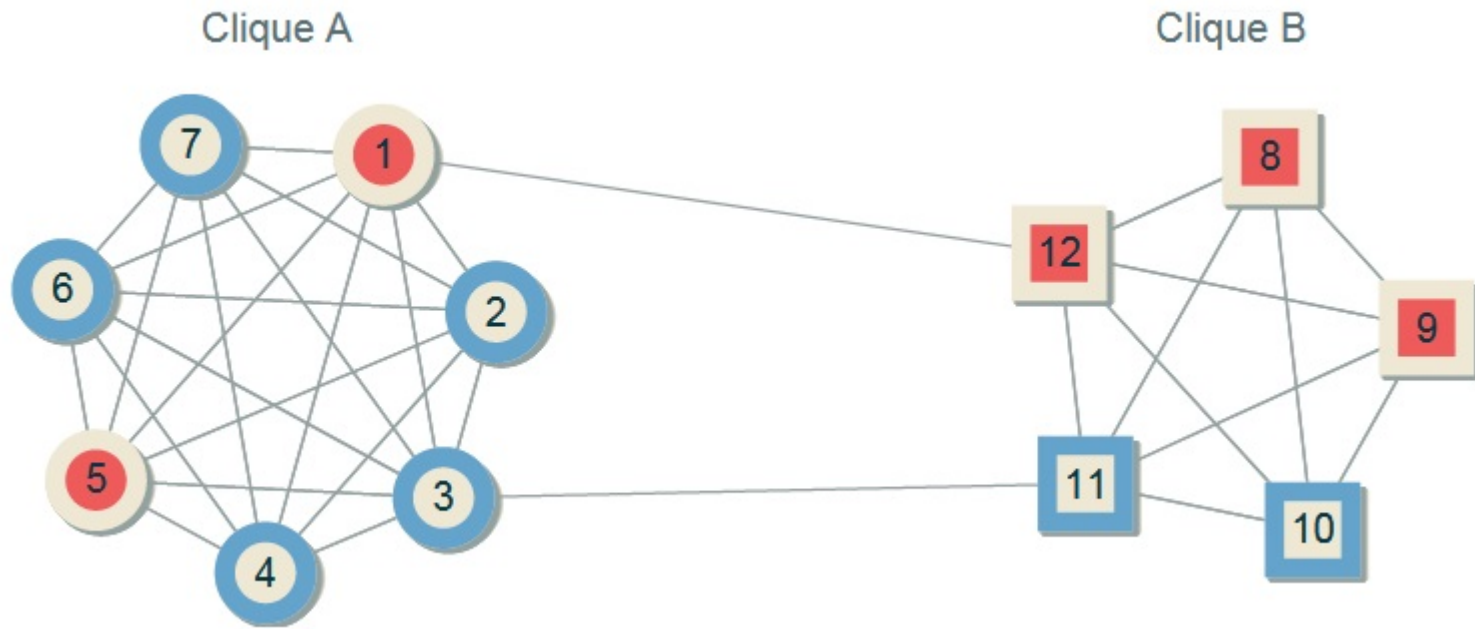


Opiniones



Opiniones

Propagación de rumores e información.

Intentamos plantearlo en terminos de un proceso de propagación de infección.

Planteamos en términos de compartimentos.

Se los clasifica (una posible) 3 categorías

1) ignorantes	$i(t)=I(t)/N(t)$	(antes susceptibles)
2) dispersores	$s(t)=S(t)/N(t)$	(spreaders → infectivos)
3) interrumpidores	$r(t)=R(t)/N(t)$	(stiflers →)

Cuales son los procesos que hacen variar las poblaciones de los compartimentos?

Se debe satisfacer : $i(t)+s(t)+r(t)=1$

Cuales son los procesos que hacen variar las poblaciones de los compartimentos?

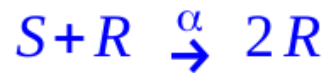
Se debe satisfacer: $i(t)+s(t)+r(t)=1$

Se cumple entonces:

Cuando un ignorante interactúa con un dispersor, el ignorante pasa a dispersor con un proba λ



Cuando un susceptible interactúa con un stifler, con un ritmo α



lo mismo para 2 dispersores



otra version es $S+S \xrightarrow{\alpha} R+R$

Como primer caso hacemos uso de la hipotesis de homogeneidad , suponemosa que a cada paso se interactua con $\langle k \rangle$ vecinos elegidos al azar

$$\frac{di}{dt} = -\lambda \langle k \rangle i(t) s(t)$$

$$\frac{ds}{dt} = \lambda i(t) s(t) - \alpha \langle k \rangle s(t) [s(t) + r(t)]$$
$$\alpha \langle k \rangle s(t) [s(t) + r(t)]$$

termino no lineal

Cual seria el estado del sistema en el estado estacionario es decir que las derivadas se anulan y entonces $\lim_{t \rightarrow \infty} s(t) = 0$

El valor de $r_{\infty} = \lim_{t \rightarrow \infty} r(t)$ indica si la informaci3n se ha propagado o sea si

$$r_{\infty} = 0 \text{ o } r_{\infty} > 0$$

Sean las siguientes condiciones iniciales

$$s(0) = 1/N, i(0) = 1 - s(0), r(0) = 0$$

Sea la ecuación de los ignorantes

$$\frac{di}{dt} = -\lambda \langle k \rangle i(t) s(t)$$

integrando

$$i(t) = i(0) \exp \left[-\lambda \langle k \rangle \int_0^t d\tau s(\tau) \right]$$

tenemos además que

$$\frac{dr}{dt} = \alpha \langle k \rangle s(t) [s(t) + r(t)] = \alpha \langle k \rangle s(t) [1 - i(t)] = \alpha \langle k \rangle s(t) - s(t) i(t)$$

usando la ecuación $\frac{di}{dt} = -\lambda \langle k \rangle i(t) s(t)$ obtenemos

$$\int_0^t dt \frac{dr}{dt} = \alpha \langle k \rangle \int_0^t d\tau s(\tau) + \frac{\alpha}{\lambda} \int_0^t dt \frac{di}{dt}$$

que puede ser reescrito como

$$\alpha \langle k \rangle \int_0^t d\tau s(\tau) = r(t) - r(0) + \frac{\alpha}{\lambda} [i(t) - i(0)]$$

reemplazando la anterior en $i(t) = i(0) \exp \left[-\lambda \langle k \rangle \int_0^t d\tau s(\tau) \right]$

Se obtiene

$$i_{\infty} \equiv \lim_{t \rightarrow \infty} i(t) = \exp(-\beta r_{\infty})$$

donde $\beta = 1 + \frac{\lambda}{\alpha}$ con $r(0) = 0$ y $i(0) \approx 1$ finalmente $i_{\infty} + r_{\infty} = 1$

Modelo de Voter

modelo de propagación de opiniones en un sistema de mundo pequeño

Se propone un modelo compartamental con 3 estados que llamamos SIR

S → no escucho el rumor

I → escucho el rumor y lo repite

R → ya no lo propaga (ese rumor)

Se lo propone sobre un network

se comienza con un único I, agente i

a cada paso se elige algún infectado → se elige ahora un vecino del infectado al azar digamos j , entonces

si j es **S** → j pasa a **I**

si j es **I** o **R** → j pasa a **R**

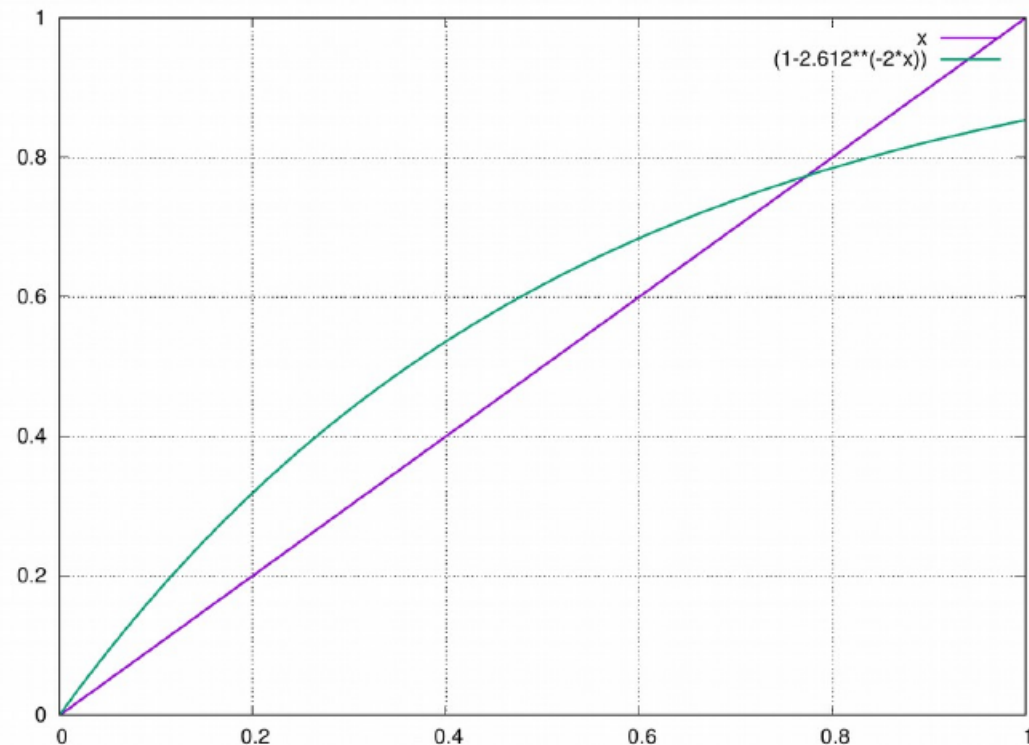
si j es **S** $\rightarrow j$ pasa a **I**
si j es **I** o **R** $\rightarrow j$ pasa a **R**

En el caso de una red completamente conexa (clique) se ha demostrado que asintoticamente el numero de refractarios $r^* = \frac{N_R}{N}$ es (como ya vimos)

$$r^* = (1 - \exp(-2r^*))$$

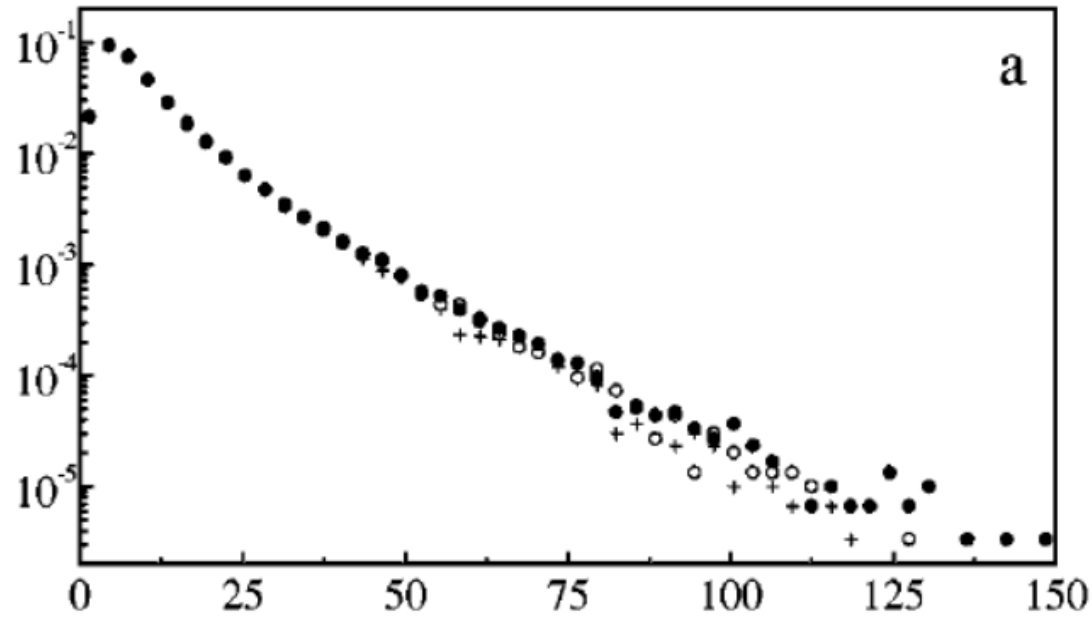
con $r^* \approx 0.796$

O sea que aproximadamente el 20% no se ha enterado.

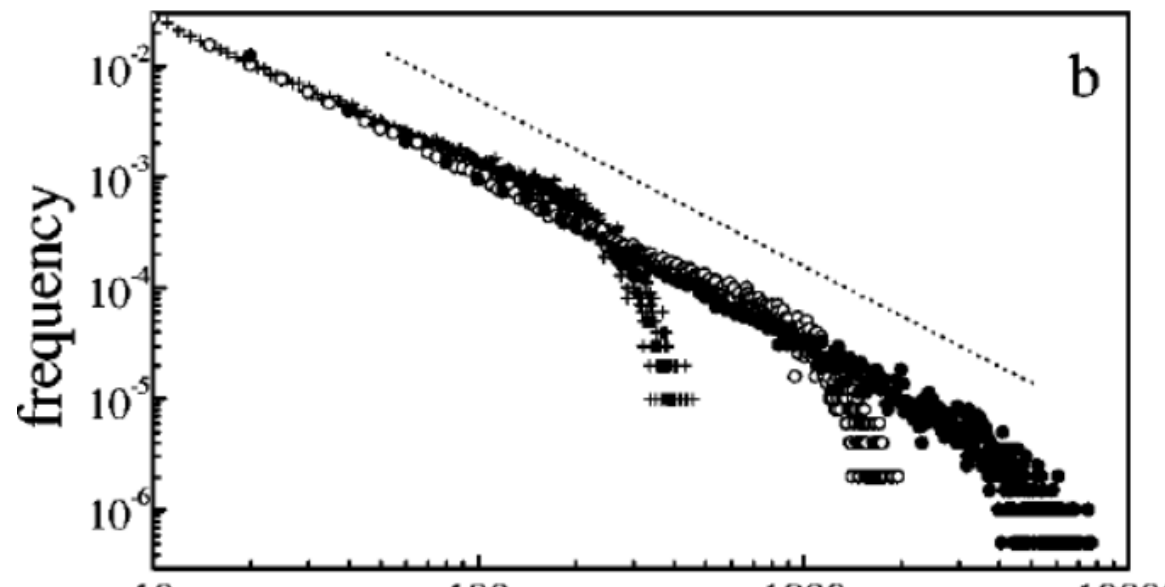


Ahora hay que definir la red sobre la que estudiamos esto. Se impone la condición de Small World y se toma una red del tipo WS

Se investiga la dependencia de la magnitudes relevantes en terminos del numero de nodos , de la probabilidad de rewiring y del grado k



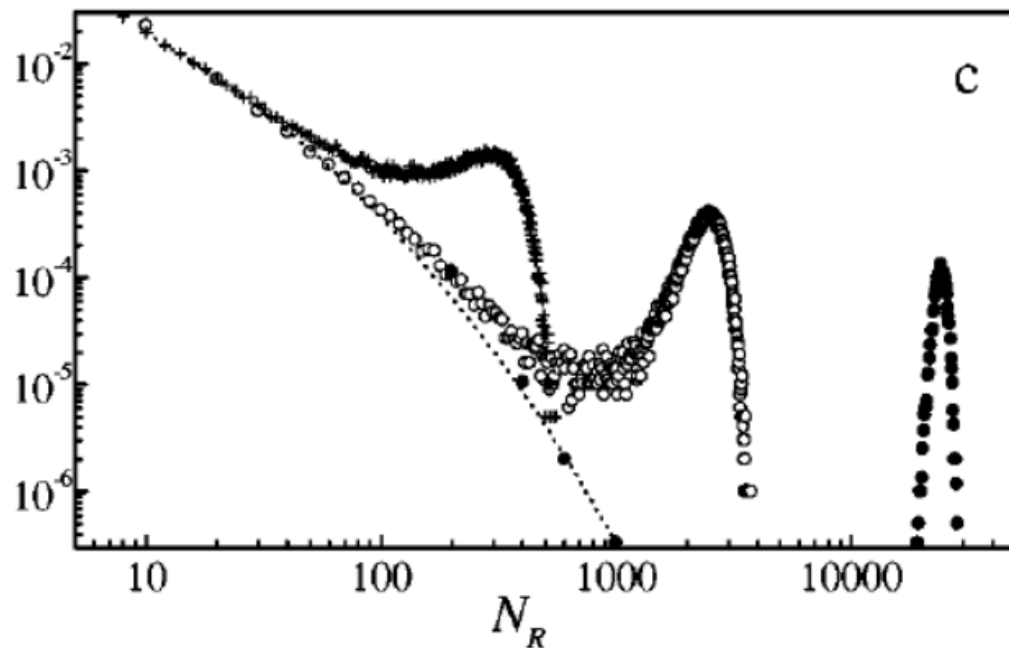
En este caso el comportamiento es bastante exponencial y el rumor muere rapido y es indep. Del numero de agentes



Aquí tenemos que

$$f(N_R) \sim N_R^{-\alpha} \quad \text{con } \alpha = 1.5$$

sugiere comportamiento critico.



Aqui tenemos una situación mucho más random, con independencia de N para N_R para luego manifestarse como bimodal con un pico más probable.

FIG. 1. Frequency distribution of the number N_R of R elements at the end of the evolution, for $K=2$ and (a) $p=0.05$, (b) $p=0.19$, and (c) $p=0.3$. Different symbols correspond to $N=10^3$ (crosses), $N=10^4$ (empty dots), and $N=10^5$ (full dots). In (b), the dotted straight line has a slope of -1.5 . The dotted curve in (c) is a schematic representation of the N -independent profile observed for small N_R . Note carefully the different scales of the three plots.

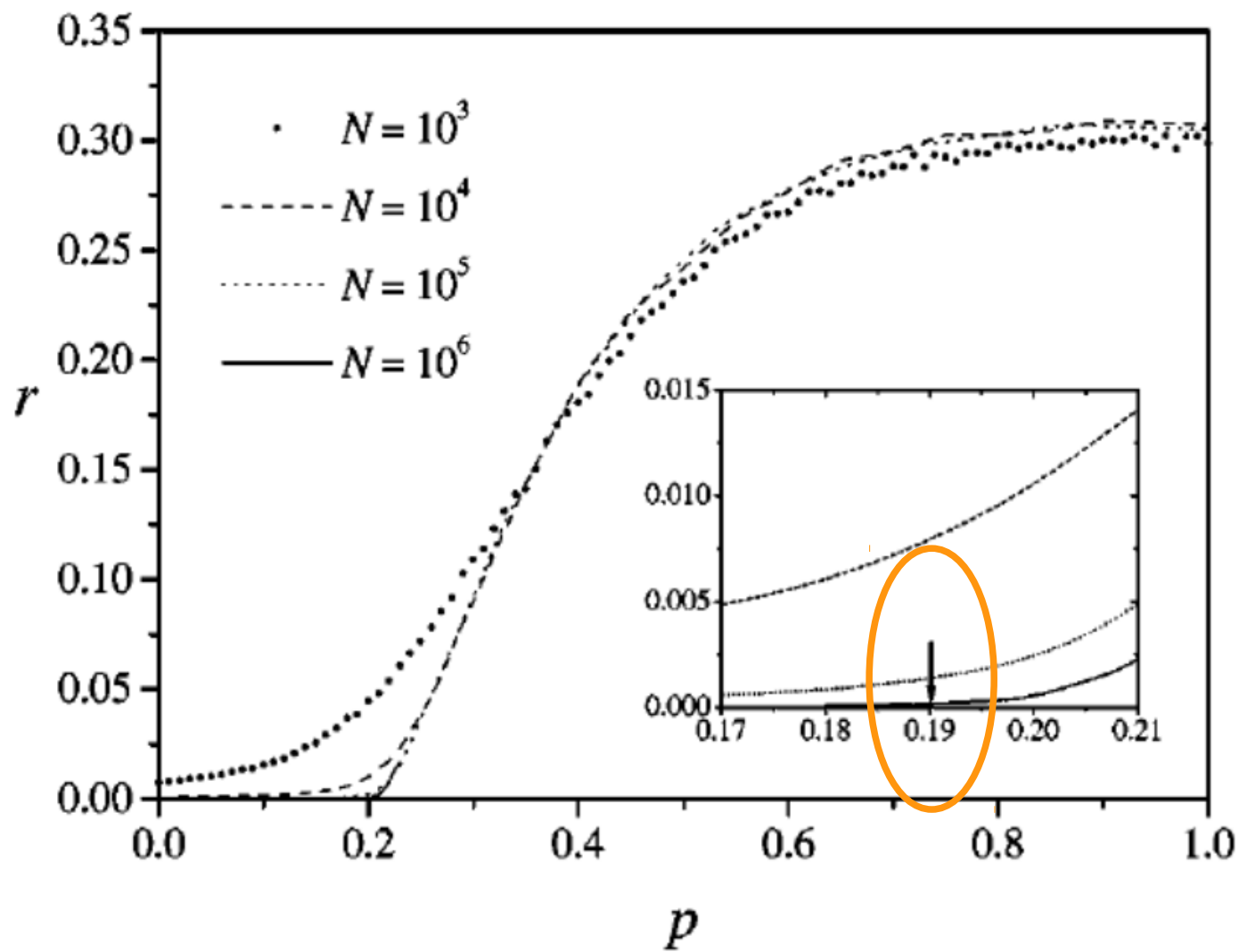


FIG. 2. Average fraction $r = \langle N_R/N \rangle$ of refractory elements at the end of the evolution as a function of the randomness p on a small-world network with $K=2$, and for $N=10^3$ (dots), $N=10^4$ (dashed line), $N=10^5$ (dotted line), and $N=10^6$ (full line). The insert shows a close-up in the transition zone. The arrow indicates the critical value of p , determined as explained in the text.

Como se sugiere que es fenómeno crítico, sería bueno encontrar un parámetro de orden y se propone :

$$r = \left\langle \frac{N_R}{N} \right\rangle = \sum_{N_r=0}^N N_R f(N_R)$$

y es lo que se grafica arriba

todo esto sugiere una relación de escala del tipo

$$r \sim |p - p_c|^\gamma$$

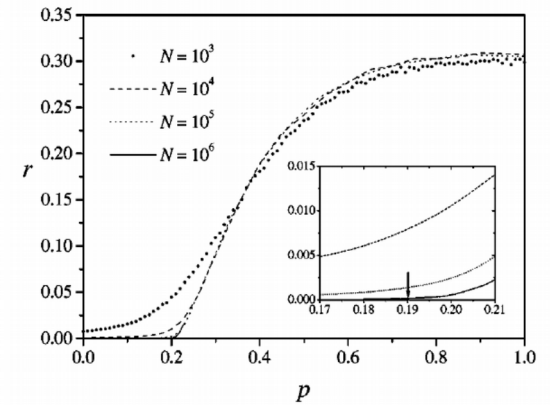


FIG. 2. Average fraction $r = \langle N_R/N \rangle$ of refractory elements at the end of the evolution as a function of the randomness p on a small-world network with $K=2$, and for $N=10^3$ (dots), $N=10^4$ (dashed line), $N=10^5$ (dotted line), and $N=10^6$ (full line). The insert shows a close-up in the transition zone. The arrow indicates the critical value of p , determined as explained in the text.

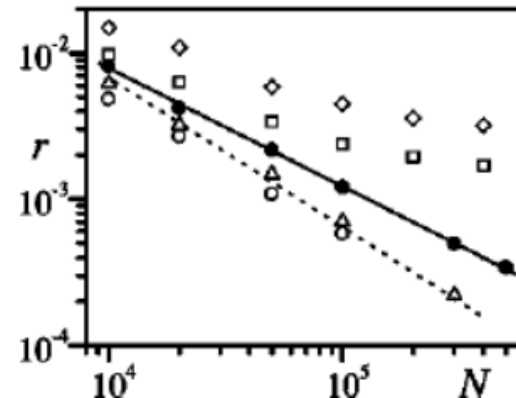
Para determinar p_c y γ

p_c surge de estudiar r como función de N para distintos valores de p buscando el p para el cual

$$r = N^\eta$$

Sea invariante con N

Se obtiene $\eta = 1.9 \pm 0.01$



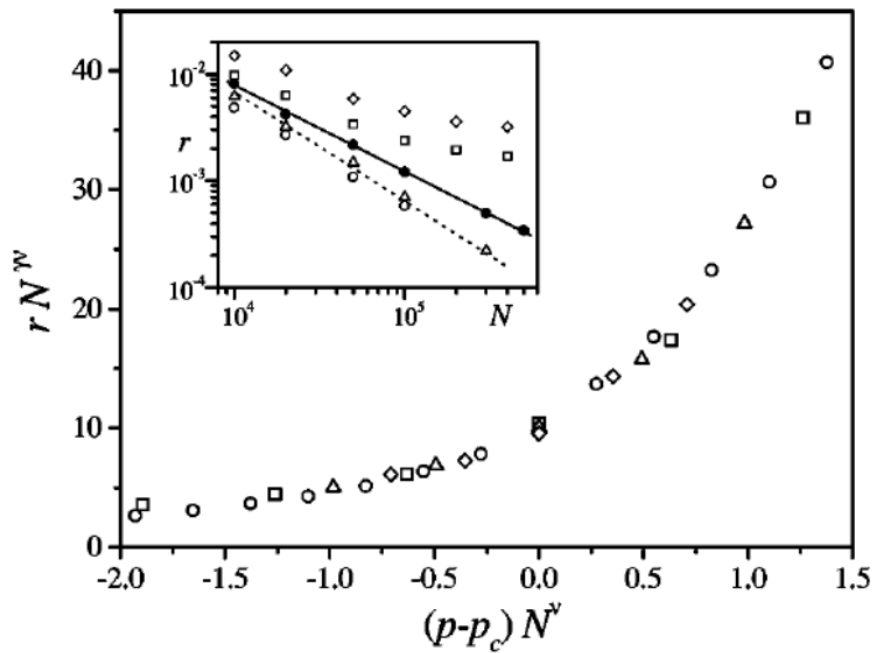


FIG. 3. Data collapse in the finite-size scaling of the fraction r as a function of $p-p_c$, Eq. (2), with $\nu=0.36$. Different symbols correspond to different values of N , ranging from 10^4 to 10^6 . The insert shows r as a function of N for five values of the randomness: from below, $p=0.17, 0.18, 0.19, 0.20$, and 0.21 . The dashed and the full line have slopes -1 and -0.78 , respectively.

se propone ahora $rN^{\gamma\nu} = F[(p-p_c)N^{\gamma}]$ que en p_c se obtiene

$$r = F[0]N^{-\gamma\nu}$$

y se obtiene $\gamma\nu = 0.78$

