

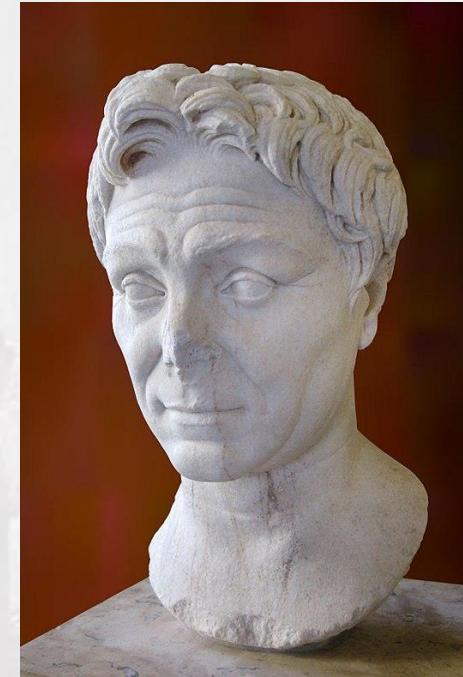
ALGORITMO GRAVITACIONAL APLICADO A REDES SOCIALES

(MÁS O MENOS)





Año 49 a.C.
¿A quién te unes?



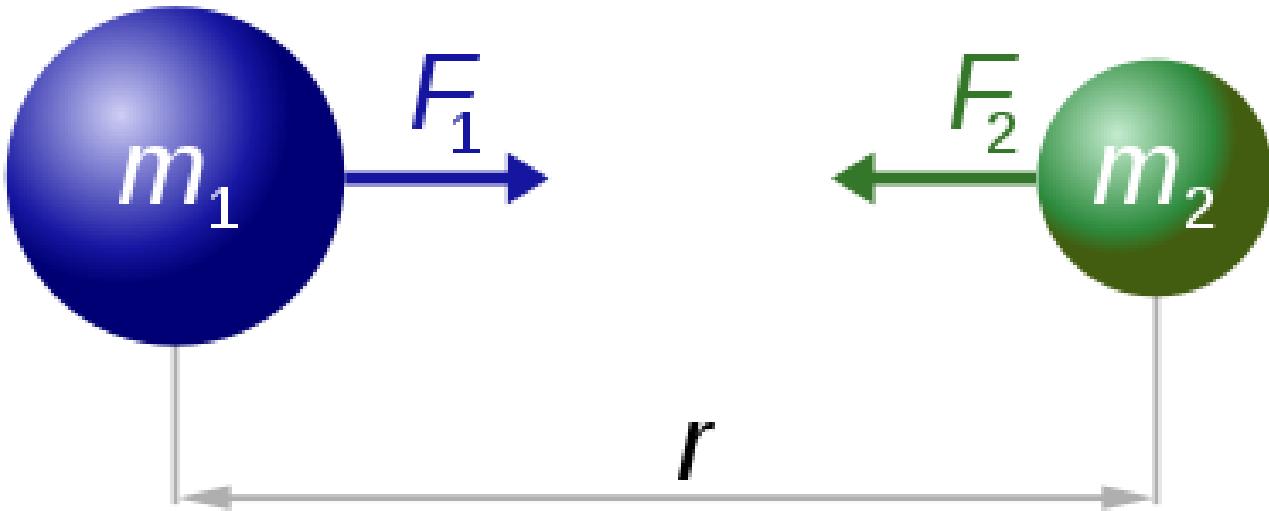
VIRTUD ROMANA **GRAVITAS**: SENTIDO ÉTICO, DE SERIEDAD, SEVERIDAD Y DIGNIDAD

+ **Gravitas** → + Prestigio → + Capacidad de atracción → Eres socialmente más atractivo.

Más personas quieren **asociarse contigo**.

ALGORITMO GRAVITACIONAL

- Algoritmo de Búsqueda/Clustering
- Partículas se atraen unas y otras en función de sus masas.
- Cuando chocan: se fusionan y se suman sus masas.



$$F_1 = F_2 = G \frac{m_1 \times m_2}{r^2}$$

Wright, W. E. (1977). Gravitational clustering. *Pattern recognition*, 9(3), 151-166.

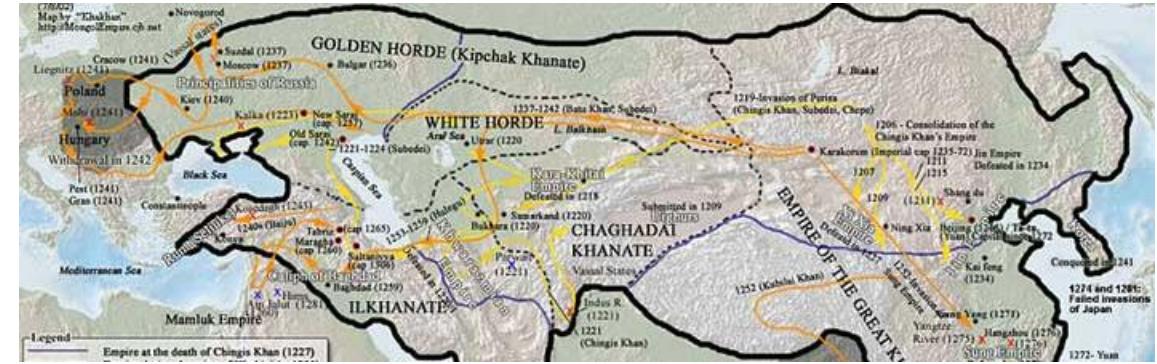
ALGORITMO GRAVITACIONAL

- Grandes Nodos de **muchas masas** atraen demasiado al resto → “**Agujero negro**”

Normalmente, es un **problema**, pero también puede ser una **propiedad deseable en otros contextos**.



117 AD



LA INTERACCIÓN HUMANA



ALGORITMO GRAVITACIONAL: REDES SOCIALES

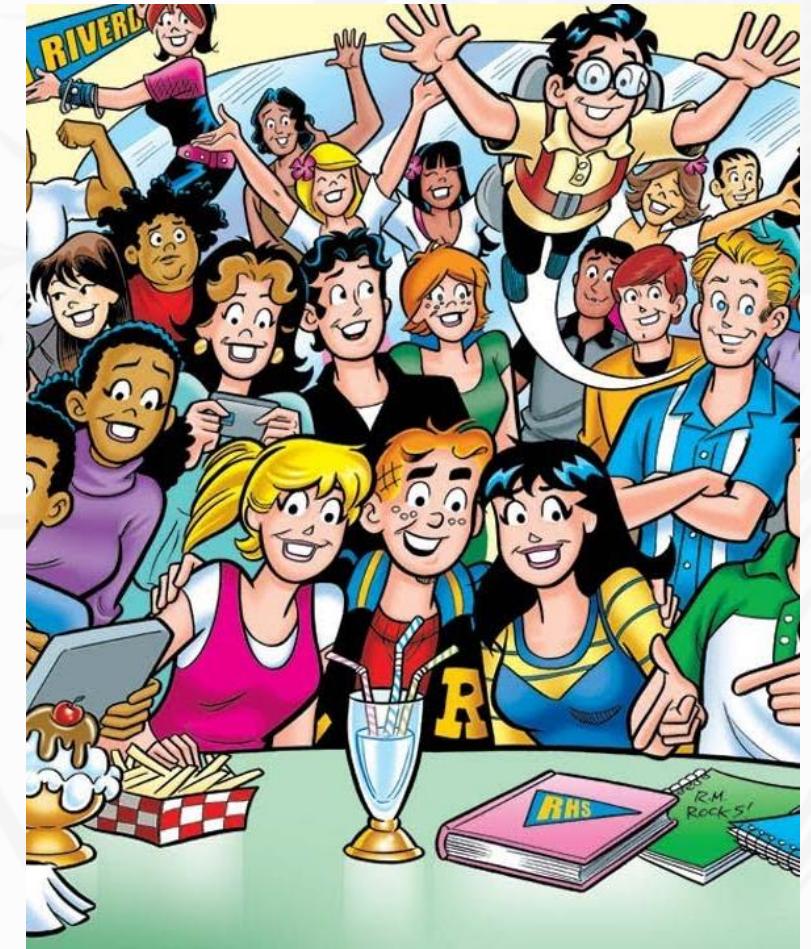
- Principal cambio: **Espacio Euclídeo** —→ **Conectividad del grafo**
- Representación de cada persona:
 - **Conexiones**
 - **Afinidades**
- Además de otros cambios: índices de calidad, masas iniciales, política de fusión.

CONEXIONES Y AFINIDADES



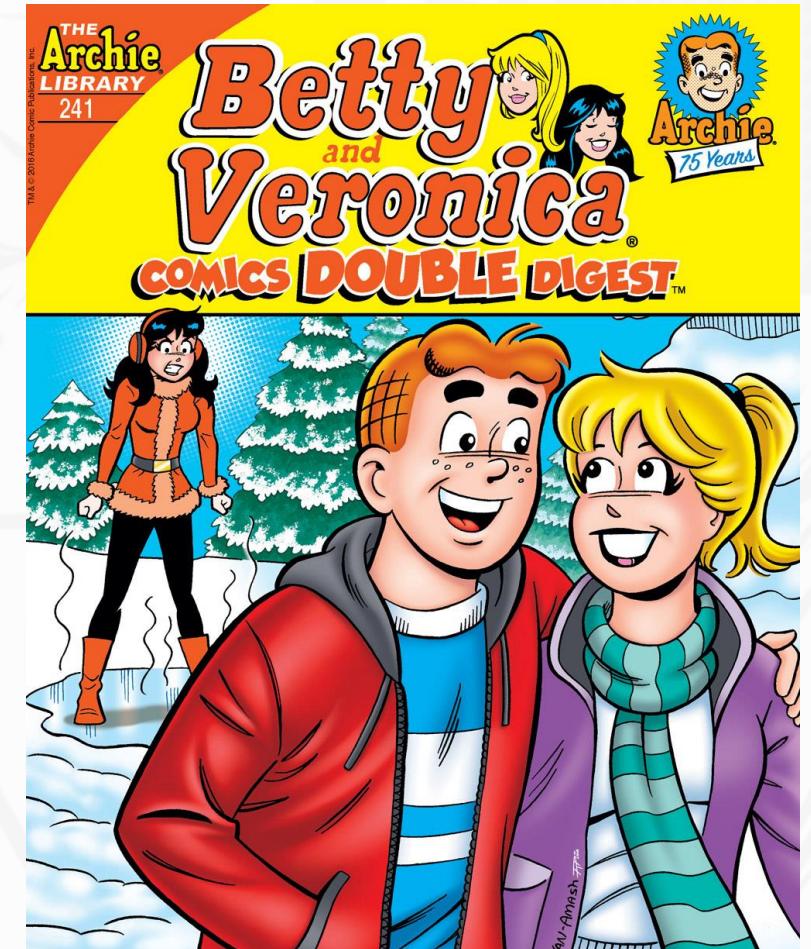
CONEXIONES

- La **forma** más básica de representación.
- Cada **arista entre personajes es el N.^o de veces** que hablan/se relacionan (depende del dataset).
- **Simétricas** (hablas tanto con alguien como él habla conmigo).
- **Sin escala/Escala global**

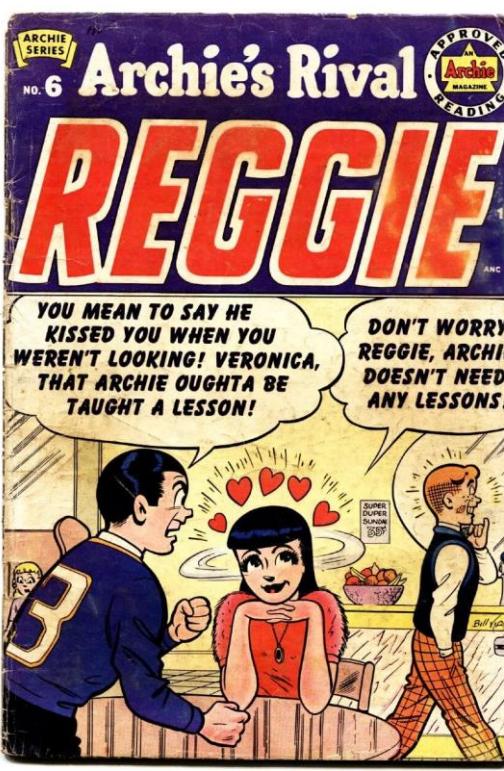
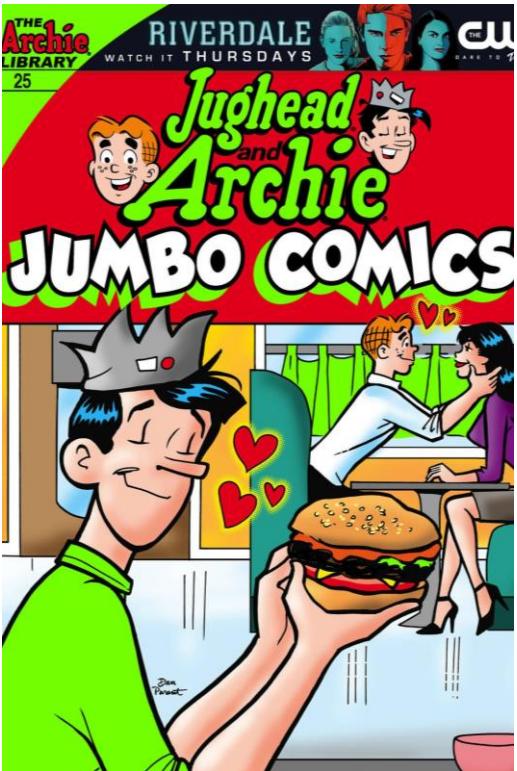


AFINIDADES

- Se construyen sobre las conexiones.
- Cada **arista** representa cuanto **afín** es alguien con respecto de otra persona.
- **Asimétricas**: alguien puede significarlo todo para ti, pero no siempre (casi nunca) es correspondido.
- Muchas opciones distintas para calcularlas.



AFINIDADES



- Limitadas al $[0, 1]$:
 - 0: Reggie y Archie
 - 1: Jughead y la hamburguesa!
- Escala local/Juego de suma 0

CONEXIONES VS AFINIDADES

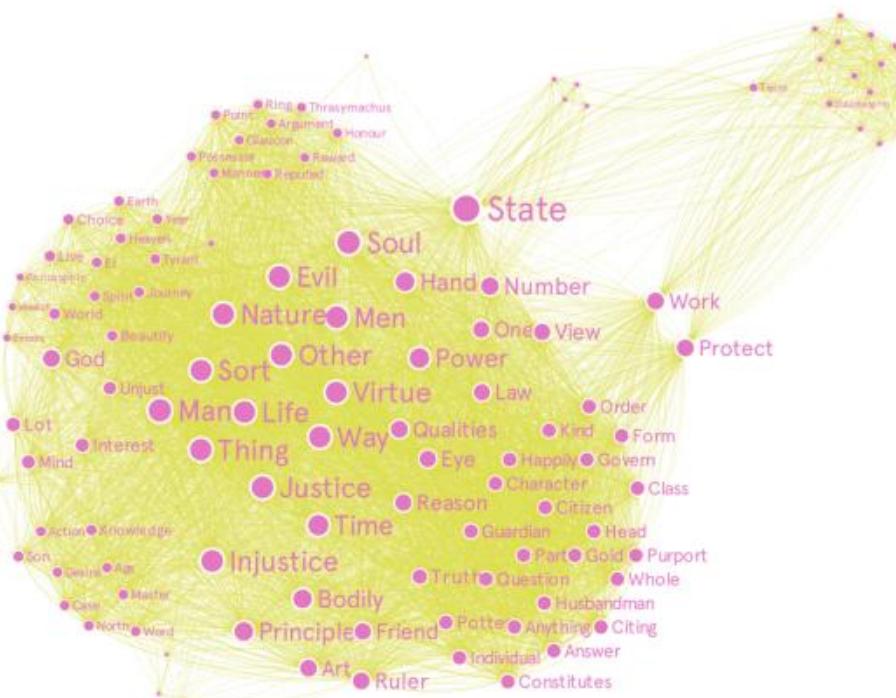
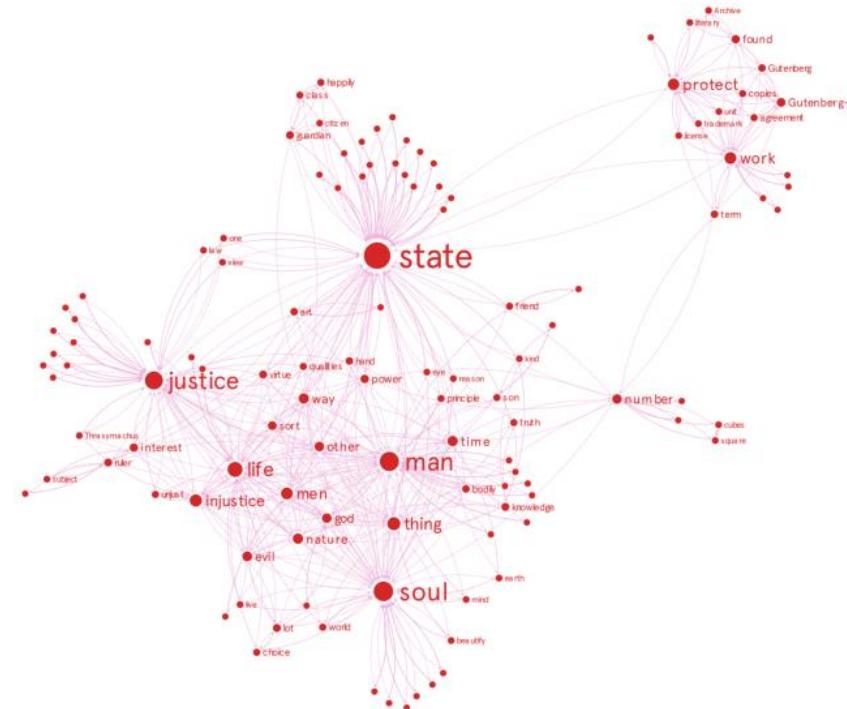
- Es **preferible** utilizar **afinidades**: permiten asimetrías, pueden ser calculadas de acuerdo distintos criterios según el dataset a estudiar, etc.
- En este caso, Archie es el mejor amigo de Jughead, pero este tiene otras prioridades:



AFINIDADES EN: REPÚBLICA DE PLATÓN

$$A_C(x, y) = \frac{C_{x,y}}{\sum_{a=1}^N C_{x,a}}$$

$$A_C(x,y) = \text{Max}\{\text{Min}(C_{x,z}, C_{y,z})\} / \sum_{a=1}^N C_{x,a}$$





BORGIA CLUSTERING

FUNCIONES DE AFINIDAD + COMPORTAMIENTOS NO LINEALES + ATRACCIÓN GRAVITACIONAL

THE CAMPAIGNS OF
CHARLES VIII

LEY DE ATRACCIÓN

- No sólo el producto de masas: funciones más generales.
- **¡La afinidad importa!**

$$F_{x,y} = \frac{H_a(H_b(m_x, m_y), \text{Affinity}(x, y))}{m_x^p} * \frac{1}{d^2}$$

FUSIÓN DE PARTÍCULAS

- Dos personas se juntan: Forman un **grupo/comunidad**.
 - *Un grupo tiene a su vez una forma de relacionarse con el resto de agentes/grupos.*
 - *Las afinidades deben ser recalculadas en cada paso: se calculan **medias**.*
- La ley de Atracción puede cambiar el función del tamaño de las comunidades implicadas.

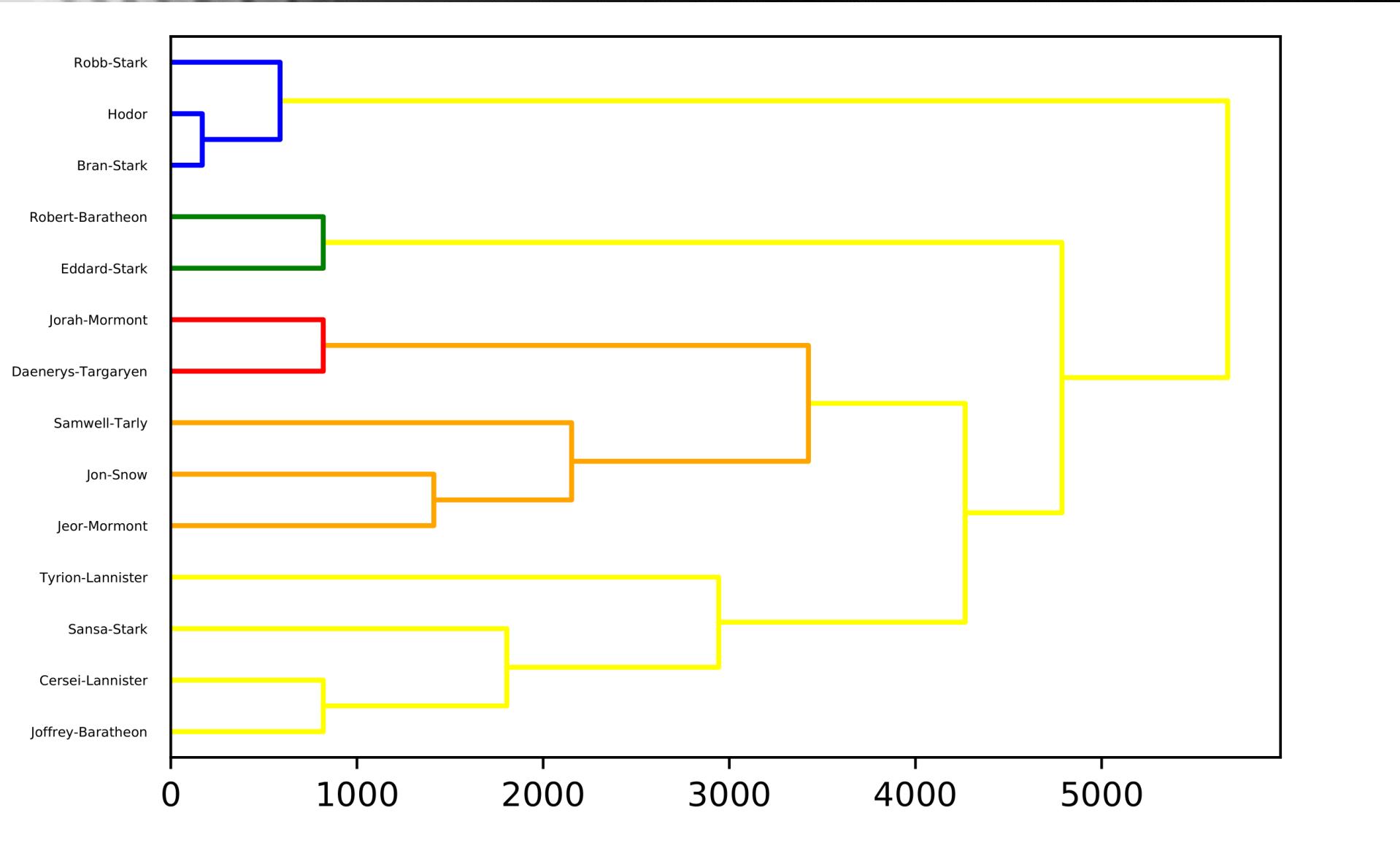


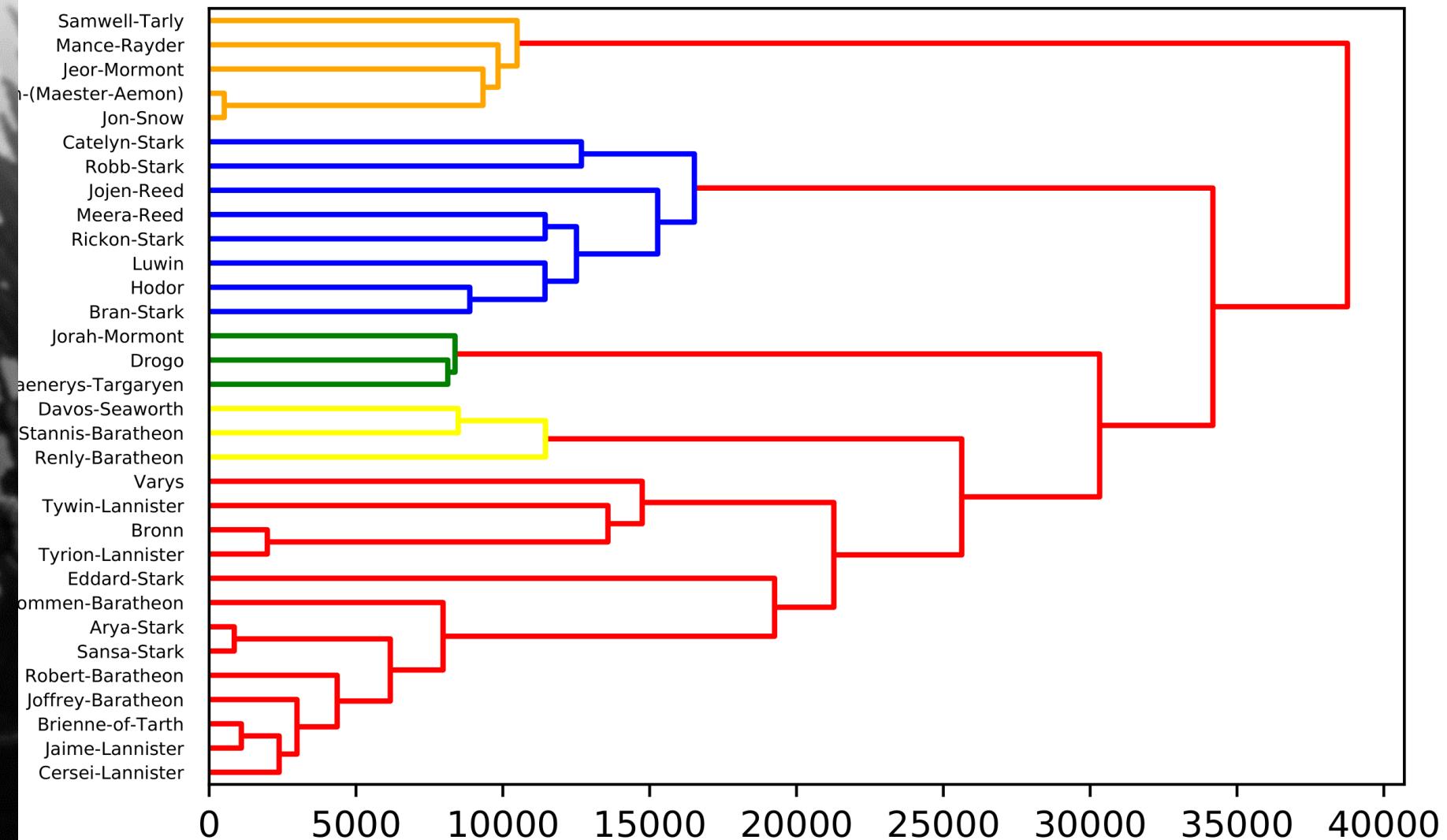
ESCALABILIDAD: EL TAMAÑO IMPORTA



GAME OF THRONESSM







No, no...
This isn't gossip.
It's the truth.



Artículo recién aceptado:

Fumanal-Idocin, J., Alonso-Betanzos, A., Cordón, O., Bustince, H., & Minárová, M. (2020). Community detection and social network analysis based on the Italian wars of the 15th century. *Future Generation Computer Systems*.

Líneas futuras:

- Redes grandes (100.000+ nodos)
- Más funciones de afinidad
- Relación entre una matriz de conexión y una de afinidad.

Contacto:

Javier:fumanal at unavarra dot es
fuminides.github.io