

Alumna: Paula Brück

Padron: 107533

# TEORIA DE ALGORITMOS II

## (75.30)

### 3.er Parcial Domiciliario

#### **PUNTO 1:**

- Analizando los cuatro candidatos A,B,C,D en una elección donde hay 3 votantes con sus respectivos rankings siendo :

- Jurado1: B>C>D>A
- Jurado2: C>D>A>B
- Jurado3: D>A>B>C

- Podemos decidir los ganadores:

#### **a - Ganador por eliminación iterativa:**

- La eliminación iterativa es un sistema de votación donde lo que se hace es comparar a A con B, el ganador va contra C y el ganador contra D.

- Por ende tomando este caso primero comparamos:

A contra B: A gana a B ——> Jurado 2 y Jurado 3 = 2 veces

B gana a A ——> Jurado 1 = 1 vez

Resultado: Gana A

A contra C: A gana a C ——> Jurado 3 = 1 vez

C gana a A ——> Jurado 1 y Jurado 2 = 2 veces

Resultado: Gana C

C contra D: C gana a D ——> Jurado 1 y Jurado 2 = 2 veces

D gana a C ——> Jurado 3 = 1 vez

Resultado: Gana C

Alumna: Paula Brück

Padron: 107533

- Habiendo realizado las comparaciones considerando a todos los candidatos en el orden A B C D utilizando eliminación iterativa podemos decir que el ganador es el candidato C.

***b - Ganador por Borda Rule:***

- En el sistema de votación Borda Rule cada jurado elige su orden de preferencia de candidatos, asigna  $n-1$  a su favorito,  $n-2$  al segundo y 0 al último. Luego se suman los puntos de todos los candidatos y el que tenga más puntos gana.

- En este caso hay 4 candidatos por lo que  $n = 4$ ,

Jurado 1 da: 3 puntos a B , 2 puntos a C , 1 punto a D y 0 puntos a A.

Jurado 2 da: 3 puntos a C, 2 puntos a D, 1 punto a A y 0 puntos a B

Jurado 3 da: 3 puntos a D, 2 puntos a A, 1 punto a B y 0 puntos a C

Sumamos el total de puntos de cada candidato:

A:3 puntos , B:4 puntos, C:5 puntos, D:6 puntos

Por lo tanto el ganador utilizando Borda Rule es el de mayor puntaje por ende el candidato D.

***c - Sistema de votación en el cual A resulte ganador:***

- Analizando la situación podemos decir que no existe algún sistema de votación en el cual A resulte ganador ya que si esto se pudiera lograr no se cumpliría la propiedad deseable de los sistemas de votación de unanimidad(Pareto - Eficiente) que dice que si todos los agentes están de acuerdo en el orden de preferencia de dos alternativas tiene que cumplirse ese orden . En este caso si todos los agentes prefieren a D antes que A siempre tiene que ganar D antes que A.

Alumna: Paula Brück

Padron: 107533

## **PUNTO 2:**

### **a - Suponiendo que la nueva tecnología es “Mala” :**

- Si las personas a aceptar o rechazar la nueva tecnología conocen las ganancias de todos los que vinieron antes y la tecnología nueva viene demostrando ser “mala” , deducción de las ganancias(negativas) recibidas por aquellos que aceptaron la tecnología anteriormente, esto va a influir negativamente a la formación de una cascada para que la tecnología permanezca en el tiempo. Ningún individuo va a querer aceptar una tecnología cuya ganancia que te otorgue sea negativa , sabiendo su historial de ganancias negativas optaran por rechazarla y obtener ganancia 0.

### **b - Suponiendo que la nueva tecnología es “Buena” :**

- Si la nueva tecnología viene demostrando ser “buena” , es decir que el historial de ganancias recibidas por aquellos usuarios que aceptaron la oferta es positiva , es muy probable que muchos individuos opten por aceptar la oferta ya que el otorgamiento de una ganancia positiva es una buena tentación para convencer a futuros usuarios de probar dicha tecnología (mas allá si les resulta util , al haber una ganancia a su favor es muy probable que acepten ), de esta forma se formara una cascada de esta nueva tecnología. Podría llegar a surgir una cascada de rechazo si alguno de los usuarios que uso previamente la tecnología comenta sobre que una vez obtenida esta no resulta tan eficiente como esperaba o algún otro comentario negativo recomendando no aceptarla , siendo este usuario una persona con influencia en muchas personas podría lograr que las personas dejen de lado su señal privada (sus propios enteres, es decir la ganancia que se les ofrece) y que opten por no adquirir la tecnología, de esta manera podría empezar a correrse la voz y de esa misma forma disminuir el numero de personas que obtienen la tecnología llevando a que eventualmente deje de ser “buena” y lleve a que la ganancia a ofrecer sea negativa. Esto suele ocurrir ya que las

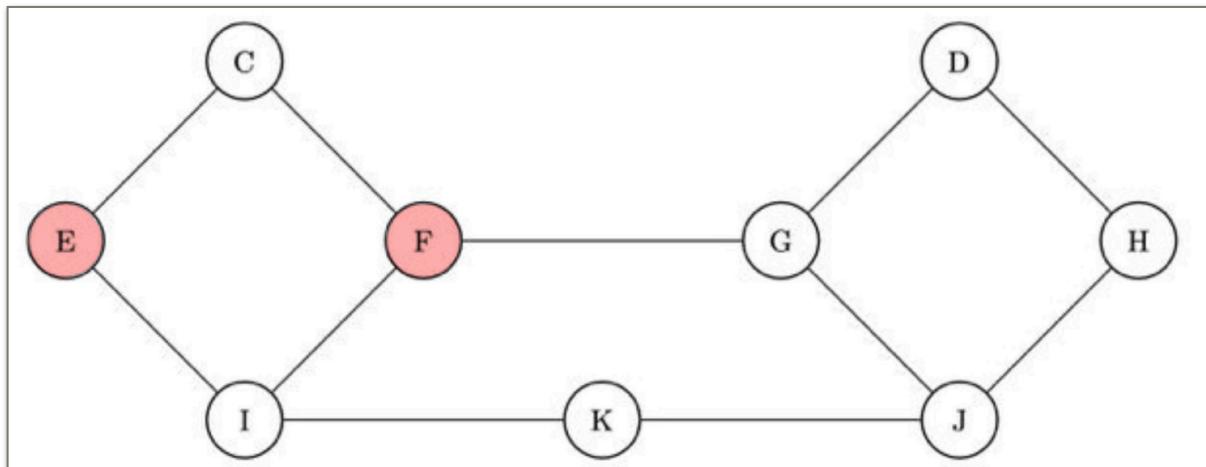
Alumna: Paula Brück

Padron: 107533

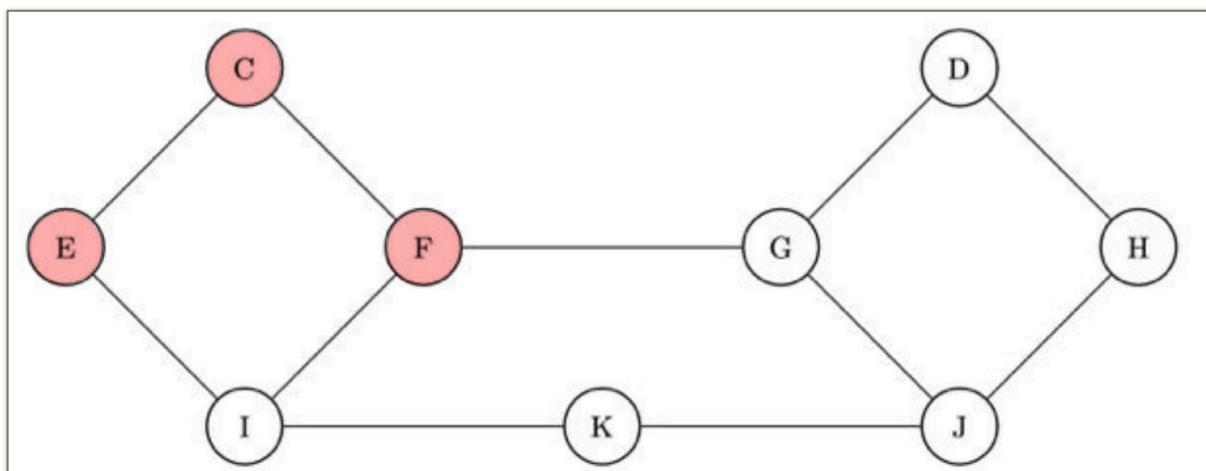
cascadas son frágiles , es decir son fáciles de comenzar pero también fáciles de detener.

**PUNTO 3:**

**a - Nodos que implementaria el comportamiento A:**



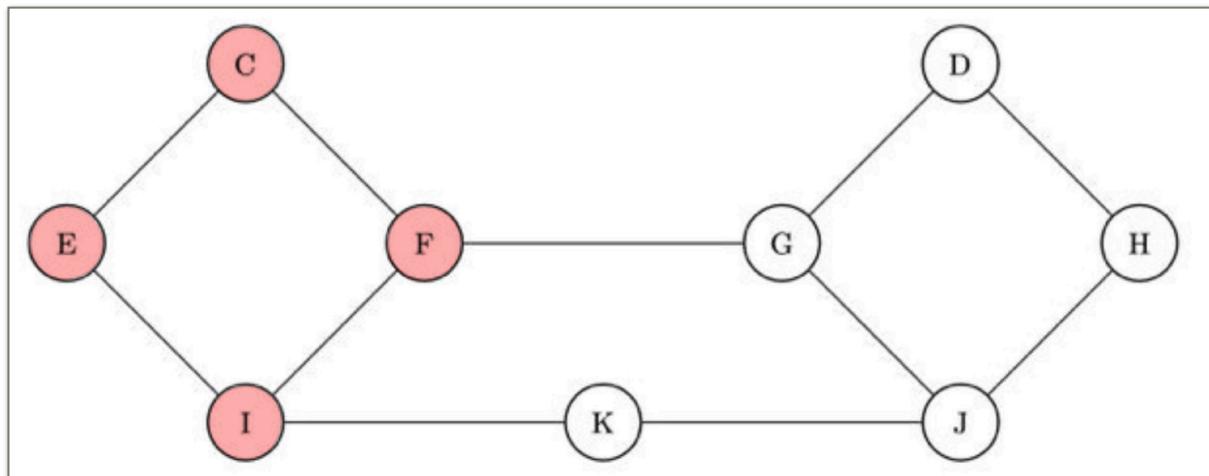
- Siendo E y F early adopters del comportamiento de A y dado que para que otros nodos adquieran el comportamiento deben al menos la mitad de sus vecinos tener dicho comportamiento , los próximos nodos a obtener el comportamiento A serán C , I, K.



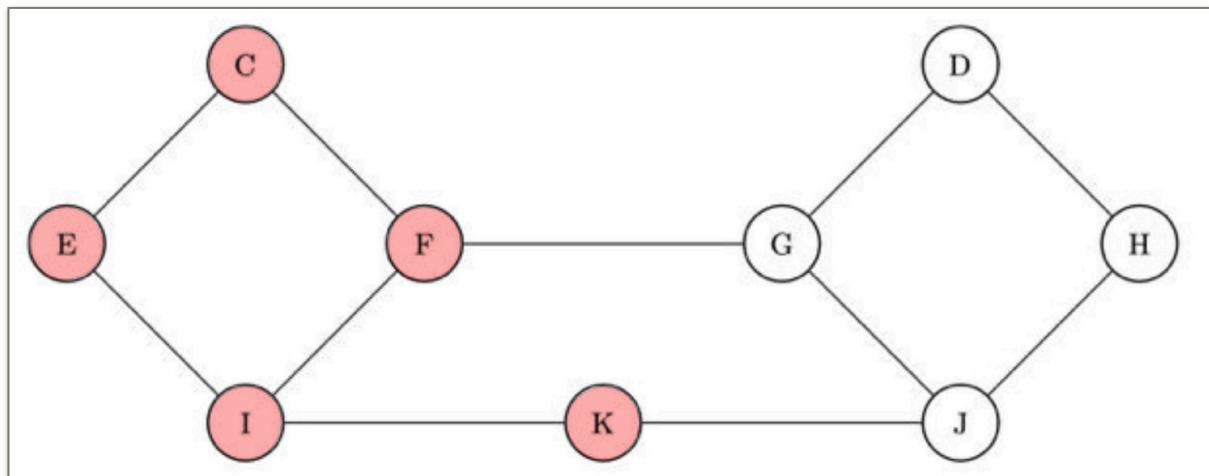
- El nodo C pasaria al comportamiento A ya que tiene dos vecinos que al ser E y F tienen el comportamiento A , por ende el 100% de sus vecinos elige A.

Alumna: Paula Brück

Padron: 107533



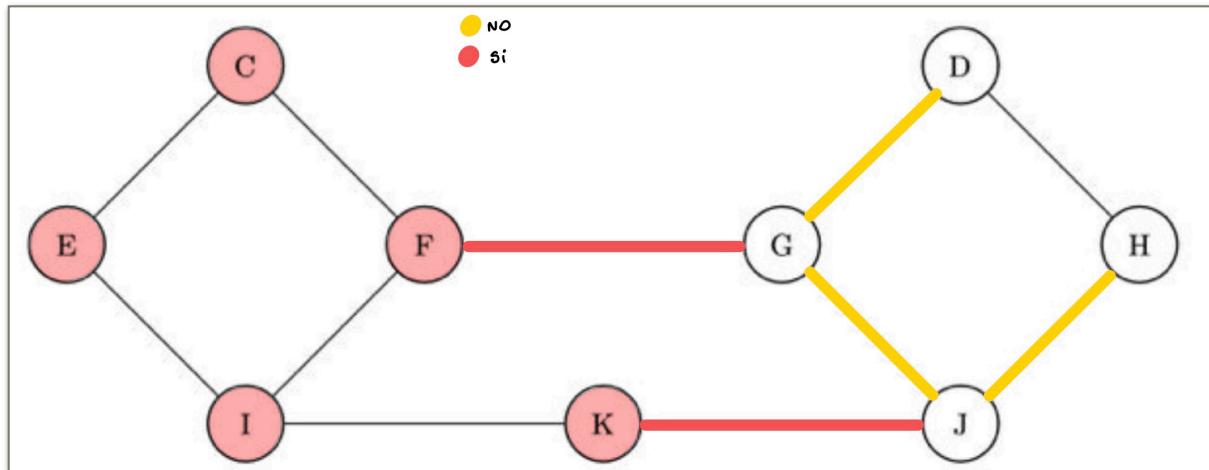
- El nodo I tiene 3 vecinos , de los cuales 2 de ellos son E y F , por lo que entonces  $2/3$  vecinos eligen A siendo este porcentaje mayor al 50%.



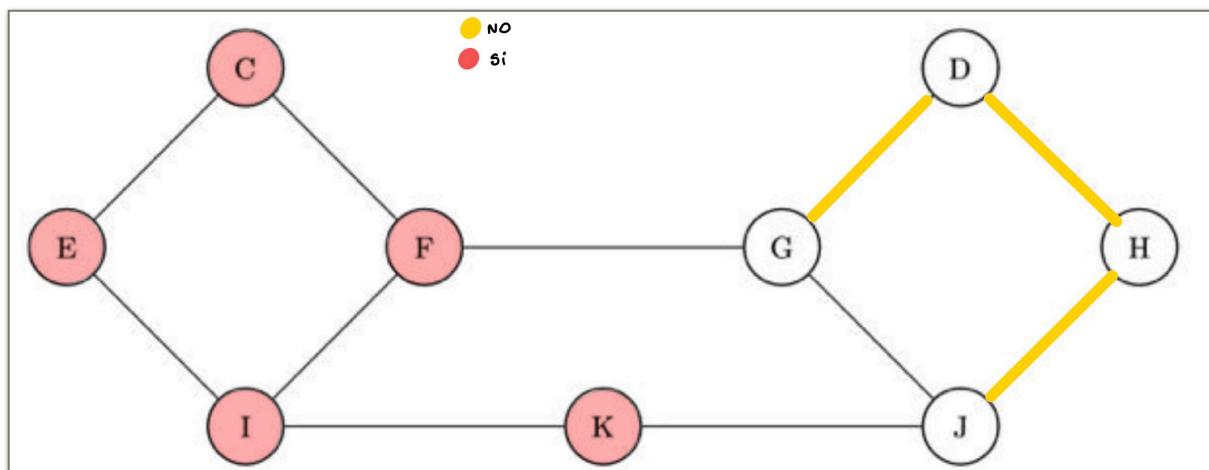
- El nodo K cambia al comportamiento A dado que de sus 2 vecinos , 1 es I que ya cambio al comportamiento A por ende el 50% de sus vecinos tienen A.

Alumna: Paula Brück

Padron: 107533



- Luego está G o J pero en ambos casos solo 1 de sus 3 vecinos tiene el comportamiento A por ende no llega a ser al menos el 50% y entonces se deja de propagar este comportamiento.



- Por ultimo D y H no tienen ninguno de sus 2 vecinos con el comportamiento A.

Alumna: Paula Brück

Padron: 107533

**b - Explicacion:**

- El comportamiento de A no se propaga a través de toda la red analizada en el punto A y la característica que lleva a esto es la presencia de comunidades/ clusters. La presencia de estas (cluster de densidad mayor a  $1 - q$ ) hace que sea relativamente fácil la propagación dentro de la comunidad pero muy difícil para una cascada salir de dicha comunidad . La manera de que si la cascada se extienda seria si cada comunidad tiene al menos un early adopter que sea suficiente para que cumpliendo el threshold se produzca la propagación. En nuestro ejemplo del punto A debería haber un early adopter en alguno de los nodos que forma la comunidad de la derecha (G , D ,H ,J), con que uno de ellos sea un early adopter ya se propagaría por completo el comportamiento A .

**PUNTO 4:**

**a - En que grafo ocurrirá una epidemia ? (Partiendo de un vértice aleatorio):**

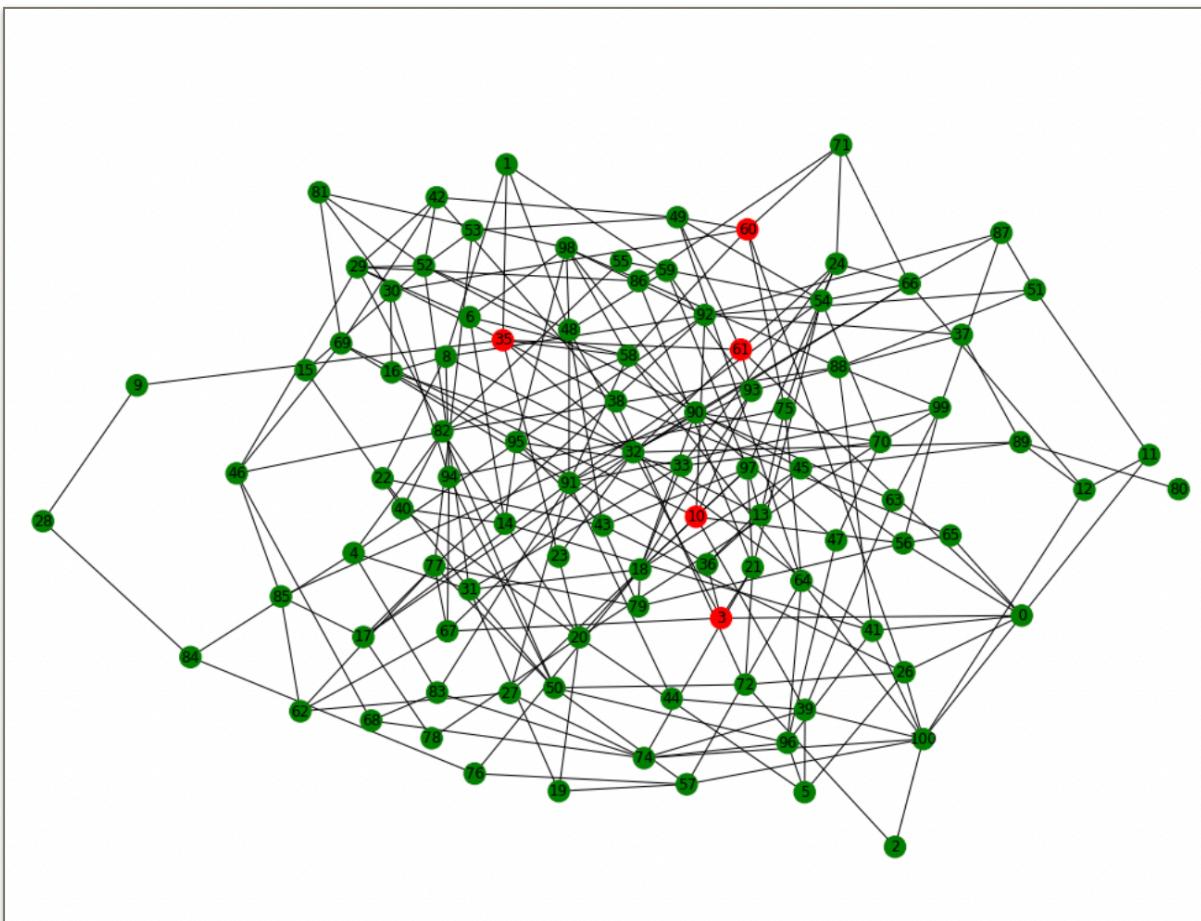
- Partiendo de un vértice aleatorio y analizando ambos grafos podemos decir que la pandemia se dará mas probablemente en el grafo G1 ya que este cumple el modelo de Erdos Renyi y por ende los nodos estén mas conectados entre si formando comunidades , por ende es mas fácil la propagación dentro de las comunidades ya que hay vínculos mas estrechos entre ciertas personas , luego con tal de que hayan algunos puentes que unan las distintas comunidades de la red es suficiente para que se expanda la enfermedad lo cual significaría que mas personas estarían conectadas entre si llevando a producir mas contagios y de esta forma eventualmente generar una epidemia.

- Analizando las simulaciones:

- Podemos ver que en la red de Erdos renyi los nodos se encuentran muy conectados entre ellos por ende hay mas posibilidades de que un nodo sea “contacto estrecho ” de otro nodo.

Alumna: Paula Brück

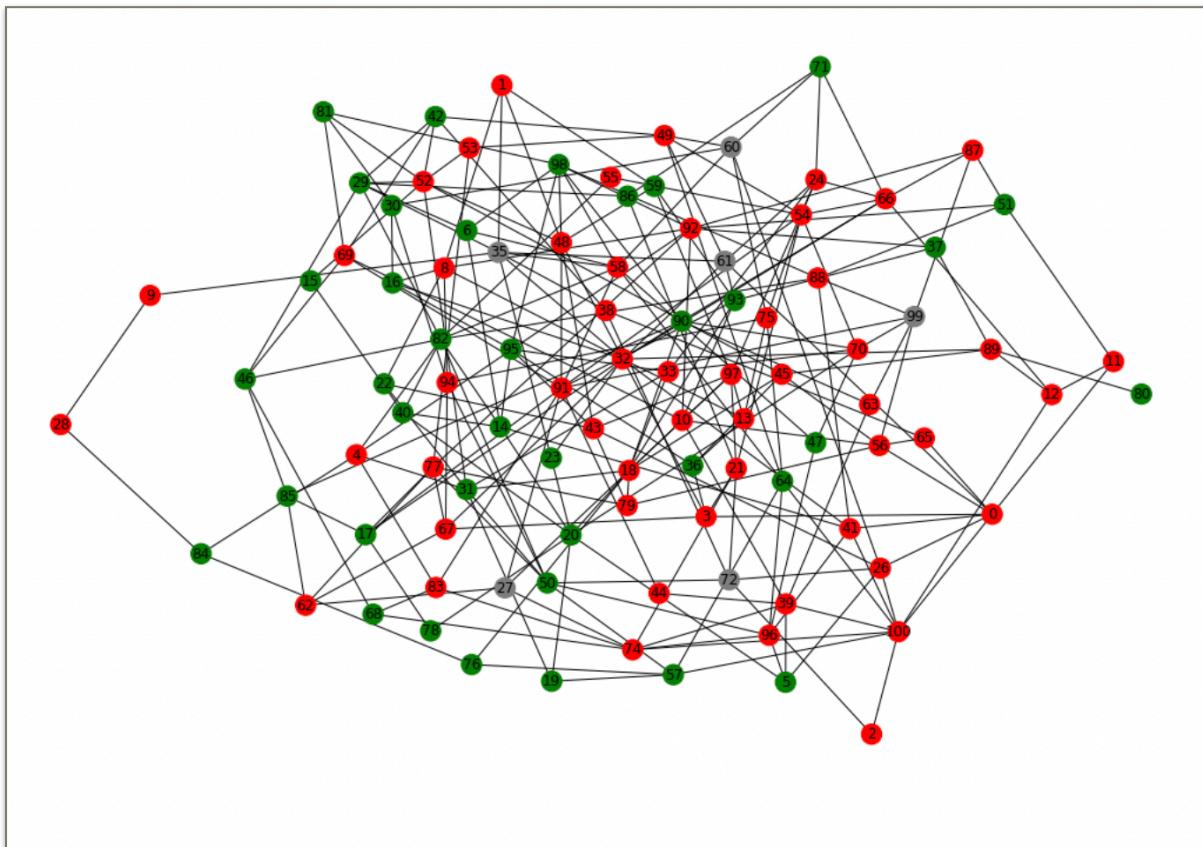
Padron: 107533



- Por ende podemos ver como velozmente , sin importar porque nodo se comienza la propagación esta se produce rápidamente de igual manera ya que hay mas probabilidades de que un nodo este unido a otro.

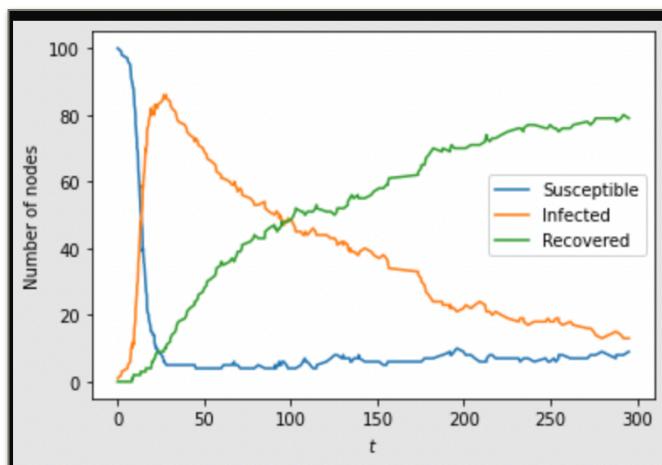
Alumna: Paula Brück

Padron: 107533

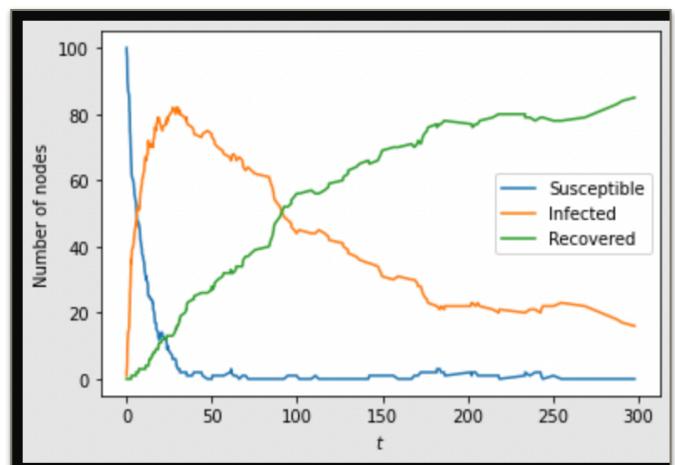


- *Comparacion entre G1 y G2:*

G1————>Erdos Renyi



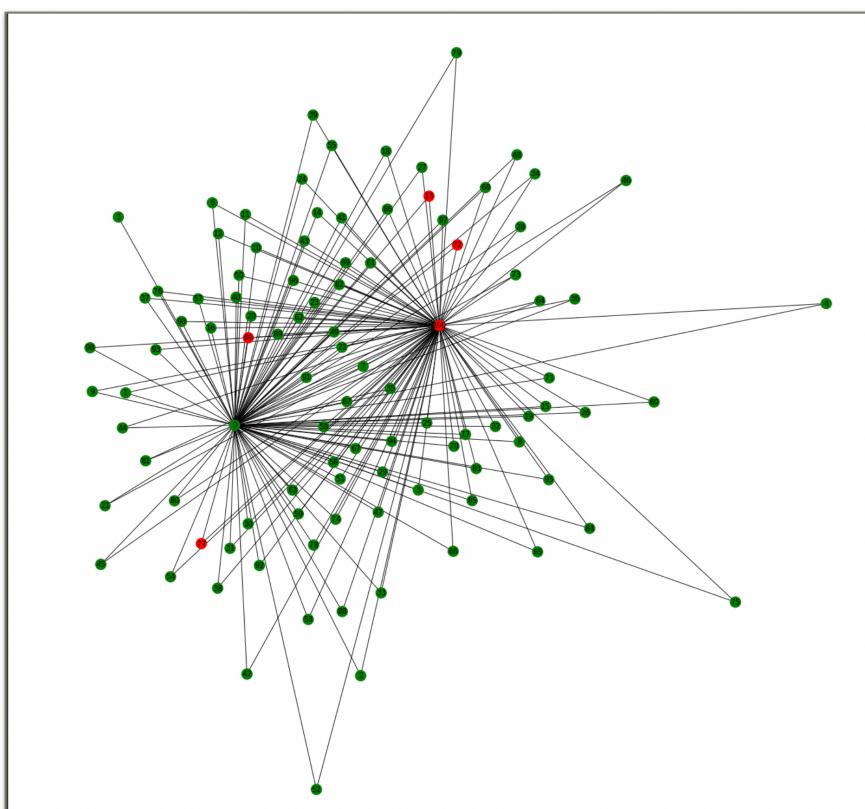
G2————>Pref attachment



**- Mediante estos gráficos se puede observar como tanto la tasa de infectados como recuperados aumenta mas rápidamente para a red de Erdos renyi**

**b - En que grafo ocurrirá una epidemia ? (Partiendo del vértice de mayor grado):**

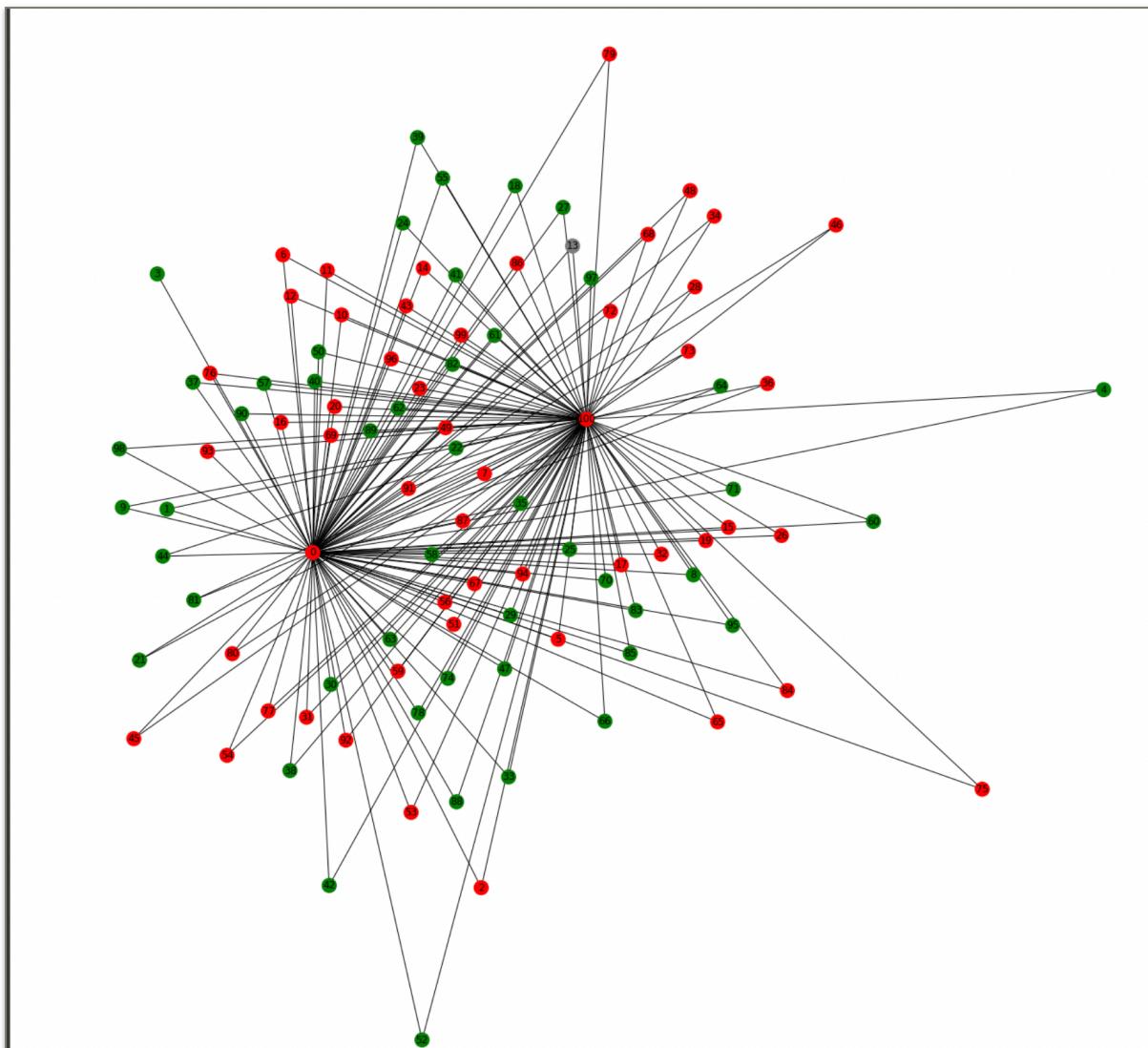
- Partiendo del vertice de mayor grado la epidemia se dará mas probablemente en G2 ya que este grafo cumple con la ley de potencias en la distribución de los grados y esto quiere decir que la estructura de la red estaba dado por un orden en cuanto al grado . Es por esto que comenzando del mayor grado se produciría mas rápido el contagio en la red G2 ya que los nodos de mayor grado son aquellos con mas importancia en la red y por ende los mas conectados con otros nodos .
- Mediante varias simulaciones se puede observar lo explicado previamente:
- En este caso uno de los primeros nodos en infectarse es de los de mayor grado presentes en la red (nodo 100).



Alumna: Paula Brück

Padron: 107533

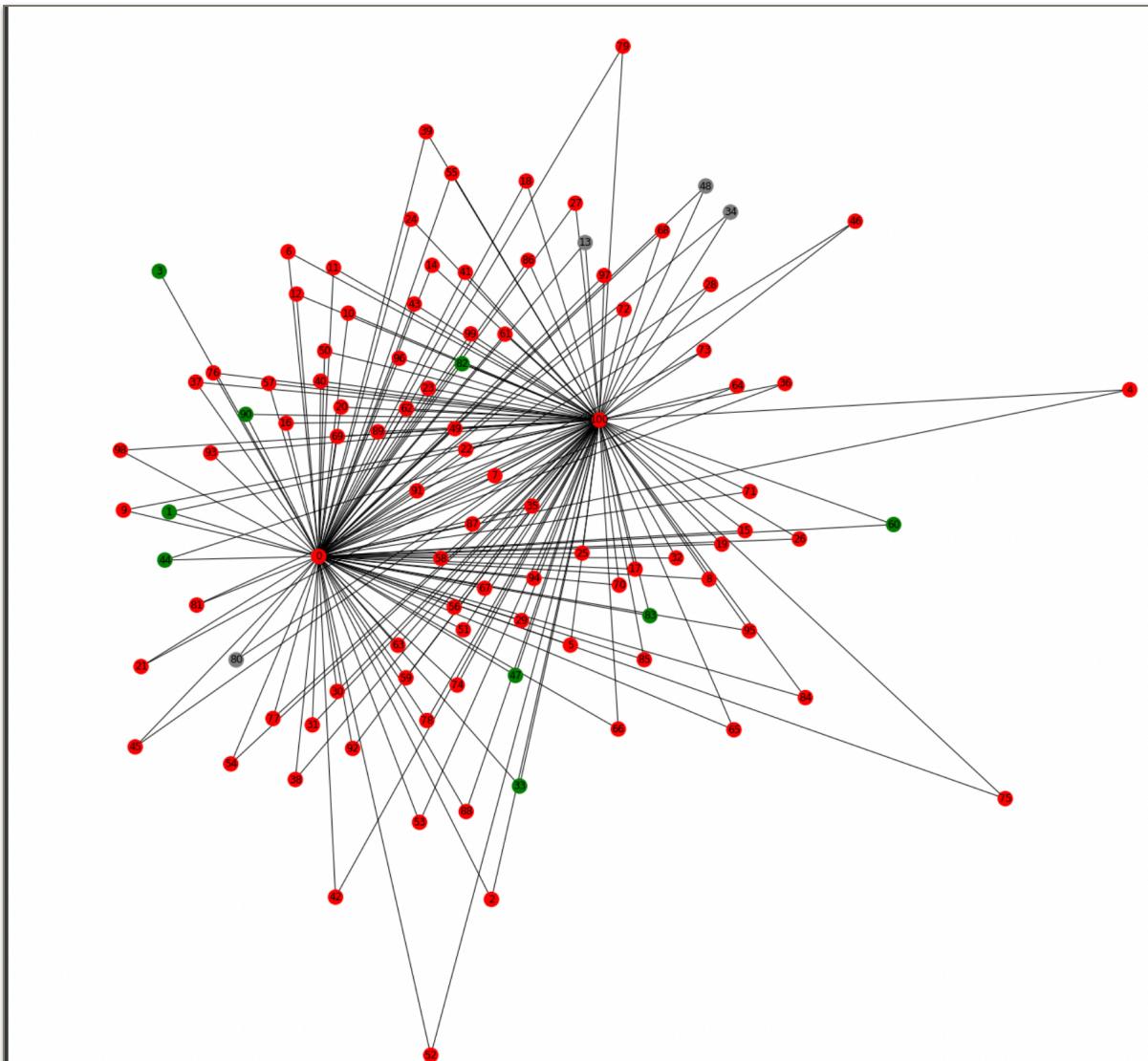
- De esta manera podemos observar como rápidamente al estar este nodo conectado con muchos otros nodos la epidemia se expande muy rápidamente.



- Alcanzando de una manera muy rápida una gran cantidad de contagiados.

Alumna: Paula Brück

Padron: 107533



*c - Existencia/ no existencia de comunidades en la expansión de la epidemia:*

Alumna: Paula Brück

Padron: 107533

- Las comunidades ayudan a esparcir mas rápidamente la epidemia por grupos de personas . En una comunidad hay mayor conexión entre los nodos por ende hay mas probabilidad de que habiendo contagiados el contacto sea mayor después los puentes lo llevan otras comunidades no importa que sea un lazo débil ya que producir un contagio es aleatorio . Por ende de allí se trasmisaría a una nueva comunidad.

**PUNTO 5:**