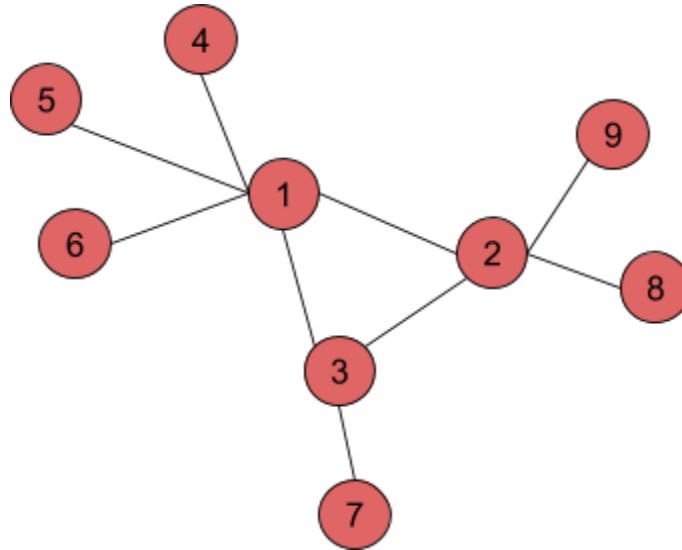


PRÁCTICA 3

La red de la figura representa una red de contactos sexuales de un grupo de personas.



Se quiere reducir la transmisión de una enfermedad mediante vacunación. Suponer que cuando un individuo se vacuna, se impide cualquier contagio a través de sus relaciones directas. Así, definimos el **número de relaciones inmunizadas del nodo i** como el número de vecinos de i:

$$I_i = \sum_{j=1}^N A_{ij} = \sum_{j=1}^N A_{ji}$$

Suponer que únicamente se dispone de una vacuna, con la que se pretende maximizar el número de relaciones inmunizadas.

Si se conoce a priori la red de contactos ¿a qué persona escogería? ¿por qué?

Suponer que desconoce la red de contactos. Sigue una estrategia de vacunación que llama **aleatoria** y que consiste en escoger un individuo al azar y vacunarle. Programe un pequeño script en python que simule esta estrategia un número de veces T y calcule el número de relaciones inmunizadas esperado:

$$E(I) \simeq \overline{I} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T I(t)$$

Suponer que al igual que antes desconoce la red de contactos. Ahora sigue una estrategia de vacunación que llama **aleatoria indirecta** y que consiste en escoger a un individuo al azar y después vacunar a uno de sus vecinos también escogido aleatoriamente. Programe un pequeño script en python que simule esta estrategia un número de veces T y calcule el número de relaciones inmunizadas esperado.

¿Cuál de las dos estrategias parece ser mejor? ¿Por qué?

Para la red de contagios propuesta, implemente un script en python que calcule el valor exacto del número de relaciones inmunizadas esperadas para la vacunación aleatoria y para la vacunación aleatoria indirecta, y compare estos valores con los obtenidos por simulación. Piense en la relación que existe entre la distribución del grado de los nodos y su valor medio con el el número de relaciones inmunizadas esperado de la estrategia de vacunación aleatoria. Análogamente piense en la relación que existe entre la distribución del grado de los vecinos de los nodos y su valor medio con el el número de relaciones inmunizadas esperado de la estrategia de vacunación aleatoria indirecta.

Subir a la plataforma un notebook o script de python, y un archivo pdf con el cálculo analítico.

Tips::

- Función distribución uniforme discreta en Numpy: [random.randint](#).
- Grado de un nodo y distribución de grado: [degree](#)
- Vecinos de un nodo: [neighbors](#)
- Representar un histograma con matplotlib: [hist](#)
- Ejemplos de histogramas con matplotlib: [examples](#)