



MODELANDO PROCESOS DE FORMACIÓN DE OPINIÓN POR INFLUENCIA SOCIAL

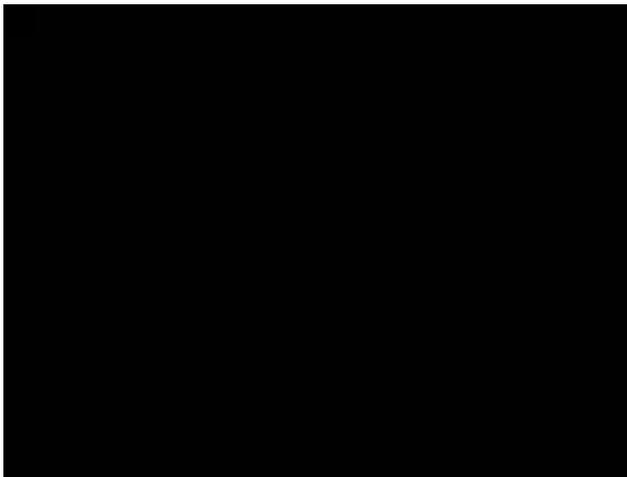
Pablo Balenzuela

Departamento de Física, FCEyN-UBA
IFIBA - Conicet

DDF 2016

EJEMPLOS DE INFLUENCIA SOCIAL EN GRUPOS PEQUEÑOS

Presión Social
(Akers et al, 1979)



Comportamiento

Intercambio de Argumentos
(PAT)
(Vinokur & Burnstein 1978, Myers 1982)



Opinión

TEORIAS Y MODELOS

- Social Comparison Theory
- Self-Categorization Theory
- Persuasive Argument Theory

REVIEWS OF MODERN PHYSICS, VOLUME 81, APRIL–JUNE 2009

Statistical physics of social dynamics

Claudio Castellano*

SMC, INFN-CNR and Dipartimento di Fisica, "Sapienza" Università di Roma, Piazzale A. Moro 2, 00185 Roma, Italy

Santo Fortunato†

Complex Networks Lagrange Laboratory, ISI Foundation, Viale S. Severo 65, 10133 Torino, Italy

Vittorio Loreto‡

Dipartimento di Fisica, "Sapienza" Università di Roma and SMC, INFN-CNR, Piazzale A. Moro 2, 00185 Roma, Italy and Complex Networks Lagrange Laboratory, ISI Foundation, Viale S. Severo 65, 10133 Torino, Italy

(Published 11 May 2009)

Statistical physics has proven to be a fruitful framework to describe phenomena outside the realm of traditional physics. Recent years have witnessed an attempt by physicists to study collective phenomena emerging from the interactions of individuals as elementary units in social structures. A wide list of topics are reviewed ranging from opinion and cultural and language dynamics to crowd behavior, hierarchy formation, human dynamics, and social spreading. The connections between these problems and other, more traditional, topics of statistical physics are highlighted. Comparison of model results with empirical data from social systems are also emphasized.

DOI: [10.1103/RevModPhys.81.591](https://doi.org/10.1103/RevModPhys.81.591)

PACS number(s): 05.10.-a, 89.20.-a, 89.75.-k

CONTENTS

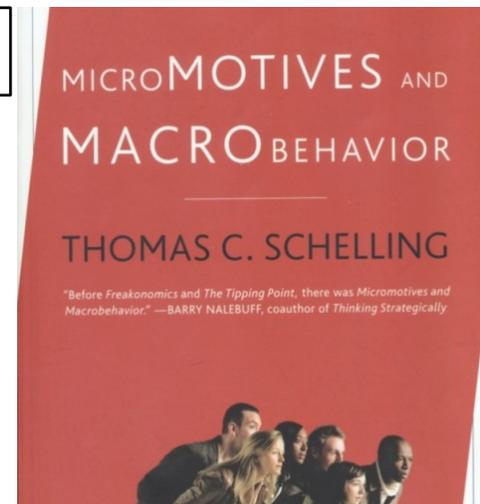
I. Introduction	592
II. General Framework: Concepts and Tools	593
A. Order and disorder: The Ising paradigm	594
B. Role of topology	595
C. Dynamical systems approach	596
D. Agent-based modeling	597
III. Opinion Dynamics	598
A. Introduction	598
B. Voter model	598
1. Regular lattices	598
2. Modifications and applications	600
3. The voter model on networks	601
C. Majority rule model	602
D. Social impact theory	604
E. Sznajd model	605
F. Bounded confidence models	608
1. Continuous opinions	608
2. Deffuant model	608
3. Hegselmann-Krause model	610
G. Other models	610
H. Empirical data	611
IV. Cultural Dynamics	613
A. Axelrod model	613
B. Variants of the Axelrod model	615

DOS MODELOS FUNDACIONALES

El vínculo entre decisiones individuales y comportamientos colectivos se comienza a entender a partir de la introducción de modelos de agentes con umbral

T. Schelling (Premio Nobel en Economía 2005)

Schelling propuso un modelo basado en agentes (1971) con el cual mostró cómo niveles pequeños de preferencias individuales (raciales por ejemplo) pueden impactar en patrones de segregación global.
Umbral: # de vecinos diferentes que tolera



M. Granovetter (Prof. Sociología @ Stanford)

Granovetter propuso un modelo de agentes para entender la formación de protestas.

Umbral: # de sujetos que adhieren a la protesta que necesita un agente para sumarse él también



CHICAGO JOURNALS

Threshold Models of Collective Behavior
Author(s): Mark Granovetter
Reviewed work(s):
Source: *American Journal of Sociology*, Vol. 83, No. 6 (May, 1978), pp. 1420-1443
Published by: [The University of Chicago Press](#)
Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/2778111>
Accessed: 07/11/2012 09:15

MODELOS DE UMBRAL SON MEJORES PARA AJUSTAR EXPERIMENTOS DE OPINIÓN

Belief diffusion in social networks

Patrick Girard, Valery Pavlov, Mark C. Wilson

June 12, 2015

Abstract

We report the results of a laboratory experiment investigating propagation of beliefs in a social network. During the experiment, participants faced several questions having objectively correct answers and could update their answers several times based on aggregate information about answers chosen by their neighbours. One of the novelties of the experiment was that the binary choices faced by participants were augmented to include an “I do not know” option and incentives to choose it when they felt indifferent between the actual options.

We observe that the dynamics of decisions in the network strongly depends on the question type, logical or factual. The results also indicate that propagation of beliefs can be more accurately described by a threshold model rather than models of probabilistic contagion. However, in contrast with assumptions underlying standard threshold models, our results suggest that it is not the larger proportion of neighbours that is driving participants' choices but the difference between the proportions of neighbours opting for the competing options.

Keywords: social networks, influence, advice taking, threshold model, propagation

Girard, Patrick and Pavlov, Valery and Wilson, Mark C., Belief Diffusion in Social Networks (June 11, 2015). Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=2617554> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2617554>

EN SITUACIONES DE ESTAR A FAVOR O EN CONTRA, ES IMPORTANTE INCLUIR INDECISOS Y SUS MATICES.



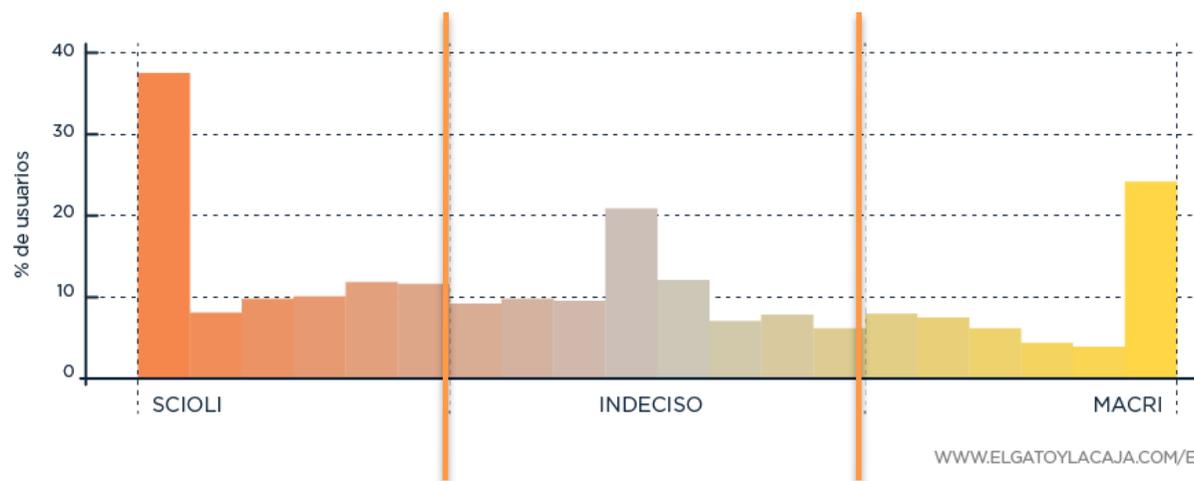
Ideol Confianza ciega

Así se reportaron los sujetos en un eje continuo entre los candidatos.

No es representativo del total de la población y no sirve como predicción de voto.

GatoStore PORQUE PARA

Cr



WWW.ELGATOYLACAJA.COM/EXP2015

NUESTRO MODELO



RESEARCH ARTICLE

The Undecided Have the Key: Interaction-Driven Opinion Dynamics in a Three State Model

Pablo Balenzuela¹*, Juan Pablo Pinasco², Viktoriya Semeshenko^{3,4}

1 Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires and IFIBA, CONICET, Buenos Aires, Argentina, **2** Departamento de Matemática, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires and IMAS UBA-CONICET, Buenos Aires, Argentina, **3** Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina, **4** Instituto Interdisciplinario de Economía Política de Buenos Aires (IIEP-BAIRES), Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina

✉ These authors contributed equally to this work.

* balen@df.uba.ar



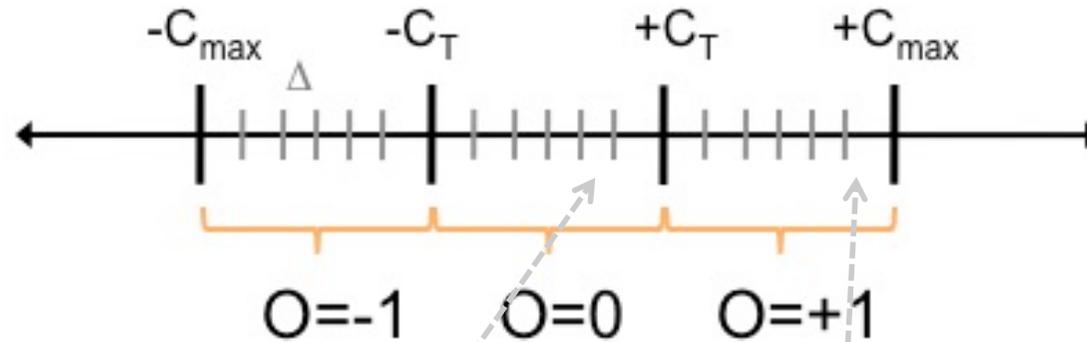
INGREDIENTES

- Es un modelo de umbral (interacción no-lineal)
- Cambios acumulativos por interacción de pares
- Los indecisos juegan un rol clave
- Tres estados: A favor, en contra, indecisos
- Puede ser verificado experimentalmente
- Tiene una versión analítica

DESCRIPCIÓN: MODELO DE AGENTES

Cada agente tiene 2 variables que representan su **Opinión** $O[i]$ sobre el tema a discutir y **variable continua** $C[i]$ que subyace a la Opinión adoptada y da cuenta de los matices.

C_T es el umbral a partir del cual se cambia de opinión.



-hm.. (?)
puede ser
pero no sé...



$(O=0, C=0.5)$

-Si, es así
no tengo dudas



$(O=+1, C=2.9)$

DINÁMICA DEL MODELO

Interacción

- Secuencia de interacciones puede cambiar su grado de persuasión
- Si la variable continua supera un umbral cambian de opinión

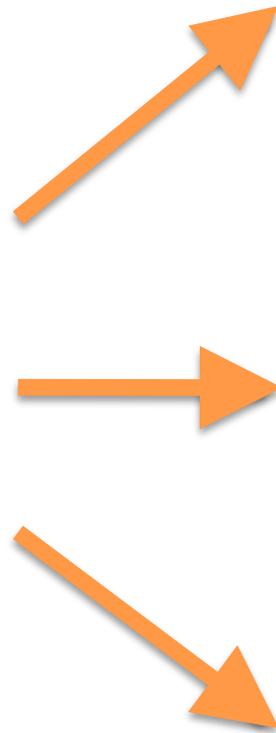


C_i, O_i

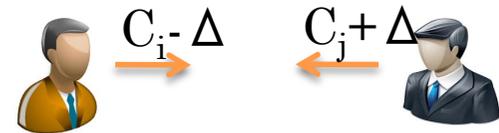
C_j, O_j

Resultado:

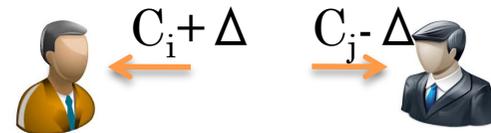
Cambian su Persuasión de acuerdo a su Opinión



$$O_i = O_j$$



$$O_i = +1 \text{ y } O_j = -1$$



$$O_i = \pm 1 \text{ y } O_j = 0$$

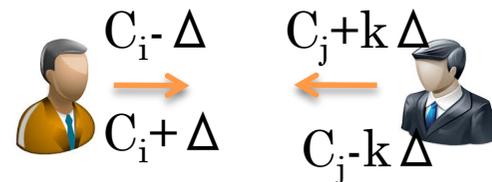
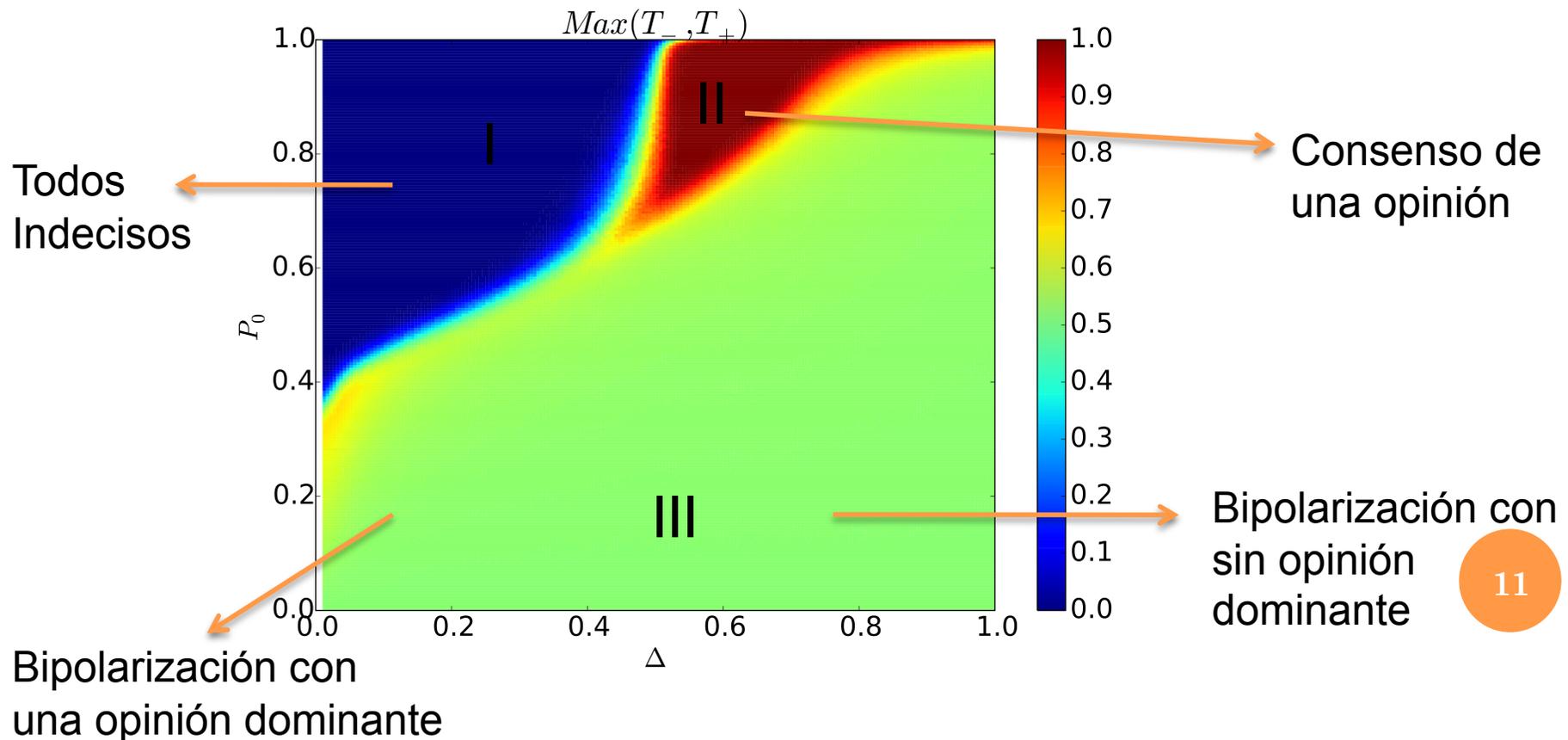


DIAGRAMA DE FASES: ESTADOS ESTACIONARIOS COMO FUNCIÓN DE P_0 Y Δ

P_0 : Fracción Inicial de Indecisos
 Δ : Sensibilidad a la Interacción

4 Posibles Estados Estacionarios

- ✓ (I) Convergencia de Indecisos
- ✓ (II) Consenso de Opinión+1/-1
- ✓ (III) Polarización de Opiniones



OTRAS CARAS DE ESTE PROYECTO

1 - FORMULACIÓN ANALÍTICA DEL MODELO SIMPLIFICADO (ECUACIONES MAESTRAS Y SU SOLUCIÓN EXACTA)

Modelling Opinion Dynamics: Theoretical analysis and continuous approximation

Juan Pablo Pinasco

*Departamento de Matemática, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales,
Universidad de Buenos Aires and IMAS UBA-CONICET, Buenos Aires, Argentina.*

Viktoriya Semeshenko

*Instituto Interdisciplinario de Economía Política (IIEP-BAIRES),
UBA, CONICET, FCE, CABA, Argentina.*

Pablo Balenzuela

*Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales,
Universidad de Buenos Aires and IFIBA,
CONICET. Buenos Aires, Argentina.*

(Dated: June 27, 2016)

Abstract

ArXiv1606.00662v2

2 – EXPERIMENTOS DE INFLUENCIA SOCIAL POR INTERCAMBIO DE ARGUMENTOS

SocEx - Social Experiments

<p>Links</p> <p>Experimento 1</p> <p>Experimento 2</p> <p>Experimento 3</p>	<p>¡Bienvenidos! Gracias por su interés en este experimento y por contribuir con su tiempo y esfuerzo a este proyecto de investigación. Estamos reclutando participantes para que formen parte de un experimento conductual. El objetivo de este estudio es lograr una mejor comprensión de los mecanismos del proceso de formación de opiniones y su dinámica, en el contexto de la interacción social. Por favor, sepa que su participación va a ser completamente voluntaria y que usted será libre de retirarse del experimento en cualquier momento sin penalización alguna. Durante el experimento tendrá que completar una serie de rondas de conversaciones con distintos participantes, los que le serán asignados de manera anónima y aleatoria a través de la pantalla de la computadora. Se disponen de varias medidas para proteger su anonimato e identidad. Cada sesión tendrá una duración total aproximada de 60 minutos. El experimento se llevará a cabo en las instalaciones del departamento de Física de la UBA. Si está interesado en participar, póngase en contacto con Pablo Balenzuela (pbalen@gmail.com) ó Viktoriya Semeshenko (vika.semeshenko@gmail.com). Muchas gracias.</p>
<p><u>Integrantes</u></p> <p>Pablo Balenzuela (DF-FCEyN-UBA)</p> <p>Federico Canay (DC-FCyEN-UBA)</p> <p>Juan Pablo Pinasco (DM-FCyEN-UBA)</p> <p>Viktoriya Semeshenko (IIEP-FCE-UBA)</p>	<p>Conociendo nuevos argumentos podemos eventualmente cambiar nuestras opiniones iniciales Sino recuerden esta discusion (haga click en la imagen para ver el video)</p> 

3 - INFLUENCIA DE MEDIOS MASIVOS DE COMUNICACIÓN (CON S. PINTO Y C.O.DORSO)

Physica A 458 (2016) 378–390



Minireview

Setting the agenda: Different strategies of a Mass Media in a model of cultural dissemination

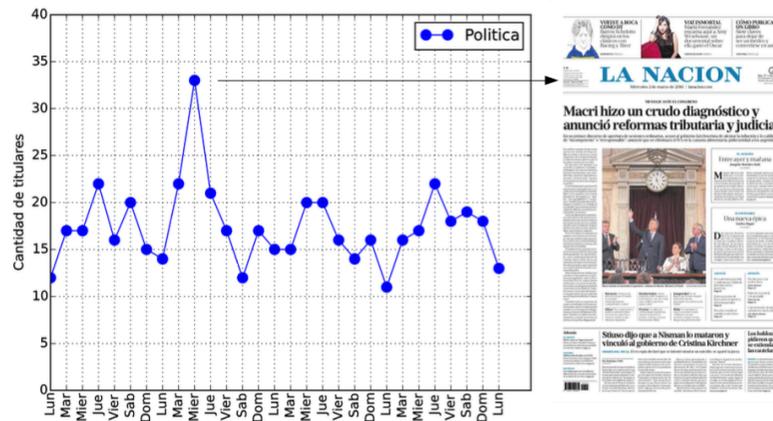


Sebastián Pinto^{a,*}, Pablo Balenzuela^{a,b}, Claudio O. Dorso^{a,b}

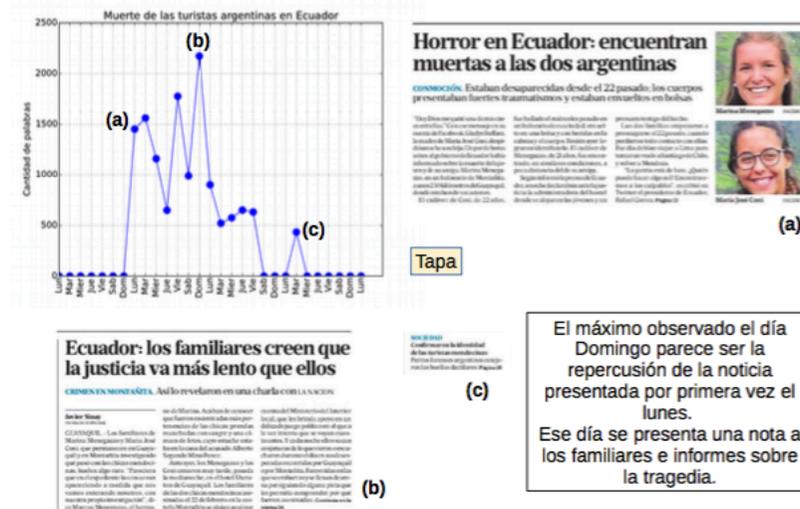
^a Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Av. Cantilo s/n, Pabellón 1, Ciudad Universitaria, 1428, Buenos Aires, Argentina

^b Instituto de Física de Buenos Aires (IFIBA), CONICET, Av. Cantilo s/n, Pabellón 1, Ciudad Universitaria, 1428, Buenos Aires, Argentina

Sección política



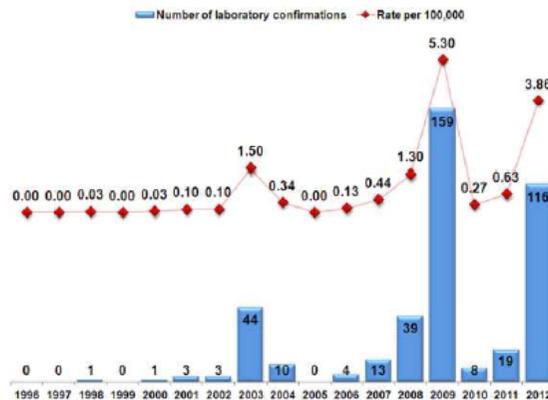
Seguimiento de noticias.



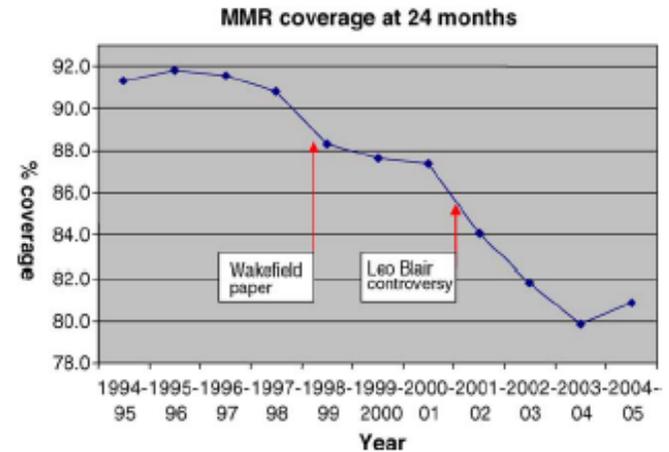
Research

4 – INFLUENCIA SOCIAL Y NO-VACUNACIÓN. BROTES DE SARAMPIÓN (CON A.MEDUS Y C.O.DORSO)

Número de casos de sarampión confirmados en el País de Gales 1996-2012



Source: Health Protection Agency, February 2013 http://www.hpa.org.uk/web/HPAweb&HPAwebStandard/HPAweb_C/1195733778332 and http://www.hpa.org.uk/web/HPAweb&HPAwebStandard/HPAweb_C/1223019390211. Numbers, particularly for 2012, may rise due to the delay in receiving



Available online at www.sciencedirect.com

SCIENCE @ DIRECT®

Vaccine 24 (2006) 3921–3928

Vaccine

www.elsevier.com/locate/vaccine

The MMR vaccination and autism controversy in United Kingdom 1998–2005: Inevitable community outrage or a failure of risk communication?

David C. Burgess^{a,*}, Margaret A. Burgess^{b,c}, Julie Leask^{b,c}

^a NHMRC Clinical Trials Centre, The University of Sydney, Sydney NSW 2006, Australia

^b National Centre for Immunisation Research and Surveillance of Vaccine Preventable Diseases, The Children's Hospital at Westmead, Australia

^c The University of Sydney, NSW 2006, Australia

Received 13 December 2005; received in revised form 9 February 2006; accepted 12 February 2006

Available online 3 March 2006

Vaccination and public trust: a model for the dissemination of vaccination behavior with external intervention.

Andrés D. Medus^{1,*}, Claudio O. Dorso¹

¹ Departamento de Física and IFIBA - CONICET, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Pabellón 1, Ciudad Universitaria, Ciudad Autónoma de Buenos Aires (1428), Argentina

* E-mail: admedus@df.uba.ar (ADM)

Abstract

Vaccination is widely recognized as the most effective way of immunization against many infectious diseases. However, unfounded claims about supposed side effects of some vaccines have contributed to spread concern and fear among people, thus inducing vaccination refusal. For instance, MMR (Measles, Mumps and Rubella) vaccine coverage has undergone an important decrease in a large part of Europe and US as a consequence of erroneously alleged side effects, leading to recent measles outbreaks. In this work, we propose a general agent-based model to study the spread of vaccination behavior in social networks, not as an isolated binary opinion spreading on them, but as part of a process of cultural dissemination in the spirit of Axelrod's model. We particularly focused on the impact of a small anti-vaccination movement over an initial population of pro-vaccination social agents. Additionally, we consider two classes of edges in the underlying social network: personal edges able to spread both opinions and diseases; and the non-personal ones representing interactions mediated by information technologies, which only allow opinion exchanges. We show that clusters of unvaccinated agents emerge as a dynamical outcome of the model, increasing the probability of occurrence and the final size of measles outbreaks. We illustrate the mitigating effect of a public health campaign, represented by an external field, against the harmful action of anti-vaccination movements. Finally, we show that the topological characteristics of the clusters of unvaccinated agents determine the scopes of this mitigating effect.

GRUPO DE TRABAJO



Dr. Claudio O. Dorso, DF-UBA



Dra. Viktoriya Semeshenko, Instituto Interdisciplinario de Economía Política, (IEEP), FCE, UBA



Dr. Juan Pablo Pinasco, Departamento de Matemática, FCEyN, UBA



Lic. Guillermo Pasqualetti (Estudiante de Doctorado)



Dr. Sebastián Pinto (Estudiante de Doctorado)



GRACIAS Y VENGAN A SOFIA!!

sociofisaarg@gmail.com

SoFiA 7-11 November, Buenos Aires

SoFiA: Latin American School and Workshop on Data Analysis and Mathematical Modeling of Social Science, 7-11 November 2016, Buenos Aires, Argentina

Home

Information

Invited Speakers

Registration

School

Venue

Workshop

Information

The SoFiA is the first Latin American School and Workshop on Data Analysis and Mathematical Modelling of Social Science is organised by the "Centro Latinoamericano de Formación Interdisciplinaria" (CELFi).

The School-Workshop on Data Analysis and Mathematical Modeling of Social Science aims to introduce students and researchers to various topics in the modern field of social science. This event will cover theoretical, experimental and computational aspects and current trends in the broad area of social research, including dynamical processes in socio-economic systems, the generation and analysis of big data, laboratory behavioral experiments and the analysis of human mobility patterns. The event will address five different areas of social science, and will be organized in morning courses, early afternoon lectures, and late afternoon poster sessions. Each invited Professor will teach a three-hour course for undergraduate and graduate students, explaining the main concepts and tools of a particular area, and will also give a plenary talk.

Invited Speakers

Invited Speakers & Professors:

- **Prof. Maxi San Miguel** (IFISC, Universitat de les Illes Balears, Spain): Mathematical Modeling of Social Dynamics.
- **Prof. Marta C. Gonzalez** (Human Mobility and Networks Lab, Civil and Environmental Engineering, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, USA): Big Data.
- **Prof. Andreas Flache** (University of Groningen, The Netherlands): Social Experiments.
- **Prof. Dirk Helbing** [Virtual Talk] (Swiss Federal Institute of Technology Zurich, Switzerland): Human Mobility.
- **Prof. Didier Sornette** (Swiss Federal Institute of Technology Zurich, Switzerland): Econophysics.

Local Invited Speakers

- **Dr. Mariano Sigman**, Laboratorio de Neurociencia Integrativa (LNI), Universidad Torcuato Di Tella, Argentina
- **Dr. Daniel Heymann**, Instituto Interdisciplinario de Economía Política (IIEP), Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Buenos Aires, Argentina
- **Dr. Daniel R. Parisi**, Instituto Tecnológico de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina

2 – EXPERIMENTOS DE INFLUENCIA SOCIAL POR INTERCAMBIO DE ARGUMENTOS

SocEx

00:00

En esta pantalla usted tiene 2 minutos para familiarizarse con los elementos del experimento:

-El tablero

-La posibilidad de proponer una movida y una lista de argumentos. Ambos elementos podrán ser usados para fundamentar su valoración de la posición en el tablero. Usted puede seleccionar hasta 6 argumentos, incluyendo movidas.



Seleccione su movida

Peon A 1 Blanco

Agregar Movida

Argumentos:

Estaticos:

1-Ventaja Material ■

2-Ventaja de Desarrollo ■

3-Ventaja de Espacio ■

Dinamicos:

4-Con Ataque ■

5-Iniciativa ■

6-Contraajuego ■

Espaciales:

7-Diagonal ■

8-Centro ■

9-Lines ■

10-Columna ■

11-Flanco Rey ■

12-Flanco Dama ■

13-Casilla Debil ■

Estructura de Peones y Piezas:

14-Peones Unidos ■

15-Peon Doblado ■

16-Peon Aislado ■

17-Peon Pasado ■

18-Alfiles vs Caballos ■

19-Alfiles de Distinto Color ■

20-Material Compensado ■

Argumentos Propios:

Valoración propia: Parejos



-la barra de valoración que cuenta con 9 posiciones: las tres de la izquierda corresponden a una eventual victoria de las piezas blancas, las tres de la derecha a una eventual victoria de las negras y las tres del centro a un eventual resultado de tablas

TEORÍAS SOCIOLOGICAS DE DINÁMICA DE OPINIONES

○ Social Comparison Theory

- Postula que los sujetos exponen inicialmente opiniones menos extremas que sus opiniones reales y luego la van moviendo hacia sus valores reales a medida que ven sus opiniones reflejadas en el grupo. La dinámica lleva a polarización de ideas (Sanders et al, 1977, Baron et al, 1996)

○ Self-Categorization Theory

- Los autores de esta teoría proponen que los sujetos modifican sus opiniones para reducir la discrepancia entre sus opiniones iniciales y las que identifican a las normas del grupo al que quieren pertenecer (Turner et al, 1985, Turner & Oakes, 1991,1989)

○ Persuasive Argument Theory

- Esta teoría postula que dos o mas sujetos involucrados en una discusión pueden cambiar su opinión relacionado con el tema en discusión a partir del intercambio de información mediante intercambio de argumentos. (Vinokur & Burnstein 1978, Myers 1982)

MODELOS DE DINÁMICA SOCIAL

REVIEWS OF MODERN PHYSICS, VOLUME 81, APRIL–JUNE 2009

Statistical physics of social dynamics

Claudio Castellano^{*}

*SMC, INFN-CNR and Dipartimento di Fisica, "Sapienza" Università di Roma,
Piazzale A. Moro 2, 00185 Roma, Italy*

Santo Fortunato[†]

*Complex Networks Lagrange Laboratory, ISI Foundation, Viale S. Severo 65,
10133 Torino, Italy*

Vittorio Loreto[‡]

*Dipartimento di Fisica, "Sapienza" Università di Roma and SMC, INFN-CNR,
Piazzale A. Moro 2, 00185 Roma, Italy
and Complex Networks Lagrange Laboratory, ISI Foundation, Viale S. Severo 65,
10133 Torino, Italy*

(Published 11 May 2009)

Statistical physics has proven to be a fruitful framework to describe phenomena outside the realm of traditional physics. Recent years have witnessed an attempt by physicists to study collective phenomena emerging from the interactions of individuals as elementary units in social structures. A wide list of topics are reviewed ranging from opinion and cultural and language dynamics to crowd behavior, hierarchy formation, human dynamics, and social spreading. The connections between these problems and other, more traditional, topics of statistical physics are highlighted. Comparison of model results with empirical data from social systems are also emphasized.

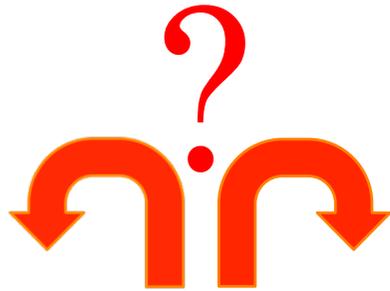
DOI: [10.1103/RevModPhys.81.591](https://doi.org/10.1103/RevModPhys.81.591)

PACS number(s): 05.10.-a, 89.20.-a, 89.75.-k

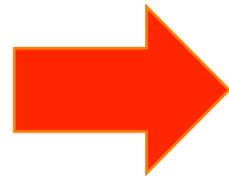
MOTIVACIONES

- Objetivo: Estudiar fenómenos de contagio social donde los patrones colectivos emergen debido a decisiones interrelacionadas de un gran número de individuos
 - Diseminación de opiniones
 - Patrones de comportamientos
 - Adopción de productos
- Aunque las elecciones son personales, no son independientes. Se encuentran influenciadas por:
 - Influencia Social
 - Homofilia (afinidad con gente similar)
 - Información de Medios Externos

INFLUENCIA SOCIAL EN GRANDES GRUPOS: ELECCIONES



- ¿Donde van los votos de +A?
- ¿Como se convencen los indecisos?
- ¿Es posible predecir quien gana?



Elecciones

Encuesta presidencial: cuáles son los indecisos más indecisos

Ballotage

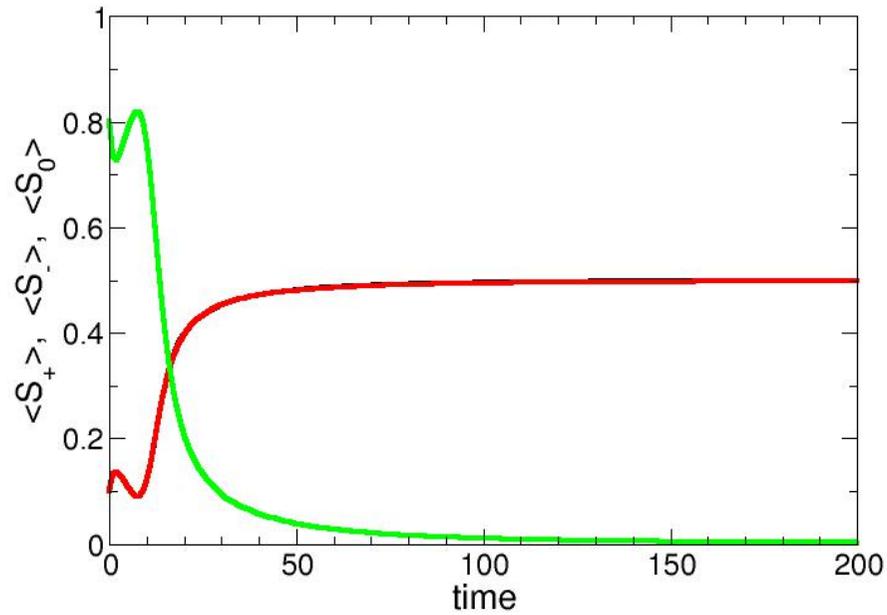
BALOTAJE 2015. Según un sondeo, más de 10% aún no sabe cómo votará el 22 de noviembre. Cómo se divide ese grupo. El cruce con la primera vuelta.



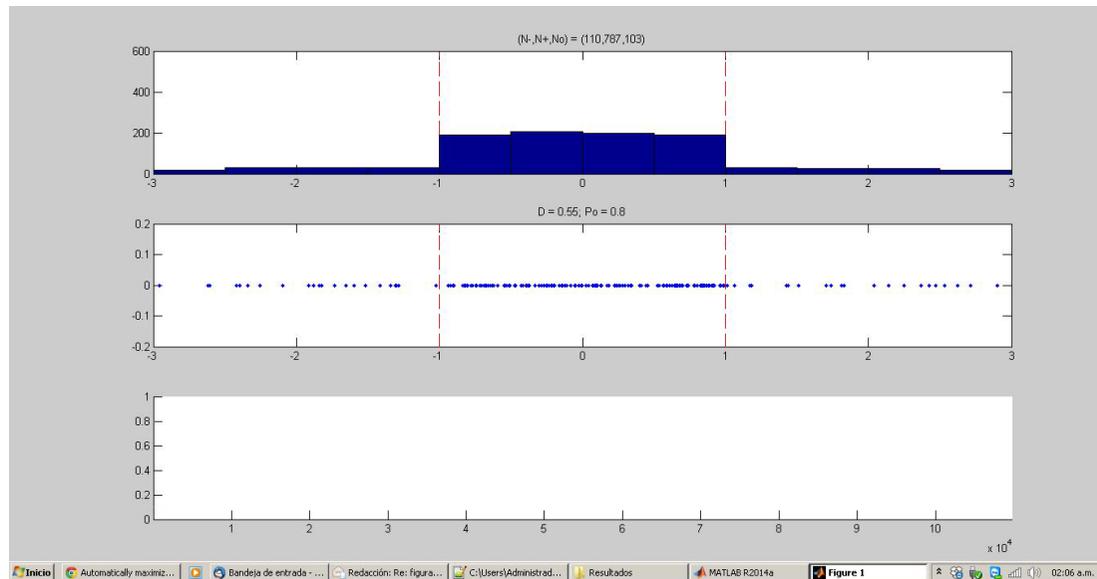
matices

Motivaciones

¿COMO SE PRODUCE EL CONSENSO?



Promedios sobre
10.000 realizaciones

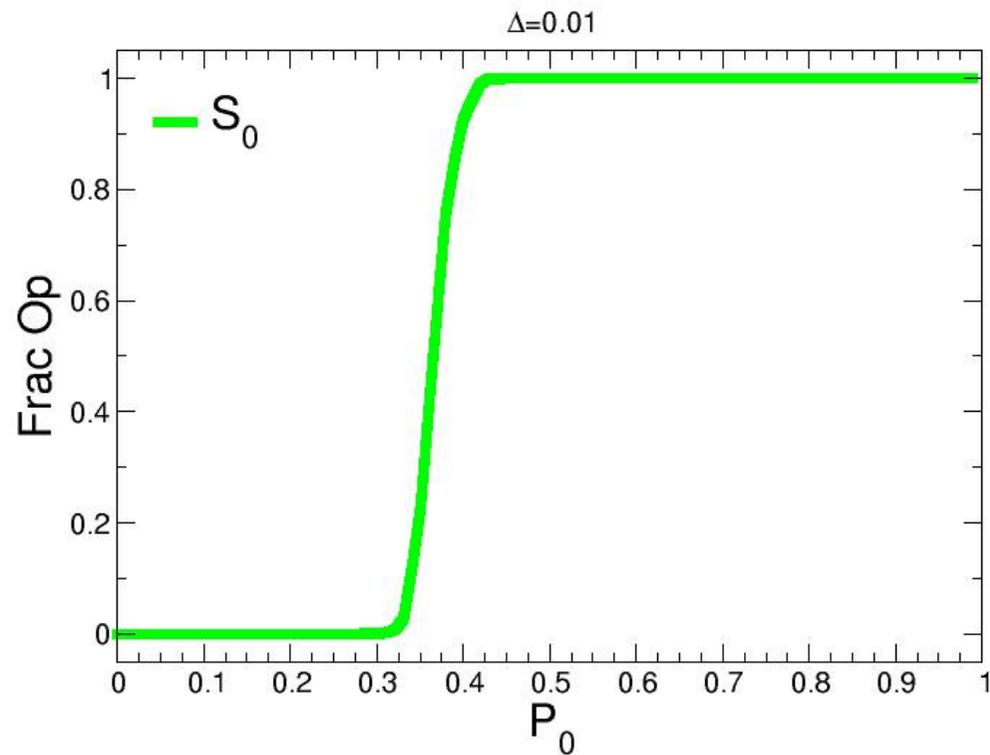


1 evento

EL ROL DE LOS INDECISOS

Recorreremos P_0 a $\Delta=0.01$

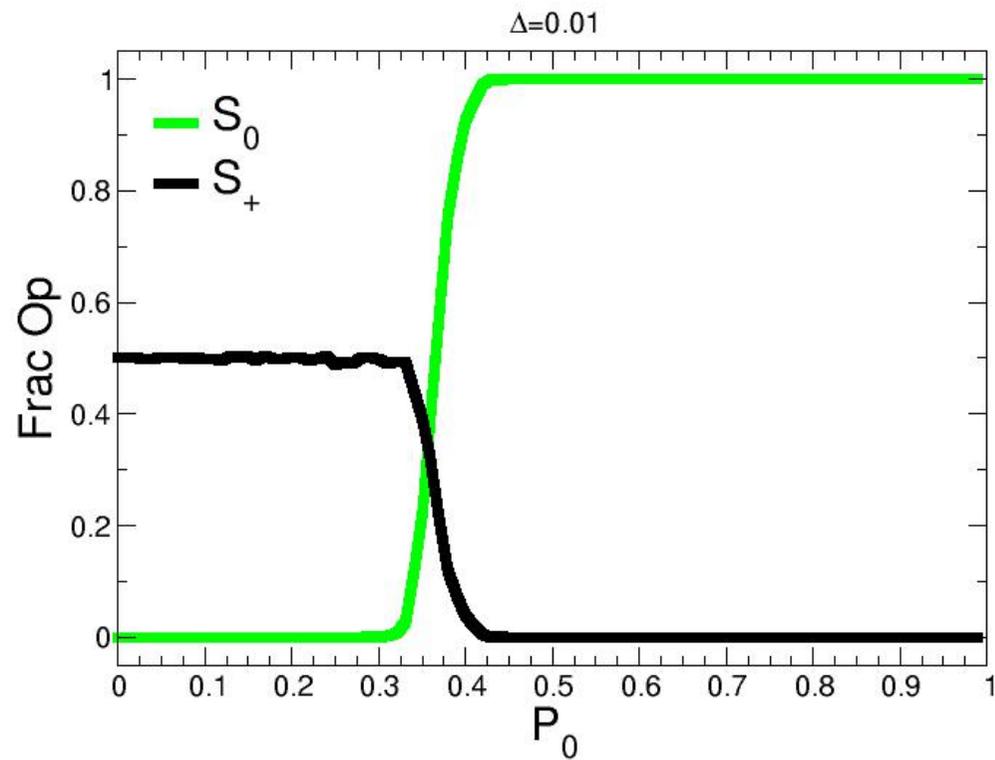
Indecisos Promedio



EL ROL DE LOS INDECISOS

Recorremos P_0 a $\Delta=0.01$

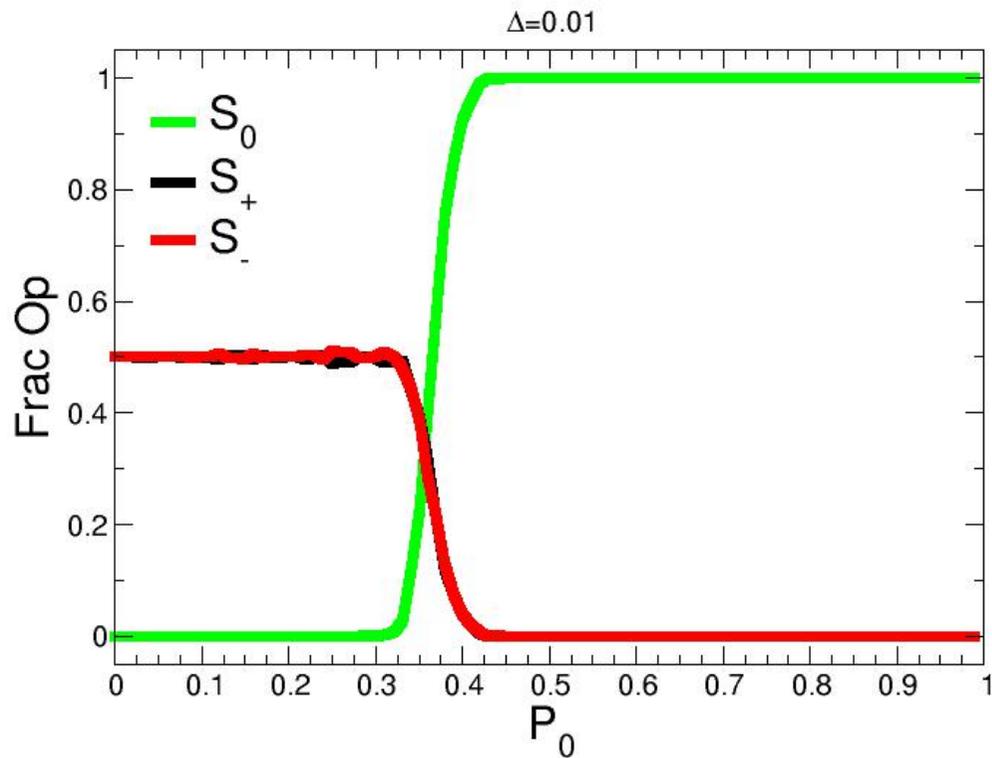
Opinión +1. Promedio



EL ROL DE LOS INDECISOS

Recorremos P_0 a $\Delta=0.01$

Opinión +1/-1. Promedio



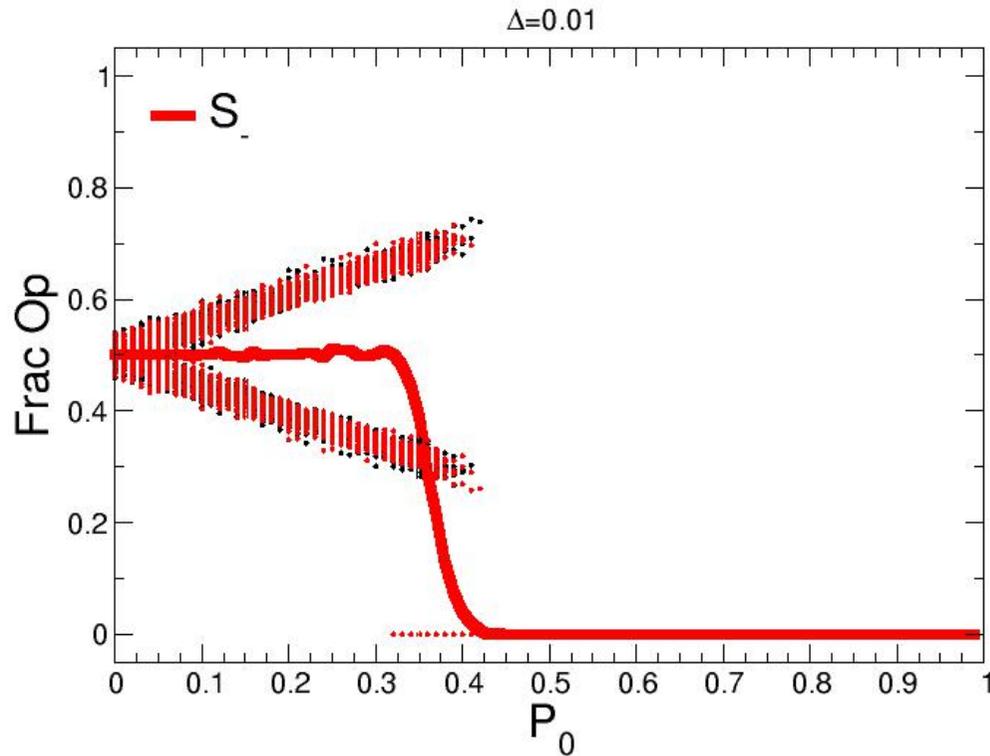
- Zona de Polarización
- En promedio,
50% $O=+1$
50% $O=-1$
- Pero ojo que estoy
mezclando eventos



EL ROL DE LOS INDECISOS

Recorremos P_0 a $\Delta=0.01$

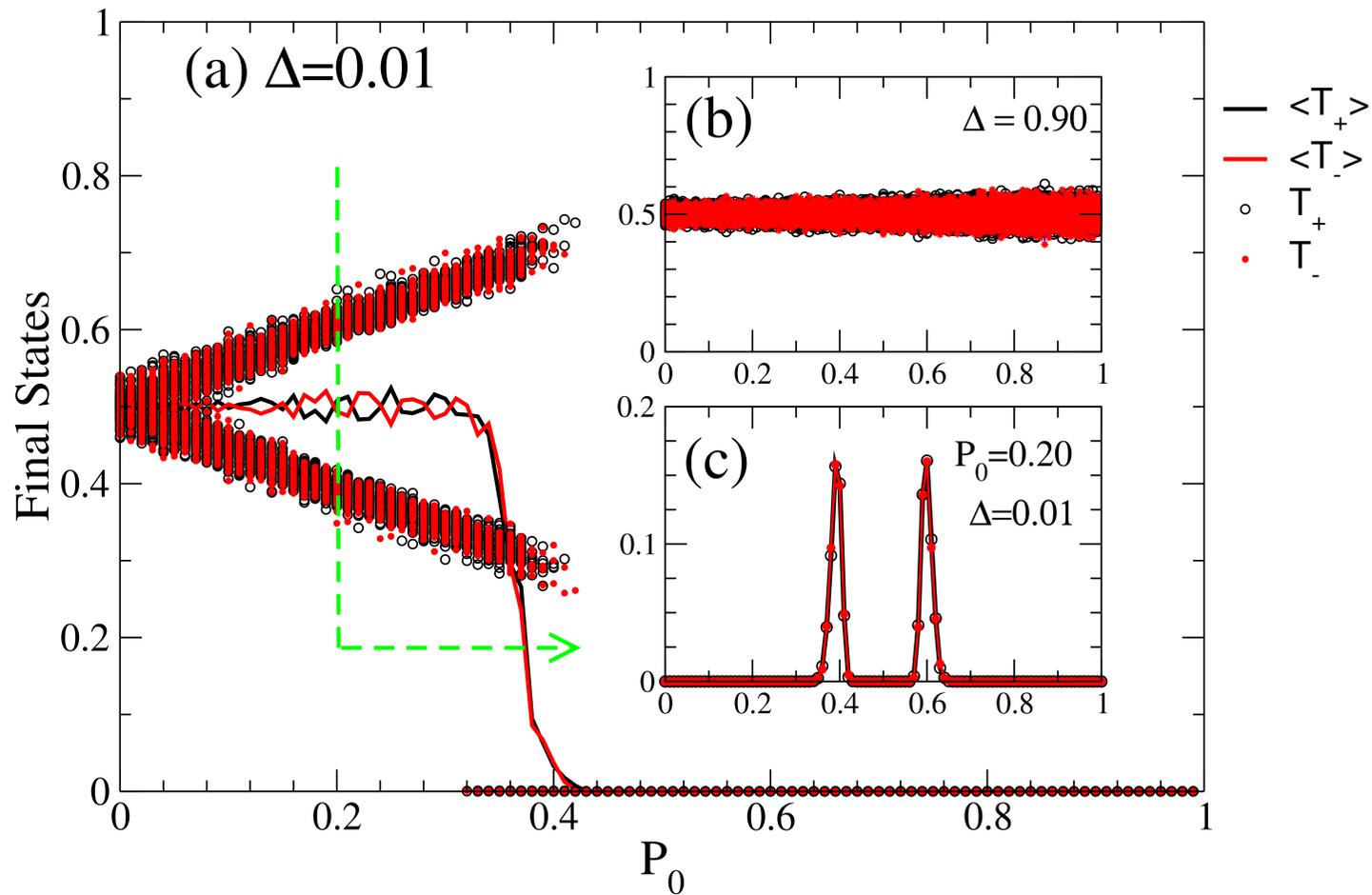
Opinión +1/-1. Eventos



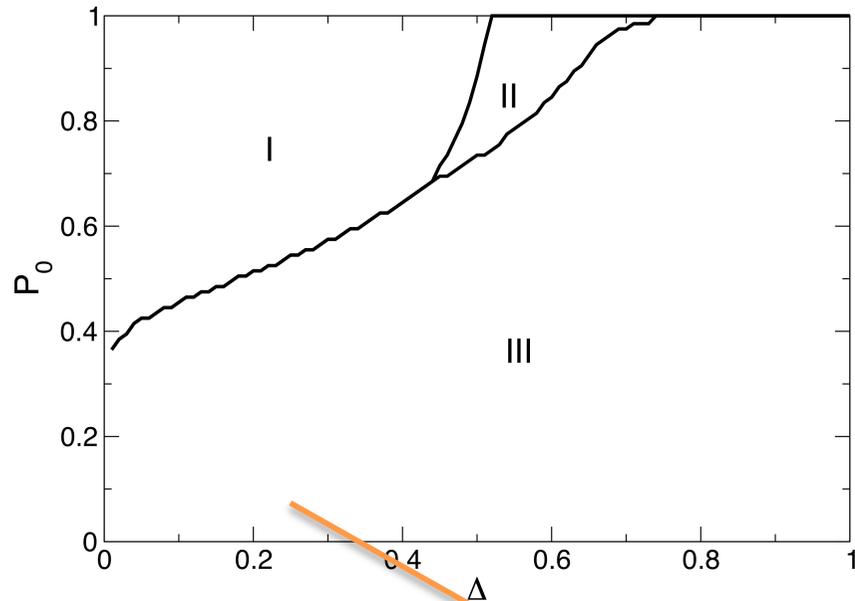
- Fracción Final de Opiniones
Depende de P_0
- Ej: Si $P_0=20\%$, $S_+=40\%$ o 60%
- ¿Porqué? Porque los indecisos
se van indistintamente a +1/-1



EL ROL DE LOS INDECISOS EN BIPOLARIZACIÓN



OBSERVACIONES



P_0 Altos:
3 estados posibles

Escenario típico para situaciones
donde individuos tienen poca información:
Ej: Fracking discussion.

P_0 Bajos:
Solo bipolarización

Escenario típico para elecciones políticas
con 2 candidatos (10-15% de indecisos)
Domina una de las opiniones

