



UNIVERSIDAD TECNICA  
FEDERICO SANTA MARIA

INF480

REDES COMPLEJAS

---

## Tarea 1

---

Florencia Ramírez  
Sofía Riquelme

## 1. Introducción

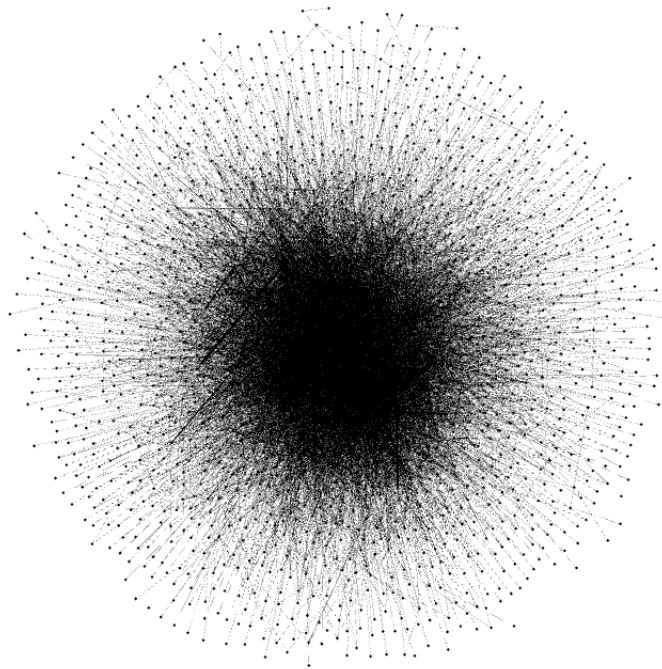
En este informe se presenta un análisis de la red 6 de la lista otorgada por el profesor. Esta red proviene de una red social "tipo Facebook" de estudiantes de la Universidad de California en Irvine; los pesos son cantidad de mensajes entre ellos.

## 2. Datos básicos

### 2.1. Cantidad de nodos y aristas

La red cuenta con 1899 nodos y 13.838 aristas

### 2.2. Dibujo



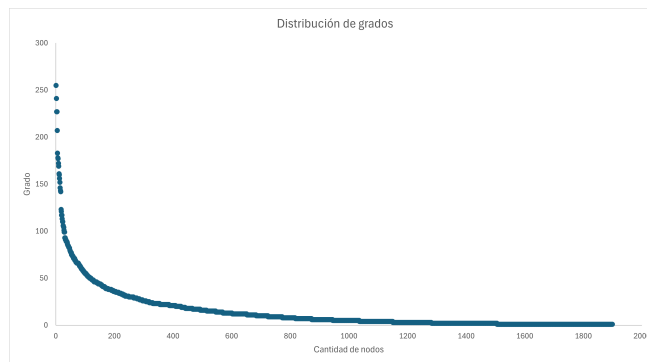
## 2.3. Conexidad

La red tiene 4 componentes conexas, donde la componente gigante representa un 99,6 % de los nodos

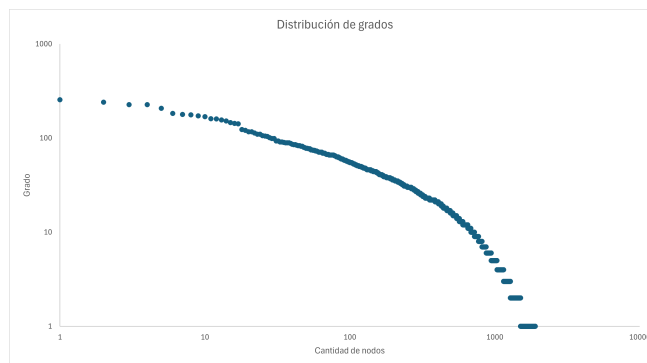
## 3. Análisis

### 3.1. Grados

- Grado mínimo: 1
- Grado máximo: 255
- Gráfico de distribución de grados:



Con escala logarítmica:



Se puede observar que si bien se esperaría que fuera una ley de potencia, no lo es

### 3.2. Distancias

*Determine la distancia promedio entre los nodos, y el diámetro de la red. ¿Se justifica hablar de efecto small world?*

La distancia promedio entre los nodos es de 3.055 y el diámetro de la red es 8 (hay que ver si es que se justifica)

### 3.3. Transitividad

*Determine el coeficiente de clustering local de la red. ¿Hay transitividad alta?*

El coeficiente de clustering promedio de la red es 0.11 y la transitividad de la red es 0.05. Esto indica que no hay un alto nivel de clustering ni tampoco una transitividad alta

### 3.4. Centralidad

*Determine la centralidad de intermediación, PageRank y cercanía de cada nodo. Expórtelas a alguna herramienta de análisis y explore qué tan relacionadas están entre sí, y con el grado del nodo (en particular, haga gráficos de dispersión de grado y PageRank, PageRank e intermediación, etc.). Identifique las mayores desviaciones (nodos con centralidad alta según una métrica y baja según otra) e intente explicarlas en función de la estructura de la red. Obtenga imágenes de la red coloreada según los valores de las distintas centralidades. [Nota: Gephi es un poco críptico. Para calcular intermediación o cercanía hay que decirle que calcule "diámetro de la red", que no tiene nada que ver.]*

### 3.5. Núcleo/Periferia

*Determine la profundidad de  $k$ -cores (el máximo  $k$  para el cual el  $k$ -core es no vacío), y la cantidad de nodos en cada  $k$ -shell (cada "capa de la cebolla" en  $k$ -cores).*

La profundidad de los  $k$ -cores es 20, y para cada  $k$ -core, a continuación se adjunta una tabla con su cantidad de nodos:

$k$	Cantidad de Nodos
0	0
1	401
2	228
3	141
4	118
5	100
6	75
7	54
8	64
9	59
10	44
11	57
12	39
13	32
14	63
15	54
16	29
17	53
18	55
19	32
20	201

Cuadro 1: Cantidad de nodos en cada k-shell

### 3.6. Comunidades

*Aplique el algoritmo de Lovaina de detección de comunidades (Gephi lo trae por defecto). Si usa parámetros distintos al default, especifique. Reporte la cantidad y el tamaño de las comunidades encontradas, y el valor de modularidad conseguido. Use las comunidades obtenidas para colorear la red. ¿Se aprecia en el gráfico la estructura de comunidades? ¿Interactúan todas con todas, o cada comunidad se relaciona con unas pocas de las demás? [Aquí si hace falta puede jugar un poco más con las opciones de layout, para buscar un buen dibujo de la red.]*

Se obtuvieron 15 comunidades distintas, con una modularidad de 0.355. A continuación se presenta una imagen coloreada por comunidad:



### 3.7. Asortatividad

*Calcule el coeficiente de correlación de Newman para medir la asortatividad de la red. ¿Le parece asortativa, disasortativa, o ninguna?*

El coeficiente de correlación de Newman es -0.18 para esta red. Esto indica que es disasortativa (por ser un valor negativo), sin embargo, no está lo suficientemente cerca de -1 como para ser completamente disasortativa

### 3.8. Modelo estructural

*Genere 10 redes aleatorizadas que compartan la distribución de grados de su red, y para cada una de ellas determine la modularidad (aplicando el mismo algoritmo de Lovaina), el coeficiente de correlación, el*

*coeficiente de clustering local, y la profundidad de  $k$ -cores. Compare los valores con el obtenido para su red: ¿pueden explicarse sus valores a partir de la distribución de grados, o parecen ser propiedades específicas de la red?*