

## Tarea #1 - Ciencia de Redes (MII 2025-2)

Profesor: Wenceslao Palma <wenceslao.palma@pucv.cl>

### Problema 0: Preliminares

Lea con atención las siguientes instrucciones.

- Para esta tarea, debe (1) entregar un *Colab Notebook* donde presente claramente su implementación; y (2) exponer sus resultados en la clase. El *Notebook* debe estar bien presentado y evidenciar una gran preocupación por la escritura del texto.
- **Fecha de entrega y exposición: Sábado 11 de Octubre.**

### Problema 1: Experimentos con el modelo Erdős-Rényi $G_{n,p}$ .

En el modelo Erdős-Rényi, cada par de nodos se une a través de una arista con una probabilidad  $p$ . Considere un conjunto de nodos  $V$  de tamaño  $n = 100$ . Considere 100 valores para  $p$  entre 0 y 1.

(a) Implemente el modelo  $G_{n,p}$ .

(b) Dibuje grafos para diferentes valores del parámetro  $p$  (3-5 ejemplos).

(c) Calcule:

1. El número de componentes conexas y grafique en función de  $p$ .
2. El tamaño de la componente conexa más grande y grafique en función de  $p$ .
3. El camino mínimo promedio de la componente conexa más grande y grafique en función de  $p$ .
4. La densidad y grafique en función de  $p$ .
5. El coeficiente de clustering promedio y grafique en función de  $p$ .
6. Concluya de forma simple y precisa.

### Problema 2: Experimentos con una red real.

Seleccione desde el sitio [Network Repository](#) tres redes ( $G_1$ ,  $G_2$  y  $G_3$ ) pertenecientes a diferentes dominios (excluya el dominio *Generated Graphs*) justificando su decisión y realice lo siguiente:

- (a) Para cada red gráfique su distribución de grado y calcule (grafique) métricas que las describan ( $\langle k \rangle$ ,  $\langle l \rangle$ ,  $\sigma_k$ ,  $L$ , Densidad, etc.). Qué observa? Son redes de libre escala? justifique.
- (b) Seleccione muchas redes del mismo dominio y realice los mismos experimentos de la parte (a), que observa?