



Curriculum Vitae

Nicolás RUBIDO OBRER

Actualizado: 20/04/2015

Publicado: 22/04/2015

Sistema Nacional de Investigadores

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas

Categorización actual: Iniciación

Ingreso al SNI: Candidato (01/06/2011)

Datos generales

Información de contacto

E-mail: nrubido@fisica.edu.uy

Dirección: Instituto de Física, Facultad de Ciencias, UDeLaR. Iguá 4225, CP 11400, Montevideo.

URL: <https://sites.google.com/site/nicolasrubido/home>

Institución principal

Instituto de Física / Facultad de Ciencias - UDeLaR / Universidad de la República / Uruguay

Dirección institucional

Dirección: Facultad de Ciencias - UDeLaR / Iguá 4225 / 11400 / Montevideo / Montevideo / Uruguay

Teléfono: (+11400) 5258624

E-mail/Web: nrubido@fisica.edu.uy / <https://sites.google.com/site/nicolasrubido/home>

Formación

Formación concluida

Formación académica/Titulación

Posgrado

2011 - 2014

Doctorado

Doctor of Philosophy

University of Aberdeen , Gran Bretaña

Título: MATHEMATICAL PRINCIPLES BEHIND THE TRANSMISSION OF ENERGY AND SYNCHRONISATION IN COMPLEX NETWORKS

Tutor/es: Dr. Murilo Da Silva Baptista - Prof. Celso Grebogi

Obtención del título: 2014

Becario de: University of Aberdeen , Escocia

Palabras clave: Complex systems; Transmission of Energy; Networks; Power-grids; Synchronisation; Phase oscillators

Áreas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Sistemas Complejos

2008 - 2010

Maestría

Maestría en Física (UDELAR-PEDECIBA)

Facultad de Ciencias - UDeLaR, Universidad de la República , Uruguay

Título: Sincronización de osciladores electrónicos acoplados

Tutor/es: Arturo Carlos Martí, Cecilia Cabeza

Obtención del título: 2010

Becario de: Agencia Nacional de Investigación e Innovación , Uruguay

Palabras clave: Sincronización; Osciladores no lineales; Opto-acoplados

Áreas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Mecánica Estadística

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Física no lineal

Grado

2003 - 2008

Grado

Licenciatura en Física opción Física

Facultad de Ciencias - UDeLaR, Universidad de la República , Uruguay

Obtención del título: 2008

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma / Mecánica Estadística y Física no lineal

Formación en marcha

Formación académica/Titulación

Grado

2002

Grado

Licenciatura en Física opción Astronomía

Facultad de Ciencias - UDeLaR, Universidad de la República , Uruguay

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Astronomía / Mecánica Celeste

Formación complementaria

Otras instancias

2014

Congresos

Nombre del evento: XVIII MEDYFINOL Conference

Institución organizadora: Universidade Federal de Alagoas, Maceio , Brasil

Palabras clave: Complex systems; Non-linear Physics; Dynamical Systems; Networks; Data analysis; Stochastic dynamics

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales

Condensados

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física Atómica, Molecular

y Química

2014

Congresos

Nombre del evento: European Conference on Complex Systems

Institución organizadora: Institute for Advanced Studies IMT, Lucca , Italia

Palabras clave: Complex systems; Network inference; Dynamical Systems; Data analysis

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y

Plasma

2014

Congresos

Nombre del evento: 13th Experimental Chaos and Complexity Conference

Institución organizadora: University of Aberdeen , Escocia

Palabras clave: Chaos; Dynamical Systems; Non-linear Physics; Complex systems

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales

Condensados

2014

Congresos

Nombre del evento: Causality, Information transfer and Dynamical Networks

Institución organizadora: Max-Planck Institute for Complex Systems, Dresden , Alemania

Palabras clave: Information theory; Causality measures; Network inference; Data analysis; Biophysics; Neuro-science

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física Atómica, Molecular y Química

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales

Condensados

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y

Plasma

- 2013
 Congresos
Nombre del evento: European Conference on Complex Systems
Institución organizadora: World Trade Centre Barcelona, The Complex System Society , España
Palabras clave: Fenomenos criticos; sistemas complejos; Sistemas biologicos; Redes complejas; Física no lineal
Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma / Mecánica Estadística
 Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales
 Condensados / Redes complejas
- 2013
 Congresos
Nombre del evento: Methods of Chaos Detection and Predictability Theory and Applications
Institución organizadora: Max-Plank Institute for Physics of Complex Systems , Alemania
Palabras clave: Sistemas dinamicos; Teoria de grafos; Física no lineal; Mecanica Estadística
Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física Nuclear
 Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Aplicada
 Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Estadística y Probabilidad
- 2013
 Congresos
Nombre del evento: Dynamic Days Europe 2013
Institución organizadora: Centre for Biomedical Technology , España
Palabras clave: Sistemas dinamicos; Redes complejas; Sistemas biologicos; sistemas complejos
- 2012
 Congresos
Nombre del evento: XVII MEDYFINOL Conference
Institución organizadora: Universidad de los Andes , Chile
Palabras clave: Mecanica Estadística; Física no lineal; Sistemas dinamicos; sistemas complejos
Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias de la Computación e Información / Ciencias de la Información y Bioinformática
 Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma
 Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales
 Condensados
- 2012
 Congresos
Nombre del evento: European Conference on Complex Systems
Institución organizadora: Universite ́ libre de Bruxelles, The Complex System Society , Bélgica
Palabras clave: sistemas complejos; Fenomenos criticos; Auto-organizacion; Redes complejas
Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados
 Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma
 Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias de la Computación e Información / Ciencias de la Información y Bioinformática
- 2012
 Congresos
Nombre del evento: International Conference on Delayed Complex Systems
Institución organizadora: Institute of Theoretical Physics, Collaborative Research Center 910 , España
Palabras clave: Sistemas dinamicos; sistemas complejos; Laseres; Física no lineal
- 2010
 Congresos
Nombre del evento: Dynamics Days 2010 South America
Institución organizadora: INPE - National Institute for the Space Research , Brasil
Palabras clave: dinámica no lineal; caos; Sincronización; turbulencia
Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma / Física no lineal
 Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma / Mecánica Estadística
 Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales
 Condensados / Mecánica Estadística

2008	<p>Congresos</p> <p><i>Nombre del evento:</i> Conference on Nonequilibrium Statistical Mechanics and Nonlinear Physics</p> <p><i>Institución organizadora:</i> MEDYFINOL , Uruguay</p> <p><i>Palabras clave:</i> Statistical Mechanics; Nonlinear Physics</p>
2013	<p>Talleres</p> <p><i>Nombre del evento:</i> Joint CRM-Imperial College school and workshop in Complex Systems</p> <p><i>Institución organizadora:</i> Universitat Autònoma de Barcelona , España</p> <p><i>Palabras clave:</i> Fenómenos críticos; sistemas complejos; Teoría de grafos</p> <p><i>Áreas del conocimiento:</i> Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados</p> <p style="padding-left: 100px;">Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Estadística y Probabilidad</p> <p style="padding-left: 100px;">Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Aplicada</p>
2012	<p>Talleres</p> <p><i>Nombre del evento:</i> Workshop on Critical Transitions in Complex Systems</p> <p><i>Institución organizadora:</i> Imperial College of London , Inglaterra</p> <p><i>Palabras clave:</i> Fenómenos críticos; sistemas complejos; Sistemas biológicos; Redes climáticas</p>
2009	<p>Talleres</p> <p><i>Nombre del evento:</i> Pseudochaos and Stable-chaos in Statistical Mechanics and Quantum Physics</p> <p><i>Institución organizadora:</i> ICTP , Italia</p> <p><i>Palabras clave:</i> Chaos</p> <p><i>Áreas del conocimiento:</i> Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma / Mecánica Estadística y Sistemas Dinámicos</p>
2009	<p>Talleres</p> <p><i>Nombre del evento:</i> Hands-On Research School in Complex Systems</p> <p><i>Institución organizadora:</i> ICTP , Brasil</p> <p><i>Palabras clave:</i> Complex systems; Nonlinear Physics; Fluid dynamics; Numerical simulations; Chemical oscillators</p>
2010	<p>Encuentros</p> <p><i>Nombre del evento:</i> Fluidos 2010 - XI Meeting on recent advances in Fluid Dynamics and their Applications</p> <p><i>Institución organizadora:</i> Uruguay</p>
2009	<p>Encuentros</p> <p><i>Nombre del evento:</i> XXXII Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada</p> <p><i>Institución organizadora:</i> Sociedade Brasileira de Física , Brasil</p> <p><i>Áreas del conocimiento:</i> Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Mecánica Estadística</p>
2008	<p>Encuentros</p> <p><i>Nombre del evento:</i> 93 Reunión Nacional de Física Argentina - XI Reunión de la sociedad Uruguaya de Física</p> <p><i>Institución organizadora:</i> Asociación Física Argentina , Argentina</p>
2007	<p>Encuentros</p> <p><i>Nombre del evento:</i> X Reunión de la Sociedad Uruguaya de Física</p> <p><i>Institución organizadora:</i> Sociedad Uruguaya de Física , Uruguay</p>

Idiomas

Inglés
 Entiende (Muy Bien) / Habla (Muy Bien) / Lee (Muy Bien) / Escribe (Muy Bien)

Italiano
 Entiende (Bien) / Habla (Regular) / Lee (Bien) / Escribe (Regular)

Portugués
 Entiende (Muy Bien) / Habla (Muy Bien) / Lee (Bien) / Escribe (Bien)

Áreas de actuación

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Sistemas Complejos
 Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma / Sistemas Dinámicos

Actuación Profesional

Cargos desempeñados actualmente

- Desde:* 12/2014
Profesor Adjunto , (Docente Grado 3 Interino, 35 horas semanales / Dedicación total) , Facultad de Ciencias - UDeLaR , Uruguay
- Desde:* 01/2015
Honorary Research Fellow , (10 horas semanales) , University of Aberdeen , Escocia
- Desde:* 12/2014
Investigador Activo , (40 horas semanales / Dedicación total) , Agencia Nacional de Investigación e Innovación , Uruguay

Universidad de la República , Facultad de Ciencias - UDeLaR , Uruguay

Vínculos con la institución

- 09/2007 - 03/2009, *Vínculo:* Investigador Ayudante, Docente Grado 1 Interino, (20 horas semanales)
- 08/2009 - 08/2010, *Vínculo:* Ayudante, Docente Grado 1 Interino, (20 horas semanales)
- 12/2014 - Actual, Vínculo: Profesor Adjunto, Docente Grado 3 Interino, (35 horas semanales / Dedicación total)*
- 12/2010 - 07/2012, *Vínculo:* Asistente Investigador, Docente Grado 2 Interino, (30 horas semanales)

Actividades

- 09/2008 - Actual
Líneas de Investigación , Instituto de Física , Grupo de Mecánica Estadística y Física No Lineal
Sincronización de Osciladores No lineales , Otros
- 03/2011 - 07/2011
Docencia , Grado
Ondas , Asistente , Licenciatura en Física
- 03/2011 - 07/2011
Docencia , Grado
Laboratorio I , Asistente , Licenciatura en Física
- 03/2011 - 07/2011
Docencia , Grado
Mecánica Analítica , Asistente , Licenciatura en Física
- 08/2010 - 12/2010
Docencia , Grado
Taller II , Responsable , Licenciatura en Física
- 08/2010 - 12/2010
Docencia , Grado
Física No Lineal: teoría y experimentos , Responsable , Licenciatura en Física
- 03/2010 - 07/2010
Docencia , Grado
Ondas , Asistente , Licenciatura en Física
- 08/2009 - 12/2009
Docencia , Grado
Taller II , Asistente , Licenciatura en Física
- 09/2008 - 12/2008
Extensión , Instituto de Física , Grupo de Mecánica Estadística
Dinámica de mapas acoplados

12/2008 - Actual

Gestión Académica , Instituto de Física , PEDECIBA

Delegado estudiantil por Comisión de Posgrado

University of Aberdeen , University of Aberdeen , Escocia

Vínculos con la institución

01/2015 - Actual, Vínculo: *Honorary Research Fellow, (10 horas semanales)*

Agencia Nacional de Investigación e Innovación , Agencia Nacional de Investigación e Innovación , Uruguay

Vínculos con la institución

12/2014 - Actual, Vínculo: *Investigador Activo, (40 horas semanales / Dedicación total)*

Lineas de investigación

Título: Sincronización de Osciladores No lineales

Tipo de participación: Otros

Objetivo: La sincronización de osciladores no lineales es parte de mi trabajo de maestría. La sincronización es el estudio de cómo distintos sistemas pueden evolucionar hacia un estado conjunto donde todos los sistemas realizan los mismos comportamientos al mismo tiempo. En particular, la tesis de maestría se enfocó en osciladores electrónicos que poseen dos escalas temporales distintas. Estos osciladores han resultado ser muy buenos modelos para la representación electrónica de varios sistemas, como: luciérnagas, neuronas, y uniones de Josephson. Por otra parte, mi trabajo de Doctorado se basó en el estudio de las redes complejas, y como el conocimiento de la topología de un sistema complejo puede predecir sus comportamientos colectivos. En particular, los resultados teóricos de redes complejas fueron aplicados a resolver problemas de estabilidad en redes eléctricas, por ejemplo, cuando se modifica la red debido a la inclusión de nuevas centrales eléctricas o consumidores, la modificación inevitable debido al mal funcionamiento de equipos, o por la inclusión de nuevas líneas de transmisión o descentralización de energía.

Equipos: Cecilia Cabeza(Integrante); Arturo C. Martí(Integrante); Celso Grebogi(Integrante); Murilo S. Baptista(Integrante)

Áreas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma / Física No Lineal y Mecánica Estadística

Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Aplicada / Redes Complejas

Ciencias Naturales y Exactas / Otras Ciencias Naturales / Otras Ciencias Naturales / Sistemas Complejos

Producción científica/tecnológica

La Complejidad, es un problema centenario cuyas ramificaciones han llevado a científicos de todas las disciplinas dentro de las Ciencias Naturales y Exactas a poner a prueba sus paradigmas y teorías. En particular, los comportamientos emergentes que los sistemas complejos exhiben escapan al paradigma reduccionista (donde el todo se explica por medio de las partes individuales) y demandan un nuevo acercamiento: las redes complejas. Se entiende por sistema complejo a un sistema compuesto por muchos subsistemas que interactúan dinámicamente y se auto-organizan, sin la necesidad de forzantes externos o controladores. Por otro lado, las redes complejas corresponden a la representación topológica de los sistemas complejos, donde los nodos de la red son los subsistemas y los enlaces de la red son las interacciones. Por lo tanto, en un esfuerzo conjunto e interdisciplinario, actualmente se intentan determinar los principios matemáticos y explicar los mecanismos subyacentes causantes de los comportamientos colectivos que los sistemas complejos exhiben por medio de un enfoque basado en redes complejas. Nuestro interés principal en los sistemas complejos se debe a la comprensión de como se transmite la energía y la información, y como se sucede la sincronización (una clase particular de dinámica colectiva) de sistemas en una red compleja. Además, nuestra investigación se enfoca en describir cuantitativamente la relación entre la estructura de la red compleja con los comportamientos colectivos emergentes de dichos sistemas. En general, nuestro enfoque es sobre la dinámica colectiva de osciladores de fase [1,2,3], los cuales son sistemas utilizados, desde el modelado de uniones de Josephson, redes sensoriales, osciladores electro-químicos, al modelado de luciérnagas o neuronas. En particular, nos enfocamos en la red eléctrica moderna como modelo de sistema complejo. La red eléctrica involucra una variedad de subsistemas con distintas dinámicas de fase, i.e., generadores (como plantas nucleares o fuentes de energía renovable) y consumidores (como fabricas o casas particulares), que interactúan por medio de las interconexiones (como la las líneas de transporte de alto voltaje y las de distribución local de 220 voltios). En este sentido, nuestros resultados sobre la descripción cuantitativa de la relación entre la estructura y los comportamientos [4,5] ayudan a desarrollar redes eléctricas [6] que son robustas ante fallas estructurales, e.g., debido a la modificaciones de las conexiones, y estables ante fluctuaciones de energía inesperadas, e.g., debido a fallas en algún generador. Mas aun, las propiedades generales

Completo

RODRIGO GARCIA; NICOLÁS RUBIDO; ARTURO C. MARTÍ; Cecilia Cabeza

The role of intermediaries in the synchronization of pulse-coupled oscillators. *European Physical Journal: Special Topics*, v.: 223, p.: 1 - 11, 2014

Palabras clave: Synchronization; Pulse-coupling; Oscillation death; Intermittence

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Sincronizacion

Medio de divulgación: Papel ; ISSN: 19516355



Completo

NICOLÁS RUBIDO; CELSO GREBOGI; MURILO S. BAPTISTA

Structure and function in flow networks. Europhysics Letters, v.: 101, p.: 68001 - 68005, 2013

Palabras clave: Structures and organization in complex systems ; Mathematical procedures and computer techniques; Networks and genealogical trees

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma / Statistical Mechanics

Medio de divulgación: Internet ; ISSN: 02955075 ; DOI: 10.1209/0295-5075/101/68001

<http://iopscience.iop.org/0295-5075/101/6/68001>

El artículo también puede ser encontrado en: [arXiv:0629611](https://arxiv.org/abs/0629611) [nlin.SI] 10 Jan. 2013



Completo

ANDRES ARAGONESES; NICOLÁS RUBIDO; JORDI TIANA-ALSINA; M. C. TORRENT; JORDI GARCIA-OJALVO; CRISTINA MASOLLER

Distinguishing signatures of determinism and stochasticity in spiking complex systems. Nature Scientific Reports, v.: 3 1778, p.: 1 - 5, 2013

Palabras clave: NONLINEAR OPTICS; SEMICONDUCTOR LASERS; NONLINEAR PHENOMENA

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de Partículas y Campos / Non-linear optics

Medio de divulgación: Internet ; ISSN: 20452322



Completo

NICOLÁS RUBIDO; CABEZA, C.; SANDRA KAHAN; G.M. RAMÍREZ AVILA; A.C. MARTÍ

Synchronization regions of two pulse-coupled electronic piecewise linear oscillators. European Physical Journal D, v.: 62 1, p.: 51 - 56, 2011

Palabras clave: Sincronización; Física no lineal

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados

Medio de divulgación: Papel ; ISSN: 14346060 ; DOI: 10.1140/epjd/e2010-00215-4

<http://www.springerlink.com/content/gvr210701221p366/>

Abstract: Stable synchronous states of different order were analytically, numerically and experimentally characterized in pulse-coupled light-controlled oscillators (LCOs). The Master-Slave (MS) configuration was studied in conditions where different time-scale parameters were tuned under varying coupling strength. Arnold tongues calculated analytically – based on the piecewise two-time-scale model for LCOs – and obtained numerically were consistent with experimental results. The analysis of the stability pattern and tongue shape for $(1 : n)$ synchronization was based on the construction of return maps representing the Slave LCO evolution induced by the action of the Master LCO. The analysis of these maps showed that both tongue shape and stability pattern remained invariant. Considering the wide variation range of LCO parameters, the obtained results could have further applications on ethological models.



Completo

NICOLÁS RUBIDO; Cecilia Cabeza; GONZALO MARCELO RAMÍREZ ÁVILA; A MARTÍ

Scaling Laws in the Transient Dynamics of Firefly-like Oscillators. Journal of Physics: Conference Series, v.: 285 1 012026, 2011

Palabras clave: optoelectronic devices

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Física no lineal

Medio de divulgación: Internet ; *Lugar de publicación:* IOPSCIENCE ; *ISSN:* 17426596 ; *DOI:* 10.1088/1742-6596/285/1/012026

<http://iopscience.iop.org/1742-6596/285/1/012026>

Abstract: Fireflies constitute a paradigm of pulse-coupled oscillators. In order to tackle the problems related to synchronisation transients of pulse-coupled oscillators, a Light-Controlled Oscillator (LCO) model is presented. A single LCO constitutes a one-dimensional relaxation oscillator described by two distinct time-scales meant to mimic fireflies in the sense that: it is capable of emitting light in a pulse-like fashion and detect the emitted by others in order to adjust its oscillation. We present dynamical results for two interacting LCOs in the torus for all possible coupling configurations. Transient times to the synchronous limit cycle are obtained experimentally and numerically as a function of initial conditions and coupling strengths. Scaling laws are found based on dimensional analysis and critical exponents calculated, thus, global dynamic is restricted. Furthermore, an analytical orthogonal transformation that allows to calculate Floquet multipliers directly from the time series is presented. As a consequence, local dynamics is also fully characterized. This transformation can be easily extended to a system with an arbitrary number of interacting LCOs.



Completo

NICOLÁS RUBIDO; JORDI TIANA-ALSINA; M. C. TORRENT; JORDI GARCIA-OJALVO; CRISTINA MASOLLER

Language organization and temporal correlations in the spiking activity of an excitable laser: Experiments and model comparison. Physical Review E - Statistical Physics, Plasmas, Fluids and Related Interdisciplinary Topics, v.: 84 2 026202, 2011

Palabras clave: semiconductor laser dynamics

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Física no lineal

Medio de divulgación: Internet ; *Lugar de publicación:* APS Physics ; *ISSN:* 1063651X ; *DOI:* 10.1103/PhysRevE.84.026202

<http://pre.aps.org/abstract/PRE/v84/i2/e026202>

Abstract: We introduce a method, based on symbolic analysis, to characterize the temporal correlations of the spiking activity exhibited by excitable systems. The technique is applied to the experimentally observed dynamics of a semiconductor laser with optical feedback operating in the low-frequency fluctuations regime, where the laser intensity displays irregular trains of sudden dropouts that can be interpreted as excitable pulses. Symbolic analysis transforms the series of interdropout time intervals into sequences of words, which represent the local ordering of a certain (small) number of those intervals. We then focus on the transition probabilities between pairs of words, showing that certain transitions are overrepresented (resulting in others being underrepresented) with respect to the surrogate series, provided the laser injection current is above a critical value. These experimental observations are in very good agreement with numerical simulations of the delay-differential Lang-Kobayashi model that is commonly used to describe this laser system, which supports the fact that the language organization reported here is generic and not a particular feature of the specific laser employed or the experimental time series analyzed. We also present results of simulations of the phenomenological nondelayed Eguía-Mindlin-Giudici(EMG) model and find that in this model the agreement between the experiments and the simulations is good at a qualitative, but not at a quantitative, level.



Completo

NICOLÁS RUBIDO; Cecilia Cabeza; ARTURO C. MARTÍ; GONZALO MARCELO RAMÍREZ ÁVILA

Experimental results on synchronization times and stable states in locally coupled light-controlled oscillators. Philosophical Transaction of the Royal Society of London, v.: 367, p.: 3267 - 3280, 2009

Palabras clave: Synchronization times; Local coupling; Networks

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma / Física No Lineal y Mecánica Estadística

Medio de divulgación: Internet ; *ISSN:* 02610523 ; *DOI:* 10.1098/rsta.2009.0085

<http://royalsocietypublishing.org/>

Publicada el 4 de Agosto del 2009



Artículos aceptados

Libros

Libro compilado , Otra

NICOLÁS RUBIDO

ONDAS. 2006. *Nro. de páginas:* 169, *Edición:* 1,

Editorial: Instituto de Física - Facultad de Ciencias , Montevideo

Palabras clave: Ondas

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica

Medio de divulgación: Internet;

http://ondas.fisica.edu.uy/material/CursoOndasIFFC_NRubido.pdf

Notas del curso dictado en el 2006 por el Dr. Ismael Nuñez en la Facultad de Ciencias con complementos bibliográficos y personales.

Trabajos en eventos

Resumen

NICOLÁS RUBIDO

Arnold tongues and Scaling laws in optically coupled electronic oscillators , 2009

Evento: Internacional , XXXII Encontro Nacional de Física da Materia Condensada , Aguas de Lidoia, SP , 2009

Anales/Proceedings: Arnold tongues and Scaling laws in optically coupled electronic oscillators

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Mecánica Estadística

Medio de divulgación: Internet;

Financiación/Cooperación: Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas / Apoyo financiero

http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/enfmc/xxxii/prog/lista_trabalho.asp?sesId=110

Este trabajo constituyó un poster presentado en el XXXII Encuentro Nacional de Materia Condensada de Brasil.

Resumen

NICOLÁS RUBIDO; Daniel Freire; Cecilia Cabeza; Gabriel Usera; Italo Bove; ARTURO C. MARTÍ; Gustavo Sarasúa

Stability regions in two-layer stratified flows over obstacles of different shapes , 2008

Evento: Internacional , XI Reunión de la Sociedad Uruguaya de Física - 93 Reunión de la Asociación de Física Argentina , Buenos Aires , 2008

Anales/Proceedings: 93º Reunión Nacional de la Asociación Física Argentina - XI Reunión de la Sociedad Uruguaya de Física , 203 , 203

Editorial: AFA , Buenos Aires

Palabras clave: Fluid inestabilities

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma

Medio de divulgación: Internet;

<http://afasuf2008.fisica.org.ar/contenido/libro>

El resumen forma parte del poster presentado en este Congreso

Resumen

NICOLÁS RUBIDO; Cecilia Cabeza; ARTURO C. MARTÍ; Marcelo Ramirez Ávila

Experimental results on synchronization times and stable states in globally coupled Light-Controlled Oscillators (LCO) , 2008

Evento: Internacional , XVI Conference on Nonequilibrium Statistical Mechanics and Nonlinear Physics , Punta del Este , 2008

Anales/Proceedings: MEDYFINOL , 1 , 46 , 46

Palabras clave: Complex networks; Synchronization times

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma / Sistemas Complejos

Medio de divulgación: Internet;

Financiación/Cooperación: Institución del exterior / Instituto de Investigaciones Físicas - Universidad Mayor de San Andrés / Cooperación

<http://medyfinol08.fisica.edu.uy/book2008-8.pdf>

El resumen forma parte del poster presentado en la serie de conferencias sucedidas en el XVI Conference on Nonequilibrium Statistical Mechanics and Nonlinear Physics (MEDYFINOL).

Resumen

NICOLÁS RUBIDO; Luis Pedro García Pintos; Nicasio Barrere

Comportamiento no lineal y caótico en las vibraciones de una cuerda , 2007

Evento: Internacional , X Reunión de la Sociedad Uruguaya de Física , Carmelo , 2007

Anales/Proceedings: Posters - Trabajos presentados , 7 , 7

Editorial: SUF , Montevideo

Palabras clave: No lineal

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Física No lineal

Medio de divulgación: Otros;

<http://suf.fisica.edu.uy/suf2007/>

El resumen publicado es parte del poster que se presentó en esa ocasión como parte de la Reunión de la Sociedad Uruguaya de Física.

Formación de RRHH

Tutorías concluidas

Posgrado

Tesis de doctorado

Mathematical Principles behind the Transmission of Energy and Synchronisation in Complex Networks , 2014

Tipo de orientación: Cotutor o Asesor

Nombre del orientado: Nicolás Rubido

University of Aberdeen , Gran Bretaña , Doctor of Philosophy

Palabras clave: Energy Transmission; Flow Networks; Power Networks; Swing Equations; Synchronisation; Phase oscillators

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Aplicada / Teoría de Grafos

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Sincronización

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Sistemas Complejos

Pais/Idioma: Escocia/Inglés

Tesis de maestría

Sincronización de osciladores electrónicos acoplados , 2010

Tipo de orientación: Cotutor o Asesor

Nombre del orientado: Nicolás Rubido

Facultad de Ciencias - UDeLaR , Uruguay , Maestría en Física (UDELAR-PEDECIBA)

Palabras clave: Sincronización; osciladores de relajación; configuraciones de acoplamiento

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Física no lineal

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Mecánica Estadística

Medio de divulgación: Otros, *Pais/Idioma:* Uruguay/Español

Información adicional: Esta tesis, constituye un aporte en la investigación de un fenómeno casi omnipresente en la naturaleza que se encuentra en el seno de la teoría de sistemas dinámicos acoplados: la sincronización. Considera el caso de un modelo electrónico de oscilador tipo luciérnaga que puede interactuar lumínicamente, Light-Controlled Oscillator (LCO), y que presenta un flujo unidimensional, periódico y continuo, aunque analítico a trazos. El fenómeno del comportamiento sincrónico colectivo de ciertas luciérnagas es muy conocido y es la inspiración para la creación del LCO. El problema es sumamente complejo, por lo que este trabajo se restringe al estudio de la dinámica libre y acoplada de un oscilador que es en cierta forma similar: es capaz de emitir luz en forma pulsátil y detectar la emitida por otros LCO para ajustar su oscilación. En la línea de osciladores que modelan sistemas biológicos, el LCO posee varias ventajas. Primero, su diseño electrónico posee una implementación muy sencilla. Segundo, las características del flujo cuyo flujo hacen que el LCO constituya un oscilador no lineal aunque con una tratabilidad matemática superior a otros modelos cuyo flujo es discontinuo. Finalmente, dado que es posible variar sus parámetros (escalas de tiempo características e intensidades lumínicas) en forma simple, el modelo presenta una variedad de comportamientos dinámicos. Se observa que la dinámica acoplada presenta soluciones que van desde la sincronización a la muerte en la oscilación del LCO. El diseño experimental permite la extracción de datos con relativa facilidad y gran precisión, además de permitir cambios en los parámetros en todo momento. Por lo que la contrastación de los resultados experimentales con los cálculos que se obtienen del análisis teórico y numérico es directa. Debido a las características del flujo, se presenta una solución a trazos para la dinámica acoplada de un sistema de LCOs, con un número arbitrario de ellos interactuando. Lo que permite generar simulaciones numéricas que

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente / Geociencias
multidisciplinaria

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física Atómica, Molecular y Química

Congreso

Periodic collective behaviour: what matters is the coupling function , 2014

Tipo de participación: Conferencista Invitado, *Carga horaria:* 30

Referencias adicionales: Brasil; *Nombre del evento:* XVIII MEDYFINOL Conference; *Nombre de la institución promotora:* Universidade Federal de Alagoas, Maceio

Palabras clave: Phase oscillators; Complex systems; Collective behaviour

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Aplicada

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados

Congreso

Exact detection of direct links in networks of interacting dynamical systems , 2014

Tipo de participación: Poster, *Carga horaria:* 35

Referencias adicionales: Escocia; *Nombre del evento:* 13th Experimental Chaos and Complexity Conference; *Nombre de la institución promotora:* University of Aberdeen

Palabras clave: Network inference; Data analysis; Statistics; Complex systems

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados

Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Estadística y Probabilidad

Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Aplicada

Congreso

Maintaining stable distribution in evolving supply-demand networks , 2013

Tipo de participación: Expositor oral, *Carga horaria:* 40

Referencias adicionales: España; *Nombre del evento:* Dynamic Days Europe 2013; *Nombre de la institución promotora:* Center for Biomedical Technology

Palabras clave: Redes complejas; Power-grid networks

Congreso

Inferring network structure from non-linear method measurements , 2013

Tipo de participación: Poster, *Carga horaria:* 40

Referencias adicionales: Alemania; *Nombre del evento:* Methods of Chaos Detection and Predictability Theory and Applications; *Nombre de la institución promotora:* Max-Planck Institute for Physics of Complex Systems

Palabras clave: sistemas complejos; Teoria de grafos; Mecanica Estadistica

Congreso

Resiliently evolving supply-demand networks , 2013

Tipo de participación: Expositor oral, *Carga horaria:* 40

Referencias adicionales: España; *Nombre del evento:* European Conference on Complex Systems; *Nombre de la institución promotora:* The Complex System Society

Palabras clave: Power-grid networks; Edge Capacity; Fenomenos criticos

Congreso

Inferring network structure from non-linear method measurements , 2013

Tipo de participación: Poster, *Carga horaria:* 30

Referencias adicionales: Alemania; *Nombre del evento:* Methods for Chaos Detection and Predictability: Theory and Applications; *Nombre de la institución promotora:* Max-Planck Institute for Complex Systems, Dresden

Palabras clave: Network inference; Data analysis; Neuro-science; Complex systems

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física Atómica, Molecular y Química

Congreso

Distinguishing determinism from stochasticity: ordinal analysis of the structure of the spiking activity of semiconductor lasers with optical feedback , 2012

Tipo de participación: Poster, *Carga horaria:* 40

Referencias adicionales: España; *Nombre del evento:* International Conference on Delayed Complex Systems; *Nombre de la institución promotora:* Institute of Theoretical Physics, Collaborative Research Center 910

Palabras clave: Non-linear optics; Symbolic dynamics; Complex systems

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de Partículas y Campos / Non-linear optics

Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Aplicada / Data analysis

Congreso

Transmission of Energy and Information in Complex Networks , 2012

Tipo de participación: Poster, *Carga horaria:* 40

Referencias adicionales: Bélgica; *Nombre del evento:* European Conference on Complex Systems; *Nombre de la institución promotora:* Universite de Bruxelles

Palabras clave: Power-grid networks; Energy transport; Information transmission

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Aplicada / Graph theory

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Statistical Mechanics

Congreso

Information capacities of complex weighted networks , 2012

Tipo de participación: Conferencista Invitado, *Carga horaria:* 40

Referencias adicionales: Chile; *Nombre del evento:* MEDYFINOL XVII Conference; *Nombre de la institución promotora:* Universidad de los Andes

Palabras clave: Redes complejas; Teoria de la informacion

Congreso

International Conference on Chaos and Nonlinear Dynamics , 2010

Tipo de participación: Expositor oral, *Carga horaria:* 40

Referencias adicionales: Brasil; *Nombre del evento:* Dynamic Days South America 2010; *Nombre de la institución promotora:* INPE

Palabras clave: Synchronization

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Física no lineal

Fireflies constitute a paradigm of pulse-coupled oscillators. This pulse coupling form is extensively common in Biology —the chirp of crickets, pacemaker cells firing and luminescent algae *Gonyaulax*, among many—. The study of how pulse-coupled oscillators achieve synchrony is important due to experimental observations of synchronous neural firing patterns of various mammals, insects and reptilian species. In order to tackle the problems related to synchrony of pulse-coupled oscillators, a Light-Controlled Oscillator (LCO) model is presented. LCOs constitute one dimensional relaxation oscillators described by two distinct time-scales meant to mimic *Pteroptyx malaccae* fireflies in a simple fashion, with great parameter malleability and easy experimental implementation. Dynamical results dealt range from transient behaviours for different coupling configurations and intensities, to stable states of arbitrary order. Furthermore, analytical expressions regarding $(1 : n)$ Arnold tongues for the Master-Slave (MS) situation are also exhibited. Construction of return maps reveal stability issues, bifurcations of fixed points as control parameters are tuned and as the number of oscillators involved is increased. Numerical simulations complement all studies.

Seminario

Structure and function in flow networks , 2013

Tipo de participación: Expositor oral, *Carga horaria:* 1

Referencias adicionales: España; *Nombre del evento:* Estancia de colaboración con grupo DONLL; *Nombre de la institución promotora:* Universidad Politécnica de Catalunya

Palabras clave: Complex systems; Networks; Power-grid networks

Areas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Matemática Aplicada / Graph theory

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados / Statistical Mechanics

Seminario

Flow Networks , 2013

Tipo de participación: Expositor oral, *Carga horaria:* 2

Referencias adicionales: Escocia; *Nombre del evento:* Another cup of tea; *Nombre de la institución promotora:* Institute for Complex Systems and Mathematical Biology

Palabras clave: Power-grid networks; Edge Capacity

Seminario

Computational Fluid Dynamics , 2013

Tipo de participación: Expositor oral, *Carga horaria:* 2

Referencias adicionales: Escocia; *Nombre del evento:* Another cup of tea; *Nombre de la institución promotora:* Institute for Complex Systems and Mathematical Biology

Palabras clave: Fluids; CFD

Seminario

Arnold tongues, scaling laws and limit cycles in optically coupled electronic oscillators , 2009

Tipo de participación: Expositor oral, *Carga horaria:* 8

Referencias adicionales: Brasil; *Nombre del evento:* Hands-On Research School in Complex Systems; *Nombre de la institución promotora:* ICTP

Palabras clave: Synchronization times; Nonlinear oscillators

Además de la exposición oral se presentó un poster con trabajos relacionados.

Taller

The modern power-grids from a Complex System perspective , 2015

Tipo de participación: Conferencista Invitado, *Carga horaria:* 40

Referencias adicionales: Brasil; *Nombre del evento:* Workshop - Integrative Research: Challenges of complex systems for technological applications; *Nombre de la institución promotora:* Escola Politécnica da USP, British Council

Palabras clave: sistemas complejos

Áreas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Otras Ciencias Naturales / Otras Ciencias Naturales / Sistemas Complejos

Otra

Arnold tongues, scaling laws and limit cycles in optically coupled electronic oscillators , 2009

Tipo de participación: Poster, *Carga horaria:* 6

Referencias adicionales: Brasil; *Nombre del evento:* XXXII Encuentro Nacional de Materia Condensada de Brasil;

Áreas del conocimiento: Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Materiales Condensados

Otra

Experimental results on synchronization times and stable states in globally coupled Light-Controlled Oscillators (LCO) , 2008

Tipo de participación: Poster, *Carga horaria:* 8

Referencias adicionales: Uruguay; *Nombre del evento:* MEDYFINOL;

Otra

Poster: Comportamiento No lineal y Caótico en las vibraciones de una cuerda , 2007

Tipo de participación: Expositor,

Referencias adicionales: Uruguay; *Nombre del evento:* X Reunión de la Sociedad Uruguaya de Física; *Nombre de la institución promotora:* Sociedad Uruguaya de Física

Indicadores de producción

<i>Producción bibliográfica</i>	16
<i>Artículos publicados en revistas científicas</i>	11
Completo (Arbitrada)	11
<i>Artículos aceptados para publicación en revistas científicas</i>	0
<i>Trabajos en eventos</i>	4
Resumen (No Arbitrada)	4
<i>Libros y capítulos de libros publicados</i>	1
Libro compilado	1
<i>Textos en periódicos</i>	0
<i>Documentos de trabajo</i>	0
<i>Producción técnica</i>	0
<i>Productos tecnológicos</i>	0
<i>Procesos o técnicas</i>	0
<i>Trabajos técnicos</i>	0
<i>Otros tipos</i>	0
<i>Evaluaciones</i>	0
<i>Formación de RRHH</i>	2
<i>Tutorías/Orientaciones/Supervisiones concluidas</i>	2
Tesis de maestría	1
Tesis de doctorado	1
<i>Tutorías/Orientaciones/Supervisiones en marcha</i>	0

Información adicional