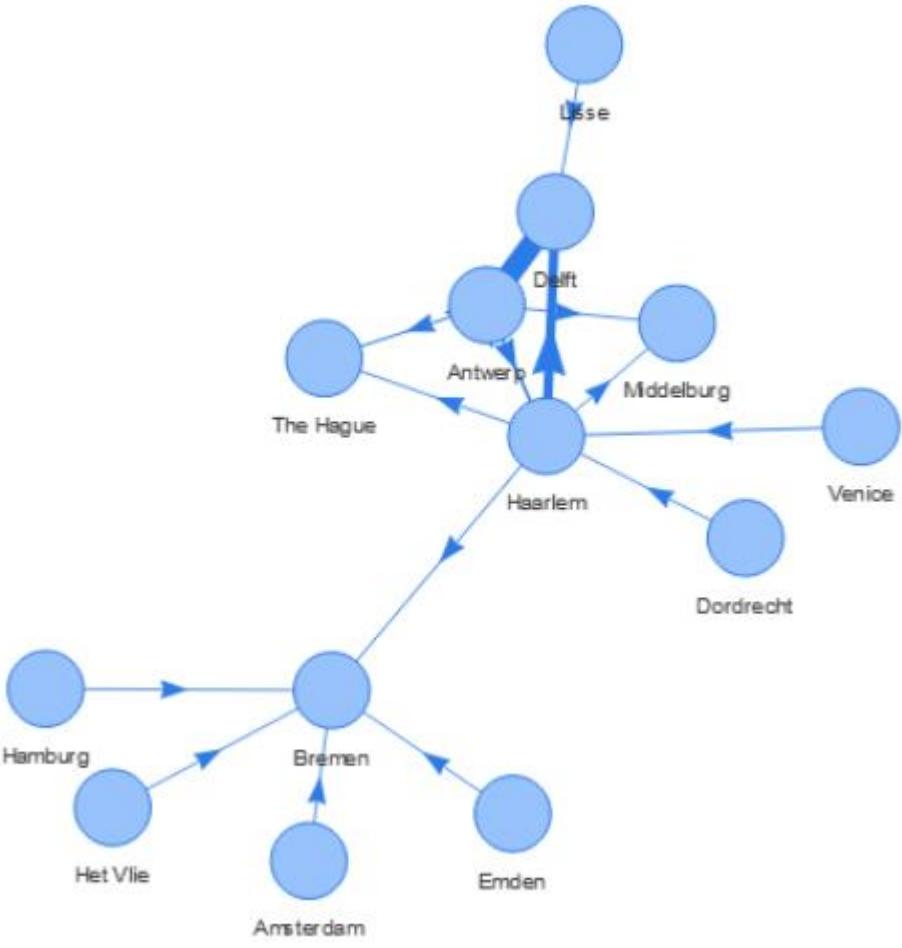
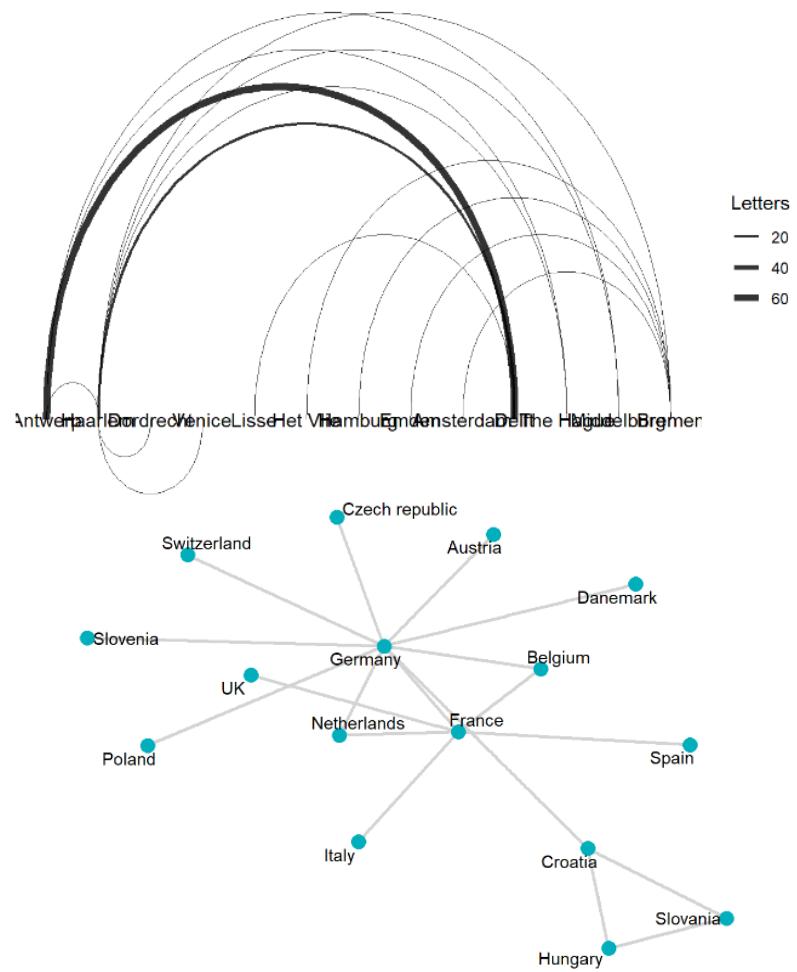
Resultados

- En el análisis de una red, veremos la red en su totalidad, y veremos las centralidades, las unidades, conexiones, y los pesos. Veamos para el ejemplo de las cartas.



Resultados

- Otro tipo de redes...



Índice

7

Tipos visuales de
redes

10

Otros análisis

8

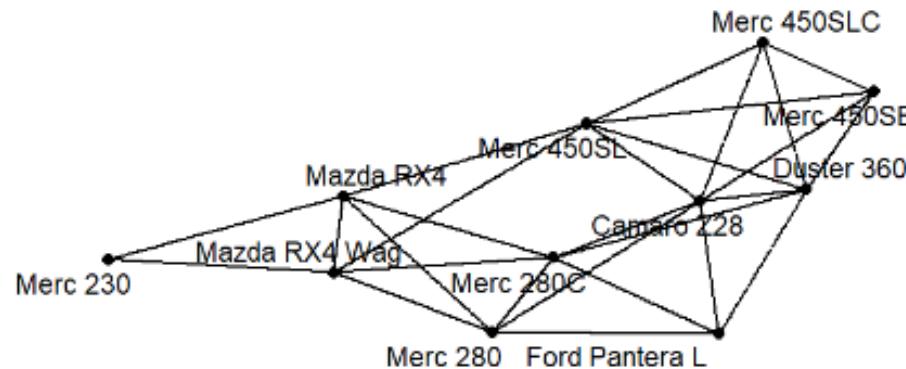
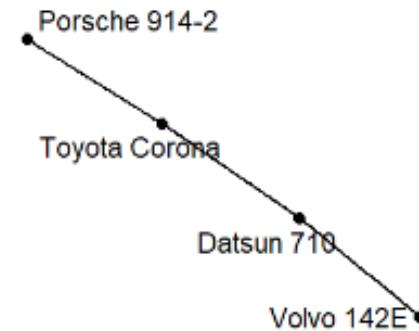
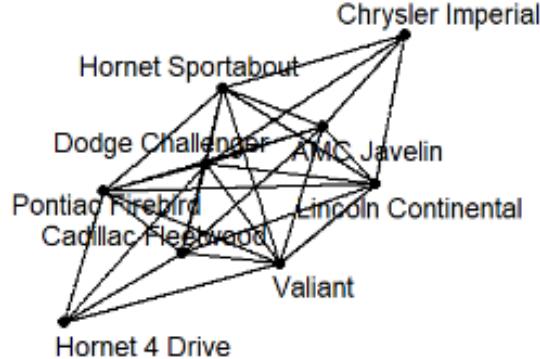
Indicadores de
centralidad

9

Resultados

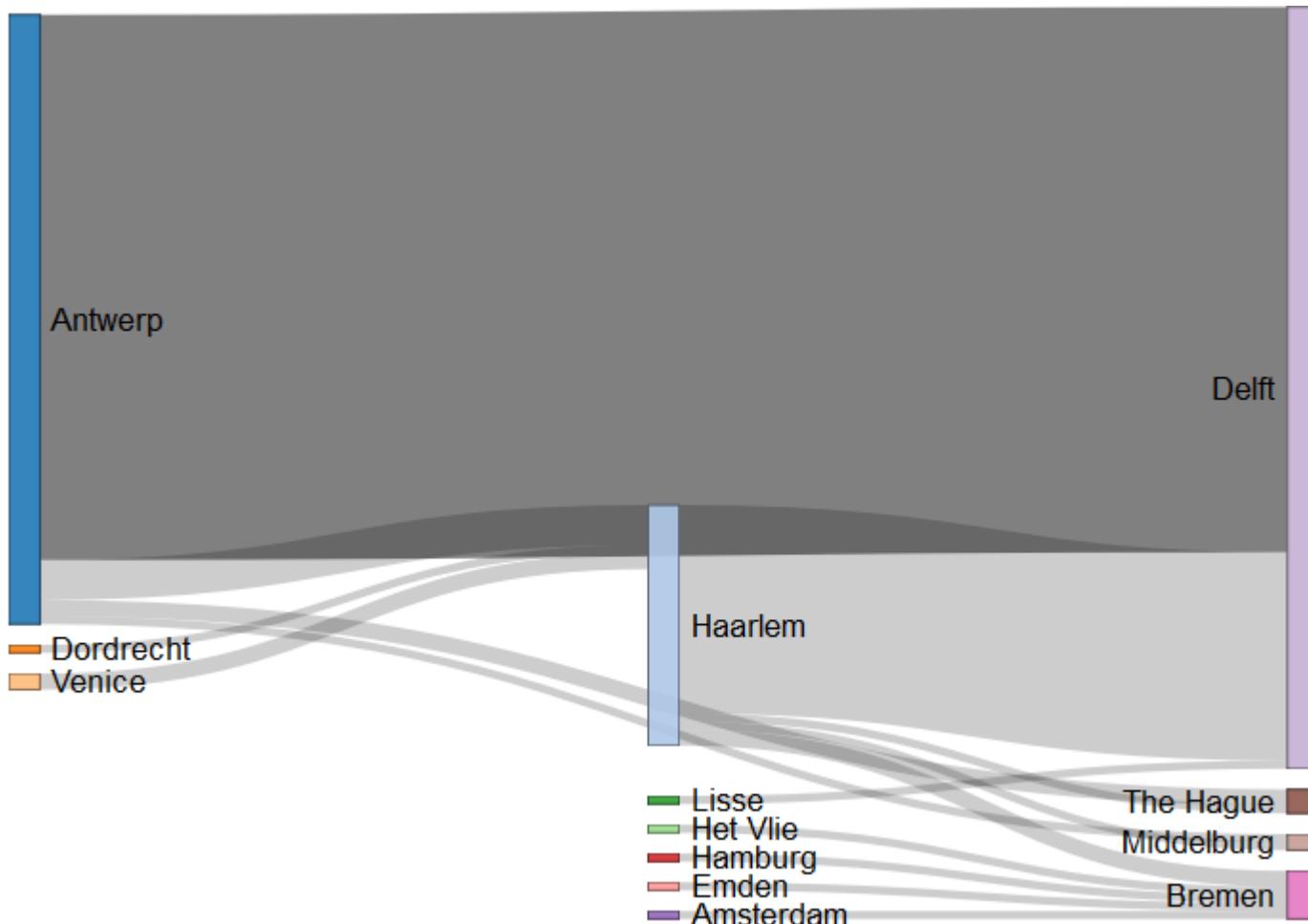
Otros análisis

- Podemos realizar otro tipo de redes, por ejemplo trabajar con la matriz de correlaciones



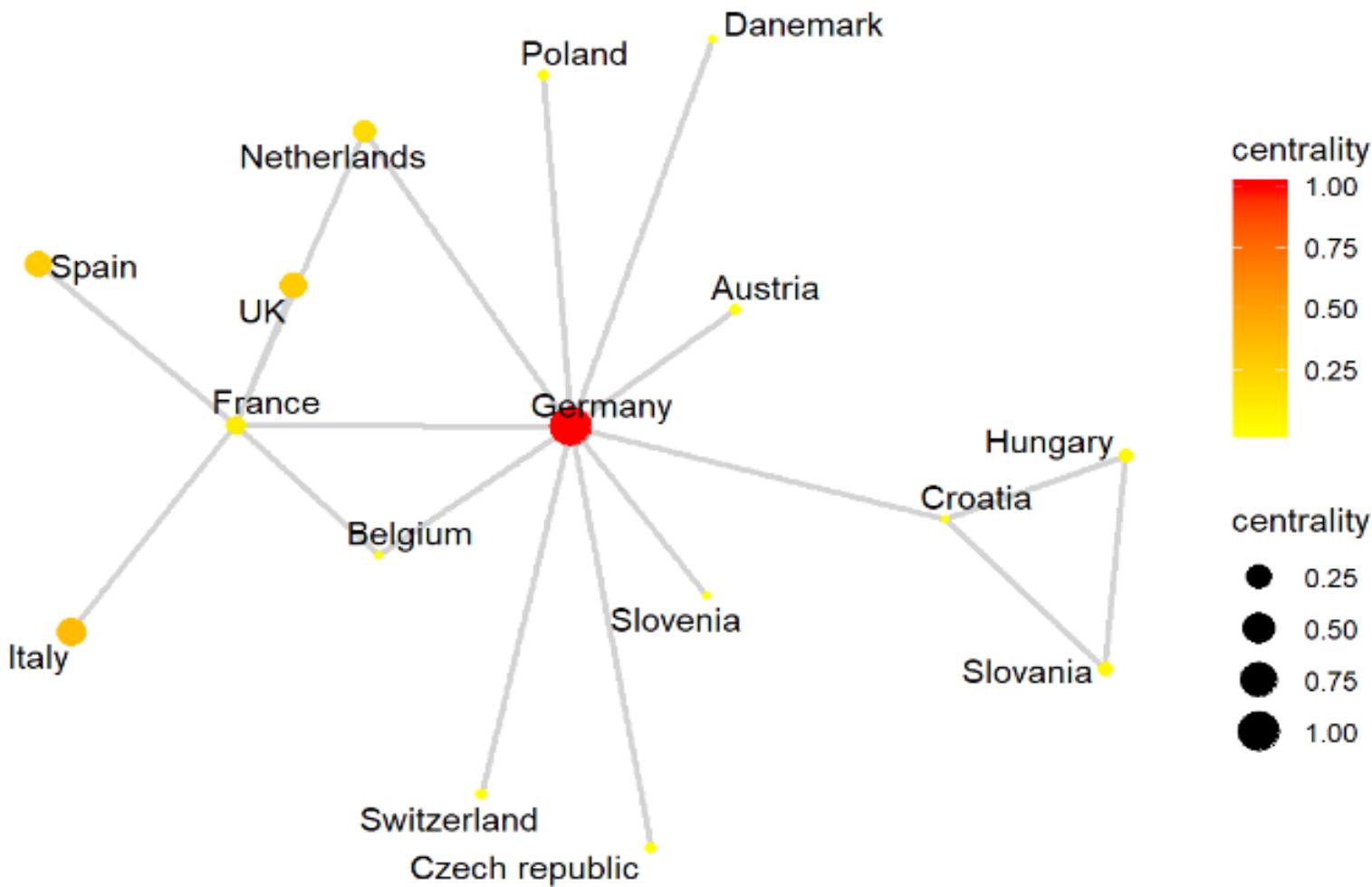
Otros análisis

- Realizar otros tipos de redes, por ejemplo, con el gráfico de Sankey.



Otros análisis

Podemos analizar la centralidad en los gráficos



Conclusión: consulta de enlaces

Para ampliar el tema del Network Analysis, pueden consultar los siguientes enlaces:

<https://www.jessesadler.com/post/network-analysis-with-r/>

<http://www.sthda.com/english/articles/33-social-network-analysis/136-network-analysis-and-manipulation-using-r/>

http://statmath.wu.ac.at/research/friday/resources_WS0708_SS08/igraph.pdf

<http://rpubs.com/harshitshah25/192798>

<http://rpubs.com/wctucker/302110>

<https://scottbot.net/tag/networks-demystified/>

<https://kateto.net/network-visualization>

<https://kateto.net/sunbelt2019>

<https://kateto.net/netscix2016.html>

<https://kateto.net/networks-r-igraph>

<https://www.youtube.com/watch?v=Lyi5BAkStDQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=Lyi5BAkStDQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=xT3EpF2EsbQ>

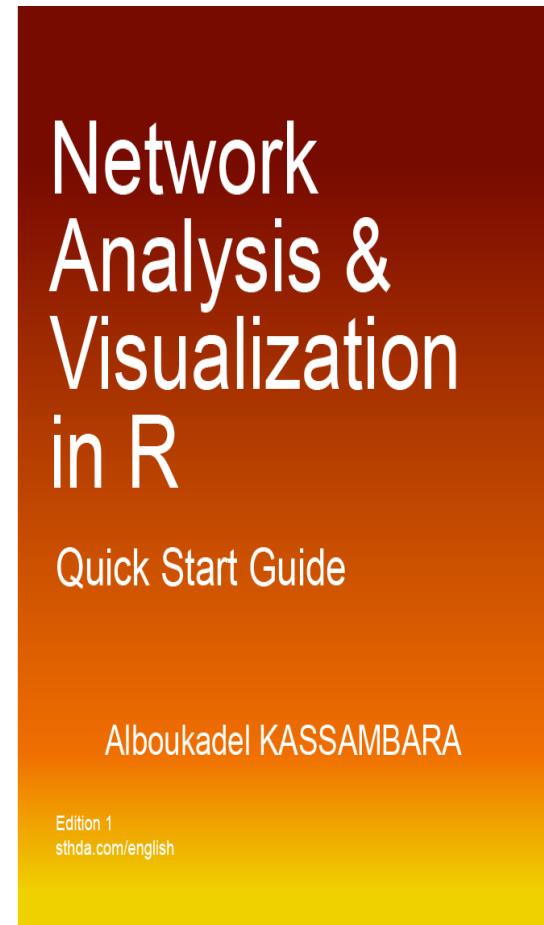
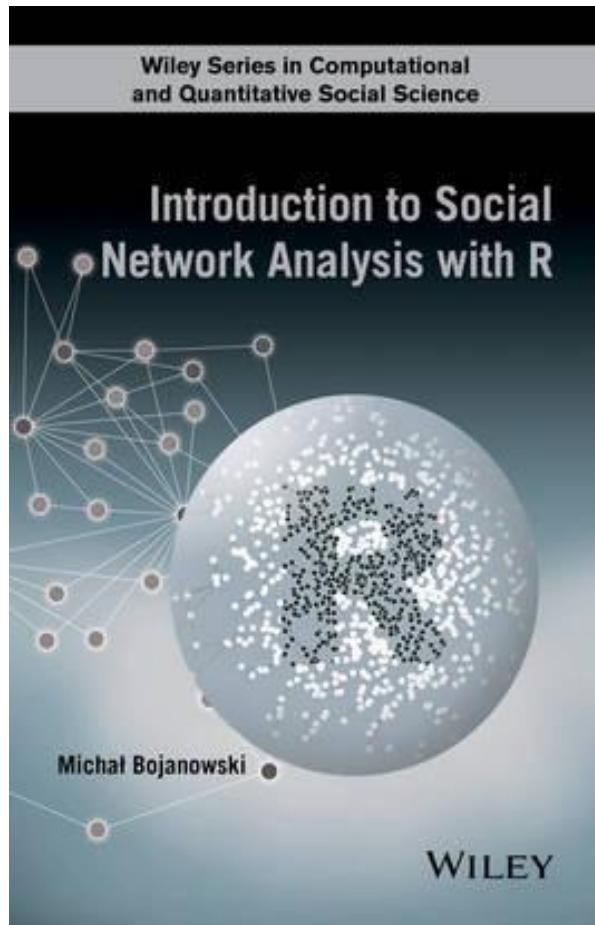
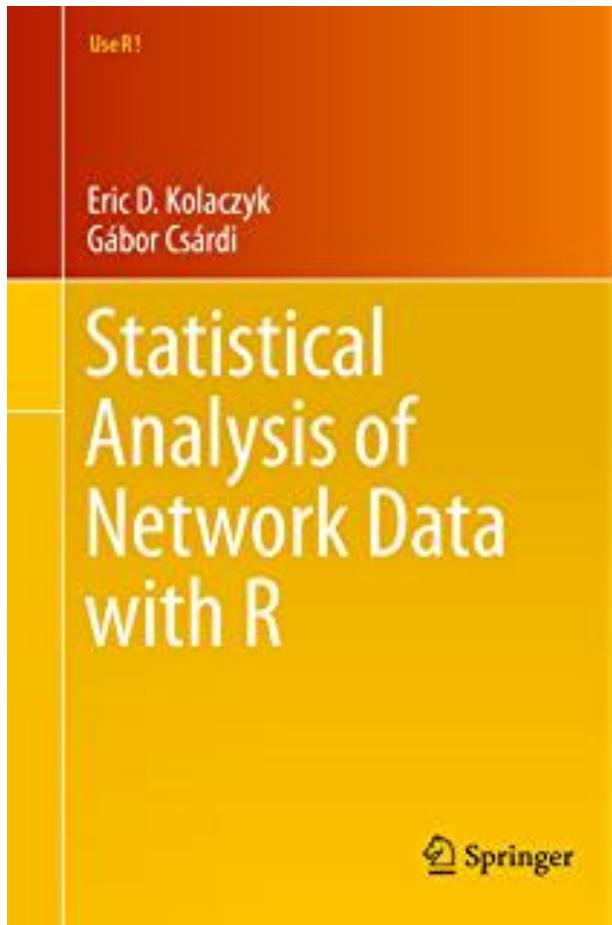
<https://www.youtube.com/watch?v=TGICEEL-OYI>

https://www.youtube.com/watch?v=XI_I9aO9f6g

<https://www.youtube.com/watch?v=0xsM0MbRPGE>

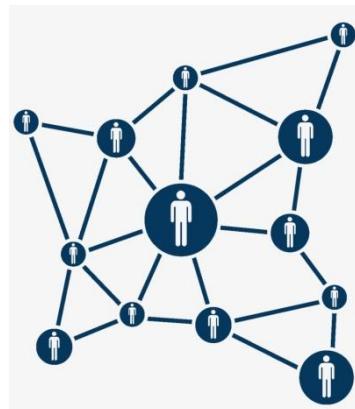
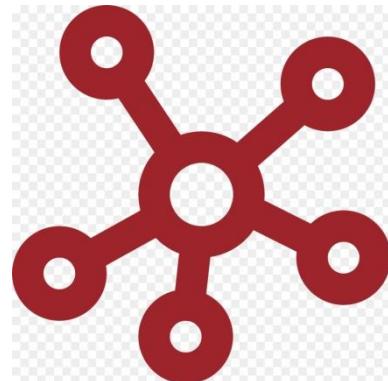
Conclusión: consulta de libros

Se recomienda la siguiente bibliografía:



Conclusión

- El presente capítulo presentó las redes sociales (SNA) como una forma de analizar la interrelación entre las unidades de estudio.
- Este tipo de análisis trabaja con una matriz de adyacencia.
- Además análisis del grafo, es importante estudiar los indicadores de centralidad.
- Se cubrió la parte descriptiva, pero en el análisis de las redes se podría, como para los otros análisis, aplicar técnicas predictivas.



¿Qué es el análisis de redes complejas?

El análisis de redes complejas es una forma **comprehensiva** y **paradigmática** de considerar seriamente la estructura de fenómenos sociales, biológicos, físicos y económicos, a partir del estudio directo de la forma en que los patrones de vinculación asignan los recursos en un sistema complejo y dinámico.

1

Obtenga los datos

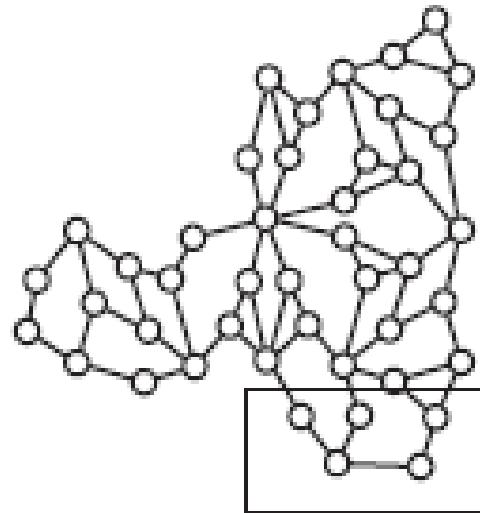
Incorpore los datos desde fuentes de información en línea o desde archivos planos.



2

Visualice los datos

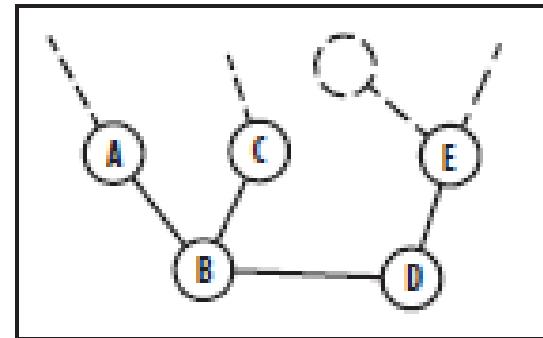
La red constituye el modelo de las transacciones de uno o más productos.



3

Aplique la minería de grafos

Revela oportunidades y riesgos aplicando criterios múltiples de análisis.



Oportunidad

Permite identificar patrones de poder, influencia, regateo, intermediación, organización / fenómenos colectivos, relevancia individual y complejidad estructural.

Válidez

NSA, FBI, CIA, INTERPOL y MI5/MI6 utilizan como método principal para el abordaje del análisis de fenómenos de realización compleja y estudios antropológicos de organizaciones.

The End

