

Análisis de redes sociales

Asignatura eLearning y Redes Sociales



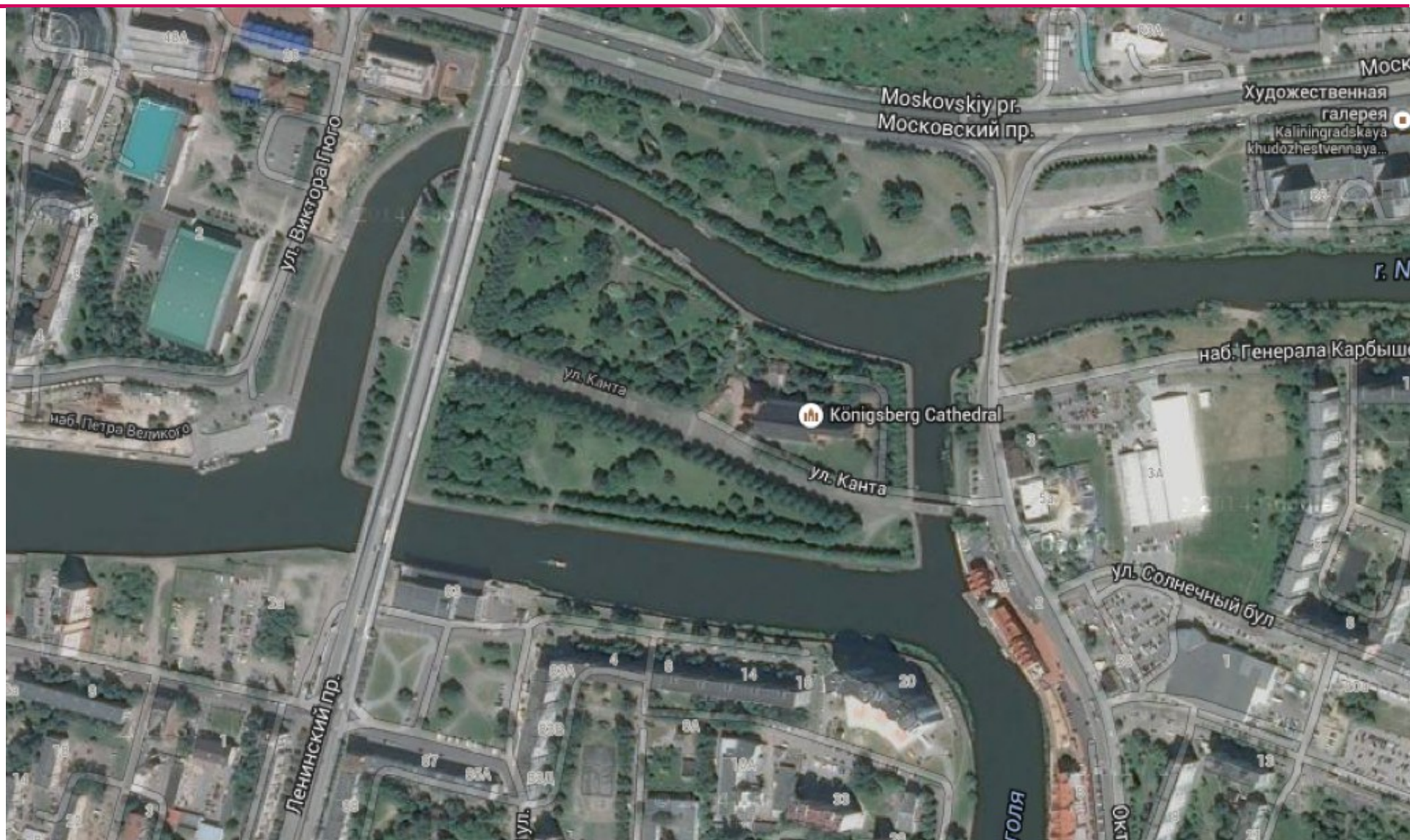
Revisar los hitos más relevantes en la teoría de grafos

Explicar cómo afecta a las propiedades de la red las distintas distribuciones de grado

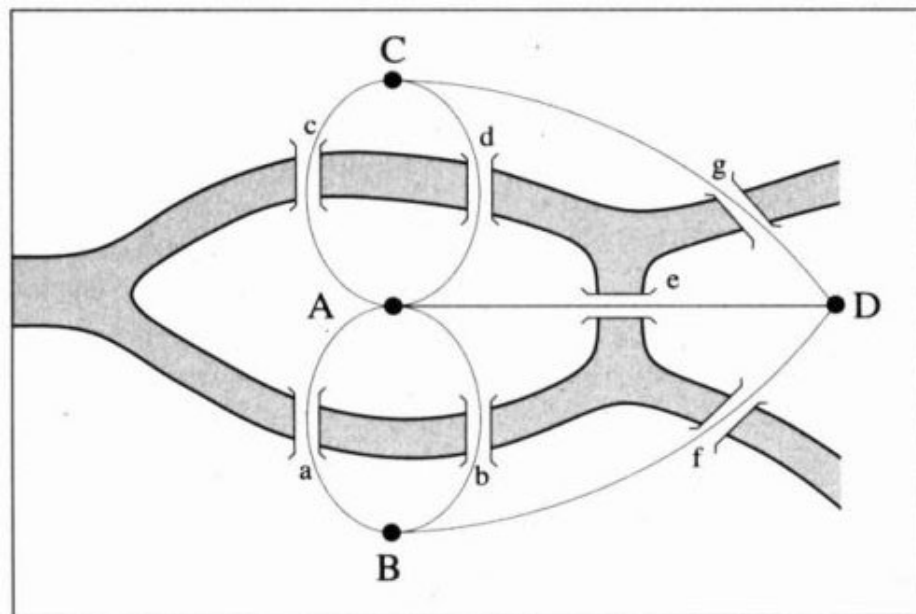
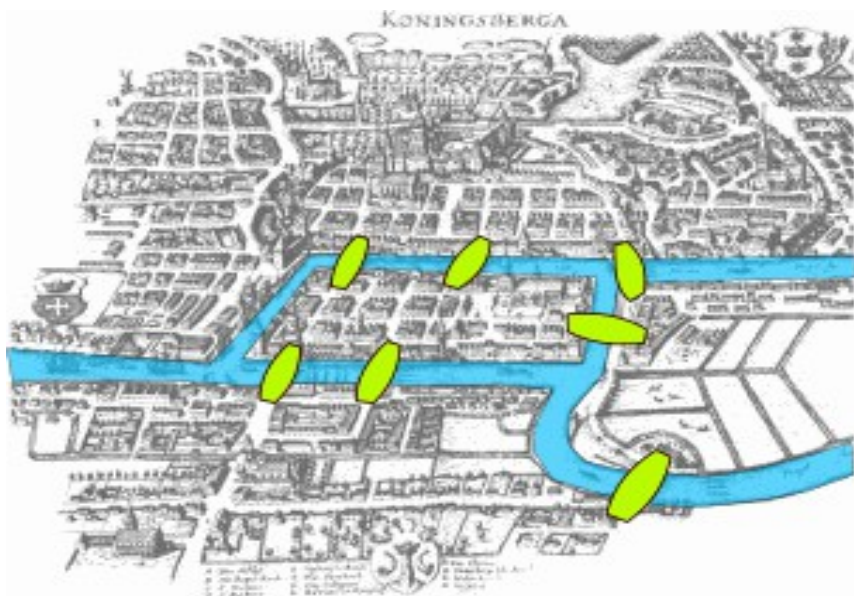
Caracterizar una red atendiendo a sus propiedades más relevantes

Entender cómo afectan las características de la red a sus propiedades dinámicas.



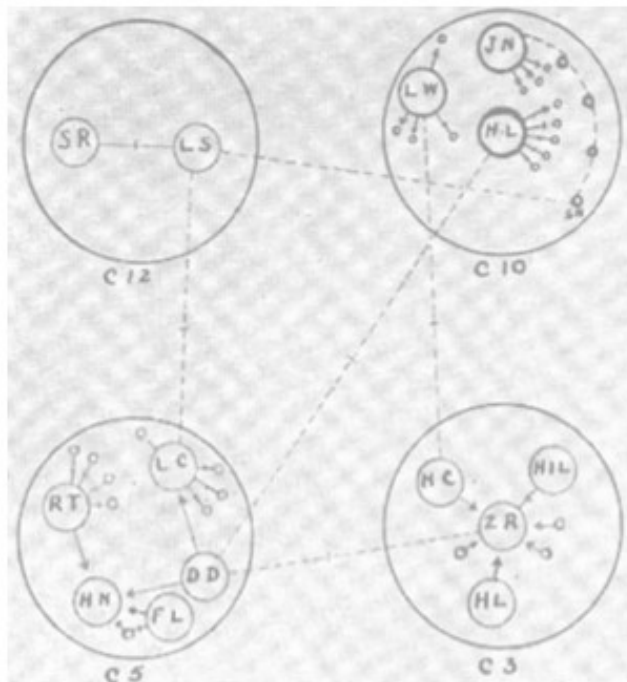






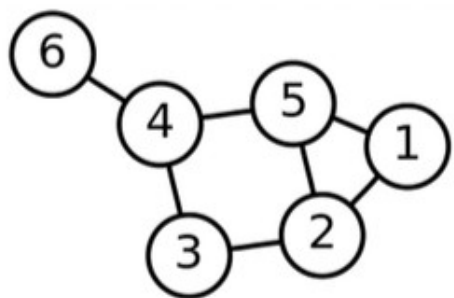
(Euler, 1736). El problema consistía en encontrar un camino que cruzara todos los puentes una sola vez.





Empleada para estudiar a un grupo de chicas que huyeron de un correccional en Hudson (NY) en 1934. El Sociograma muestra relaciones entre las alumnas y los barracones en los que vivían



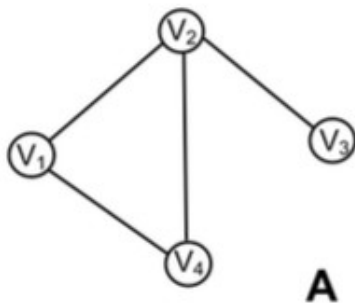


$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

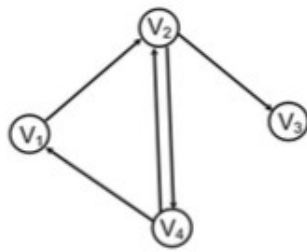
Grafo y representación mediante la matriz de adyacencia



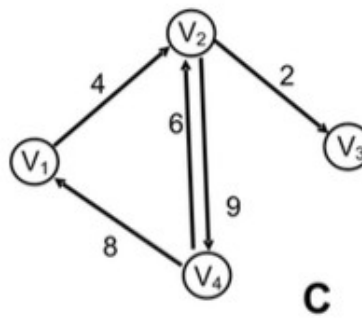
no dirigido



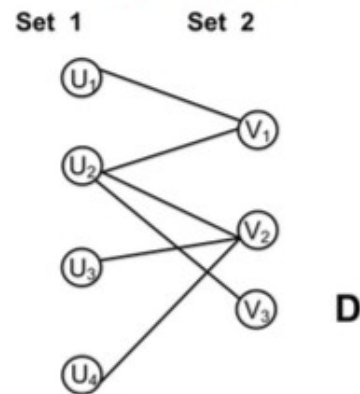
dirigido



pesado



bipartido



Camino corto d_{ij} distancia mínima entre los nodos i y j

Longitud de camino media ℓ la longitud media de todos los caminos del grafo

Diámetro D El más largo de los caminos más cortos $\max d_{ij}$

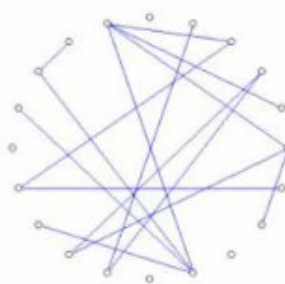
Grado d_i número de vecinos del nodo i

Clustering coefficient C número de triángulos de todos los posibles

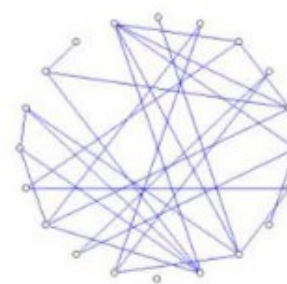




$p = 0$
(a)



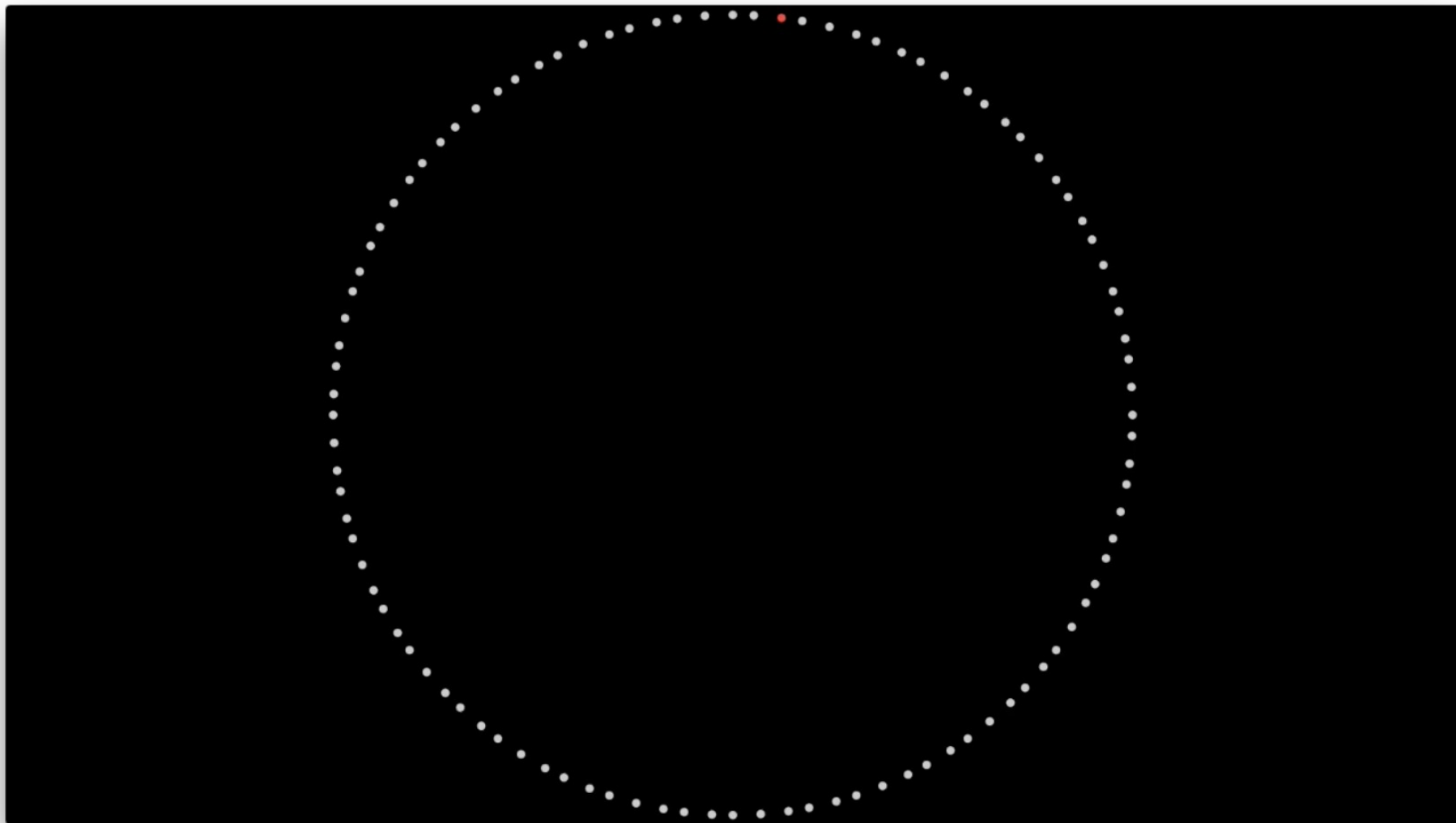
$p = 0.1$
(b)

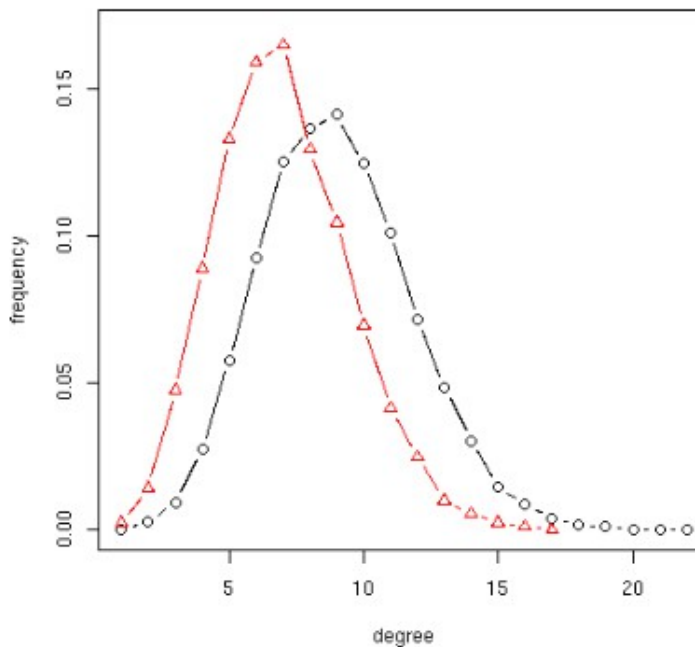
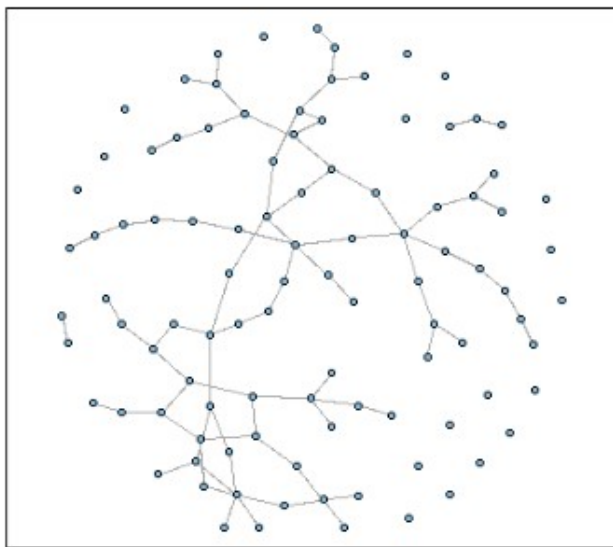


$p = 0.2$
(c)

- Se añade un nuevo enlace con prob. p .
- Emergencia de la *componente gigante* cuando $p > \frac{1}{n}$
- red conectada después de añadir $n \log n$ enlaces





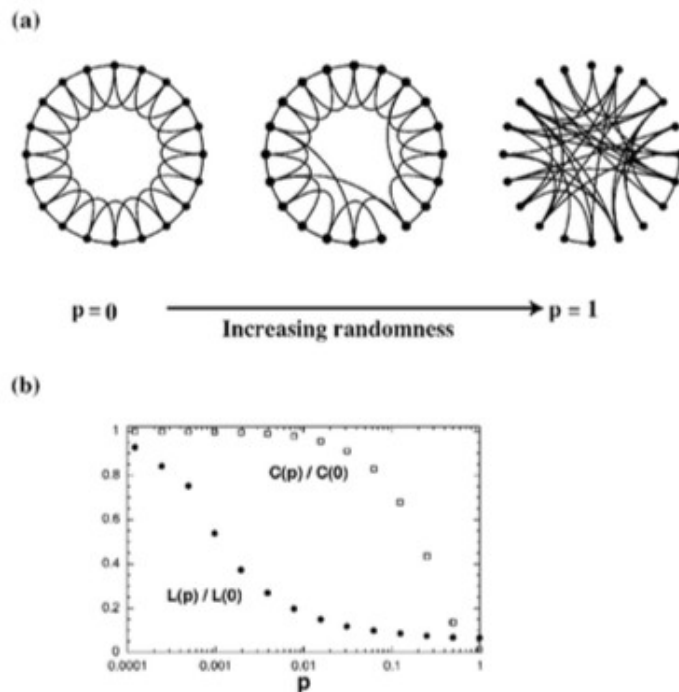


La distribución del grado es una distrib. de Poisson.









Empieza con un grid regular y redirige enlaces al azar.

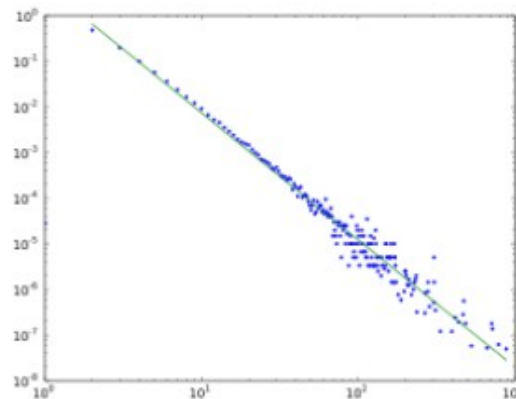
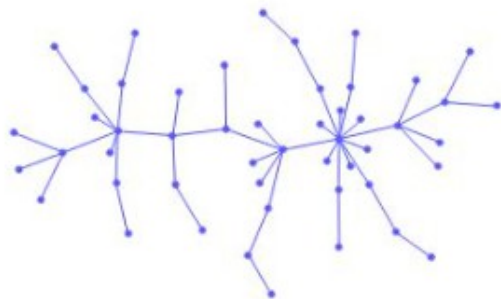
Aparece efecto small-world

- alto clustering
- caminos cortos

... pero el grado sigue aún una dist. de Poisson

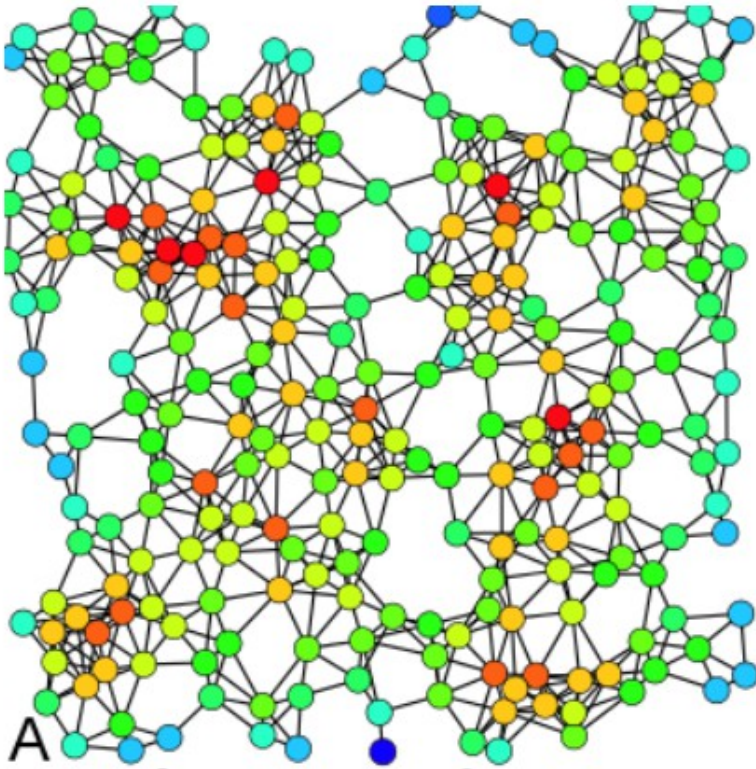


Nodos añadidos incrementalmente. Prob. de enlazar proporcional al grado del nodo.



- clustering alto
- caminos cortos
- distrib. grado como power-law $p(k) \sim k^{-\alpha}$, $2 < \alpha < 3$
- efecto Mateo

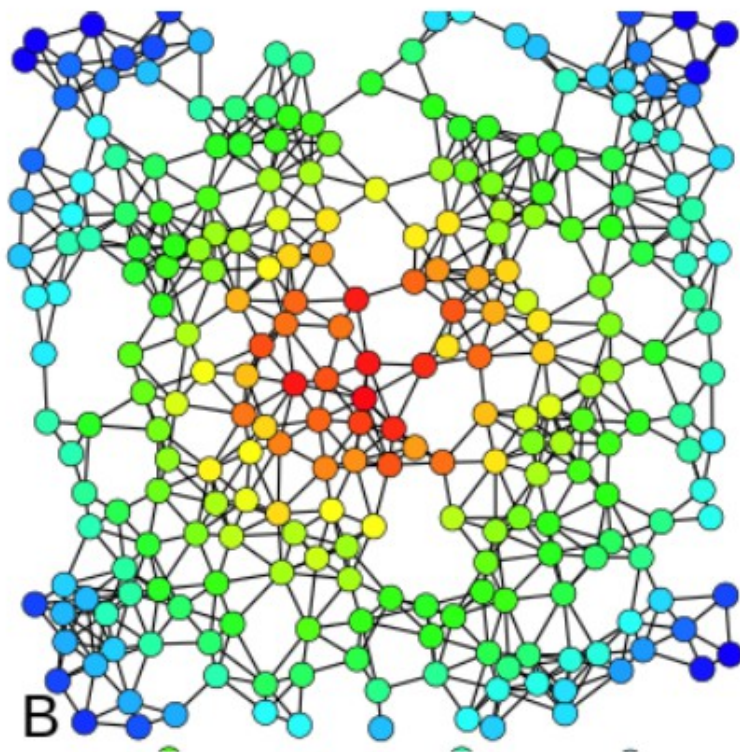




La importancia de un nodo
depende de su grado

$$C_D(i) = d_i$$

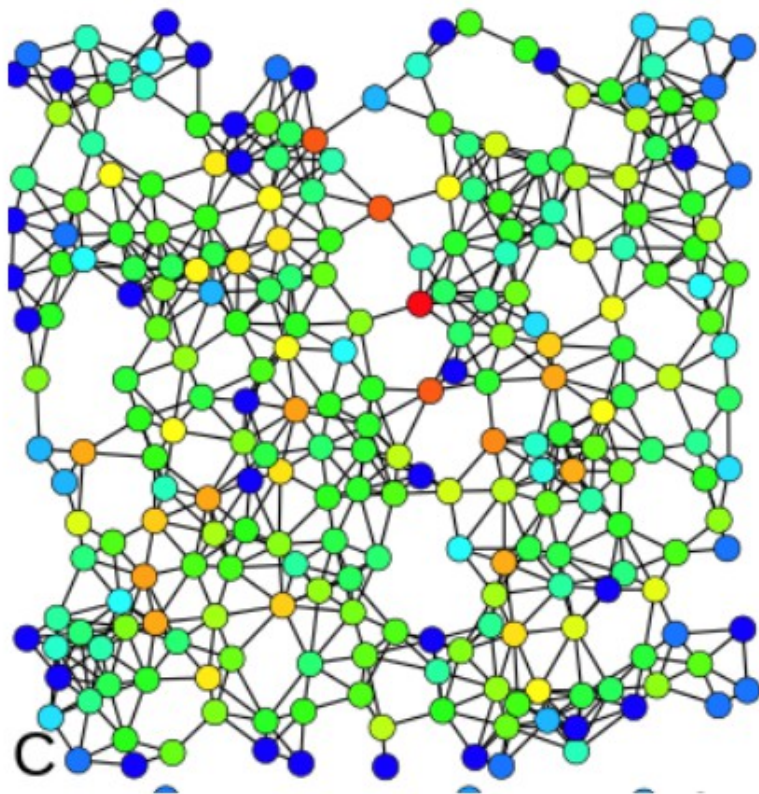




El nodo central es el más cercano a cualquier otro nodo

$$C_c(i) = \frac{1}{\sum_{j \neq i} d(i, j)}$$

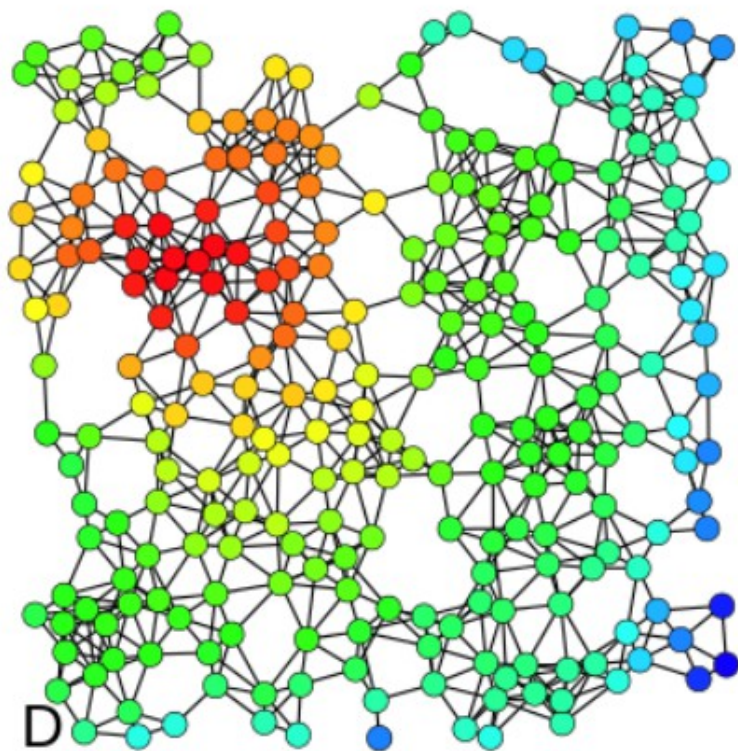




La importancia de un nodo depende de cuántos caminos pasen por él.

$$C_B(i) = \sum \frac{\#shortestpaths_{st}(i)}{\#shortestpaths_{st}}$$



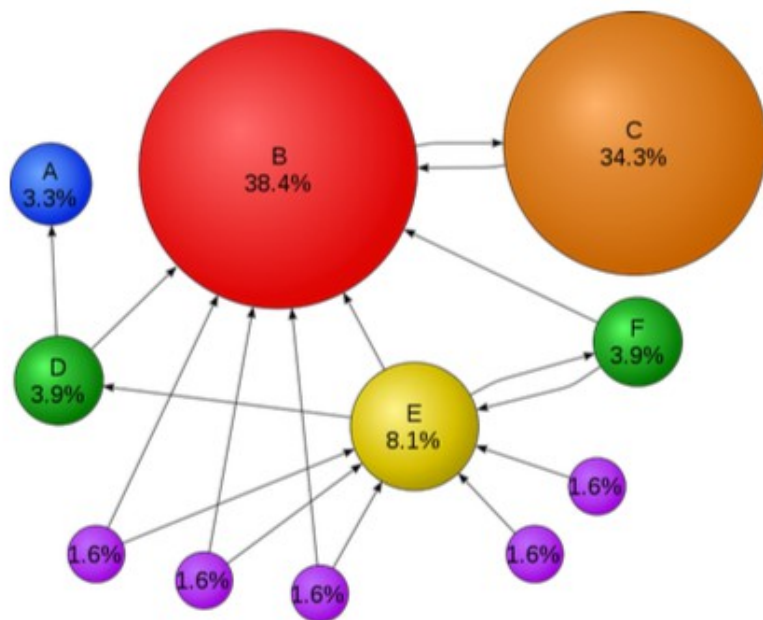


La importancia de un nodo depende de la importancia de sus vecinos

$$C_E(i) = \frac{1}{\lambda} \sum_{j \in N(i)} C_E(j)$$

y $Av = \lambda v$, con λ el mayor valor propio de la matriz A



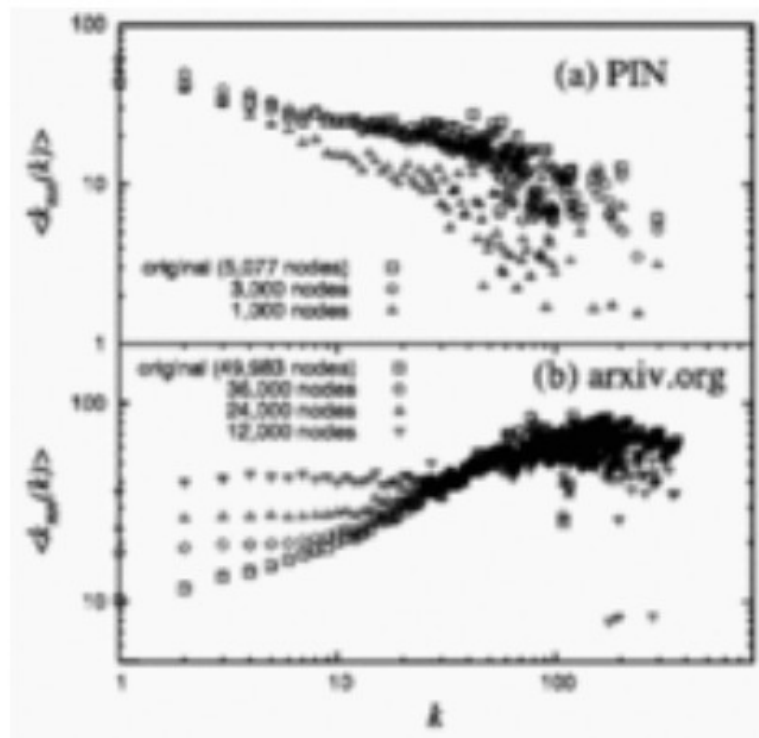


Empleado por Google para medir la importancia de las páginas web

$$PR(i) = \frac{1-d}{N} + d \sum_{j \in N(i)} \frac{PR(j)}{d_j}$$

es centralidad de valor propio





- Es una medida de correlación
- positiva: nodos de grado alto conectados con nodos de grado alto
- negativa: nodos de grado alto conectado con nodos de grado bajo.



Duncan J. Watts. *Six Degrees: The Science of a Connected Age*, W. W. Norton and Company. 2003.

A.L. Barabasi. *Linked: The New Science of Networks*, Perseus, Cambridge, MA, 2002.

Mark Buchanan. *Nexus: Small Worlds and the Groundbreaking Theory of Networks*, W. W. Norton and Company. 2003.



- Duncan J. Watts. The 'New' Science of Networks'. *Annu. Rev. Sociol.* 2004, 30:243–70.
- M.E.J. Newman. The structure and function of complex networks. *SIAM Review* 2003, 45:167–256.
- S. Boccaletti, et al. . Complex networks: Structure and dynamics, *Phys. Rep.* 2006, 424, 175.]



BBC Six degrees of separation.

<http://topdocumentaryfilms.com/six-degrees-of-separation>

The RSA The Power of Networks.

<https://www.youtube.com/watch?v=nJmGrNdJ5Gw>

BBC Sharing the beauty of networks

<https://www.youtube.com/watch?v=9dcdjcyA-8E>



@barabasi

Laszlo Barabasi

@alexvesp

Alexandro Vespignani

@GuidoCaldarelli

Guido Caldarelli

@santo_fortunato

Santo Fortunato

@_AlexArenas

Alex Arenas

@cosnet_bifi

Yamir Moreno

@anxosan

Anxo Sánchez



@sfscience

Santa Fe Institute

@bifi_instituto

Instituto de Biocomputación y
Física de Sistemas Complejos

@IFISC_mallorca

Institute for Cross-Disciplinary
Physics and Complex Systems

