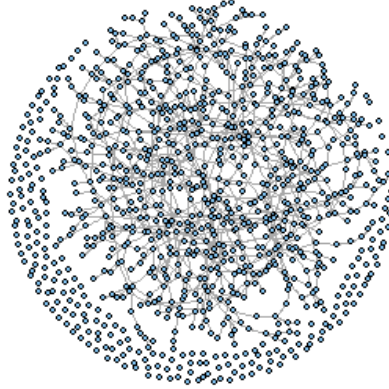


Ejercicios:

Simulamos las 3 redes.

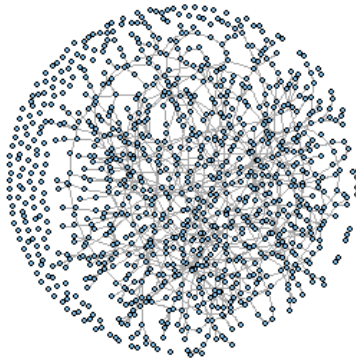
a. Erdős-Rényi ($n=1000$, $p.or.m=2/1000$, $type="gnp"$)

```
er <- erdos.renyi.game(n=1000, p.or.m=2/1000, type="gnp")
```



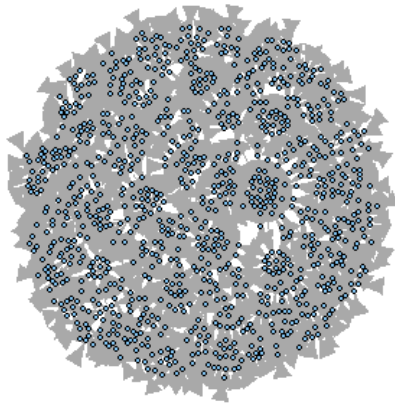
b. Watts-Strogatz ($dim=1$, $size=1000$, $nei=1$, $p=0.5$)

```
ws <- watts.strogatz.game(dim=1, size=1000, nei=1, p=0.5)
```

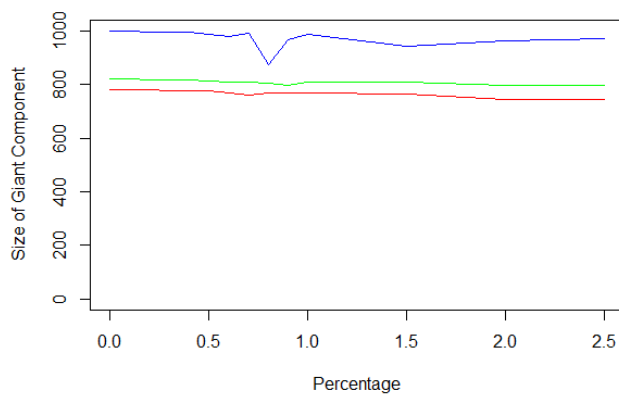
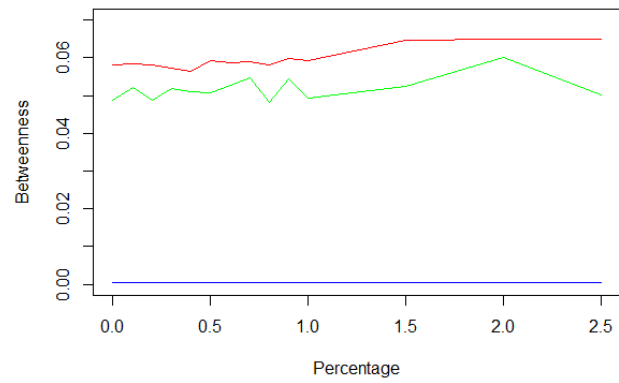
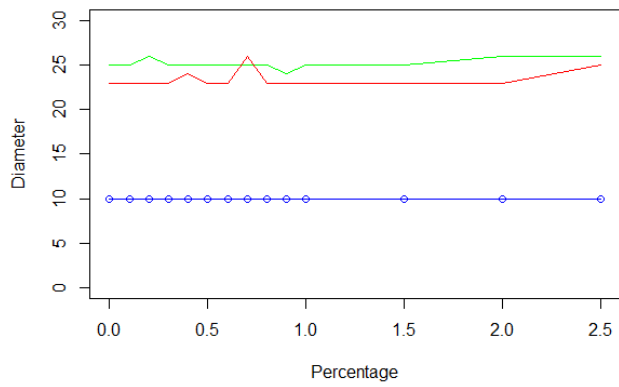
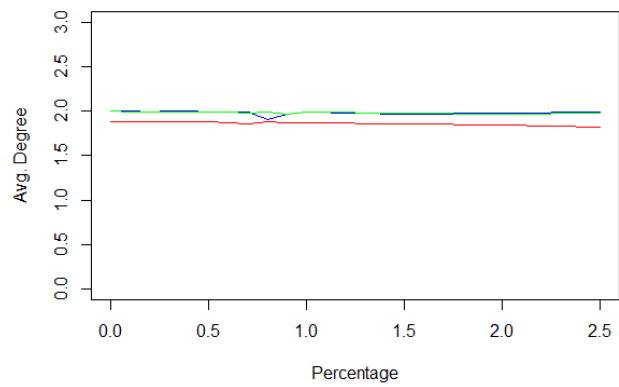


c. Barabási-Albert ($n=1000$)

```
ba <- barabasi.game(n=1000)
```

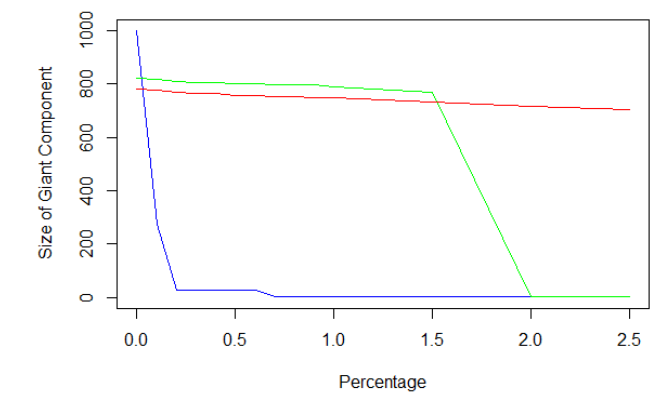
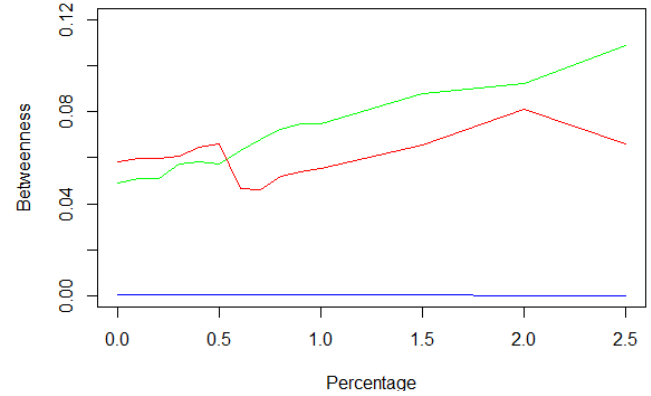
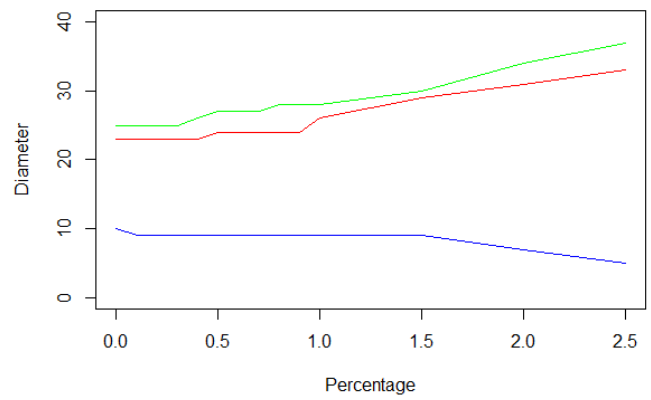
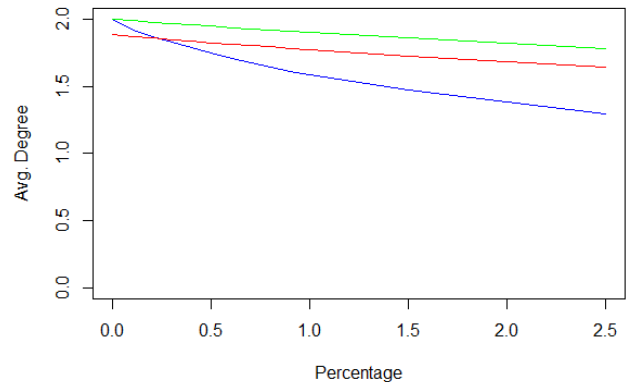


ALEATORIO



ATAQUE

- Erdős-Rényi
- Watts-Strogatz
- Barabási-Albert



Como se pueden apreciar en las gráficas, los ataques aleatorios a las redes generadas mediante Barabási-Albert tienen sus atributos con valores constantes, tanto para el grado medio, el diámetro, la “betweenness” y para el tamaño de la gran componente. En el último caso, parece ser que por casualidad se ha eliminado algún nodo importante, de ahí que se produzca ese escalón tan pronunciado en la última gráfica. Esto demuestra que las redes generadas con Barabási-Albert, al cumplir la ley de potencias, tienen una robustez frente a los ataques aleatorios bastante fuerte, debido a que sólo unos pocos nodos de la red son los que tienen el mayor número de enlaces. En el caso de las redes generadas con Erdős-Rényi y Watts-Strogatz vemos que en todas las gráficas de ataques aleatorios tienen un comportamiento muy parecido. La media de número de enlaces se mantiene bastante constante en ambos casos, en el caso del diámetro las dos aumentan (dado que si eliminamos algunos nodos seguramente vayamos eligiendo algunos que tengan bastantes enlaces y empeore el diámetro), en el caso de la “betweenness” pasa igual aumenta en los dos casos (es decir, cada vez habrán más nodos por los que pasen los caminos más cortos) y en el caso del tamaño de la componente más grande podemos ver que prácticamente se mantiene igual.

En el caso de los ataques es cuando Barabási-Albert sale peor parada, en el caso de la media del grado esta baja mucho más rápido que en las otras dos redes, debido a que ya estamos eliminando primero los nodos con un mayor grado. En el caso del diámetro, se puede apreciar una bajada del diámetro eso se puede deber a que se ha eliminado un nodo que hacía de conexión entre dos subredes y se ha acabado dividiendo el grafo debido a dicha eliminación, debido a ellos el diámetro se hace más pequeño; en el caso de las otras dos redes aumentan mucho más rápido que con los ataques aleatorios.

En la “betweenness” se puede apreciar un crecimiento más rápido de las redes de Erdős-Rényi y Watts-Strogatz, pero con Barabási vemos un pequeño movimiento que se produce prácticamente a la misma altura de la bajada del diámetro, esa bajada en “betweenness” se puede deber a la división de la red.

Por último, en el tamaño de la componente grande vemos que en Barabási se viene abajo enseguida, debido a que en pocas eliminaciones hemos eliminado los nodos con más enlaces y ya nos quedan sólo algunos con unos cuantos enlaces, en el caso de Erdős-Rényi parece ser que habían algunos nodos con una mayor cantidad de enlaces que otros y cuando se eliminan todos cae bastante rápido; en Watts-Strogatz parece que la red tiene unos nodos con unos grados muy parecidos.

ANTONIO JOSÉ BRETONES LÓPEZ