Universidad de los Andes
Facultad de Ciencias
Grupo de Caos y Sistemas Complejos

Acerca de la propaganda masiva como campo externo en el modelo de Axelrod

Ponente: Ruben Bonive

Artículos

- Transición no equilibrada inducida por propaganda masiva en el modelo de influencia social (2005)
- Efectos de la propaganda masiva y el corrimiento cultural en la influencia social (2007)
- Monocultura inducida en el modelo de Axelrod con propaganda masiva inteligente (2009)
- Convergencia local y diversidad global: De influencia interpersonal a social(2011)
- Revisando el efecto del modelo de Axelrod en la dinamica social(2012)
- La propaganda en el Modelo de Axelrod explicado(2011)

Modelo de Axelrod(1997)[1]

- Red donde cada nodo es un agente.
- Agentes caracterizados por F atributos.
- Cada atributo está caracterizado por un valor q.
- Originalmente los bordes son libres.
- La configuración inicial es completamente aleatoria.
- La selección del agente es aleatoria.
- La interacción entre agentes depende de sus atributos comunes.

Modelo de Axelrod(1997)[1]

Cultura del agente i

$$A_i = (\sigma_{i1}, \sigma_{i2}, \sigma_{i3}, \dots, \sigma_{iF}) \qquad (1) \qquad [1]$$

$$\sigma_{ij} \in (1, q)$$

Probabilidad de interacción

$$C_{ij} = \sum_{f=1}^{F} \delta_{\sigma_{if},\sigma_{jf}}/F \qquad (2) \qquad [1]$$

Evolución del sistema[1]

- Se elige un agente focal *i* de forma aleatoria en la red.
- Se elige un agente vecino *j* del agente *i* de forma aleatoria.
- Se calcula la probabilidad de interacción entre los agentes *i* y *j* dada por (2).
- Se elige un atributo de *j* cuyo valor sea distinto al mismo atributo de *i*.
- El agente *i* adopta dicho valor del atributo de *j*.

Castellano, Marsili, Vespignani (2000)[2]

Fase de transición no equilibrada en el modelo de influencia social.

- Existen dos fases; una monocultural y otra multicultural.
- Existe un cambio de fase para ciertos valores de q.
- Estudia cada una de las fases y transiciones.

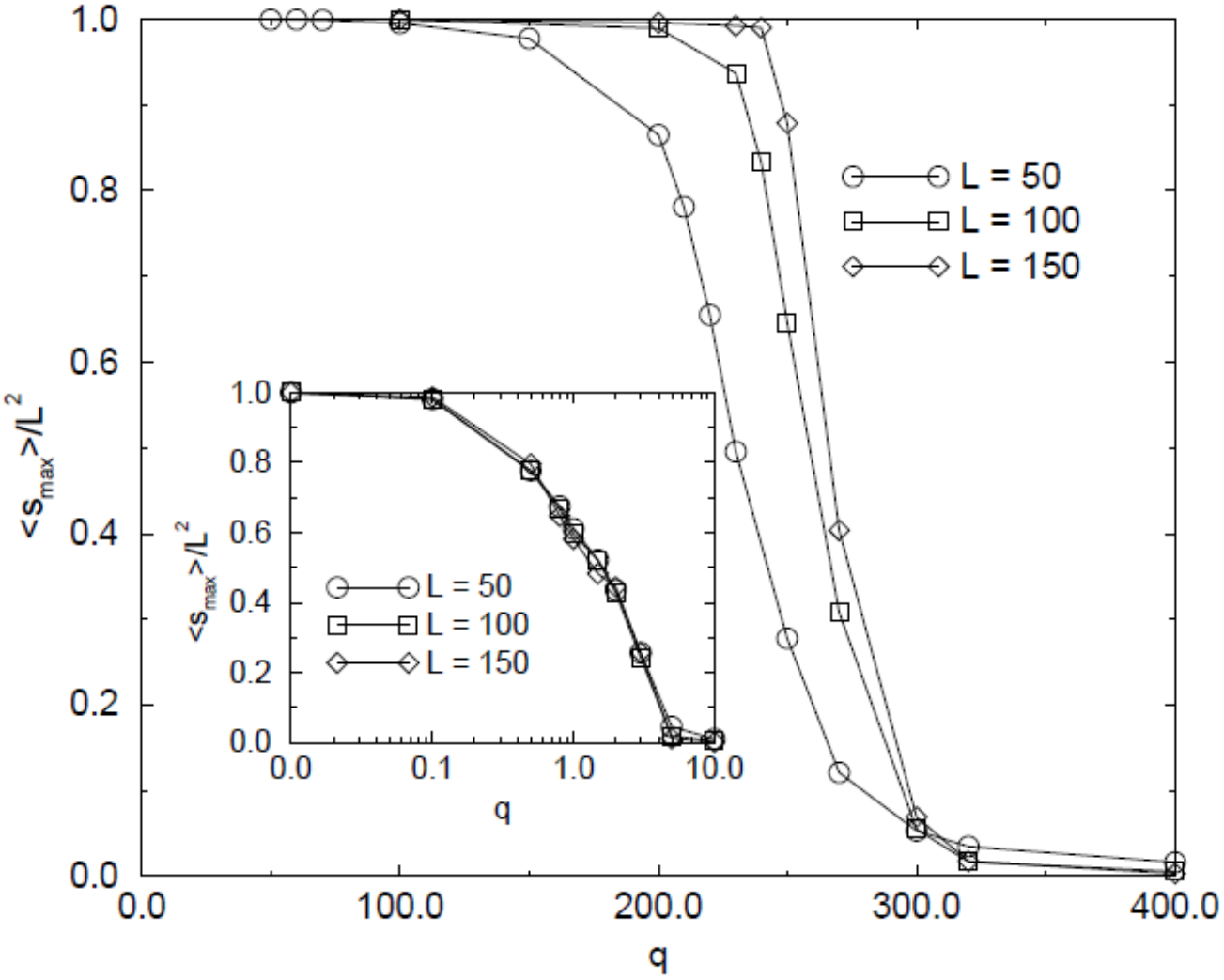

Figura 1. Comportamiento del parametro de orden vs q para tres distintos tamaños del sistema y para F=10. Lo mismo es reportado en el interior para F=2. [2]

Mazzitello, Candia, Dossetti (2007)[4]

Efectos de la propaganda masiva y el corrimiento cultural en la influencia social

Probabilidad de interacción campo externo con el agente

$$C_{iM} = \sum_{f=1}^{F} (\delta_{\sigma_{if},\sigma_{\mu f}} + 1)/(F+1) \quad (3) \qquad [4]$$

El ruido ocurre con una probabilidad r

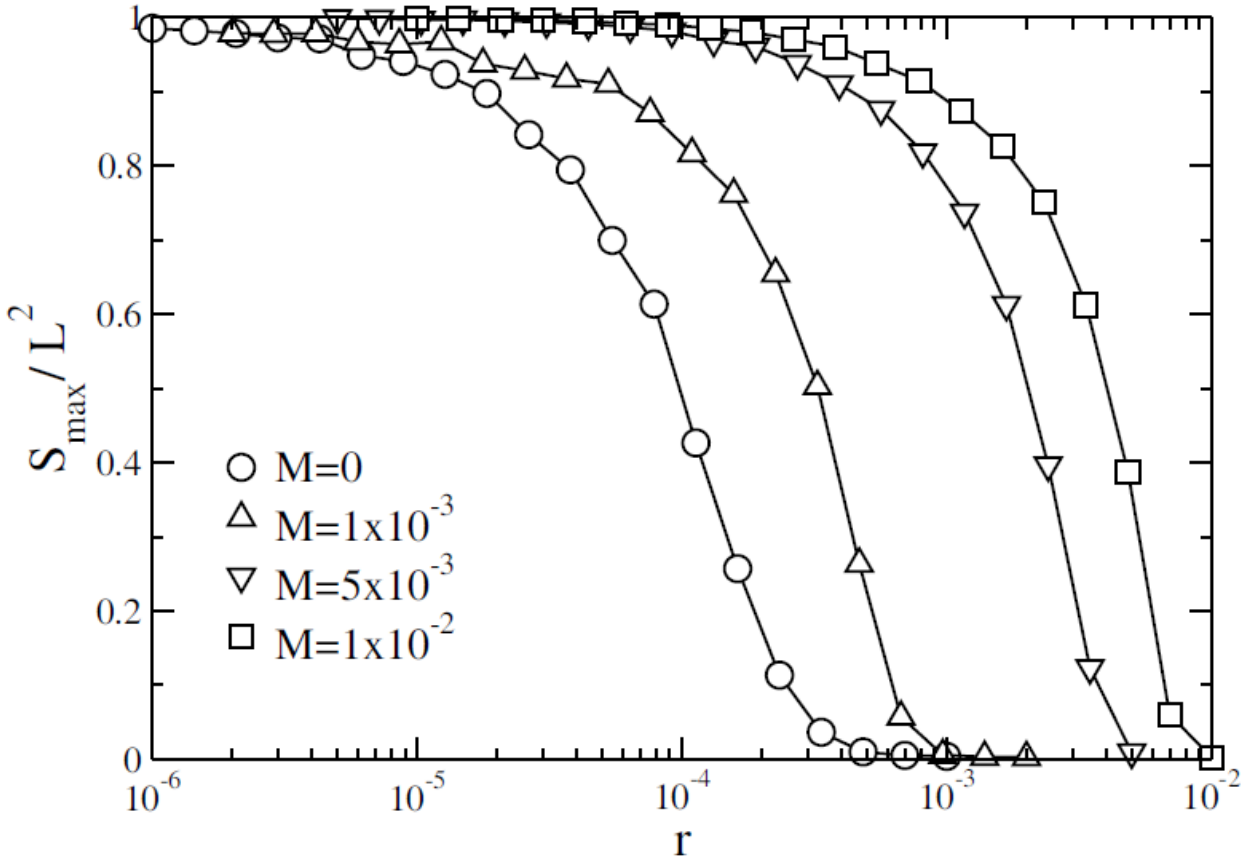

Figura 2. Parámetro de orden S_{max}/L^2 como función del ruido r. Características culturales por atributos; $q = 40$. [4]

del Castillo-Mussot, Vasquez, Rodríguez (2009)[6]

Monocultura inducida en el modelo de Axelrod con propaganda masiva inteligente

Probabilidad de interacción campo externo con el agente

$$p_{iM} = \sum_{f=1}^{F} (\delta_{\sigma_{if},\sigma_{\mu f}} + \epsilon)/(F + \epsilon) \qquad (4) \qquad [6]$$

Introducen un parametro ϵ llamado efectividad

$$p_{iM} = \sum_{f=1}^{F} (\delta_{\sigma_{if},\sigma_{\mu f}} + \epsilon/F)/(1 + \epsilon/F) \qquad (5) \qquad [6]$$

Introducen una probabilidad adicional $p' = C$ llamada confianza

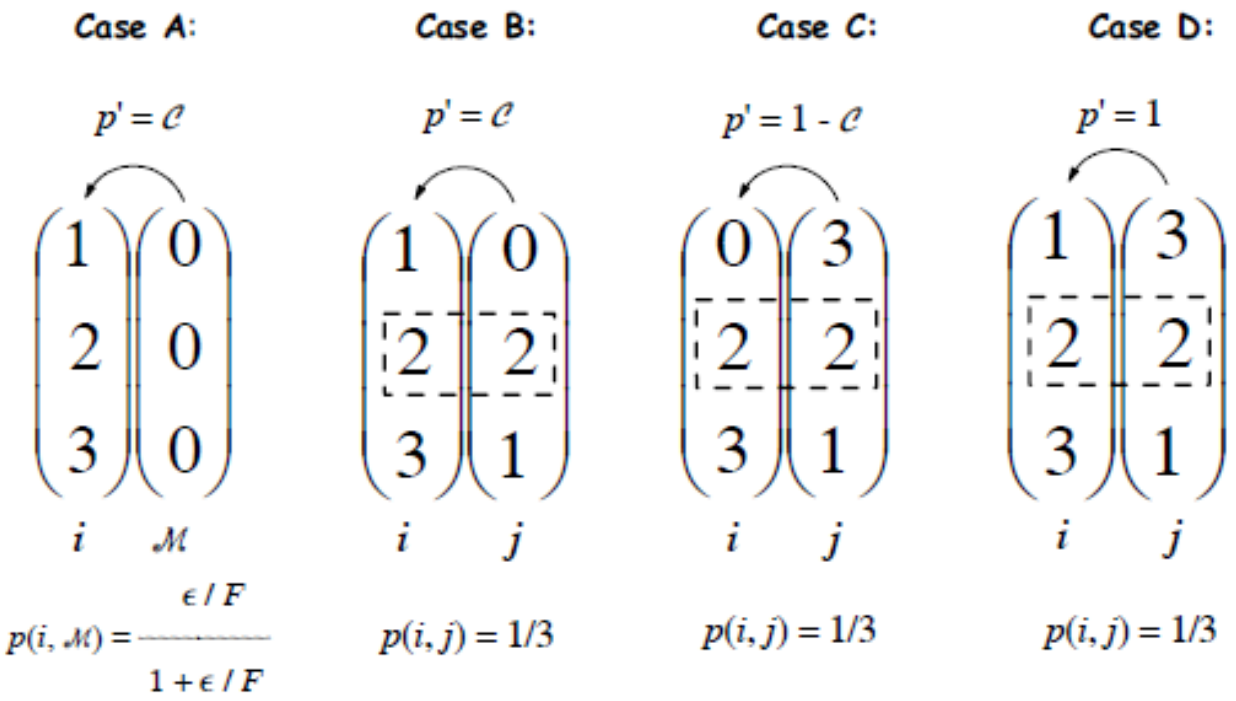

Figura 3. Cuatro posibles casos de interaccin para un sistema de $F = 3$ atributos. [6]

Probabilidad de interacción entre el agente *i* y agente *s*

$$P(i,s) = \begin{cases} \frac{1}{5} p(i,j)p'; & s = j, \\ \frac{1}{5} p(i,M)p'; & s = M, \end{cases} \qquad (6) \qquad [6]$$

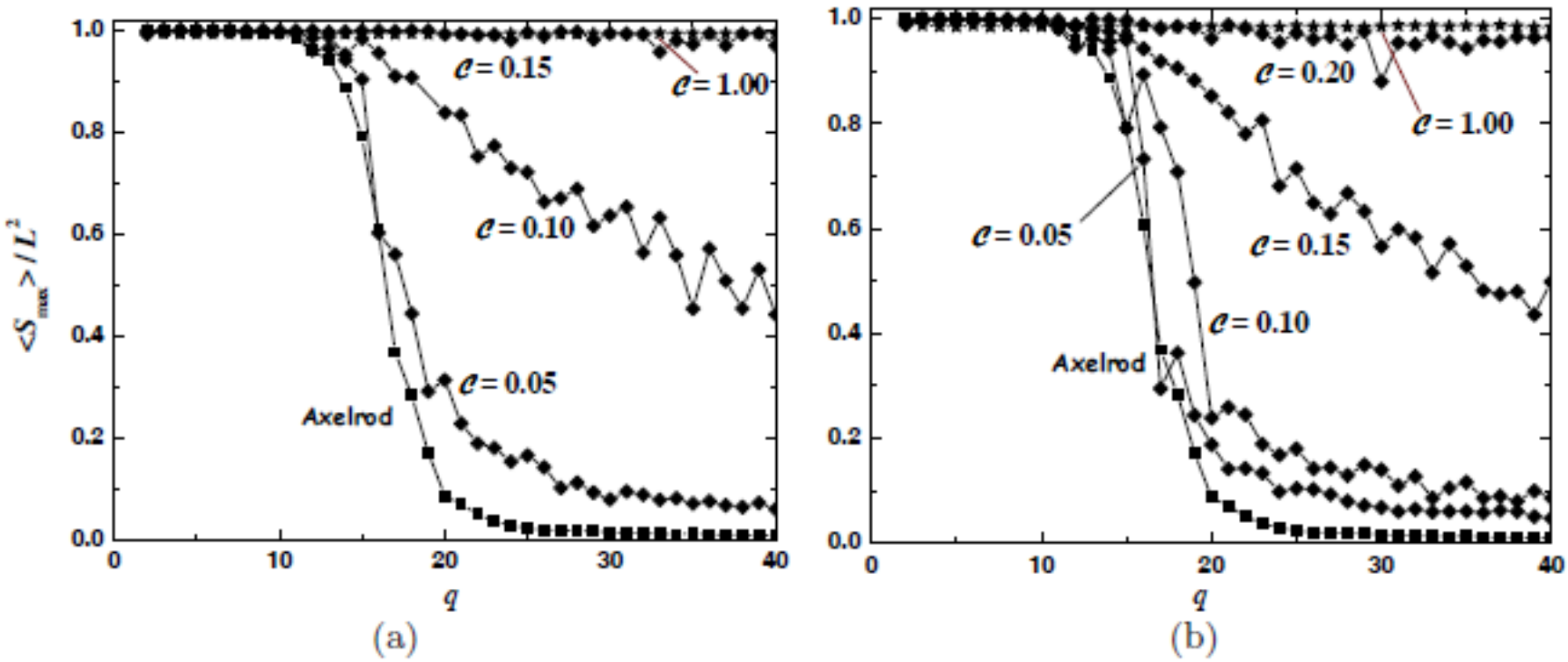

Figura 4. Cálculo del promedio normalizado del numero de agentes en el dominio mayor en el estado absorbente en funcion de q de 50 simulaciones para los valores (a) $\epsilon/F=0.25$ (b) $\epsilon/F=0.125$. [6]

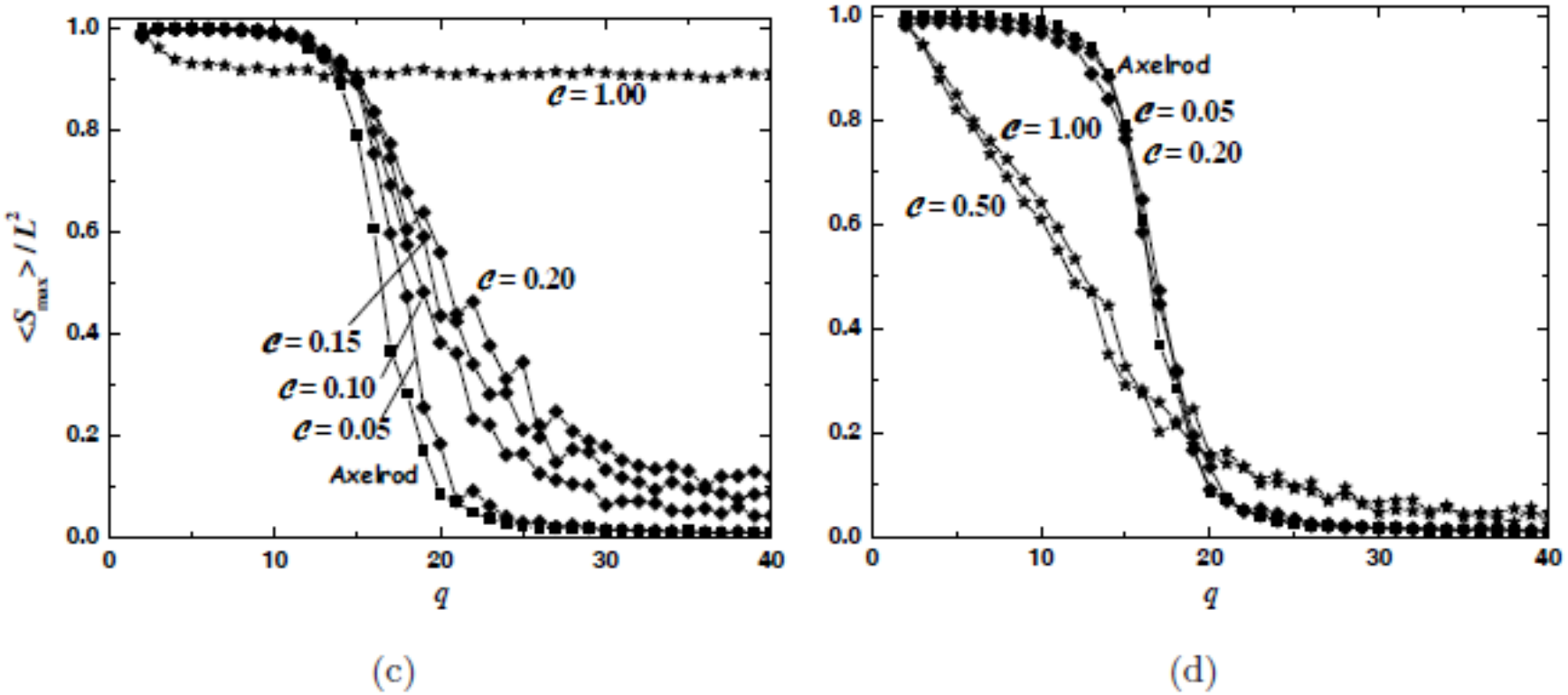

Figura 5. Cálculo del promedio normalizado del numero de agentes en el dominio mayor en el estado absorbente en funcion de q de 50 simulaciones para los valores (c) ϵ/F=0.025 (d) ϵ/F=0.0025 . [6]

Flache, Macy (2011)[5]

Convergencia local y diversidad global: De influencia interpersonal a social

- La interacción del agente se lleva a cabo con todos sus vecinos simultaneamente
- Existe una probabilidad *r* de que un atributo del agente sea cambiado aleatoriamente
- Existe una probabilidad *r'* de sacar o incluir un vecino en el set de vecinos que pueden influir en el agente

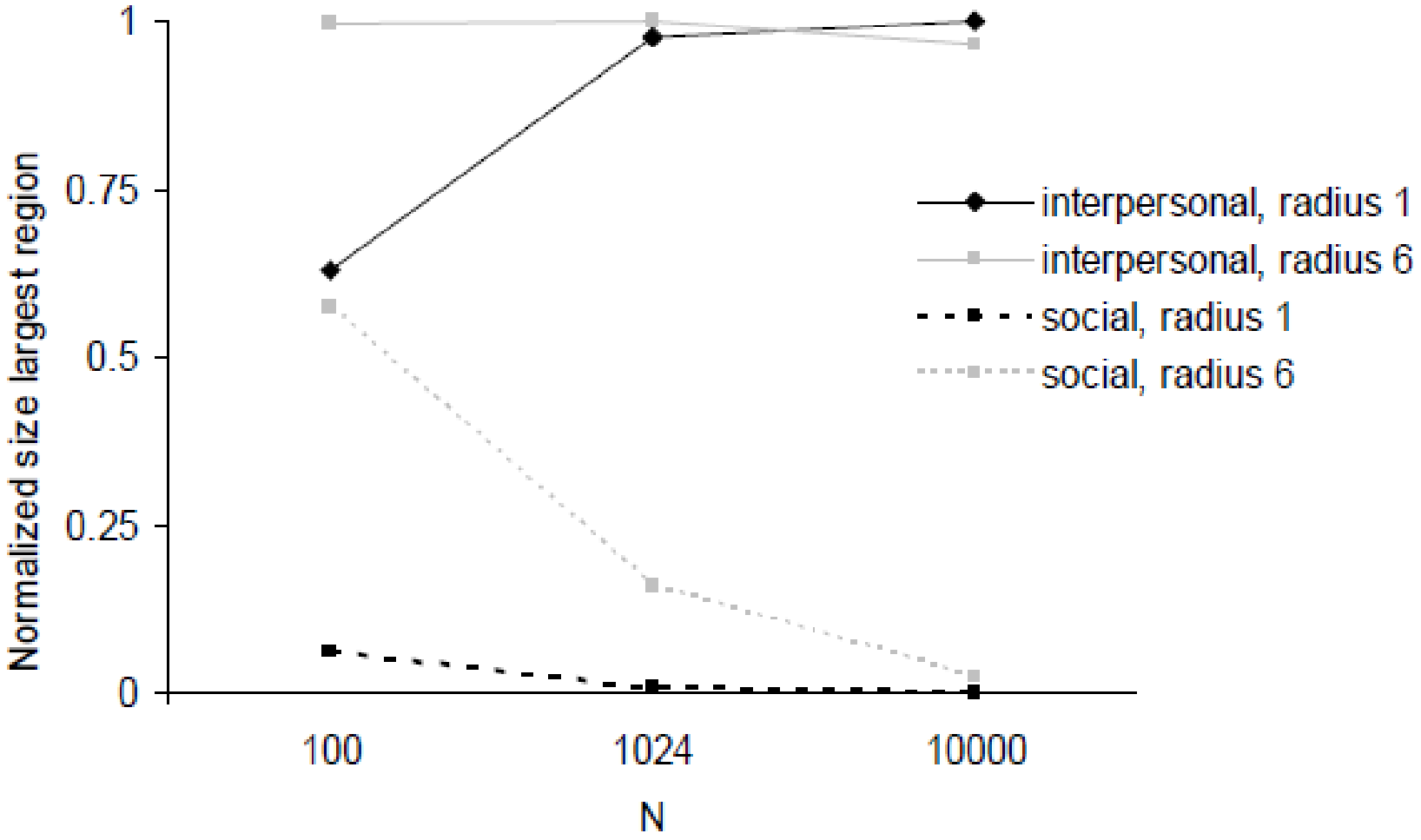

Figura 6. Tamaño normalizado de la mayor región en equilibrio en tres diferentes tamaños de población para dos radios de interacción (F=5, Q=15, r=r'=0). [5]

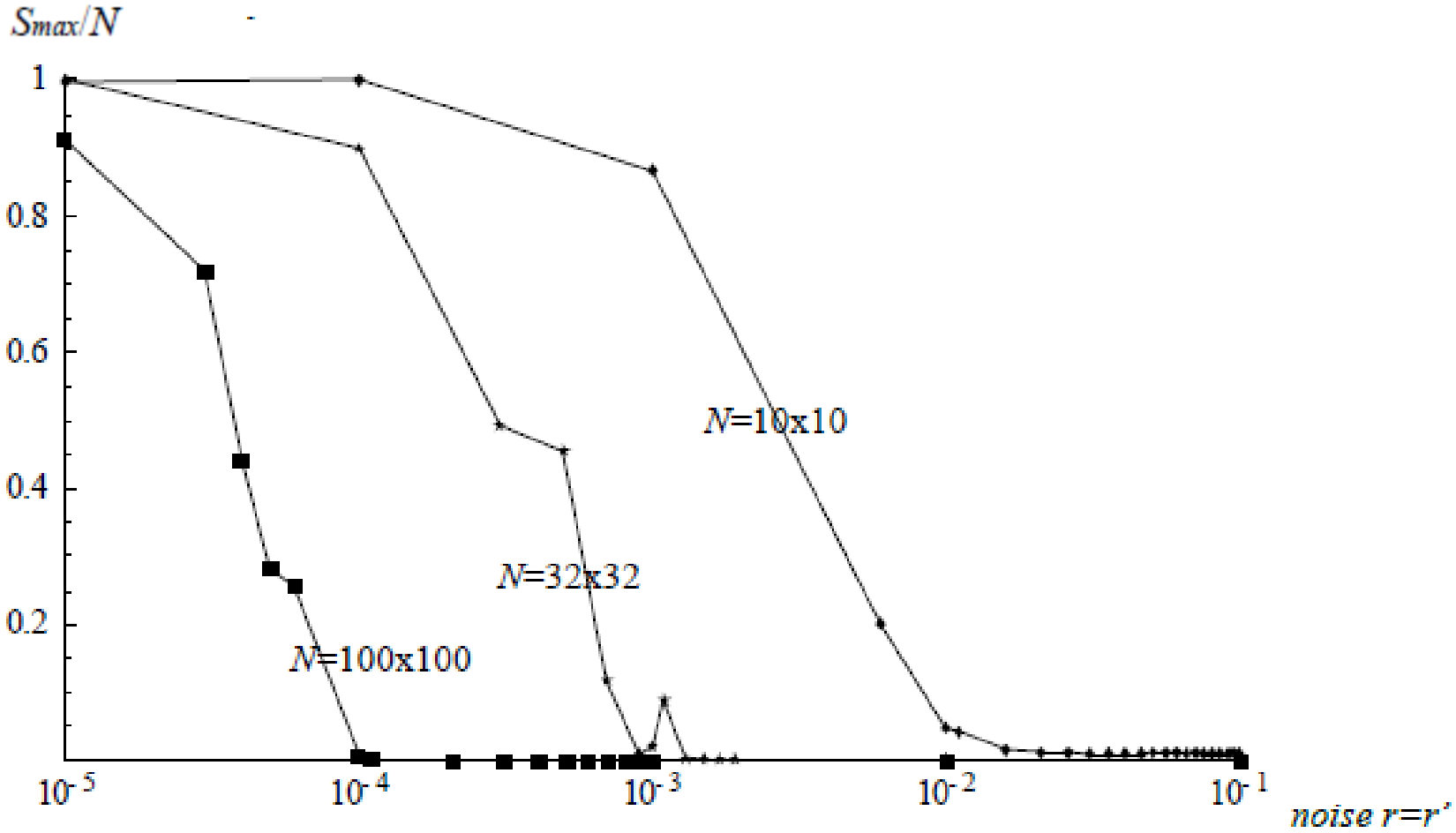

Figura 7. Modelo de influencia social. Efectos del ruido en la región de mayor tamaño normalizada S_{max}/N en la última iteración para tres distintos tamaños de la rejilla (F=5, Q=15, radio=6). [5]

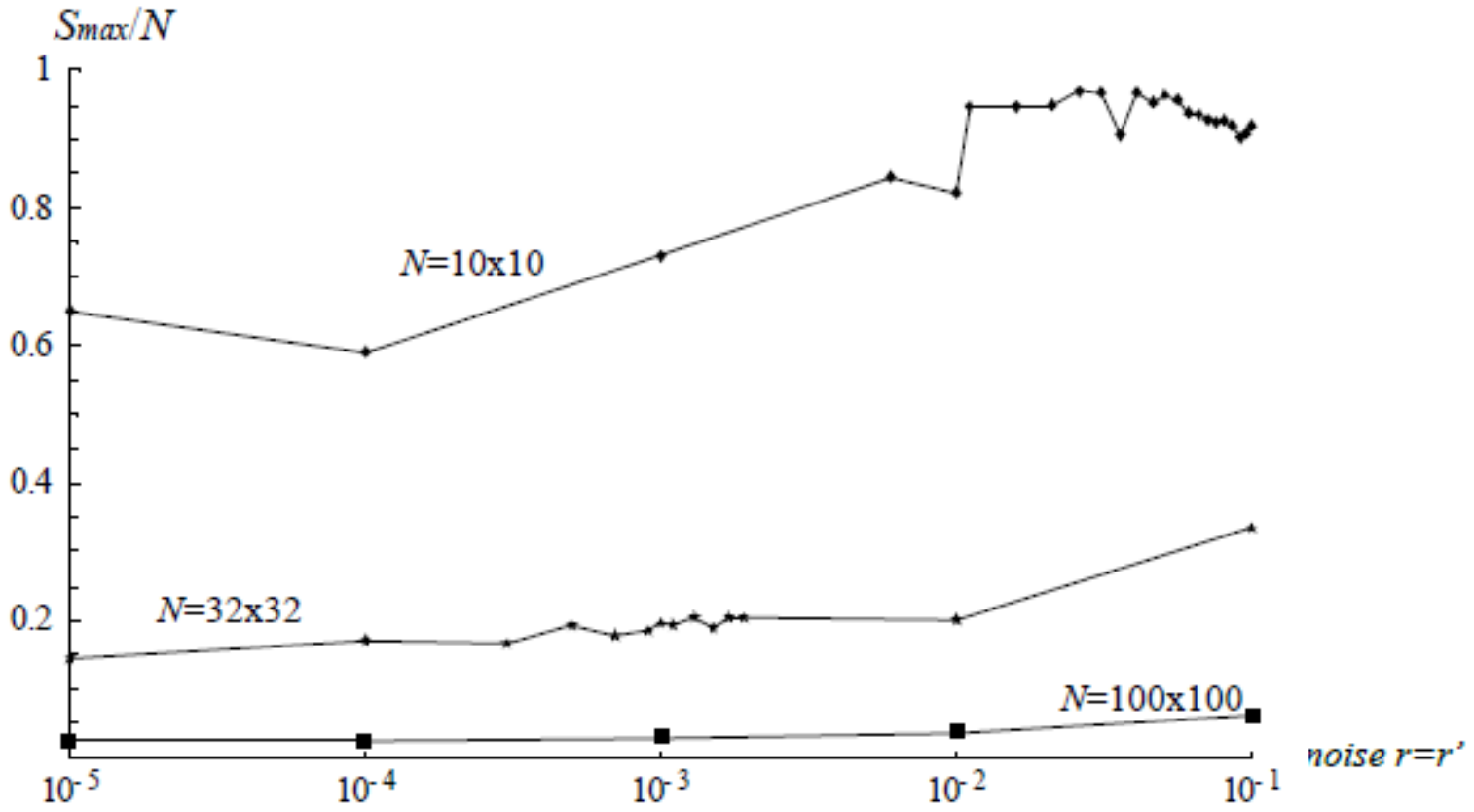

Figura 8. Modelo de influencia social. Efectos del ruido en la región de mayor tamaño normalizada S_{max}/N en la última iteración para tres distintos tamaños de la rejilla (F=5, Q=15, radio=6). [5]

Peres, Fontanari (2011)[3]

Efecto de la propaganda en el Modelo de Axelrod explicado

- Explica los resultados obtenidos cuando un campo externo actúa sobre una red de agentes en el modelo de Axelrod.

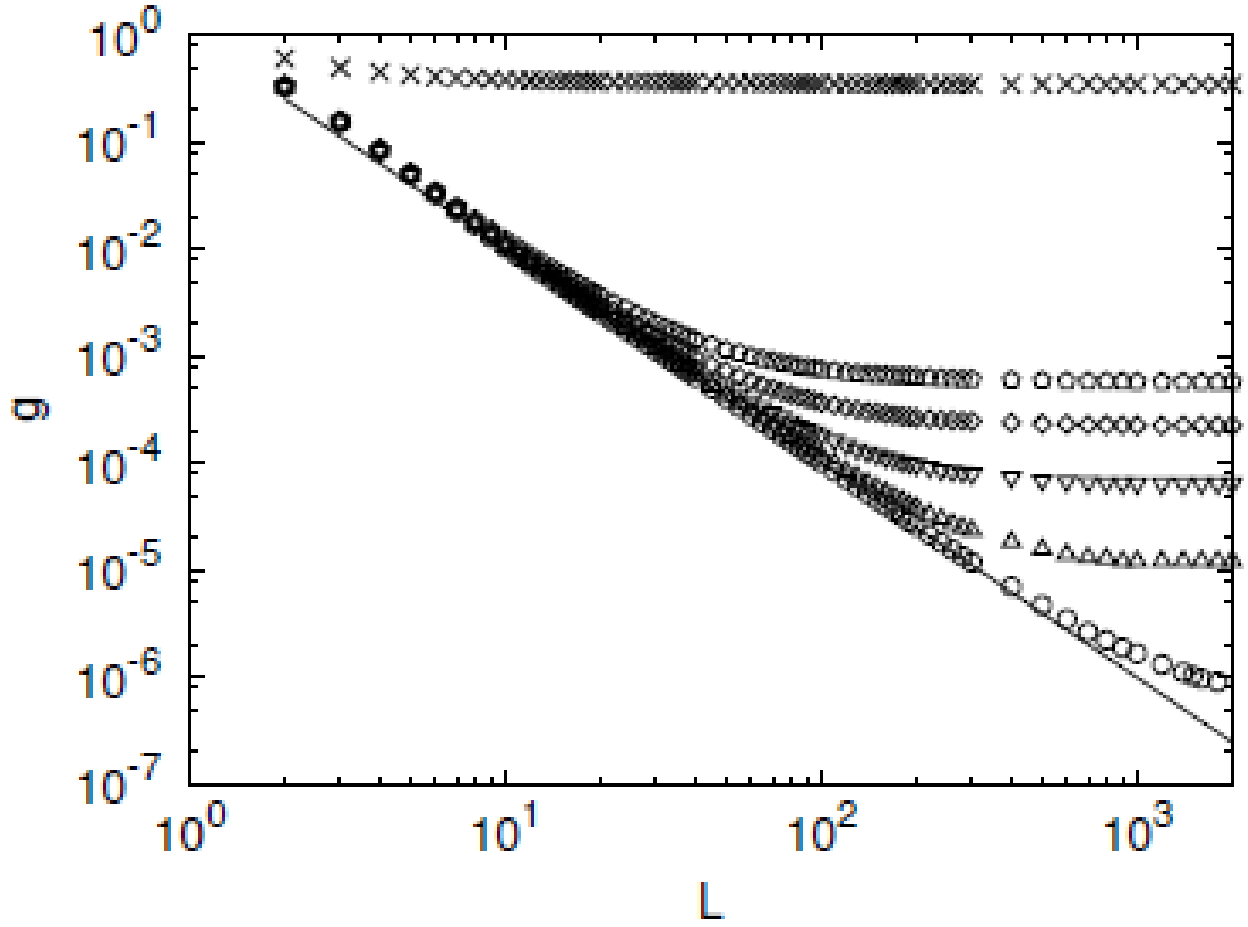

Figura 9. Plot logarítmico del cociente g entre el número de dominios y el área de la rejilla en función de su lado L para (de arriba a abajo) $p = 1, 0.05, 0.04, 0.03, 0.02$ y 0.01. [3]

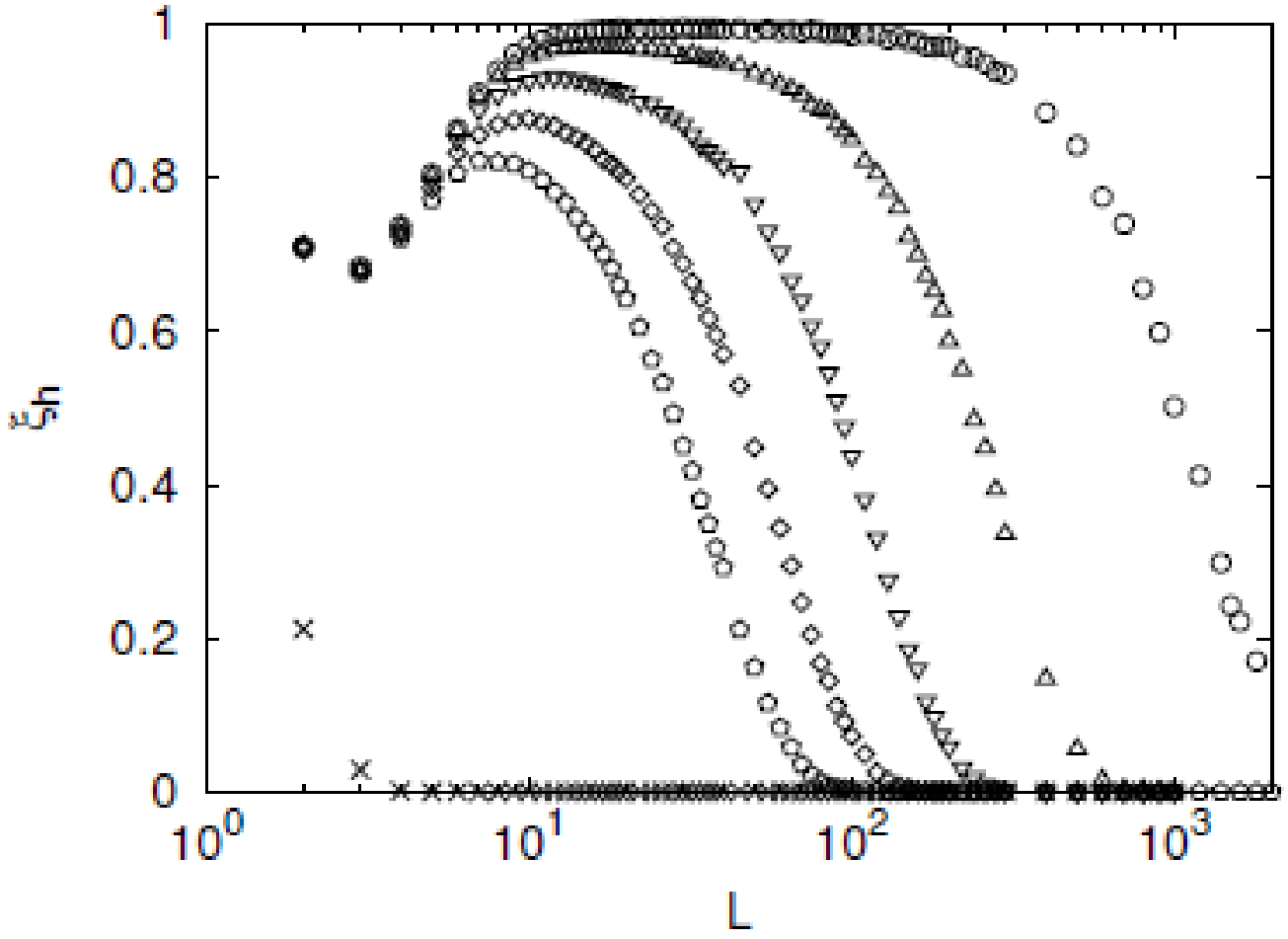

Figura 10. Fracción de ejecuciones atrapadas en la configuración absorbente homogenea ξ_h en funcion de su lado L para (de arriba a abajo) $p = 0.01, 0.02, 0.03, 0.04, 0.05, y\ 1$. [3]

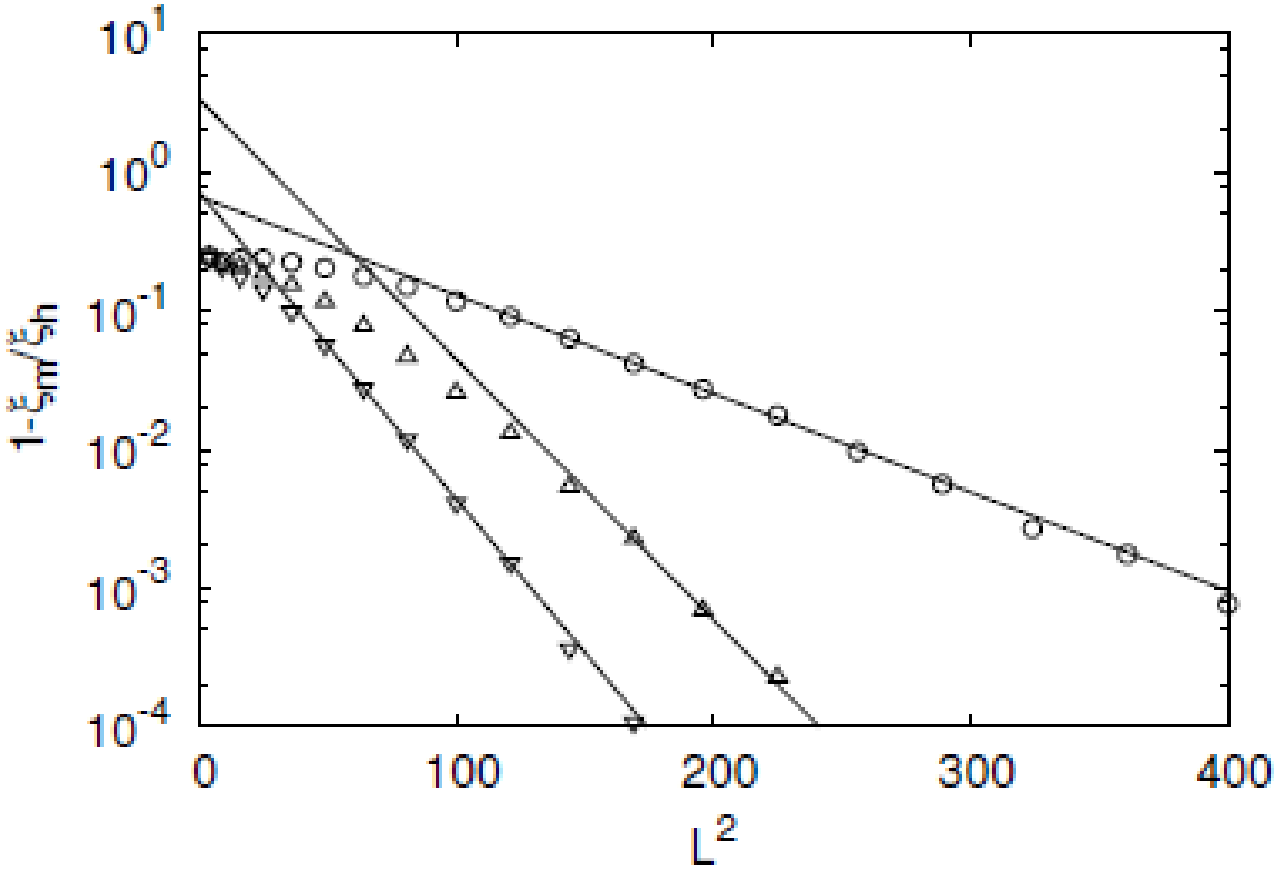

Figura 11. Fracción de las configuraciones homogeneas que son distintos a la propaganda en función del tamaño de la rejilla L^2 para (de arriba a abajo) $p = 0.01, 0.02,$ y 0.03. [3]

Peres, Fontanari (2012)[7]

Rexaminando el efecto de la propaganda masiva en el modelo de Axelrod en la dinámica social

- Revisa los resultados obtenidos en trabajos anteriores relacionados con campos externos en el modelo de Axelrod en una y dos dimensiones.

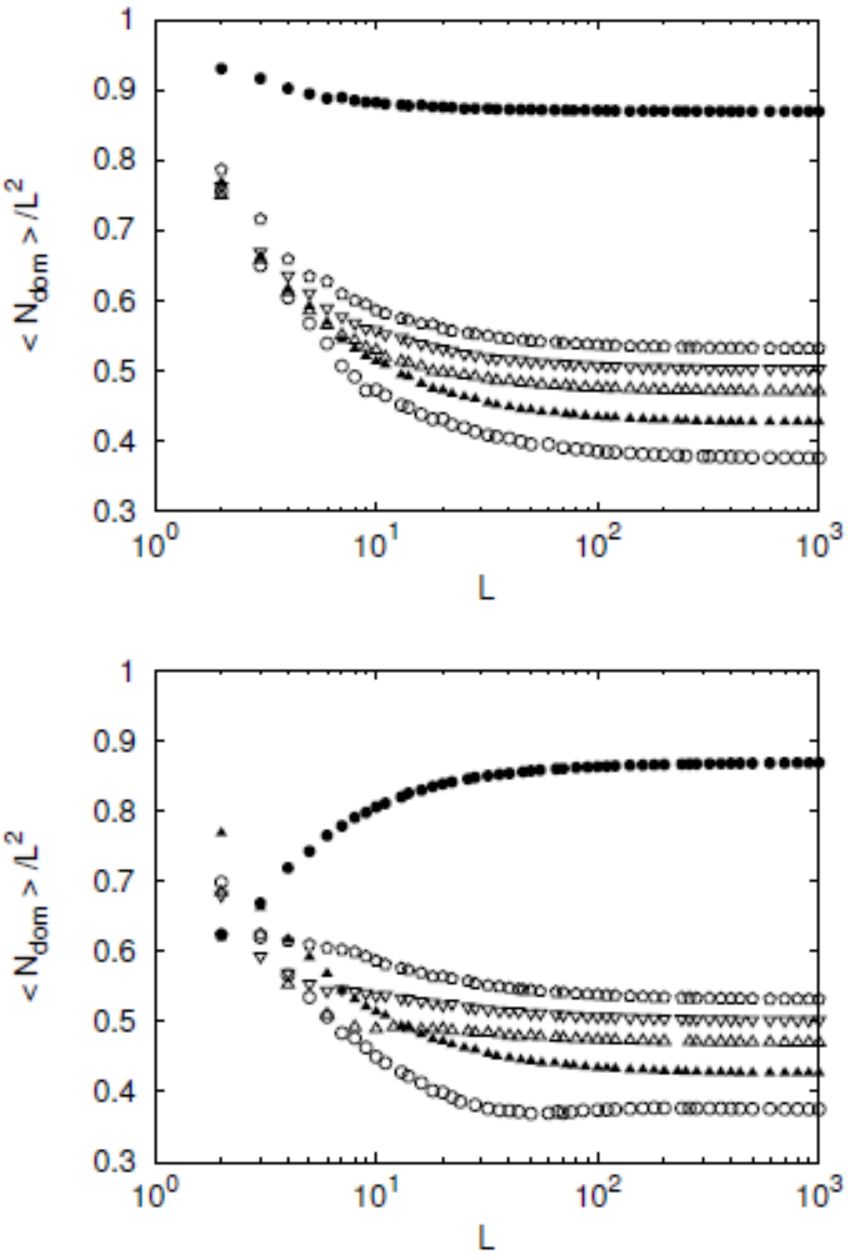

Figura 12. Número de dominios normalizado en el modelo bidimensional con propaganda estática (panel superior) y de concenso (panel inferior) en función del tamaño L de la rejilla cuadrada. Los símbolos en negro corresponden a $p = 1$ (círculos) y $p = 0$ (triángulos) mientras que los símbolos en blanco son (de arriba a abajo en $L^2 = 10^3$) $p = 0.99, 0.4, 0.2$ y 0.01 $F = 2$ y $q = 8$. [7]

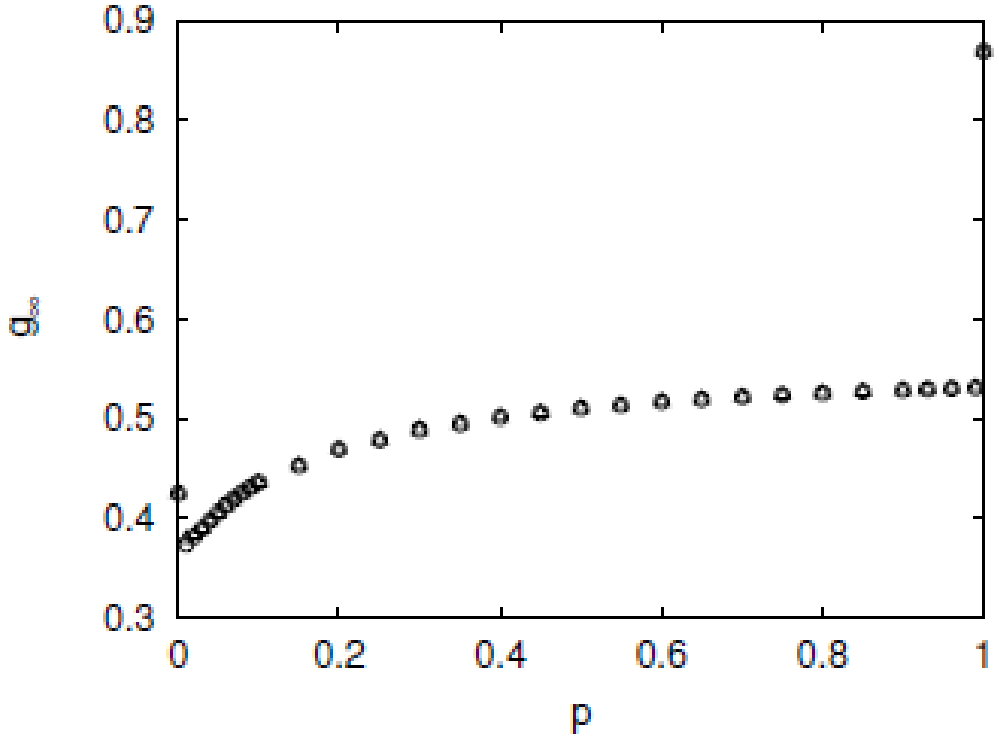

Figura 13. Extrapolación de $L \to \infty$ de el número normalizado de dominios en el modelo bidimensional para una propaganda estática (círculos) y concenso (triángulo) en función de la intensidad del campo externo p. [7]

Problema a tratar

- Comportamiento de una red de agentes en el modelo de Axelrod ante un campo externo variante en el tiempo.

Referencias

1. R. Axelrod, *J. Conflict Resolut*. **41**, 203 (1997).
2. C. Castellano, M. Marsili and A. Vespignani, *Phys. Rev. Lett*. **85**, 3536 (2000).
3. L.R. Peres y J. F. Fontanari, *EPL* **96**, 38004 (2011).
4. K.I. Mazzitello, J. Candia and V. Dossetti, Int. J.hys. C **18**, 1475 (2007).
5. A. Flache, M. W. Macy, Local convergence and global diversity: From interpersonal to social influence, eprint arXiv:0808.2710 (2011).
6. A. H. Rodriguez, M. del Castillo-Mussot, and G. J. Vasquez, Int. J. Mod. Phys. C **20**, 1233 (2009).
7. Peres, Lucas R., and José F. Fontanari. "Revisiting the effect of external fields in Axelrod's model of social dynamics." *arXiv preprint arXiv:1205.3352* (2012).