

Análisis de Redes Sociales - 2

Interacciones sociales *on-line*



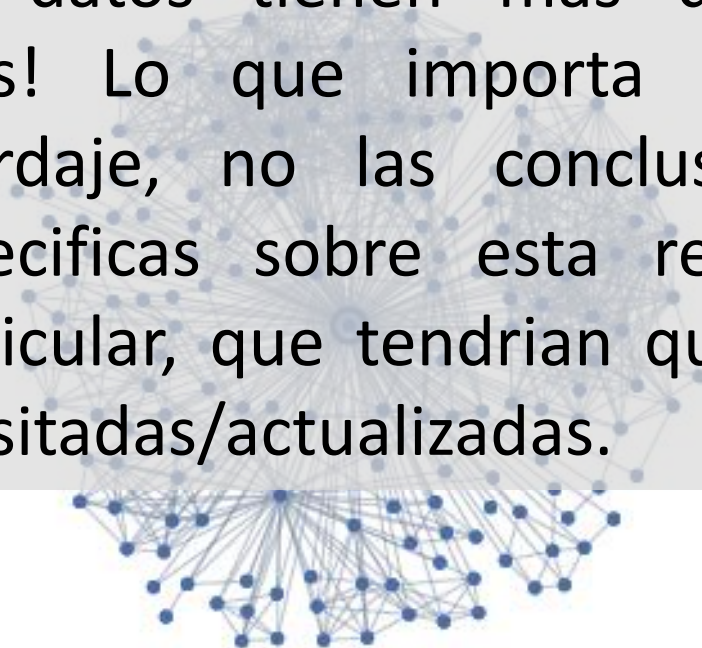
- Estructura de redes sociales moldeada por la tecnología
- Concepción diferente de relaciones interpersonales: *contacto vs. interacción social directa*
- Perspectiva de lazos fuertes y débiles: En qué medida la conectividad en estas redes sociales revela interacción social efectiva?



Cuántos amigos que tengo...

Dónde están los vínculos fuertes dentro de la red de contactos?

Disclaimer: Esto es un ejemplo. Los datos tienen mas de 10 años! Lo que importa es el abordaje, no las conclusiones específicas sobre esta red en particular, que tendrían que ser revisitadas/actualizadas.



Red *ego*

1 mes de datos

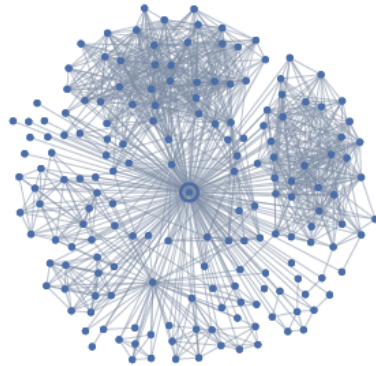


Cuántos amigos que tengo...

Dónde están los vínculos *fuertes* dentro de la red de contactos?

Distinto tipo de relaciones

All Friends



Maintained Relationships



enlace: usuario consume información del contacto al cual conecta (al menos visito perfil 2 veces)

One-way Communication



Mutual Communication



enlace: contactos intercambian mensajes

enlace: usuario emite mensajes al contacto al cual conecta (no necesariamente obtiene respuesta)

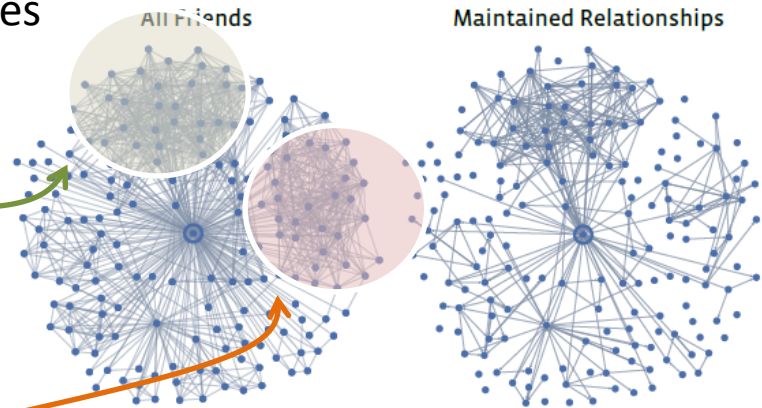


Cuántos amigos que tengo...

Dónde están los vínculos *fuertes* dentro de la red de contactos?

Distinto tipo de relaciones

Intercambio de información activo (one-way)
Co-workers??

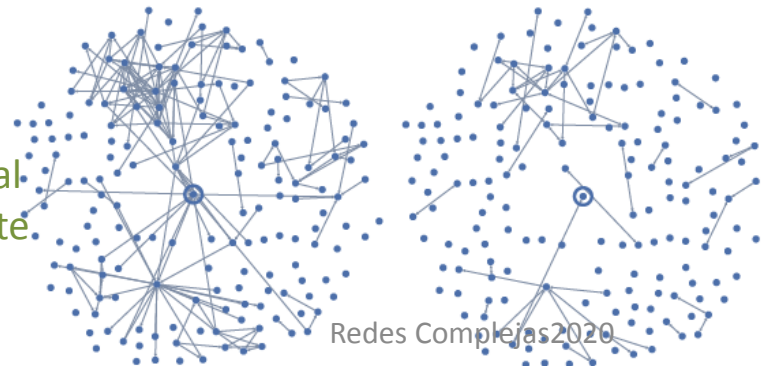


Consumo de información de manera pasiva... grupo de la primaria ??

enlace: usuario consume información del contacto al cual conecta (al menos visito perfil 2 veces)

One-way Communication

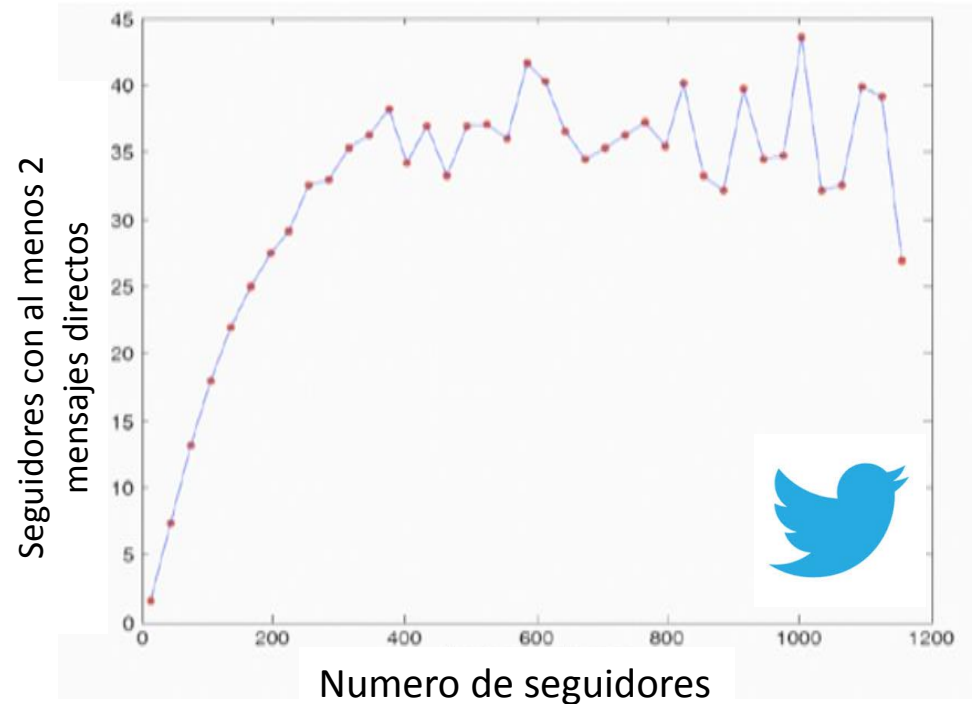
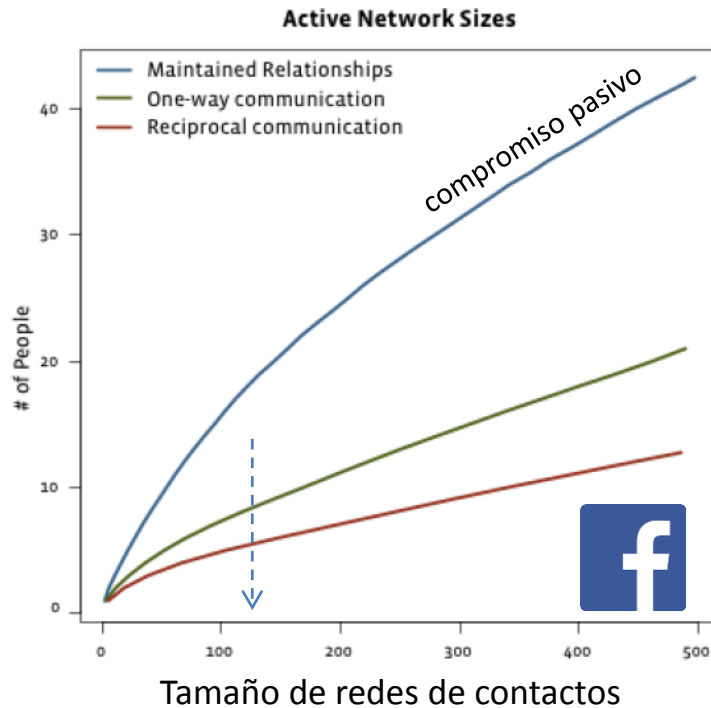
Mutual Communication



enlace: usuario emite mensajes al contacto al cual conecta (no necesariamente obtiene respuesta)

enlace: contactos intercambian mensajes

Interacción social vs. **compromiso pasivo**



En ambas redes el nro de contactos de vinculo fuerte parece saturar

Dunbar (1990) *The social brain hypothesis*

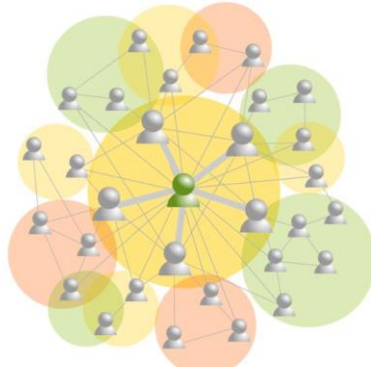
Cuántos amigos puedo tener?

Número de Dunbar:
Límite cognitivo para la cantidad de personas con la que podemos mantener un vínculo social

The Strength of Weak Ties

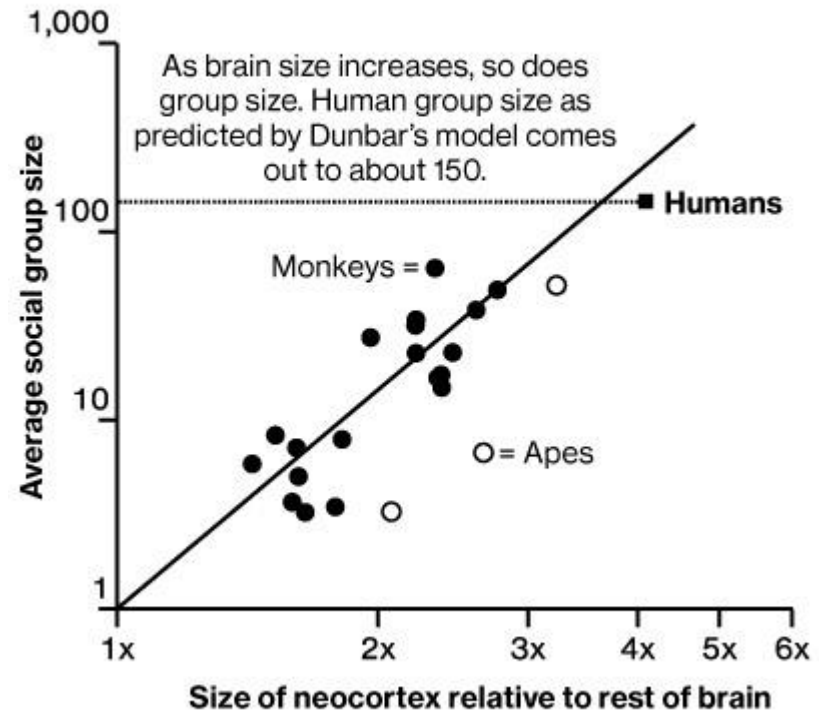


CONNECTIONS THROUGH STRONG TIES



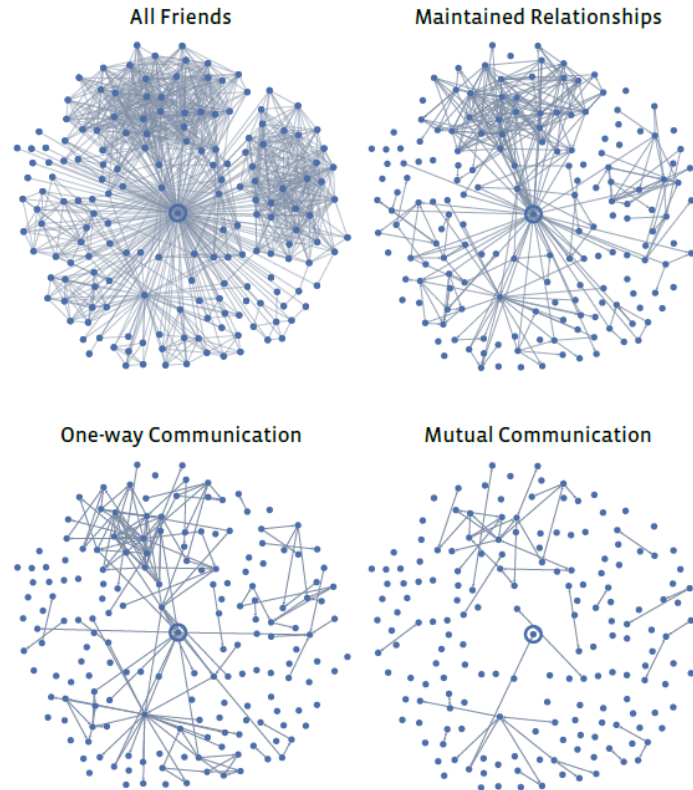
CONNECTIONS THROUGH WEAK TIES

The Social Cortex



DATA: THE SOCIAL BRAIN HYPOTHESIS, DUNBAR 1998

Interacción social vs. compromiso pasivo



Participar en un ambiente de **compromiso-pasivo** extendido puede no afectar dramáticamente la capacidad de interactuar socialmente, pero si tiene profundo impacto en **la manera en que se propaga la información**

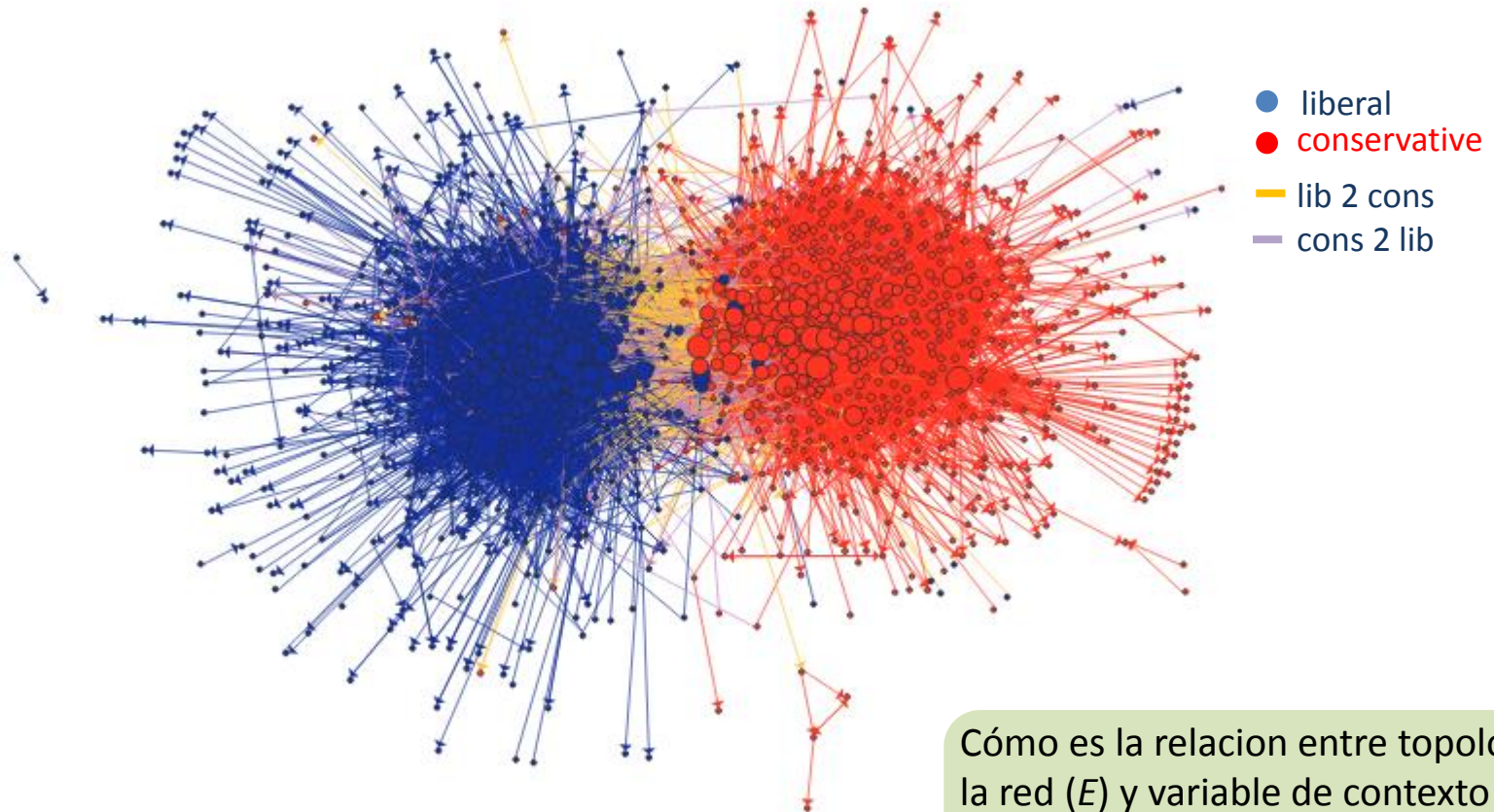
Redes en contexto

- Dada una **noción de conectividad**, la red explicita patrones de organización subyacentes
- Conectividad nos habla de mecanismos de enlazamiento que dan lugar a la red
- Estructura de la red en relación constante con **contexto** externo que puede tener influencias tanto en la estructura actual, como en la evolución futura de la red.

En redes sociales contexto dado por información sobre: edad, sexo, profesión, nivel de ingresos, preferencias políticas,...

Blogosfera 2004

“The Political Blogosphere and the 2004 U.S. Election: Divided They Blog”, Adamic and Glance 2004



$$G = G(V, E, f_v: V \rightarrow \{\text{liberal}, \text{conservador}\})$$



Campo que a cada nodo le asigna una etiqueta

Redes Complejas2020

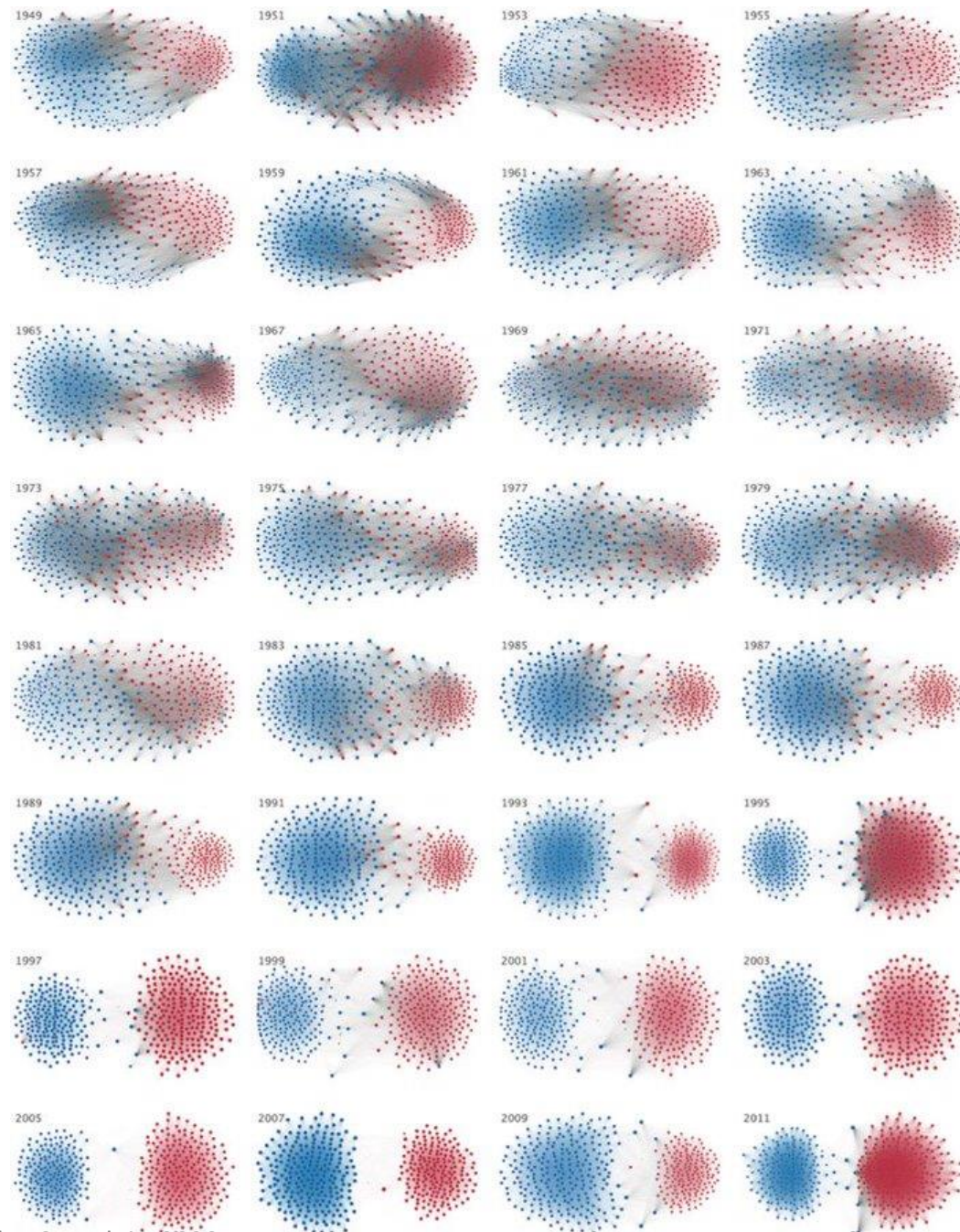
Cómo es la relación entre topología de la red (E) y variable de contexto (f_v)

$$E \stackrel{?}{\leftrightarrow} f_v$$

Partidismo y cooperacion

- Evolucion de cooperacion entre Demócratas y Republicanos, a lo largo del tiempo
- Nodos: parlamentarios
- Edges: #proyectos aprobados en concordancia mayor que un umbral

A lo largo del tiempo la estructura de la red resuena con la filiacion partidaria de manera cada vez mas brutal. Nos habla de como evoluciona la manera de hacer politica (?)



Homofilia [amor a los iguales]

Observación: en general los amigos no suelen ser una muestra representativa de la sociedad.



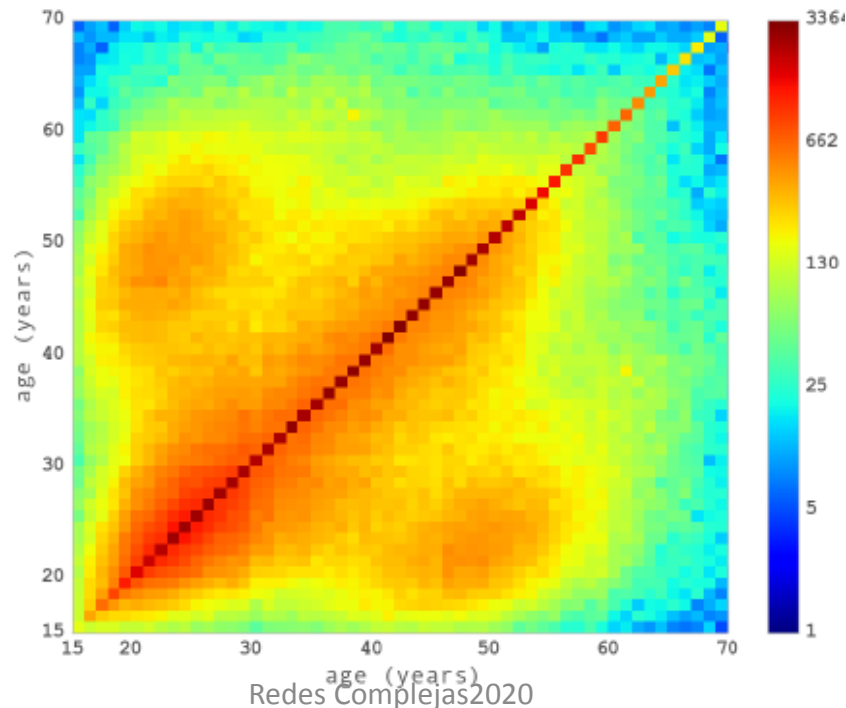
Mecanismos en juego para entender dinámica de una red social

Generación de **enlaces** de vínculos afectivos:

- I. Homofilia (características intrínsecas de nodos de la red)
- II. Factores contextuales (ambientes compartidos: escuela, trabajo, etc)
- III. (I) y (II) se pueden retroalimentar.

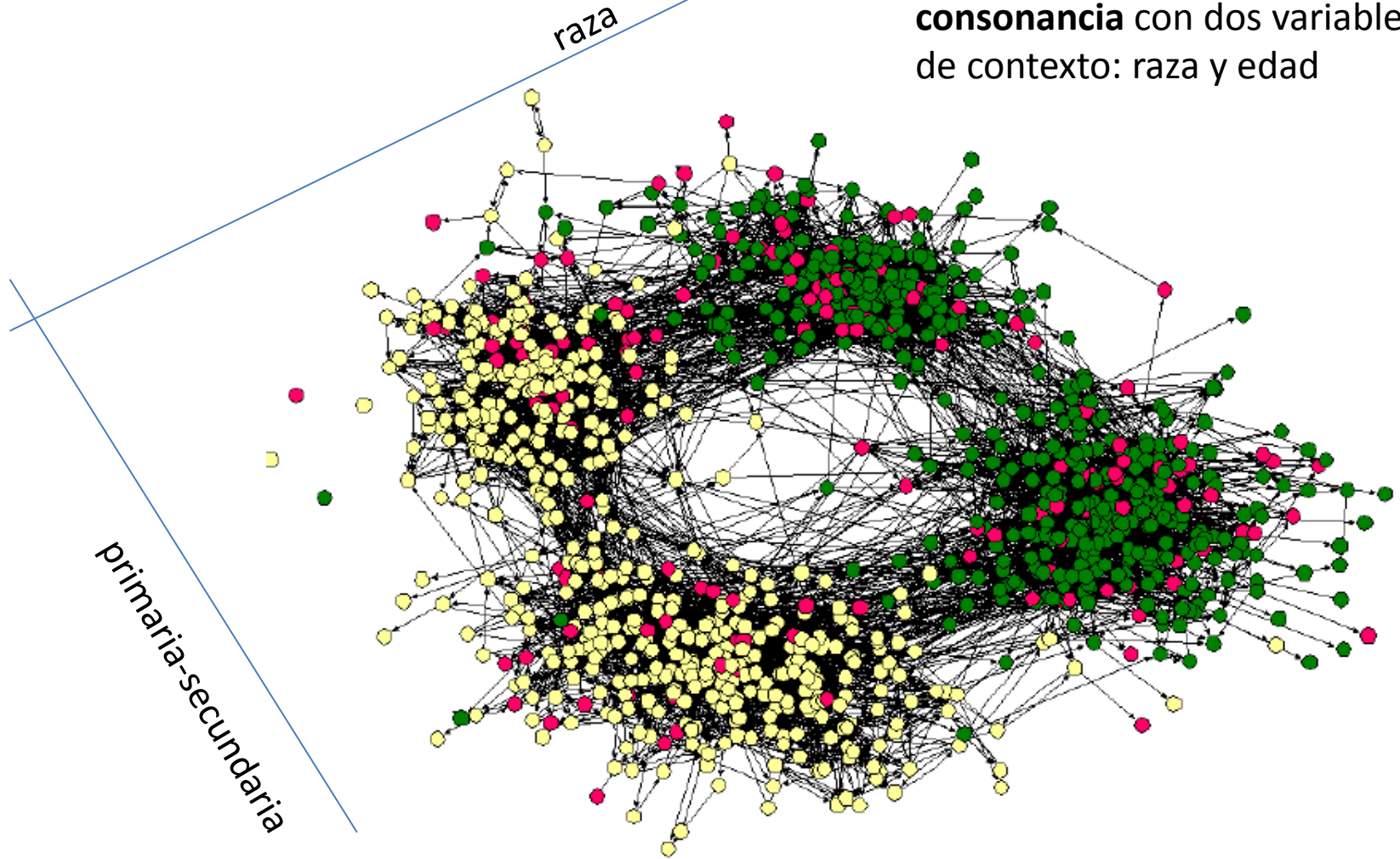
Señales de homofilia

- Red de comunicaciones (llamadas tecnología móvil y SMS)
- Información geo-temporal de llamadas (3 meses, 70e6 usuarios – México)
- Información de la edad de 500000 usuarios
- Interés: Usando la **red y la información parcial** de la edad de algunos vértices, **inferir** la edad de usuarios de la red.
- Hipótesis de trabajo: principio de **homofilia** en la variable **edad**

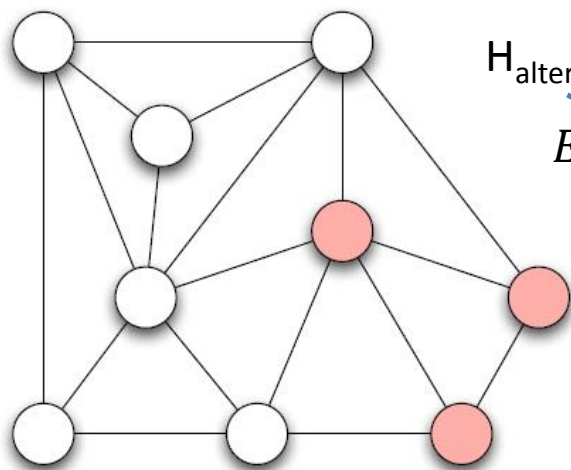


Señales de homofilia

Layout de red social en **consonancia** con dos variables de contexto: raza y edad



Cuantificando homofilia



$H_{\text{alternativa-}}$

$$G = G(V, E, f_v: V \rightarrow \{\text{color1}, \dots, \text{colorN}\})$$

$E \leftrightarrow f_v$

■ Existe una tendencia a establecer enlaces entre nodos de igual color?

- hay *muchos* enlaces entre nodos de igual color?
- hay *pocos* enlaces entre nodos de color diferente?

Contra qué cosa comparo para saber si hay **pocos** enlaces entre nodos de diferente color?

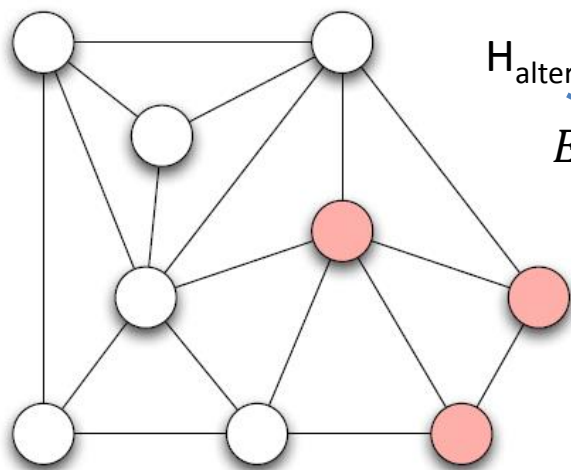
$H_{\text{null-1}}$: modelo de *la bolsa* tengo 6 bolas blancas y 3 salmon en una bolsa. Saco 18 pares **al azar**

$H_{\text{null-2}}$: modelo de *recolorado* Sobre la red original, coloreo **al azar** 6 blancas y 3 salmon (f_v)

$H_{\text{null-3}}$: modelo de *recableado* Recableo la red cambiando **al azar** la estructura del grafo (E)

$H_{\text{null-4}}$: modelo de *recableado configuracional* Recableo la red cambiando **al azar** la estructura del grafo **respetando el grado** de cada nodo (E)

Cuantificando homofilia



$H_{\text{alternativa-}}$

$$G = G(V, E, f_v: V \rightarrow \{\text{color1}, \dots, \text{colorN}\})$$

$E \leftrightarrow f_v$

- Existe una tendencia a establecer enlaces entre nodos de igual color?
 - hay *muchos* enlaces entre nodos de igual color?
 - hay *pocos* enlaces entre nodos de color diferente?

Contra qué cosa comparo para saber si hay **pocos** enlaces entre nodos de diferente color?

$H_{\text{null-1}}$: modelo de *la bolsa*

tengo 6 bolas blancas y 3 salmón en una bolsa. Saco 18 pares **al azar**

(muuuuchas veces)

p: fracción de nodos blancos
q: fracción de nodos salmón

Bajo $H_{\text{null-1}}$, dado un enlace

p^2 : probabilidad de encontrar dos extremos blancos

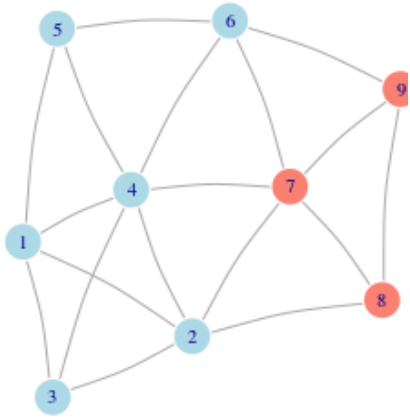
q^2 : probabilidad de encontrar dos extremos salmón

$2pq$: prob de encontrar un extremo blanco y otro salmón

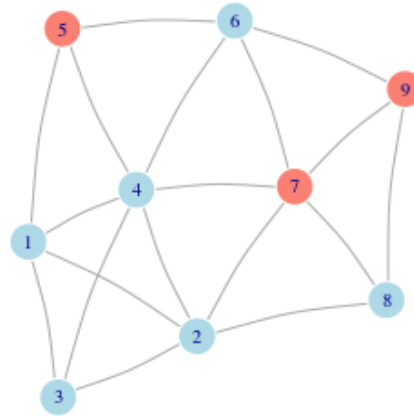
Entonces, evidencia soporta homofilia **si #enlaces_{b-s} *significativamente* menor que $2pq$**

Cuantificando homofilia

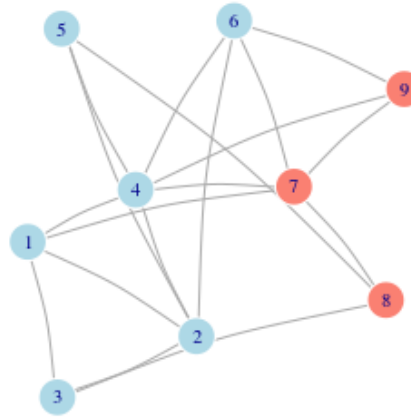
real



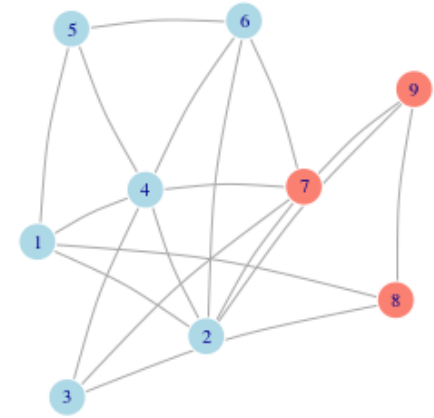
color shuffling



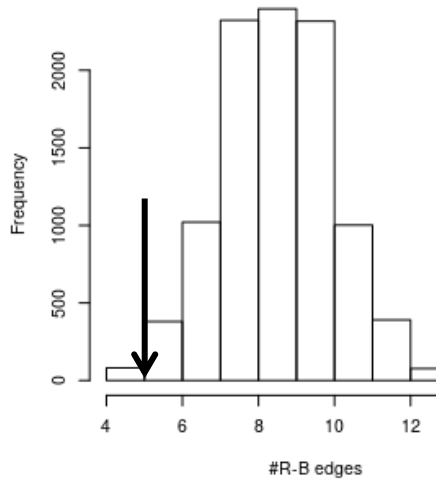
rewired



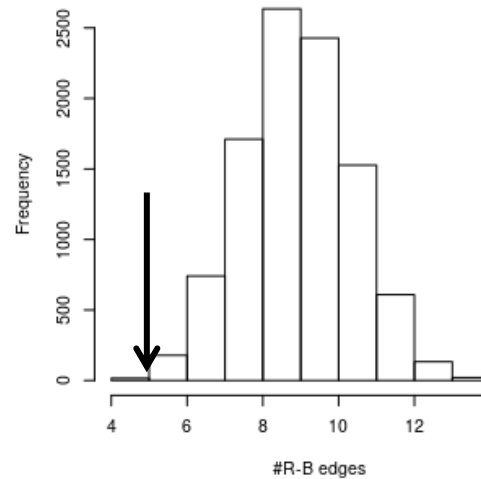
degree preserving



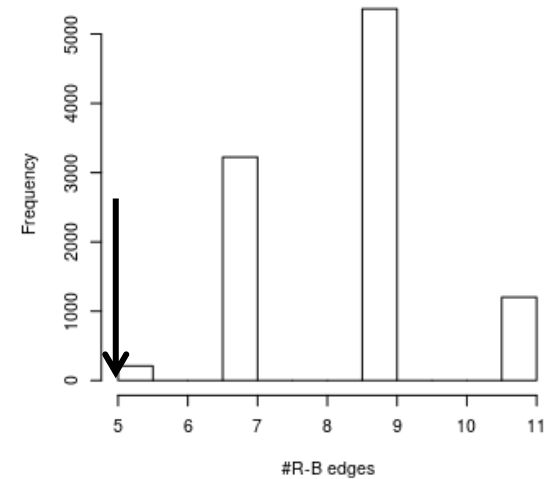
mean= 9



mean= 9.4



mean= 8.5



hacia la homofilia

La homofilia puede ser una propiedad capturada por la descripción con redes, pero cómo se materializa?

Mecanismos subyacentes:

- I. **selección**: tendencia a vincularse con gente similar respecto a características fijas o dadas

- II. **presión social**: feedback desde la red de vínculos capaces de modificar características mutables (comportamientos, actividades, intereses, opiniones, etc) que pueden remodelar a la red.

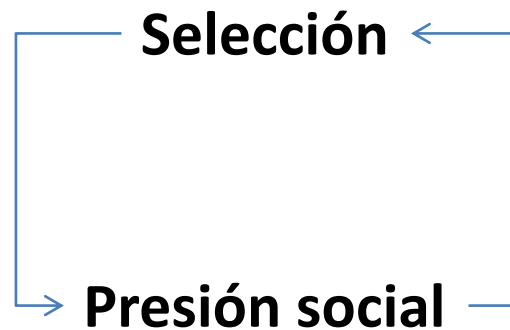
Notar

Selección : tendencia a fragmentar

Presión social: tendencia a homogeneizar

Hacia la homofilia...el huevo o la gallina

Nos juntamos con parecidos? O nos volvemos parecidos a quienes nos juntamos?



Importante entender el rol que juega cada factor para, por ejemplo plantear estrategias de intervención:

- Rendimiento académico
- Uso de drogas en jóvenes

Si homofilia detectada en red de amistades responde a presión social, focalizar en *influencers* puede funcionar. De otra manera no se alcanzaría resultados globales

Nota: la red y el campo sobre ella proveen solo *la foto*. Son necesario estudios *longitudinales* para entender la tensión entre selección y presión social

Grandes amigos: Selección vs presión social

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

SPECIAL ARTICLE

The Spread of Obesity in a Large Social Network over 32 Years

Nicholas A. Christakis, M.D., Ph.D., M.P.H., and James H. Fowler, Ph.D.

ABSTRACT

BACKGROUND

The prevalence of obesity has increased substantially over the past 30 years. We performed a quantitative analysis of the nature and extent of the person-to-person spread of obesity as a possible factor contributing to the obesity epidemic.

METHODS

We evaluated a densely interconnected social network of 12,067 people assessed repeatedly from 1971 to 2003 as part of the Framingham Heart Study. The body-mass index was available for all subjects. We used longitudinal statistical models to examine whether weight gain in one person was associated with weight gain in his or her friends, siblings, spouse, and neighbors.

CONCLUSIONS

Network phenomena appear to be relevant to the biologic and behavioral trait of obesity, and obesity appears to spread through social ties. These findings have implications for clinical and public health interventions.



Campo de obesidad: la foto

CG de la red año 2000

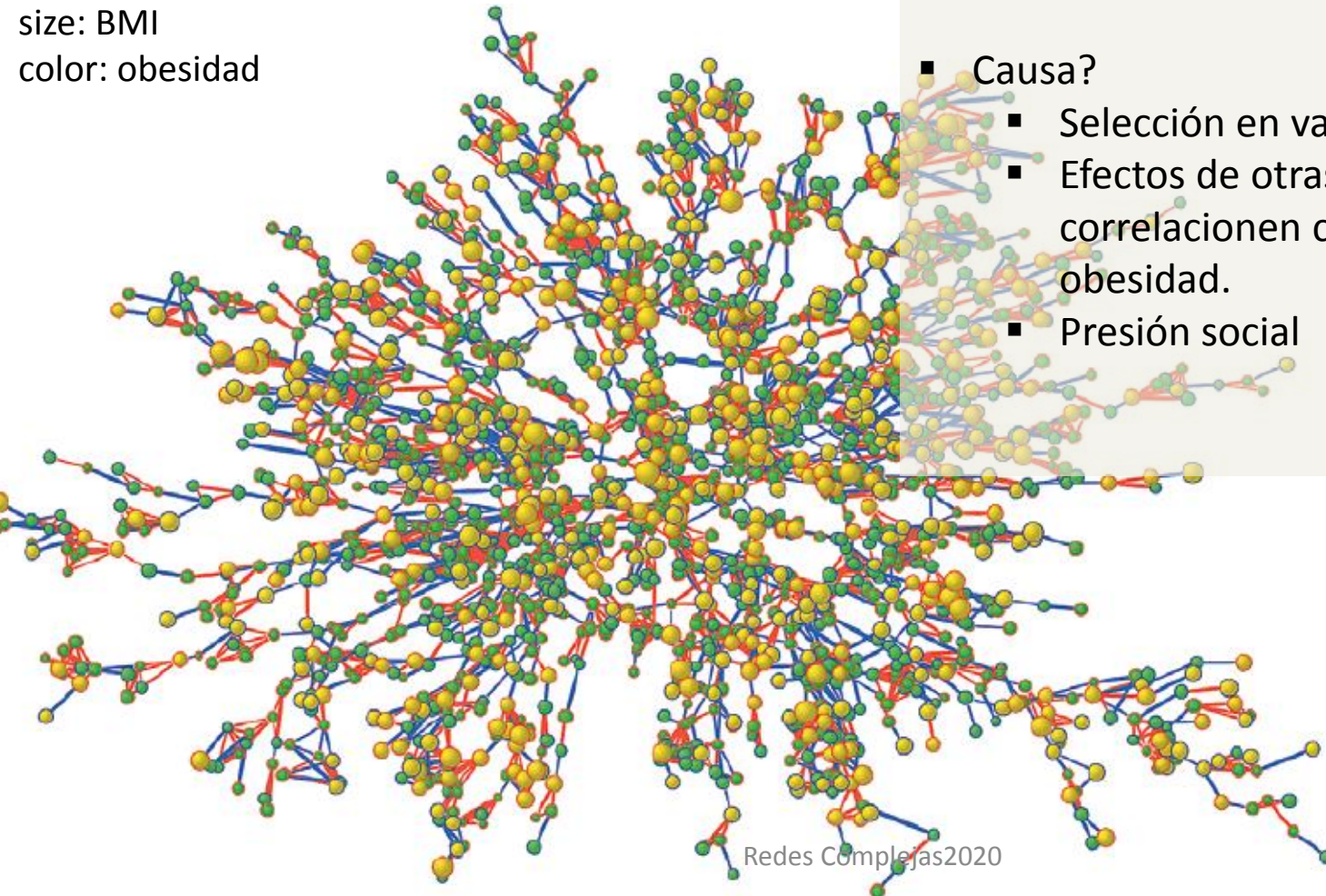
nodos: 2200 personas

lazos: amistad, matiral, sanguineo

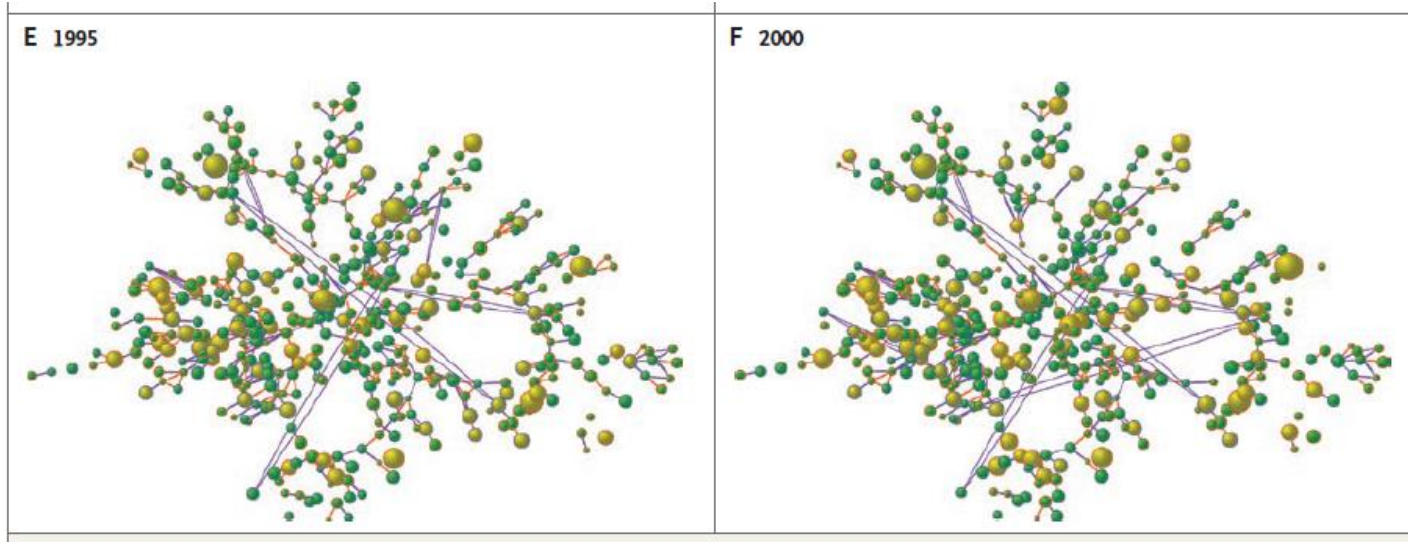
size: BMI

color: obesidad

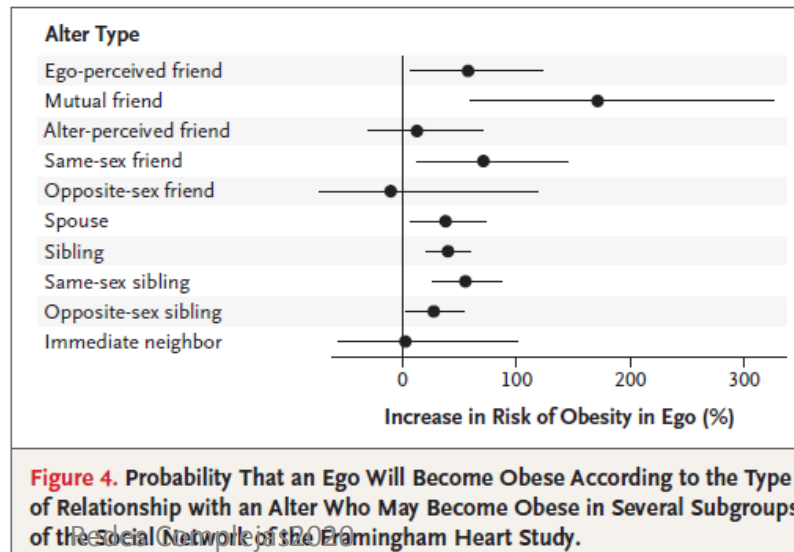
- El campo de obesidad sobre la red muestra grado no trivial de homofilia
- Causa?
 - Selección en variable de obesidad
 - Efectos de otras características que correlacionen con grado de obesidad.
 - Presión social



Grandes amigos: Selección vs presión social



Modelos de predictores para el nivel de obesidad del ego muestran alta sensibilidad al estado de vecinos mutuos un tiempo antes.



Grandes amigos: Selección vs presión social

Efecto de redes sociales en hábitos de salud

Resultados

- Personas obesas y no-obesas tienden a agruparse en la red (clusters)
- Vecinos de la red tienden a ser similares (según status de obesidad)
- Posibles razones:
 - I. **efectos de selección:** personas eligen formar vínculos con otras de similar estatus de obesidad
 - II. **efectos implícitos:** vínculos se establecen a partir de otras características que se correlacionan con status de obesidad
 - III. **presión social:** influencia del cambio en el estado de obesidad de conocidos

- ▪ obesidad como condición que **difunde** por la red social subyacente
- idea de *contagio social*



Contextualización explícita

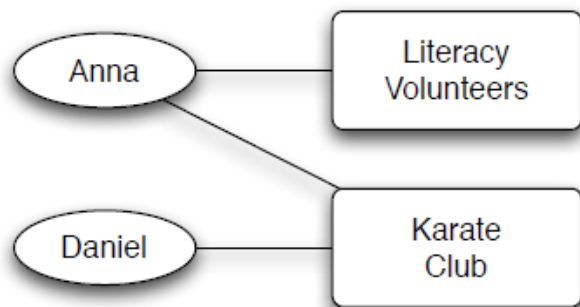
Es posible incorporar información contextual de manera explícita:

vértices

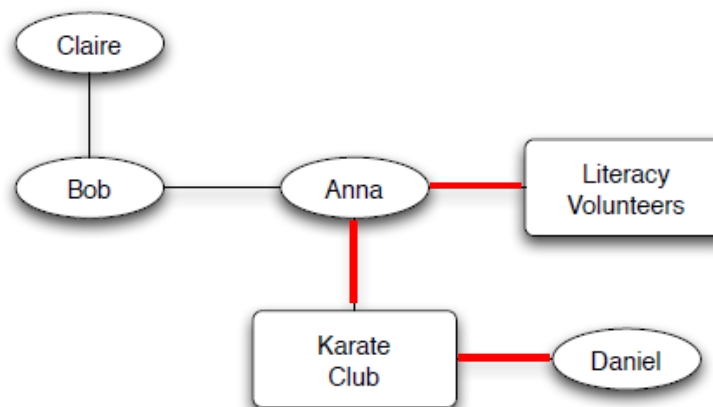
- individuos
- grupos de filiación (focos)

enlaces

- vínculo entre individuos
- de filiación: individuo-foco



Red de filiación
(red **bipartita**)

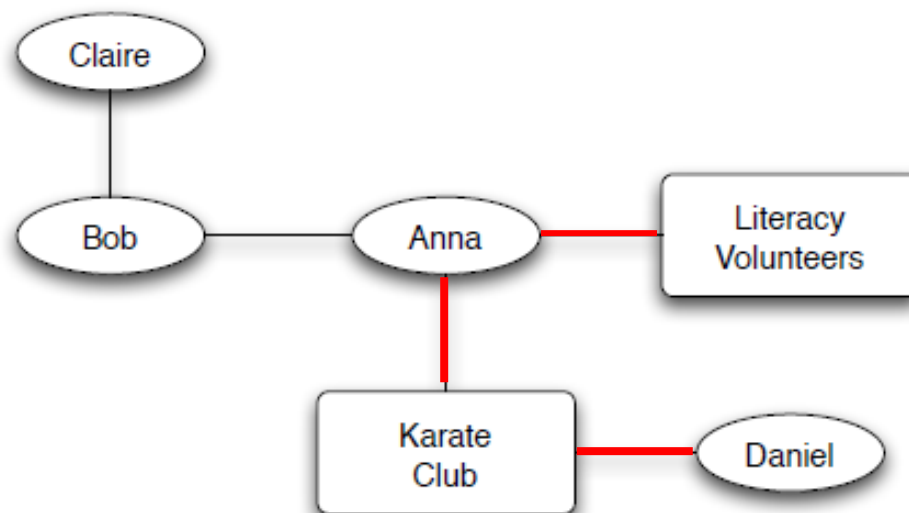


Red mixta: filiación + social

$$G(N, N', E = \{(a, b) : a \in N \text{ and } b \in N'\})$$

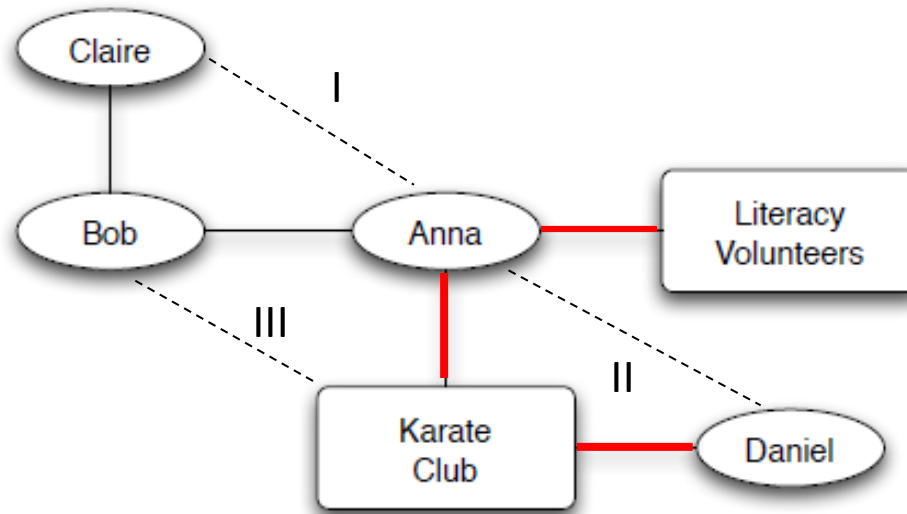
$$G(N, N', E = \{(a, b) : a \in N \text{ and } b \in N\}, E' = \{(a, b) : a \in N \text{ and } b \in N'\})$$

Redes sociales extendidas



Es de esperar encontrar **co-evolución** entre **patrón de enlaces** de ambos tipos

Redes sociales extendidas



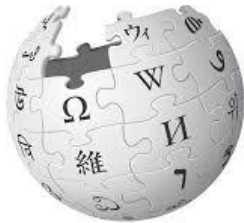
Es de esperar encontrar **co-evolución** entre **patrón de enlaces** de ambos tipos

Consideremos tres nodos A, B, C de la **red mixta**, no necesariamente del mismo tipo.

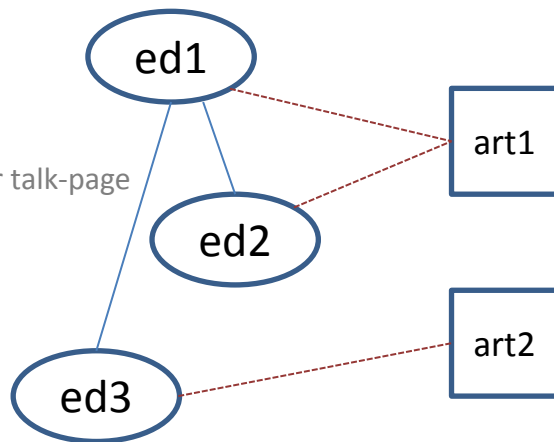
Extendiendo el concepto de clausura transitiva ya visto podemos categorizar mecanismos de formación de nuevos enlaces según:

- I. A, B, C son individuos: **clausura transitiva**
- II. B, C individuos y A foco - tendencia de dos individuos a establecer un vínculo por compartir un foco: **clausura focal**
- III. A, B individuos y C foco - inducción de una nueva filiación: **clausura de filiación**

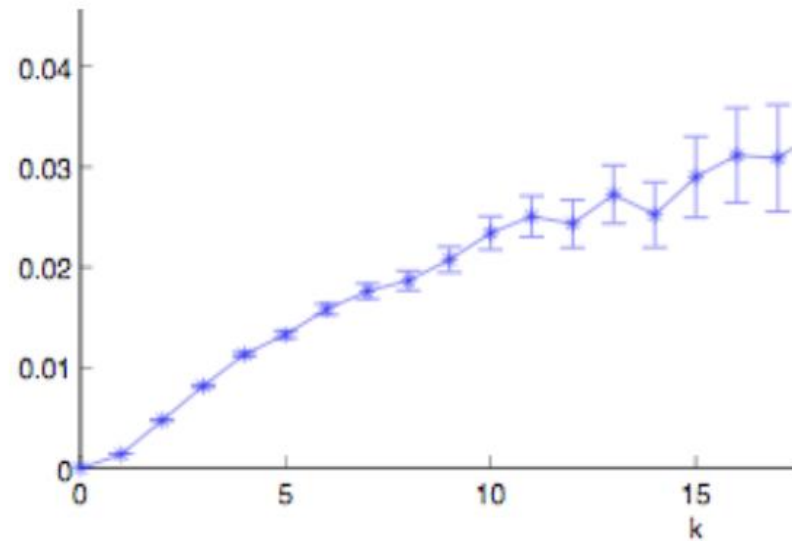
Cuantificando clausura de filiación



WIKIPEDIA
The Free Encyclopedia



Probabilidad de editar un mismo artículo como función del nro de amigos que ya lo hicieron



Pero como se produce?

homofilia, por que?

Dos mecanismos (en tensión) que explican por qué personas son similares en entornos de red social

- I. selección (fragmentación)
- II. presión/influencia social (homogeneidad)

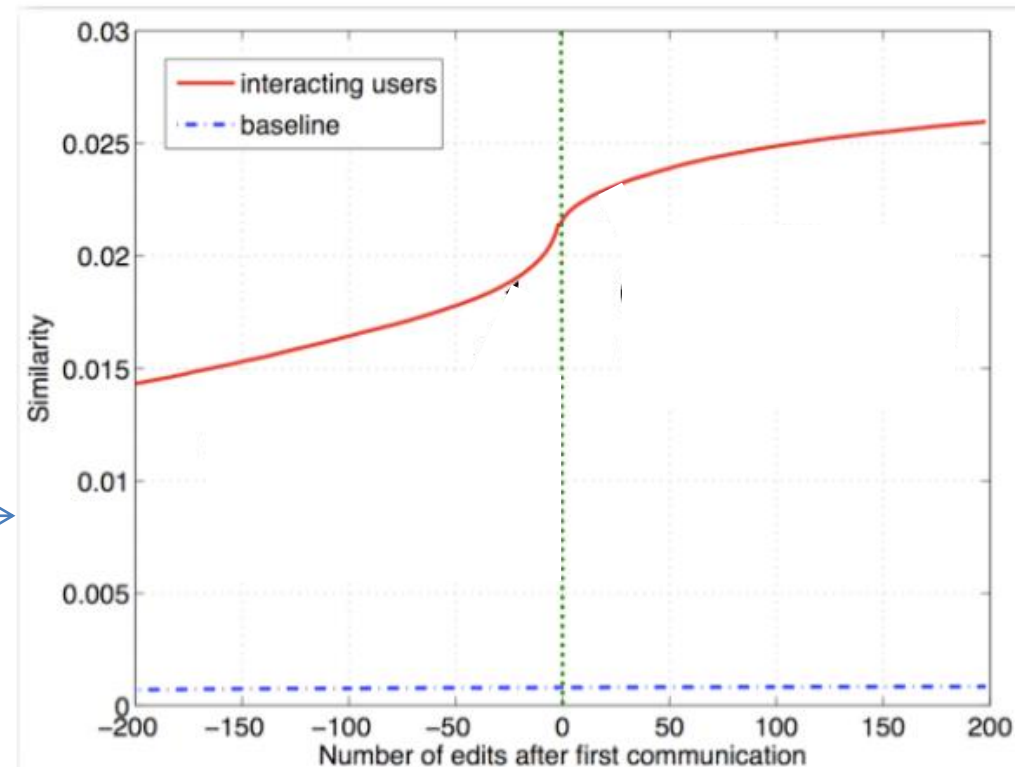
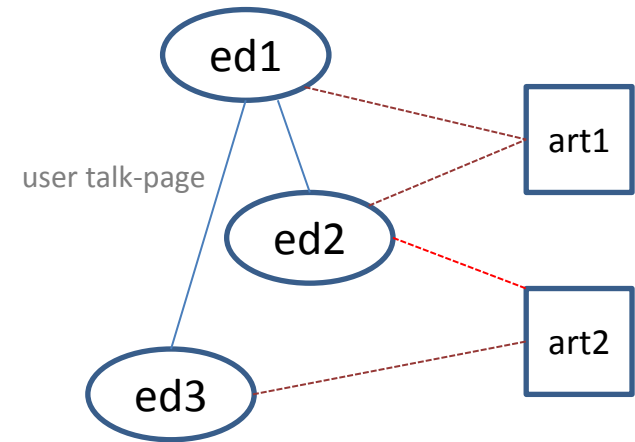
- Cual de los dos mecanismos está funcionando?

Para cada par de editores, A y B que alguna vez interactuaron medir evolución de

similaridad: $\frac{|art_A \cap art_B|}{|art_A \cup art_B|}$

- tiempo discreto (actividad de A o B)
- t=0 para primera interacción

Se muestra curva promedio



Referencias

- “Primates on Facebook” www.economist.com/node/13176775
- “Maintained relationships in Facebook” Cameron 2009
- “Race, School Integration, and Friendship Segregation in America”, James Moody 2001
- “Harnessing Mobile Phone Social Network Topology to Infer Users Demographic Attributes”, Brea 2014
- “Feedback Effects between Similarity and Social Influence in Online Communities”, Crandall 2008