

**PRÁCTICA 7****1 Modelo Small World (1998)**

1.1 Implementar en una función de python el algoritmo de generación de una red Small World propuesto por Watts y Strogatz<sup>1</sup> (1998) de parámetros **SW(N,k,p)**:

- 1) Start with a ring of **N** nodes where each node is connected to its **k** nearest neighbors (k even number).
- 2) Go through each edge in turn, and with probability **p** move one end of that edge to a new location chosen uniformly at random from rest of nodes (double edges or self-edges are forbidden)

**2 Clustering y distancia geodésica**

2.1 Para una red Small World de parámetros **SW(N=500,k=4,p)**, calcule la variación del clustering  $\langle C \rangle_p / \langle C \rangle_0$ , donde  $\langle C \rangle_p$  representa el clustering medio de la red para un valor de p, y  $\langle C \rangle_0$  el clustering medio del anillo regular inicial (p=0), para diferentes valores de  $p \in (0, 1)$ ; de igual forma calcule la variación de la distancia media de la red  $\langle d \rangle_p / \langle d \rangle_0$ .

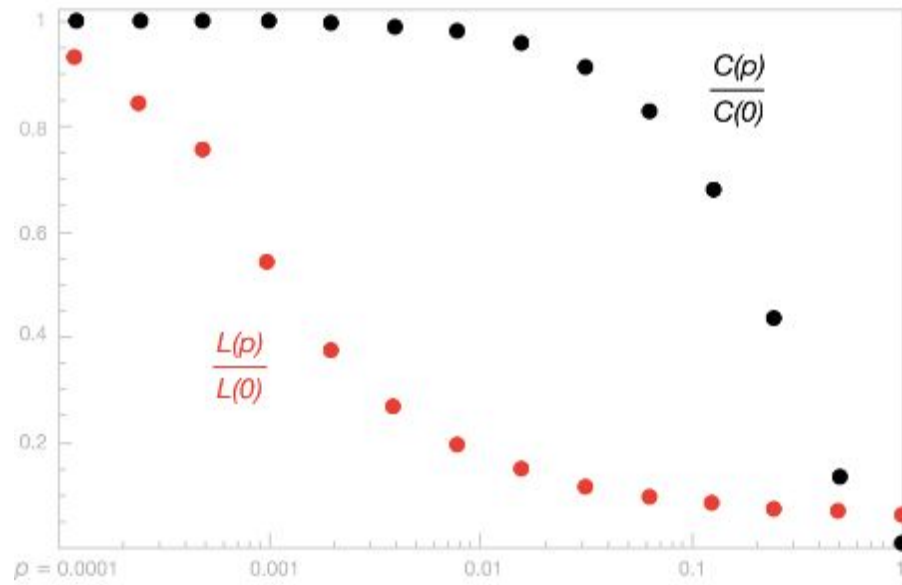
Recuerde que el modelo Small World es estocástico, por lo que para definir con precisión estadística una magnitud de una parametrización concreta

**SW(N=500,k=4,p=pj)** se **deberá replicarse un número de veces** y computar los valores medios de para las diferentes realizaciones. Teniendo en cuenta esto, el procesos sería el siguiente:

- 1) Defina un conjunto de valores de {pj} entre 0 y 1<sup>2</sup>.
- 2) Para cada valor pj genere una red **SW(N=500,k=4,p=pj)** y calcule las magnitudes de clustering  $\langle C \rangle_p$  y distancia  $\langle d \rangle_p$ ; replique este proceso un número de veces y calcule los valores medios correspondientes.
- 3) Represente gráficamente los valores de {pj} frente a  $\langle C \rangle_p / \langle C \rangle_0$  en un eje, y frente a  $\langle d \rangle_p / \langle d \rangle_0$  en el otro para obtener una figura semejante a la siguiente (donde la probabilidad está expresada en escala logarítmica):

<sup>1</sup> D. J. Watts and S. H. Strogatz, "[Collective dynamics of 'small-world' networks](#)," Nature, vol. 393, no. 6684, pp. 440-442, 1998

<sup>2</sup> La función de numpy [linspace](#) permite dividir un rango en partes iguales.



El siguiente ejemplo de Matplotlib muestra cómo trabajar con dobles ejes y en un gráfico: [http://matplotlib.org/examples/api/two\\_scales.html](http://matplotlib.org/examples/api/two_scales.html)