

# CV

Martín Guillermo Zimmermann  
Departamento de Física  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Universidad de Buenos Aires  
Pabellón I-Ciudad Universitaria  
1428 Buenos Aires, ARGENTINA  
TE: +54 11 4576 3300 int. 826

(August 6, 2007)

## A Títulos universitarios obtenidos

- Título: Doctor in Philosophy
  - Título: “Global Bifurcations and Chaotic Dynamics in Physical Systems” (Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Science and Technology **279**, Acta Univeristatis Upsaliensis).
  - Institución: Universidad de Uppsala, Suecia.
  - Fecha: 6 de mayo de 1997.
  - Calificación: aprobado (siendo ésta la única posible).
  - Director: Prof. Asoc. Mario Natiello (actualmente en el Depto. de Matemática de la Univ. de Lund, Suecia).
- Título: Licenciado en Ciencias Físicas.
  - Institución: Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.
  - Fecha: 17 de agosto de 1993.
  - Promedio: 8.59.

## B Antecedentes docentes

- Jefe de Trabajos Prácticos (dedicación exclusiva, regular por 3 años) Agosto 2002–febrero 2005, Fac. de Ciencias Exactas y Naturales–UBA.
- Jefe de Trabajos Prácticos (dedicación simple, regular por 3 años) Agosto 2001–Julio 2004, Fac. de Ciencias Exactas y Naturales–UBA.
- Jefe de Trabajos Prácticos (dedicación simple, interino por 1 año) Agosto 2000–Julio 2001, Fac. de Ciencias Exactas y Naturales–UBA.
- Dicté la parte del curso de doctorado “Sistemas Dinámicos” correspondiente a “Análisis numérico en sistemas dinámicos” en el IMEDEA, (Univ. de Islas Balears-CSIC, España), durante mayo 1999.

## C Antecedentes científicos:

### C.1 Publicaciones con arbitraje

#### (a) Revistas

1. E. Burgos, H. Ceva, R. P. J. Perazzo, M. Devoto, D. Medan, M. Zimmermann, A. M. Delbue [2007]; "Why nestedness?", *J. of Theoretical Biology*, accepted.
2. D. Medan, R. P. Perazzo, M. Devoto, E. Burgos, M. G. Zimmermann, H. Ceva, A. M. Delbue [2007]; "Analysis and assembling of network structure in mutualistic systems", *J. of Theoretical Biology*, **246**, 510.
3. M. Devoto, M. G. Zimmermann, D. Medan [2007], "Robustness of plant-flower visitor webs to simulated climate change", *Ecología Austral* **17** (1), 37–50.
4. M. G. Zimmermann, V. M. Eguíluz [2005]; "Cooperation, social networks, and the emergence of leadership in a prisoner's dilemma with adaptive local interactions", *Physical Review E* **72**, 056118 (2005).
5. V. M. Eguíluz, M. G. Zimmermann, C. J. Cela Conde, M. San Miguel [2005]; "Cooperation and the Emergence of Role Differentiation in the Dynamics of Social Networks", *Amer. Journal of Sociology* **110** (4), 977–1008 (2005).
6. M. G. Zimmermann, V. M. Eguíluz, M. San Miguel [2004]; "Coevolution of dynamical states and interactions in dynamic networks", *Physical Review E*, **69**, 065102(R), (2004).
7. L. Bruschi, A. Torcini, M. van Hecke, M. G. Zimmermann, M. Baer [2001]; "Modulated Amplitude Waves and Defect Formation in the One-Dimensional Complex", *Physica D* **160** (3-4), 127-148 (2001).
8. M. G. Zimmermann, M. A. Natiello, H. G. Solari [2001]; "Global bifurcations in a Laser with injected signal: beyond Adler's approximation", *Chaos* **11**, 3, 500–513 (2001).
9. C. Mayol and M. A. Natiello and M. G. Zimmermann [2001]; "Resonance Structure in a Weakly Detuned Laser with Injected Signal", *Int. Journal of Bif. and Chaos* **11** (10), 2587–2606 (2001).
10. V. M. Eguíluz, M. G. Zimmermann [2000]; "Transmission of Information and Herd Behavior: an Application to Financial Markets", *Physical Review Letters*, **85**, 5659. **Notas de prensa:** Reportaje en Radio BBC de Londres, *Physical Review Focus* **6**, 28, (2000), *Nature Science Update* (3/1/2001), *diario El País* (16/1/2001), *Cinco Dias* (16/1/2001), *La Gaceta de los Negocios* (16/1/2001), *La Prensa* (22/1/2001), *ABC* (28/1/2001).
11. M. G. Zimmermann, R. Toral, O. Piro, M. San Miguel [2000]; "Stochastic Spatiotemporal Intermittency and Noise induced transition to an absorbing phase", *Phys. Rev. Letters*, **85**, 3612.
12. L. Bruschi, M. G. Zimmermann, M. van Hecke, A. Torcini, M. Bär [2000]; "Modulated waves in the Phase-Turbulence Regime of the Complex Ginzburg-Landau equation", *Phys. Rev. Letters* **85**, 86.

13. J. Krishnan, I. G. Kevrekidis, M. Or-Guil, M. G. Zimmermann and M. Bär [1999]; “Numerical Bifurcation and Stability Analysis of Solitary Pulses in an Excitable Reaction-Diffusion Medium”, *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering* **170** (3-4), 253-275.
14. M. G. Zimmermann and M. Natiello [1998]; “Global homoclinic and heteroclinic bifurcations close to a twisted heteroclinic cycle”, *Int. Journal of Bifurcations and Chaos*, **8**, (2), 359.
15. M. G. Zimmermann, S. O. Firlé, M. Natiello, M. Hildebrand, M. Eiswirth, M. Baer, A. Bangia and Y. Kevrekidis [1996]; “Pulse bifurcation and transition to spatiotemporal chaos in an excitable reaction-diffusion model”, *Physica D*, **110** (1-2), 92-104.
16. M. G. Zimmermann, H. G. Solari, M. A. Natiello [1997]; “Shilnikov-Saddle Node interaction: Laser with Injected Signal”, *Physica D* **109** (3-4), 293-314.
17. J. R. García, J. R. Cebal, E. R. Scoccimarro, P. Wahnnon, R. Arena, V. Bazterra, L. Pelliza, A. Risi, M. L. Rodriguez, M. G. Zimmermann [1995]; “A Catalogue of Variable Stars in the Lower Instability Strip”, *Astron. Astrophys. Suppl. Ser.* **109**, 201-262.
18. J. R. García, R. Cebal, F. Di Giorgio, P. Romano, P. Wahnnon, E. R. Scoccimarro, M. G. Zimmermann [1990]; “On the Distinction of  $\delta$ -Scuti and SX Phoenicis Variable Stars”, *Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica*, **21**, 398.

### (b) Capítulo de libros

19. M. G. Zimmermann: “Redes y Cooperación”, en “Encuentros entre la Economía y las Ciencias de la Naturaleza”, (eds.) D. Heymann y R. Perazzo, Academia Nacional de las Ciencias Exactas y Económicas, Buenos Aires.
20. M. G. Zimmermann, V. M. Eguíluz, M. San Miguel: “Cooperation, adaptation and the emergence of leadership”, en “Economics with Heterogeneous Interacting Agents”, (eds.) A. Kirman and J-B Zimmermann, *Lecture Notes in Economics and Mathematical Series N503*, pp. 73–86, Springer (2001).
21. M. G. Zimmermann, V. M. Eguíluz, M. San Miguel, A. Spadaro: “Cooperation in an Adaptive Network”, en “Applications of Simulation to Social Sciences”, (eds.) G. Ballot, G. Weisbuch *Hermes Science Publications*, Paris, Francia (2000).

## C.2 Publicaciones sin arbitraje

- J. R. García, R. Cebal, F. Di Giorgio, P. Romano, P. Wahnnon, E. R. Scoccimarro, M. G. Zimmermann [1988]; “A Catalogue of Variable Stars in the Lowest Part of the Instability Strip”, *Bulletin d’Information du Centre de Données Stellaires*, **34**, 67-105.

## C.3 Trabajos inéditos

- M. G. Zimmermann [1993]; “Global bifurcations in a laser with injected signal”, Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

## **D Actuación en universidades e institutos:**

### **D.1 Actuación en institutos**

- Ingreso en octubre del 2002 como miembro de la Carrera del Investigador Científico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET), categoría asistente. Cargo permanente dedicación full-time y compatible con cargo docente en cualquier facultad.
- International Fellow del Santa Fe Institute (USA), 2002-2004.

### **D.2 Cursos de grado que enseñó**

- Jefe de Trabajos Prácticos de Física de Dinámica No lineal (materia optativa, y de postgrado), 1er cuatrimestre 2004.
- Jefe de Trabajos Prácticos de Física de los Sistemas Biológicos (materia optativa, y de postgrado), 1er cuatrimestre 2003.
- Jefe de Trabajos Prácticos de Física I, 1er cuatrimestre 2003.
- Jefe de Trabajos Prácticos de Física de los Sistemas Biológicos (materia optativa, y de postgrado), 2do cuatrimestre 2002.
- Jefe de Trabajos Prácticos de Física I, 1er cuatrimestre 2002.
- Jefe de Trabajos Prácticos de Física de los Sistemas Biológicos (materia optativa, y de postgrado), 2do cuatrimestre 2001.
- Jefe de Trabajos Prácticos de Mecánica Clásica, 1er cuatrimestre 2001.
- Jefe de Trabajos Prácticos de Dinámica No lineal (materia optativa, y de postgrado), 2do cuatrimestre 2000.

### **D.3 Cursos de postgrado que enseñó**

- Jefe de Trabajos Prácticos de Física de Dinámica No lineal (materia optativa, y de postgrado), 1er cuatrimestre 2004.
- Jefe de Trabajos Prácticos de Física de los Sistemas Biológicos (materia optativa, y de postgrado), 2do cuatrimestre 2001–2003.
- Dinámica No lineal (materia optativa, y de postgrado), 2do cuatrimestre 2000.
- Dicté la parte del curso de doctorado “Sistemas Dinámicos” correspondiente a “Análisis numérico en sistemas dinámicos” en el IMEDEA, (Univ. de Islas Balears-CSIC, España), durante mayo 1999.

### **D.4 Tesis de Licenciatura que actuó como director**

- Alejo Salles, “Oscillations in a network with recurrent infections”. Marzo 2004.
- Matías Trivisan, “T-point bifurcations in a reaction diffusion equation”. Aun no terminó.

- Estuve a cargo de la supervisión, junto con el Dr. Mario Natiello, de un estudiante de física que completó sus estudios con un “examensarbete” (equivalente a la tesis de Licenciatura), titulada: “Homoclinic connection of a periodic orbit near a codimension-2 bifurcation point: Laser with injected signal”, Teknisk Fysik de la Uppsala Tekniska Högskola, 1997.

## D.5 Carrera de doctorado

- Director: Prof. Asoc. Mario Natiello (actualmente en el Depto. de Matemática de la Univ. de Lund, Suecia).
- Tema de tesis: “Global Bifurcations and Chaotic Dynamics in Physical Systems”, publicado como Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Science and Technology **279**, Acta Univeristatis Upsaliensis.
- Institución: Fac. de Ciencias Naturales, Universidad de Uppsala, Suecia.
- Fecha de aprobación: 6 de mayo de 1997.
- Calificación: aprobado (siendo ésta la única posible). Obtuve todos los puntos necesarios por materias para completar el doctorado.

## E Subsidios propios para la investigación

- Subsidio de la Agencia de Promoción Científica PICT2004 N 25450. Grupo responsable: Diego Medán (Agronomía), Martín Zimmermann (FCEN). Tema: ”Dinmica de redes de interaccin en sistemas agropecuarios: una aproximacin terica y experimental . Período: 2005-2006.
- Subsidio para Investigadores de Menores de 40 años (IM40), Secretaria de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (Ministerio de Educación de la Nación). Tema: “Evolución de redes en Sistemas Complejos”. Período: 2002-2004. Monto \$30000/año.
- Institución: Real Academia Sueca (Magnussonsfond). Tema: “Sistemas dinámicos no lineales”. Período: 1996.

## F Becas y estancias temporales obtenidas

- Estancia temporal en el IMEDEA-UIB (España), octubre 2004.
- Estancia temporal en el Santa Fe Institute (USA) de 2 semanas, febrero 2004.
- Estancia temporal en el Santa Fe Institute (USA) de 1 mes, octubre 2003.
- Estancia temporal en el Santa Fe Institute (USA) de 2 semanas durante el 2002. Invitación a traves de Doyne Farmer.
- Beca post-doctoral FOMEC, para trabajar en Depto. de Física de la Fac. de Ciencias Exactas y Naturales-Univ. de Buenos Aires, Argentina. Director: Dr. Juan Pablo Paz. Tema: “Dinámica de pulsos en ecuaciones de reacción-difusión”. Período: diciembre 99 – junio 2002. Categoría de la beca: post-doctorado. Dedicación: full time.

- Beca post-doctoral del Ministerio de Educación Español, para trabajar en el Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados (IMEDEA), Universidad de las Islas Baleares — Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Mallorca, España. Director: Dr. Maxi San Miguel. Tema: “Sistemas estocásticos extendidos”. Período: enero 1998 – diciembre 1999. Categoría de la beca: post-doctorado. Dedicación: full time.
- Estancia temporal en el Max-Planck Institute für komplexer Systeme, Dresden, Alemania. Director: Dr. Markus Bär. Tema: “Soluciones multi-pulso en ecuaciones de reacción-difusión”. Período: septiembre – octubre 1997. Categoría de la beca: estancia temporal. Dedicación: full time.
- Beca de doctorado del Departamento de Química Cuántica de la Universidad de Uppsala, Suecia. Director: Dr. Mario Natiello. Tema: “Sistemas dinámicos no lineales”. Período: junio 1994 – mayo 1997. Categoría de la beca: doctorado. Dedicación: full time.
- Beca de investigación del Instituto Sueco, en el Departamento de Química Cuántica de la Universidad de Uppsala, Suecia. Director: Dr. Mario Natiello. Tema: “Sistemas dinámicos no lineales”. Período: septiembre 1992 – mayo 1993 y septiembre 1993 – mayo 1994. Categoría de la beca: investigación. Dedicación: full time.
- Beca de estudiante de la Fac. de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, Argentina. Director: Dr. Hernán G. Solari. Tema: “Bifurcaciones Globales en un Laser con Señal Inyectada” (tesis de Licenciatura). Período: marzo 1991– agosto 1992. Categoría de la beca: estudiante. Dedicación: full time.

## G Cargos desempeñados en la administración pública o privada

- Durante el año 1988 desempeñé el cargo de profesor de computación en el Colegio San Marcos (San Isidro) por 6 meses.
- Durante el año 1991 trabajé como programador en la compañía FZ Sistemas (Capital Federal).

## H Comunicaciones a congresos, reuniones, simposios:

### H.1 Congresos, reuniones, simposios

- Autor: M. G. Zimmermann: “Redes y Cooperación”. **Charla invitada**. Academia Nacional de las Ciencias Exactas y Económicas, Buenos Aires, 22 y 23 de agosto 2004.
- Autor: M. G. Zimmermann: “Coevolución de la cooperación y las redes de interacciones”. **Charla invitada**. Jornadas de Economía Matemática y Teoría Econométrica, organizada por la Universidad de San Andrés, Buenos Aires, 22 y 23 de agosto 2003.
- Autor: M. G. Zimmermann: “Dinámica de Cooperación”. **Charla invitada**. Primer Workshop en Economía Computacional organizada por la Universidad Argentina de la Empresa (UADE), Buenos Aires, 1 de octubre 2001.

- Autor: M. G. Zimmermann: “Redes Evolutivas en Econofísica: Dilema del Prisionero y Mercados Financieros”. **Charla plenaria** para la 86 Reunión Nacional de Física Asociación Física Argentina, IFIR (CONICET-UNR), Rosario, Santa Fe, 18–21 Septiembre 2001.
- Autor: V. M. Eguiluz. Coautores: M. G. Zimmermann: “Dynamics of Cooperation and the Emergence of Social Structure in an Adaptive Environment”, International Conference on Dynamical Networks in Complex Systems, Kiel, Germany, 25-27 July 2001.
- Autor: M. G. Zimmermann. Coautores: V. M. Eguíluz, M. San Miguel: “Cooperation and Emergence of Leadership”. 7th International Conference of the Society of Computational Economics, Yale University, USA. 28-29 junio 2001.
- Autor: M. G. Zimmermann. Coautores: V. M. Eguíluz, M. San Miguel: “Cooperation and Evolving Networks”. SIAM Conference in Applications of Dynamical Systems, Utah, USA. 20-24 mayo 2001.
- Autor: V. M. Eguíluz. Coautores: M. G. Zimmermann, M. San Miguel, A. Spadaro: “Emergence of Cooperation in an Adaptive Network”, Wehla 2000 5th Workshop on Economics with Heterogeneous Interacting Agents, Marsella, Francia, 15-17 junio 2000.
- Autor: M. G. Zimmermann. Coautores: V. M. Eguíluz, M. San Miguel, A. Spadaro: “Collusive and Competitive Behaviour of Firms: an Analysis through a Prisoners Dilemma in an Evolutionary Network”. ASSET’99, The Eitan Berglas School of Economics, Tel Aviv, Israel, octubre 1999.
- Autor: P. Collet. Coautores: D. Gomila, M. Hoyuelos, M. San Miguel, M. Santagiustina, M. G. Zimmermann. Poster: “Pattern Dynamics in Nonlinear Kerr Resonators”. Euroconference on Trends in Optical Nonlinear Dynamics, Physical Problems and Applications, COCOS, Munster, Alemania. 7-10 octubre, 1999.
- Autor: M. G. Zimmermann. Coautores: R. Toral, O. Piro, M. San Miguel. Seminario: “Front motion and spatiotemporal intermittency in an extended stochastic system”. Física Estadística 99, Santander, España. 10-13 febrero, 1999.
- Autor: M. G. Zimmermann. Coautores: M. Natiello. Poster: “Multi-loop homoclinic orbits near a degenerate global bifurcation”. SIAM Conference “Applications of Dynamical Systems”, Utah, USA. 21-25 mayo 1997.
- Autor: M. G. Zimmermann. Coautores: M. Natiello, H. G. Solari. Seminario: “Šil’nikov-Saddle-node interaction near a codimension 2 point”. Euroconference: “From Finite to Infinite dimensions dynamical systems”, Cambridge, UK. 3-15 Septiembre, 1995.
- Autor: M. G. Zimmermann. Seminario: “Dinámica no-lineal en láseres con señal inyectada”, MEDYFINOL, Mar del Plata, Argentina. 2-6 Agosto, 1993.
- Autor: J.R. García. Coautores: R. Cebal, F. Di Giorgio, P. Romano, P. Wahnon, E. R. Scoccimarro, M. G. Zimmermann. Poster: “Dwarf cepheid variable stars: nature, distances and implications to galactic structure”. International Astronomical Union Colloquium N97, “The Contribution of the Amateur Astronomers to the Astronomy”, Paris, France. 20-24 de junio, 1987.

## H.2 Charlas o seminarios invitados

- Autor: M. G. Zimmermann: invitación del Santa Fe Institute (USA) para visita de 2 semanas para dar un seminario Julio 2002.
- Autor: M. G. Zimmermann. Coautores: V. M. Eguíluz. Seminario: “Rumores y Manadas en un modelo de Mercado Financiero”. Fac. de Ciencias Exactas y Naturales-Univ. de Buenos Aires, Argentina, mayo 2001.
- Autor: M. G. Zimmermann. Coautores: V. M. Eguíluz, M. San Miguel. Seminario: “Dinámica de la Cooperación”. Fac. de Ciencias Exactas y Naturales-Univ. de Buenos Aires, Argentina, abril 2000.
- Autor: M. G. Zimmermann. Coautores: R. Toral, O. Piro, M. San Miguel. Seminario: “Noise induced transition in a stochastic model”. IMEDEA, Mallorca, España, diciembre 1998.
- Autor: M. G. Zimmermann. Seminario: “Global bifurcations in a Laser with injected signal: Homoclinic tangencies”. Vrije University, Amsterdam, Holanda, julio 1998.
- Autor: M. G. Zimmermann. Seminario: “Global bifurcations and applications to physical systems”. IMEDEA, Mallorca, España, enero 1998.
- Autor: M. G. Zimmermann. Coautores: M. Natiello. Seminario: “Soluciones multipulso en ecuaciones de reacción-difusión”. Max-Planck Institute für komplexer Systeme (Dresden, Alemania), septiembre 1997.
- Autor: M. G. Zimmermann. Coautores: M. Natiello, S. Firlé, M. Bär. Seminario: “Global bifurcations in a surface reaction model”. NADA/PDC y Departamento de Mecánica, KTH, Estocolmo, marzo 1996.

## I Breve biografía científica

Mis estudios de investigación comenzaron con mi tesis de Licenciatura, donde analicé un modelo de un laser con señal inyectada, utilizando la dinámica no-lineal y estudiando las bifurcaciones globales. Se encontró que el sistema caótico estaba organizado alrededor de una bifurcación de Shilnikov, junto a una bifurcación local Hopf-Saddle-Node. También realizamos un modelo del mapa de Poincaré para explicar como se organizaban las órbitas periódicas, y así estudiar como desaparecía la región caótica de dicho sistema (publicación 16, en Secc. C.1). Esta línea de investigación se completó recientemente mediante dos trabajos (9 y 8, en Secc. C.1) donde se estudiaron los otros dos tipos de bifurcaciones locales posibles y sus posibles bifurcaciones globales que pueden aparecer en éste tipo de láseres.

En el doctorado, continué esa línea de investigación y me volqué a estudiar además un modelo de proceso catalítico en una superficie de platino. Este trabajo resultó de una colaboración con el grupo del Dr. Markus Bär, en el Max Plack Insitute for Complex Systems (Alemania), y el grupo de Yannis Kevrekidis, en la universidad de Princeton (USA). Este es un sistema extendido en una dimensión espacial y se estudiaron las bifurcaciones que sufrían las estructuras localizadas (pulsos). De allí se pudo explicar la transición al caos espaciotemporal que dicho sistema sufría (publicación 15, en Secc. C.1). De éste estudio surgió la posibilidad de caracterizar un escenario que se observó numéricamente en el sistema extendido. Este consistía en caracterizar todos los pulsos con múltiples “lomos”. De hecho se encontró un mecanismo por el cual se podía llegar hasta infinito:

incluso demostramos la existencia de un horseshoe, elemento clave en la determinación de caos (publicación 14, en Secc. C.1).

Terminado el doctorado continué colaborando en extender resultados numéricos sobre el modelo de la catálisis, donde se encontraron una multitud de fenómenos asociados a los pulsos de dicho sistema (publicación 13, en Secc. C.1). Recientemente aplicamos los métodos anteriores de existencia y estabilidad de estructuras localizadas, para explicar la transición de turbulencia de fase a turbulencia de defectos en la ecuación de Ginzburg-Landau compleja (publicación 12 en Secc. C.1 y ??, en Secc. ??). Esta ecuación modela una inestabilidad oscilatoria y cobró mucha importancia debido a la gran cantidad de aplicaciones donde se a estudiado.

Durante la beca postdoctoral en el IMEDEA (Palma de Mallorca, España), trabajé bajo la supervisión del Profesor Maxi San Miguel en sistemas estocásticos. Aquí investigué un modelo extendido de tipo Langevin, con ruido multiplicativo. La idea era modelar la *intermitencia espacio-temporal* con un sistema estocástico que fuera tratable analíticamente. Como resultados interesantes encontramos que (i) la velocidad de un frente entre un estado caótico y otro estable, cambia de dirección aumentando la intensidad del ruido multiplicativo, y (ii) una transición inducida por ruido del estado intermitente a un estado laminar. También realizamos un análisis de campo medio de esta transición (Publicación 11, en Secc. C.1).

También comencé a estudiar sistemas adaptativos complejos, con aplicaciones a sociología y economía. Concretamente hemos desarrollado un modelo de la colaboración científica basado en el conocido Dilema del Prisionero. Nuestro modelo de colaboración consiste en una red de agentes distribuidos en una red regular, que juegan al Dilema del Prisionero únicamente con sus vecinos. La novedad que introducimos es permitir a los agentes cambiar con quienes quieren jugar de acuerdo con alguna regla que dependa del juego de los agentes. El objetivo de éste estudio es ver los distintos entornos de “colaboradores” que tienen los agentes, según la estrategia que hayan jugado, y más interesante, ver el tipo de red global que resulta. Hemos observado que el sistema tiende asintóticamente en el tiempo a unos estados en equilibrio, conformados por cadenas de colaboradores. Sin embargo, para ciertas regiones de los parámetros, pequeñas perturbaciones pueden generar avalanchas donde todos “desesperadamente” intentan cambiar de colaborador. Estos procesos violentos finalmente cesan y el sistema vuelve a un estado congelado. Realizamos un estudio de existencia y estabilidad de los entornos de colaboradores y determinamos como se pueden propagar las perturbaciones. Así mismo del la propia evolución del modelo *emergen* líderes, correspondientes a agentes con cantidad máxima de conexiones. Estos juegan un rol fundamental a la hora de determinar el estado final del sistema. Hemos sido aceptados para dar charlas en congresos de Economía con éste trabajo (Publicaciones 20 y 21, y recientemente se han publicado artículos tanto en revistas de física pub. 6, 4 como en la revista de Sociología de segundo mayor impacto pub. 5 en Secc. C.1).

En esta misma línea también estamos estudiando modelos de tipo percolación que sirven para explicar ciertos comportamientos de los mercados financieros (Publicación 10, en Secc. C.1). Esta publicación tuvo impacto en la prensa internacional (ver Sec. J.3). Nos basamos en la observación estadística que las ganancias diarias de los activos de la bolsa de valores suelen seguir una distribución no-gaussiana, especialmente con colas muy largas. Una explicación de este fenómeno se les atribuye en parte al efecto “rebaño”, donde muchos agentes compran o venden un activo al mismo tiempo. Por esto realizamos un modelo de dispersión de rumores, donde los agentes que pertenezcan a un grupo (cluster) que comparte la misma información, realizan la misma acción de compra o venta. Como resultado obtenemos una distribución de potencias en los tamaños de los clusters, y asumiendo que las órdenes de compra o venta son proporcionales al tamaño de los mismos, nos da como resultado una distribución potencial para los cambios de precios diarios de

los activos. Es decir, nuestra conclusión es que es posible que los rumores generen las distribuciones no-gaussianas en las ganancias diarias de los mercados financieros.

## J Otros antecedentes que considere relevantes.

### J.1 Referee de revistas internacionales:

- Science
- Physica D y Physica A, Elsevier, Amsterdam.
- Journal of Economic Behavior & Organization

### J.2 Charlas en Congresos Invitadas:

- Autor: M. G. Zimmermann. Jornadas de la Academia Nacional de Ciencias Exactas y Naturales, y Academia Nacional de Economía, (2004)
- Autor: M. G. Zimmermann: “Dinámica de Cooperación”. Jornadas de Economía Matemática y Teoría Económica, (2003, Universidad de San Andrés)
- Autor: M. G. Zimmermann: “Dinámica de Cooperación”. Primer Workshop en Economía Computacional organizada por la Universidad Argentina de la Empresa (UADE), Buenos Aires, 1 de octubre 2001.
- Autor: M. G. Zimmermann: “Redes Evolutivas en Econofísica”. Charla plenaria para la 86 Reunión Nacional de Física Asociación Física Argentina, IFIR (CONICET-UNR), Rosario, Santa Fe, 18–21 Septiembre 2001.

### J.3 Notas de prensa de divulgación:

- *Clarín (suplemento iEco)*: <sup>1</sup> ”De Salazar a Kevin Bacon: la ecuacion del marketing viral”, 5 Ago 2007.
- *Página 12*: <sup>2</sup> ”El hombre de la Bolsa” i/a¿, 4 Jul 2007.
- *Clarín (suplemento Economico)*: <sup>3</sup> ”El mercado va en manada”, 18 Mar 2001.

### J.4 Publicaciones destacadas:

La siguiente publicación fue destacada en la prensa académica y comercial:

V. M. Eguíluz, M. G. Zimmermann [2000]; “Transmission of Information and Herd Behavior: an Application to Financial Markets”, *Physical Review Letters*, **85**, 5659.

- *Physical Review Focus*: ”Stock Market: Follow the Leader”, **6** story #28, Dec. 22, (2000)<sup>4</sup>.
- *Nature (Science Update)*: ”phenomena : Stockbrokers may act like sheep”, Jan. 3, (2001)<sup>5</sup>.

---

<sup>1</sup><http://www.ieco.com.ar/notas/2007/08/05/01471026.html>

<sup>2</sup><http://www.pagina12.com.ar/diario/ciencia/index-2007-07-04.html>

<sup>3</sup><http://www.clarin.com/suplementos/economico/2001/03/18/n-01101.htm>

<sup>4</sup><http://focus.aps.org/v6/st28.html>

<sup>5</sup><http://www.nature.com/nsu/010104/010104-1.html#>

- *Clarín*: "El mercado va en manada", Mar. 18, Suplemento Económico, (2001)<sup>6</sup>.
- *The New Scientist* Jan. 13, p.13, (2001).
- *BBC Radio "Science at Nine"*.
- *El País*: "Un estudio compara el comportamiento de los 'brokers' con el de una manada", Jan. 16, (2001)<sup>7</sup>.
- *La Razón* Jan. 16, (2001)<sup>8</sup>.
- *Cinco Días*: "El comportamiento gregario condiciona las Bolsas", (contratapa) Jan. 16, (2001)<sup>9</sup>.
- *La Gaceta de los Negocios*: "CIENCIA Un estudio compara a los broker con los borregos", Jan. 16, (2001)<sup>10</sup>.
- *La Prensa* (Buenos Aires): "Científicos estudiaron a los brokers", Jan. 22, (2001)<sup>11</sup>
- *Discover* (USA), 11 Junio 2001.

## J.5 Proyectos Educativos

Paralelamente con mis estudios universitarios, formé parte de un grupo de estudiantes interesados en aprender sobre el mundo científico, aplicados al estudio de astronomía general y astrofísica. Después de tres años de discusiones y estudio publicamos un catálogo de un tipo de estrellas variables (publicación 17, en Secc. C.1). Más adelante publicamos algunas observaciones al primer trabajo (publicación 18, en Secc. C.1), y también participamos en el coloquio IAU como panelistas.

En 1996 llevé a cabo un proyecto educacional que consistió en desarrollar una serie de ejercicios de Mecánica Cuántica usando las capacidades visuales y simbólicas de los programas Maple y Mathematica. Este proyecto fue financiado por la Universidad de Uppsala y probado con los alumnos durante el mismo año (H. Carlsen, J. Wallenius and M. G. Zimmermann [1996]; "A Visual and Computational Tour in Quantum Mechanics", Dept. of Quantum Chemistry, Uppsala, Sweden, October 1996).

## J.6 Programación

- Programación en C, Fortran, X Windows, Mathematica, Maple, IDL, PERL.
- Sistemas operativos UNIX, Windows.

## J.7 Referencias

- Prof. Maxi San Miguel, IMEDEA-Univ. de Illes Balears, España (maxi@imedea.uib.es).
- Prof. Mario Natiello, Univ. de Lund, Suecia (mario@maths.lth.se).
- Prof. Hernán Solari, Univ. de Buenos Aires, Argentina (hernan@annia.df.uba.ar).

<sup>6</sup><http://ar.clarin.com/suplementos/economico/2001-03-18/n-01101.htm>.

<sup>7</sup><http://www.elpais.es/p/d/20010116/economia/manada.htm>

<sup>8</sup><http://www.larazon.es/ediciones/anteriores/2001-01-16/sociedad16.htm>

<sup>9</sup><http://www.cincodias.es/scripts/cincodias/noticias/articulo.asp?ntc=193811&ap=9>

<sup>10</sup>[http://www.negocios.com/cgi-bin/show\\_news.pl?fecha=20010116&seccion=civilizacion&orden=i0010](http://www.negocios.com/cgi-bin/show_news.pl?fecha=20010116&seccion=civilizacion&orden=i0010)

<sup>11</sup><http://www.laprensa.com.ar/secciones/nota.asp?ed=158&tp=11&no=5418>

- Prof. Gabriel Mindlin, Univ. de Buenos Aires, Argentina (gabriel@birkhoff.df.uba.ar).
- Prof. Raúl Toral, IMEDEA-Univ. de Illes Balears, España (raul@imedea.uib.es).
- Dr. Markus Bär, Max Planck Institute for Complex Systems, Alemania (baer@mpipks-dresden.mpg.de).

## **J.8 Conocimiento de Idiomas**

- Castellano. Idioma natal.
- Inglés. Fluído.
- Sueco. Fluído.
- Alemán, portugués. Entiendo.