



# PROYECTO UNIVERSITARIO DE FENÓMENOS NOLINEALES Y MECÁNICA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

## INFORME DE ACTIVIDADES 2012

Este informe corresponde al decimoséptimo año de funcionamiento de FENOMECS como Proyecto Universitario. Como en el Plan de Trabajo del 2012, este informe está dividido en cuatro grandes rubros y se anexa un Informe Financiero correspondiente a la solicitud de Presupuesto del 2012.

En términos generales el año 2012 fue exitoso en las actividades de investigación, de difusión, así como en los eventos coorganizados, aunque las visitas de algunos investigadores del extranjero se pospusieron para el 2013.

Varios miembros de FENOMECS recibieron reconocimientos el año pasado, destacando el artículo de A. Turbiner en *Journal of Physics* de 2011 que fue incluido en la colección 2011 Highlights. A. Robledo fue nombrado Miembro Titular de la Academia Mexicana de Ciencias. M. Rosenbaum fue designado Investigador Emérito de la UNAM.

### A) DIFUSIÓN

Estas actividades consisten en distintos ciclos de conferencias de difusión, así como en el uso de varios medios de comunicación, en particular los electrónicos.

#### 1) SEMINARIO DE MATEMÁTICAS APLICADAS

Este Seminario alterna con el Coloquio de Matemáticas Aplicadas del IIMAS.

1. **Dra. Araida Hidalgo Bastida**

Universidad de Manchester

*“Uso de tomografía de alta resolución para modelos matemáticos de ingeniería de tejidos”*

10 de enero

2. **Dr. Rafael Peña Miller**

Universidad de Exeter

*“Bacterias resistentes a antibióticos y otras profecías apocalípticas”*

16 de febrero



3. **Dr. Tomás Alarcón**  
Centre de Recerca Matematica, Barcelona  
*“Tackling biomedical problems using mathematical models of cell population dynamics”*  
1ro. de marzo
4. **Dr. Anthony Auerbach**  
Universidad Estatal de Nueva York  
*“Energetics of Conformational Changes in Channel Proteins”*  
28 de marzo
5. **Dr. Boris Malomed**  
Tel Aviv University  
*“Suppression of the quantum mechanical collapse by repulsive interactions”*  
18 de junio
6. **Dr. Donato Pera**  
Univertá dellÁquila, Italia  
*“Speed-up and memory management for parallel numerical simulation of anisotropic diffusion equations with CUDA”*  
21 de junio
7. **Dr. Juan Pablo Borgna**  
Universidad Nacional General Sarmiento, Argentina  
*“Abstract time-Splitting methods for semilinear evolution equation”*  
21 de junio
8. **Dr. Luis García Naranjo**  
Departamento de Matemáticas, ITAM  
*“El movimiento del trineo de Chaplygin hidrodinámico “*  
30 de agosto
9. **Dr. Paulo F. A. Mancera**  
CMC, USP - Sao Carlos, Brasil  
*“Mathematical modelling in cancer: two simple models “*  
16 de noviembre
10. **Dr. Paulo F. A. Mancera**  
CMC, USP - Sao Carlos, Brasil  
*“High order compact methods “* 30 de noviembre

## 2) COLOQUIO DE MATEMÁTICAS APLICADAS

1. **Dr. Ernesto Pérez-Chavela**  
Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa  
*“El problema de los N-cuerpos en espacios de curvatura constante”*  
1o. de febrero



2. **Dr. Luis García-Naranjo**  
ITAM, Depto. de Matemáticas  
*“El movimiento del trineo de Chaplygin hidrodinámico”*  
8 de febrero
3. **Dr. Felipe Rivero**  
Universidad de Sevilla, España  
*“Procesos de evolución: Introducción a la dinámica ‘pullback’”*  
15 de febrero
4. **Dr. Jerónimo Cortez**  
Facultad de Ciencias, UNAM  
*“Cuantización de teorías de campo: criterios de unicidad”*  
7 de marzo
5. **Dr. Alexander Turbiner**  
Instituto de Ciencias Nucleares, UNAM  
*“Three-body Coulomb problem: a solution”*  
21 de marzo
6. **Dra. Mónica Clapp**  
Instituto de Matemáticas, UNAM  
*“Multiplicidad de soluciones para una ecuación de Choquard no lineal con campo electro-  
magnético”*  
28 de marzo
7. **Dra. Clara Garza Hume**  
IIMAS, UNAM  
*“Cúmulos de burbujas”*  
25 abril
8. **Dr. Jose Wudka**  
University of California, Riverside  
*“Variational approximations and renormalization”*  
16 de mayo
9. **Dr. José Teixeira Cal Neto**  
Universidad Federal del Estado de Río de Janeiro  
*“Numerical analysis of semilinear elliptic equations with finite spectral interaction”*  
15 de agosto



10. **Dr. Luis García Naranjo**  
Departamento de Matemáticas, ITAM  
“Unimodularidad y preservación de volúmenes en mecánica no-holónoma”  
29 de agosto
11. **Dra. Suani T. R. Pinho**  
Universidad Federal del Estado de Bahía Salvador, Brasil  
“Modelling dengue outbreaks based on actual data”  
5 de diciembre

El responsable fue el Dr. Ramón Gabriel Plaza Villegas

## CONFERENCIAS EN MÉXICO

1. *Asymptotic Analysis.*  
(Plática plenaria invitada).  
Marzo 11-13, 2012.  
**A. Turbiner**, ICN-FENOMECC
2. *Sincronización en Sistemas Biológicos*  
Coloquio IMATE  
Cuernavaca, Mor.  
Marzo 14, 2012.  
**P. Padilla**, IIMAS-FENOMECC
3. *Fukushima: Génesis de un Accidente Nuclear* Coloquio en el Instituto de Fisiología celular,  
UNAM junio 26, 2012  
**J. Herrera**, ICN-FENOMECC
4. *Sustentabilidad. Un enfoque desde la modelación.*  
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.  
La Paz, Baja California Sur.  
Julio 6, 2012.  
**P. Padilla**, IIMAS-FENOMECC
5. *Aplicaciones de un Sistema de Bombeo por Energía de Oleaje*  
Seminario en el Instituto Politécnico Nacional  
Zacatenco, D.F.  
Julio 7, 2012  
**S. Czitrom**, CCA-FENOMECC
6. *Moderador de la Mesa: Energía Nuclear*  
Foro internacional Jorge Carpizo: Energía y Renovación de Políticas Públicas para el Desarrollo  
Sustentable, la Eficiencia y la Transferencia Energética  
Septiembre 27, 2012  
**J. Herrera**, ICN-FENOMECC



7. *Energías Oceánicas en la Mesa sobre Energías Sostenibles*  
LV Congreso Nacional de Física  
Octubre 11, 2012  
**S. Czitrom**, CCA-FENOMECC
8. *Los retos de la Fusión Nuclear Controlada*  
Exposición Magistral  
11o. Congreso de Estudiantes del Centro de Investigación en Energía  
Octubre 25, 2012  
**J. Herrera**, ICN-FENOMECC
9. *Observaciones sobre el comportamiento de una estructura espacial apoyada en cuatro puntos*  
XVIII Congreso Nacional de Ingeniería Estructural , Acapulco, Gro.  
Noviembre 2012  
**N. Rodríguez**, II-FENOMECC
10. *Colisiones de solitones vectoriales en un sistema de Korteweg-de Vries con rompimiento de simetría.*  
Congreso de la Sociedad Matemática de Física.  
Morelia, Michoacán,  
Octubre 2012.  
**J. Fujioka**, IF-FENOMECC
11. *Reconexión Magnética en Plasmas de Laboratorio y Espaciales*  
Seminario del Departamento de Ciencias Espaciales del Instituto de Geofísica, UNAM  
Noviembre 11, 2012  
**J. Herrera**, ICN-FENOMECC
12. *Reconexión Magnética en Plasmas de Laboratorio y Espaciales*  
1a. Escuela de Física Experimental  
Noviembre 22, 2012  
**J. Herrera**, ICN-FENOMECC
13. *Ondas viajeras en la difusión de enfermedades infecciosas: un ejemplo.*  
V Coloquio de Ecuaciones Diferenciales y sus Aplicaciones  
Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yuc.,  
Diciembre 10-14, 2012  
**L. Esteva** FC-FENOMECC

### 3) MINI-CURSOS, EVENTOS ESPECIALES, ORGANIZACION

*Eficiencia Energética.* Centro de Investigación en Energía.  
**S. Czitrom** CCA-FENOMECC

Miembro del Comité Internacional de Programa



International Atomic Energy Agency. 24th IAEA Fusion Energy Conference (FEC2012)  
Viena, Austria y San Diego, EUA

2012

**J. Herrera,** ICN-FENOMECA

#### 4) CONFERENCIAS EN EL EXTRANJERO

1. *On the control of coupled systems*  
Universidad de Chile y Pontificia Universidad Católica de Chile, CL, Santiago  
Enero 2012  
**L. de Teresa** IM-FENOMECA
2. *Boundary control of coupled hyperbolic equations*  
IX Americas Conference on Differential Equations  
Universidad Nacional de Trujillo, Perú  
Enero 2012  
**L. de Teresa** IM-FENOMECA
3. *Condensation number and controllability of coupled parabolic systems*  
PASICIPPDE  
Universidad Católica de Chile, Chile  
Enero 2012  
**L. de Teresa** IM-FENOMECA
4. *Physics of strong magnetic fields - a new branch of high energy physics?*  
(Plática plenaria invitada)  
High Energy Physics. 4th. International Workshop 2012.  
Enero 3–10. 2012  
**A. Turbiner,** ICN-FENOMECA
5. *Sharp  $L_p$  decay rates for perturbations of degenerate scalar viscous shock waves: the return of the energy method.*  
IX Americas Conference on Differential Equations  
Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú.  
Enero 9–14, 2012  
**R. Plaza,** IIMAS-FENOMECA



6. *Instability of breathers in a discrete NLS*  
IX Americas Conference on Differential Equations  
Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú.  
Enero 9–14, 2012  
**P. Panayotaros** IIMAS-FENOMECC
7. *Integrability, Exact-Solvability, Special Functions.*  
(Plática plenaria invitada).  
Cuernavaca, Mor.  
Febrero 20–24, 2012.  
**A. Turbiner**, ICN-FENOMECC
8. *Synchronization in biological systems.*  
(Ponencia Invitada)  
Advanced Computational and Experimental Techniques in Nonlinear Dynamics.  
Febrero 20–24, 2012  
**P. Padilla**, IIMAS-FENOMECC.
9. *Some results on the controllability of coupled scalar parabolic equations.*  
Universidad de Paris VI, Francia  
Marzo 2012  
**L. de Teresa** IM-FENOMECC
10. *A reaction-diffusion-chemotactic biocontrol model: Asymptotics and numerical simulations.*  
Applied Mathematics Seminar, Department of Mathematics, Department of Mathematics,  
Texas A & M University  
Abril 2, 2012  
**R. Plaza** IIMAS-FENOMECC
11. *Synchronization in biological systems: bacteria make the Mexican wave ,*  
(Ponencia Invitada)  
Instability and Control of Excitable Networks: From macro-to nano-systems.  
Dolgoprudny, Moscu, Rusia  
Mayo 20–31, 2012  
**P. Padilla**, IIMAS-FENOMECC.
12. *Chemotaxis in sea urchin fertilization*  
Plática invitada  
Taller Search and Stochastic Processes in Complex Physical and Biological Systems  
Universidad de las Islas Baleares, Palma de Mallorca, España  
Junio 1, 2012  
**G. Martínez-Mekler**
13. *Sex drugs and rock'n roll: Sea urchin discrete  $Ca^{2+}$  signaling network related to fertilization*  
Nonlinear 2012, Zaragoza, España  
Junio 5, 2012  
**G. Martínez-Mekler**



14. *On the spectral stability of nonlinear waves in continuum mechanics.*  
(Ponencia Invitada)  
SIAM Conference on Nonlinear Waves and Coherent Structures 2012 (NW12)  
University of Washington, Seattle, WA, EUA.  
Junio 13–16, 2012  
**R. Plaza**, IIMAS-FENOMECC.
15. *Instability of breathers in a finite discrete NLS system.*  
SIAM Conference on Nonlinear Waves and Coherent Structures 2012 (NW12)  
University of Washington, Seattle, WA, EUA.  
Junio 13–16, 2012  
**P. Panayotaros**, IIMAS-FENOMECC.
16. *On the stability of degenerate shock profiles.*  
XIV Conference on Hyperbolic Problems (HYP2012). University of Padova, Italia  
Junio 29, 2012  
**R. Plaza** IIMAS-FENOMECC
17. *Stability of viscous, radiative and relaxation shock profiles: An overview*  
IV Latin American Mathematics Conference: CLAM 2012. Universidad Nacional de Córdoba,  
Argentina  
Agosto 6–10, 2012  
**R. Plaza** IIMAS-FENOMECC
18. The controllability of coupled scalar parabolic equations: some results and open problems  
Universidad Federal de Río de Janeiro, Brasil  
Septiembre, 2012  
**L. de Teresa** IM-FENOMECC
19. *Condensation number and controllability of coupled parabolic systems*  
Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada, Brasil  
Septiembre 2012  
**L. de Teresa** IM-FENOMECC
20. *Use of the 3D-MAPTOR Code in the Study of Magnetic Surfaces Break-up due to External Non-Axisymmetric Coils*  
24th IAEA Fusion Energy Conference (FEC2012) International Atomic Energy Agency  
San Diego, California, EUA  
Octubre 8–13, 2012  
**J. Herrera**, ICN-FENOMECC
21. *Analysis of the interaction of deuterium plasmas with tungsten in the Fuego-Nuevo II device*  
24th IAEA Fusion Energy Conference (FEC2012) International Atomic Energy Agency  
San Diego, California, EUA  
Octubre 8–13, 2012  
**J. Herrera**, ICN-FENOMECC





22. *Viscosity solutions for the Hamilton-Jacobi equation with Toda potentials.*  
Special Session of American Mathematical Society,  
Tucson AZ, USA  
Octubre 27-28, 2012  
**P. Padilla**, IIMAS-FENOMECC
23.  *$BC_2$  Lamé polynomials*  
Special Session of American Mathematical Society,  
Tucson AZ, USA  
Octubre 27-28, 2012  
**A. Turbiner**, ICN-FENOMECC
24. *Study of symmetry breaking induced stochasticity in magnetic field surfaces with the 3D-Maptor code*  
54th Annual Meeting of the Division of Plasma Physics  
Providence, Rhode Island, EUA  
Octubre 29 - Noviembre 2, 2012  
**J. Herrera**, ICN-FENOMECC
25. *Sperm swimming regulatory network relevant to fertilization*  
Seminario Teórico, Dipartimento di Física, Università degli Studi di Firenze, Italia  
Octubre 2012  
**G. Martínez-Mekler** ICF-FENOMECC
26. *Evolution of a paleolake subject to volcanic activity*  
Warwick complexity Forum, Complexity Science Centre, Universidad de Warwick, Inglaterra  
Octubre 31, 2012  
**G. Martínez-Mekler** ICF-FENOMECC
27. *Sperms in quest of the holy egg*  
Systems Biology Seminar Series, Systems Biology Center, University of Warwick, Inglaterra  
Noviembre 4, 2012  
**G. Martínez-Mekler** ICF-FENOMECC
28. *Structure and Acoustic Radiation Pattern of a Supersonic Jet*  
Primer Congreso de la Sociedad Venezolana de Mecánica de Fluidos  
Isla de Margarita, Venezuela  
Noviembre 5-9, 2012  
**C. Stern** FC-FENOMECC
29. *Modulational and spectral (in)stability of periodic traveling wave solutions to the nonlinear Klein-Gordon equation*  
Applied Mathematics Seminar, Department of Pure and Applied Mathematics, University of L'Aquila, Italia  
Noviembre 15, 2012  
**R. Plaza** IIMAS-FENOMECC



30. *Sperms in quest of the holy egg*  
Colloquium on Complex and Biological Systems, Universidad de Postdam, Alemania  
Noviembre 30, 2012  
**G. Martínez-Mekler**
31. *Número de condensación y control de ecuaciones parabólicas acopladas*  
Universidad Complutense de Madrid, España  
Diciembre 2012  
**L. de Teresa IM-FENOMECS**
32. *Evaluating the risk of hemorrhagic dengue disease*  
MPDE12 Models in Population Dynamics and Ecology  
Universidade Federal de Santa Maria, RS Brasil  
Diciembre 10–13, 2012  
**L. Esteva FC-FENOMECS**

## 5) MEDIOS ELECTRÓNICOS

**Responsables: A. Olvera y C. Garza.**

**Página electrónica.** Esta página de WEB anuncia las actividades principales de FENOMECS así como otras actividades relacionadas con los fenómenos no lineales. Además se ha establecido un buen número de enlaces con otras páginas para que las personas interesadas en los fenómenos no lineales puedan contactar nuestra página.

La dirección es: <http://www.fenomec.unam.mx>. A partir de marzo del 2003, se diseñó una nueva página, la cual ya ha tenido más de 86,000 visitas a la fecha de este informe.

**Directorios.** Se han creado varios directorios de personas potencialmente interesadas en las actividades de FENOMECS, a las cuales se manda información de manera selectiva. Estos directorios reúnen a más de 250 direcciones electrónicas.

**Boletín Semanal FENOMECS.** Se ha editado en forma continua un boletín electrónico semanal en el cual se agrupan todas las actividades de la semana relacionadas con los fenómenos no lineales. Corresponsales de varias dependencias de la UNAM y de otras instituciones envían la información de eventos, cursos, seminarios, etc. Esta información se envía en forma de correo electrónico a un gran número de investigadores de varias universidades y se anexa cada semana a la página de web. En el 2011 fueron enviados 46 números bajo la coordinación de C. Garza y de A. Olvera.

**Banco de artículos.** Uno de los objetivos de FENOMECS es establecer un foro de intercambio de los trabajos de investigación y docencia en el ámbito de los fenómenos no lineales. El modo de acceso está descrito en la página del Web. El banco de artículos está dividido en artículos de investigación y en trabajos de docencia y tesis, (51 tesis a la fecha de este informe). Cada trabajo cuenta con un resumen y puede ser consultado o copiado, a través de los buscadores



del Web. Bajo la coordinación de C. Garza se ha ampliado la sección de Notas de Clase y Divulgación, con la inclusión de notas de los cursos de licenciatura. A la fecha de este informe, se cuentan con 19 textos, además de los 7 libros de la Serie FENOMECS.

**Biblioteca de programas y videos.** Se han recolectado varios programas sobre fenómenos nolineales. Por otra parte se tiene una serie de videos sobre mecánica de fluidos.

**Cluster de computadoras.** Con recursos del IIMAS y del proyecto de grupo de CONACyT se construyó un cúmulo de 34 procesadores. En el 2004, se pudo ampliar el cluster con 20 procesadores más, cada uno con velocidad de 2 Ghz y memoria de un gygabite. Se continuó ampliando y actualizando el cluster, cambiando las máquinas más antiguas. De esta manera el cluster cuenta actualmente con 58 procesadores, instalados en 29 máquinas, que permiten atacar numéricamente problemas que requieren de una gran capacidad de cálculo en paralelo. Los proyectos específicos son de dinámica molecular, de sistemas dinámicos de baja dimensión, de resolución de ecuaciones diferenciales parciales por métodos probabilísticos y de simulación de la dinámica de las corrientes, los cuales involucran a varios de los miembros de FENOMECS. El cluster tuvo un uso intensivo en:

- Evaluación de integradores simplécticos.
- Cálculo de la regularización de círculos invariantes.
- Simulación de las oscilaciones de una columna de agua resonante bajo la acción de resonancia paramétrica.
- Obstrucción y renormalización en mapeos tipo twist en el plano.
- Solitones en la ecuación de NLS.
- Evaluación de generadores de números aleatorios y simulación del modelo de Ising bidimensional.
- Estudio detallado del estado base del ion molecular  $He_2^{2+}$  en un campo magnético.

## 6) OTROS MEDIOS DE DIFUSIÓN

Las actividades y las propuestas de FENOMECS han sido difundidas en varios medios.

Entrevistas en medios electrónicos y notas periodísticas

## PUBLICACIONES

### 1. ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN

1. G. Cruz-Pacheco, L. Esteva, C. Vargas  
*Control Measures for Chagas Disease*  
Mathematical Bioscience



- G. Cruz** IIMAS-FENOMECC  
**L. Esteva** FC-FENOMECC
2. G. Cruz-Pacheco, L. Esteva, C. Vargas  
*Multi-species interactions in West Nile virus infection*  
Journal of Biological Dynamics 6 (2012) pp.281-298  
**G. Cruz** IIMAS, FENOMECC  
**L. Esteva** FC-FENOMECC
  3. Catherine García-Reimbert, Antonmaria A. Minzoni, Noel F. Smyth *Interaction of nematicons and nematicon clusters*  
Nematicons: Spatial Optical Solitons in Nematic Liquid Crystals. Editor(es): Gaetano As-santo. Wiley Series in Pure and Applied Optics  
**C. García-Reimbert, A.A. Minzoni** IIMAS-FENOMECC
  4. A.A. Minzoni, N.F. Smyth  
*Theoretical approaches to nonlinear wave evolution in higher dimensions*  
Nematicons: Spatial Optical Solitons in Nematic Liquid Crystals. Editor(es): Gaetano As-santo. Wiley Series in Pure and Applied Optics  
**A.A. Minzoni** IIMAS-FENOMECC
  5. A.A. Minzoni, Luke Sciberras, N.F. Smyth, A.L. Worthy  
*Vortices in nematic liquid crystals*  
Nematicons: Spatial Optical Solitons in Nematic Liquid Crystals. Editor(es): Gaetano As-santo. Wiley Series in Pure and Applied Optics  
**A.A. Minzoni** IIMAS-FENOMECC
  6. Luis A. Cisneros-Ake and A.A. Minzoni  
*Plasmas, Fluids, and Related Interdisciplinary Topics*  
Physical Review E, Statistical  
Physics. Vol.: 85. No.: 021925  
**A.A. Minzoni** IIMAS, FENOMECC
  7. P. Aceves, A.A. Minzoni, P. Panayotaros  
*Numerical Study of a non local model for water waves in variable depth*  
Wave Motion, Vol. 50, 80-93  
**A.A. Minzoni, P. Panayotaros** IIMAS, FENOMECC



8. Alessandro Alberucci, Gaetano Assanto, Antonmaria A. Minzoni and Noel F. Smyth  
*Steering of reorientational optical solitary waves at dielectric perturbations*  
Physical Review A. Vol.: 85. No.: 013824  
**A.A. Minzoni** IIMAS, FENOMECC
9. Alejandro B. Aceves, Luis A. Cisneros-Ake and Antonmaria A. Minzoni  
*Asymptotics for Supersonic Traveling Waves in the Morse Lattice*  
Discrete and Continuous Dynamical Systems - Series B. Vol.: 4. No.: 5. 975-994  
**A.A. Minzoni** IIMAS, FENOMECC
10. Israel Y. Rosas, Marco A.H. Reyes, A.A. Minzoni and E. Geffroy  
*Nonlinear control applied to the Rheology of Drops in elongational flows with vorticity*  
Capítulo en libro (open access).  
Applications of Nonlinear Control. Intech. Meral Altinay Ed.  
**A.A. Minzoni** IIMAS, FENOMECC
11. I. Sevostianov, R. Rodriguez, R. Guinovart, J. Bravo, F. Sabina  
*Connections between different models describing imperfect interfaces in periodic fiber-reinforced composites*  
International Journal of Solids and Structures. Vol.: 49 pp. 1518-1525  
**F.J. Sabina** IIMAS, FENOMECC
12. M. Ramírez, F. Sabina  
*Correction to Out-of-plane modulus of semi-auxetic laminates*  
European Journal of Mechanics A/Solid, Vol. 32, pp. 59-61  
**F.J. Sabina** IIMAS, FENOMECC
13. R. Guinovart-Daz, et al  
*Effective properties of piezoelectric composites with parallelogram periodic cells*  
International Journal of Engineering Science, Vol. 53, pp. 58-66  
**F.J. Sabina** IIMAS, FENOMECC
14. I. Argatov, R. Guinovart, F. Sabina  
*On local indentation and impact compliance of isotropic auxetic materials from the continuum mechanics viewpoint*  
International Journal of Engineering Science, Vol. 54, pp. 42-57  
**F.J. Sabina** IIMAS, FENOMECC
15. A. Olvera  
*Renormalization tools to study the loss of stability in the Area Preserving Map*  
Chaos, diffusion and non-integrability in Hamiltonian Systems Applications to Astronomy  
**A. Olvera** IIMAS, FENOMECC
16. Ivan Argatov, Federico Sabina  
*Spherical indentation of a transversely isotropic elastic half-space reinforced with a thin layer*  
International Journal of Engineering Science, Vol. 50, pgs. 12  
**F.J. Sabina** IIMAS, FENOMECC



17. J. Bravo-Castillero, et al.  
*Unified analytical formulae for the effective properties of periodic fibrous composites*  
Material Letters, Vol. 73, pp. 68-71  
**F.J. Sabina** IIMAS, FENOMECS
18. J. Bravo-Castillero, et al.  
*Universal relations and effective coefficients of magneto-electro-elastic perforated Structures*  
Quartely Int. Of Mechanics & App. Maths., Vol. 65, pp. 61-85  
**F.J. Sabina** IIMAS, FENOMECS
19. G.G. Nava, H. Camacho, F. Sabina, R. Rodríguez, L. Fuentes, R. Guinovart  
*Elastic properties of an orthotropic binary fiber-reinforced composite with auxetic and conventional constituents*  
Mechanics of Materials, Vol. 48, pp. 1-25  
**F.J. Sabina** IIMAS, FENOMECS
20. Villarreal, C., Padilla-Longoria, P. y Elena R. Alvarez-Buylla  
*General Theory of Genotype to Phenotype Mapping: Derivation of Epigenetic Landscapes from N-Node Complex Gene Regulatory Networks*  
Phys. Rev. Lett. 109, 118102 (2012)  
**P. Padilla** IIMAS, FENOMECS
21. Baltazar, F. y Padilla, P.  
*A minimum-entropy-production criterion to compare credit risk model*  
AIP Conf. Proc. 1479, pp. 1970-1972; doi:<http://dx.doi.org/10.1063/1.4756572>. NUMERICAL ANALYSIS AND APPLIED MATHEMATICS ICNAAM 2012: International Conference of Numerical Analysis and Applied Mathematics  
**P. Padilla** IIMAS, FENOMECS
22. Barriga-Montoya, C., Padilla-Longoria, P. , Lara-Aparicio, M. y Fuentes-Pardo  
*Ultradian Rhythms Underlying the Dynamics of the Circadian Pacemaker. Aspects of Pacemakers Functions and Interactions in Cardiac and Non-Cardiac Indication.* Dr. Oliver Vonend (Ed.)  
**P. Padilla** IIMAS, FENOMECS
23. A. Espinosa-Cerón, B.A. Malomed, J. Fujioka and R.F. Rodríguez  
*Symmetry Breaking in linearly coupled Korteweg-de Vries systems*  
Chaos, September 2012; 22(3), 033145  
**J. Fujioka** IF-FENOMECS
24. Ricardo P. Ávila, Paulo F.A. Mancera, Lourdes Esteva, Marcio R. Pie, Claudia P. Ferreira  
*Traveling waves in the Lethargic Crab Disease*  
Applied Math. and Comp. 218 (2012) pp. 9898-9910  
**L. Esteva** FC-FENOMECS



25. Velázquez, J., Robledo, A.,  
*Statistical-mechanical structure for renewal stochastic processes*  
Int. J. Appl. Math. Stat. 26, issue 2, 3-15 (2012).  
ISSN 0973-1377 (Print), ISSN 0973-7545 (Online), IJAMAS CESER Publications. Artículo invitado.  
**A. Robledo**, IF, FENOMECC
26. Luque, B, Lacasa. L., Ballesteros, F.J., Robledo, A.  
*Analytical properties of horizontal visibility graphs in the Feigenbaum scenario*  
Chaos 22, 013109-1 013109-14 (2012).  
**A. Robledo**, IF, FENOMECC
27. Jiang, Yu, Martínez-Mares, M. Castaño, E., Robledo, A.  
*Möbius transformation and electronic transport properties of large networks*,  
Physical Review E 85, 057202-1 057202-4 (2012)  
**A. Robledo**, IF, FENOMECC
28. Luque, B., Lacasa, L., Robledo, A.,  
*eigenbaum graphs at the onset of chaos*  
Physics Letter A, 376, 36253629 (2012)  
**A. Robledo**, IF, FENOMECC
29. Robledo, A.,  
*A dynamical model for hierarchy and modular organization: The trajectories en route to the attractor at the transition to chaos*  
J. Phys. Conf. Ser. 394 012007-012-7-9 (2012) (Artículo Invitado)  
**A. Robledo**, IF, FENOMECC
30. Luque, B., Nuñez, A., Ballesteros, F.J., Robledo A.,  
*Quasiperiodic graphs: structural design, scaling and entropic properties*  
J. Nonlinear Sci., 22, 1-8 (2012)  
**A. Robledo**, IF, FENOMECC
31. A.V. Turbiner, H. Medel Cobaxin  
*Critical charges of simple Coulomb molecular systems: One-two electron case*  
Quant-ph:1102.4493, febrero de 2011, 28 pp.  
Int.Journ.Quantum Chem. 112, 2411-2421 (2012)  
**A. Turbiner**, ICN, FENOMECC
32. A.V. Turbiner, H.Olivares-Pilon  
*Corrigendum: The  $H_2^+$  molecular ion: a solution*  
Journal of Physics, B45, (2012) 119501 (1pp)  
**A. Turbiner** ICN, FENOMECC
33. A.V. Turbiner  
*Particular Integrability and (Quasi)-exact-solvability*  
pp. 12 (junio 2012). (arXiv: 1206.2907). Journal of Physics A45 (2013) 025203 (9 pp)  
**A. Turbiner** ICN, FENOMECC



34. A.V. Turbiner, M A Escobar-Ruiz  
*Two charges on plane in a magnetic field: special trajectories*  
pp.22 (agosto 2012) (arXiv: 1208.2995)  
**A. Turbiner** ICN, FENOMECA
35. A.V. Turbiner  
*From quantum  $A_N$  (Sutherland) to  $E_8$  trigonometric model: space-of-orbits view*  
pp.35 (octubre 2012) (arXiv: 1210.4515)  
**A. Turbiner** ICN, FENOMECA
36. A.V. Turbiner  
*The ground state of the  $H_3^+$  molecular ion: a physics behind invited contribution: Oka-Festschrift (con J. C. López Vieyra)*  
arXiv:1212.4552 , pp.26 (December 2012)  
**A. Turbiner** ICN, FENOMECA
37. Guerrero A., Espinal J., Wood C.D., Rendón J. M., Carneiro, J., Martínez-Mekler G. and Darszon A.  
*Niflumic acid disrupts marine spermatozoan chemotaxis without impairing the spatiotemporal detection of chemoattractant gradient*  
Journal of Cell Science, 121442/ Advance Online February 15, 2113.  
**G. Martínez-Mekler**, CCF-FENOMECA
38. C. Rojo-Blanco, F. Castillo-Mejia, J. Rangel-Gutierrez and J.J. E. Herrera-Velzquez.  
*Soft X-Ray measurements in the FN-II dense plasma focus device for different anode configurations.*  
Journal of Physics: Conference Series. 2012, Vol. 370, p. 1-8.  
**J. Herrera**, ICN-FENOMECA
39. M. Martínez-Fuentes, H. Ortíz-Uribe, F. Castillo-Meja, M. Nieto-Pérez, J.J.E. Herrera-Velázquez and J. Rangel-Gutiérrez.  
*Dynamics of the expansion discharge originated by a dense plasma focus.*  
Journal of Physics: Conference Series, 2012, Vol. 370. p. 1-9.  
**J. Herrera** ICN-FENOMECA
40. F. Castillo, G. Espinosa, J.I. Golzarri, D. Osorio, J. Rangel, P.G. Reyes, J.J.E. Herrera.  
*Fast neutron dosimetry using CR-39 track detectors with polyethylene as radiator.*  
Radiation Measurements. 2012. Vol. 370, p. 1-9. (Versión Electrónica)  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1350448712002776>  
**J. Herrera**, ICN-FENOMECA
41. Sergio Valente Gutiérrez, Martha Yadira Sánchez, Catalina Elizabeth Stern.  
*Splashing of Solid Spheres Impinging in Various Fluids*  
Fluid Dynamics in Physics, Engineering and Environmental Applications, 7487, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012  
**C. Stern**, FC-FENOMECA





42. David Porta, Carlos Echeverría, Catalina Elizabeth Stern.  
*Visualization of Flow Inside a Ranque-Hilsch Tube*  
Fluid Dynamics in Physics, Engineering and Environmental Applications, 7487, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012  
**C. Stern**, FC-FENOMECC
43. Otero Hernández, José, Rodríguez-Ramos, R., Mosivais, G., Stern, C.  
*Interfacial waves between piezoelectric and piezomagnetic half-spaces with magneto-electro-mechanical imperfect interface*  
Philosophical Magazine Letters. Manuscript ID: TPHL-12-Dec-0387  
**C. Stern** FC-FENOMECC

## 2. ARTÍCULOS DE APLICACIÓN

1. Olvera Chávez Arturo, Garza-Hume, C.E., Gutiérrez-Robledo Luis M., Arango-Lopera Victoria, Pérez-Zepeda, Mario U.  
*The Wii pressure platform to assess balance in the elderly*  
Gerontechnology  
**A. Olvera, C. Garza** IIMAS, FENOMECC
2. Neftalí Rodríguez y Verónica Benítez  
*Efectos dinámicos que se producen en las torres de soporte de líneas de transmisión de Energía, debido a la ruptura de un cable*  
Gaceta del Instituto de Ingeniera, UNAM, No. 35, ISSN 1870-347X, pp. 13-15, Diciembre 2012  
**N. Rodríguez II**, FENOMECC
3. Neftalí Rodríguez Cuevas y Jesús Rocha Gasparri  
*Observaciones sobre el comportamiento de una estructura espacial apoyada en cuatro puntos*  
Memorias del XVIII Congreso Nacional de Ingeniería Estructural ,  
Noviembre 2012  
**N. Rodríguez II**, FENOMECC
4. María del Carmen Jorge y Jorge y Barbara J. Williams  
*Códice de Santa María Asunción: Censos de población y medición de tierras con unidades fraccionarias*  
Libro: Museo de Sitio de Tlatelolco.83-90. Páginas totales: 290. Serie o colección: n/d.  
Editor(es): Instituto Nacional de Antropología e Historia y Universidad Nacional Autónoma de México. Editorial: Instituto Nacional de Antropología e Historia y Universidad Nacional Autónoma de México. No. de edición: 1. Tipo de publicación: Divulgación. ISBN: 978-607-484-338.  
**M.C. Jorge** IIMAS, FENOMECC



### 3. ARTÍCULOS DE DIVULGACIÓN

1. Clara E. Garza-Hume y Francisco Avilés-Gutiérrez  
*Modelos Matemáticos en las Relaciones de Pareja*  
Psicoterapia y Familia. Vol.: 25. No.: 1. Páginas: 24-33  
**C. Garza** IIMAS-FENOMECA
2. Corona, O., Padilla, P., Maqueo, O. & Escolero, O.  
*The Advantages of Using a Computer-Based Integrated Assessment to Promote Cooperative Behavior in Groundwater Management*  
Advances in Applied Sociology, 2,344-349. doi: 10.4236/aasoci.2012.24044  
**P. Padilla** IIMAS, FENOMECA
3. Flores Valdés, J., Martínez Mekler, G.  
*La complejidad es muy diversas estructuras, incluidas las de poder*  
Este País, 251, 2012  
**G. Martínez-Mekler**, CCF-FENOMECA
4. Martínez Mekler, Gustavo  
*Sistemas Complejos*  
Revista Digital Universitaria, Vol. 13, No. 4, 2012  
**G. Martínez-Mekler**, CCF-FENOMECA

## B) VINCULACIÓN CON OTROS CENTROS NOLINEALES

Se ha continuado con las actividades de difusión hacia otros grupos con características similares. En particular, se prevee una colaboración cercana con el grupo de Sistemas Dinámicos y Estudios Nolineales en Georgia Institute of Technology.

Finalmente, el convenio con el “*American Institute of Physics*” permite agilizar las membresías, suscripciones y pago de sobretiros.

## INVESTIGACIÓN

### 1) COLABORACIONES

FENOMECA ha permitido colaboraciones entre investigadores de la UNAM y visitantes FENOMECA. En este informe se mencionan sólo las que corresponden a trabajos, ya terminados, entre miembros de distintas dependencias de la UNAM o con invitados de FENOMECA, en el 2012 o en años previos. Entre éstas, cabe destacar las siguientes:



### Propagación de frentes de ondas no lineales.

A principios de 1996 se integró un grupo de trabajo para estudiar la propagación de ondas no lineales guiadas y solitones en cristales líquidos. El grupo está formado por C. García-Reimbert, C. Garza, y A. Minzoni del IIMAS-FENOMECC, J. Fujioka, A. Reyes y R. Rodríguez del IFUNAM-FENOMECC y N. Smyth de Edinburgo. Se organizó la visita de varios especialistas en este tema y en otros relacionados.

## D) DOCENCIA

### *Tesis de Doctorado (terminadas)*

1. Jesús Enrique Escalante Martínez.  
*Fenómenos de Sincronización y Modelos Matemáticos.*  
Doctorado en Matemáticas.  
Facultad de Matemáticas, Universidad Veracruzana.  
Julio 2012  
Asesor: P. Padilla
2. Roberto Carlos Alvarez Martínez  
*Transiciones orden-desorden en dinámica en conflicto via la distribución beta generalizada en rango frecuencia*  
Doctorado en Ciencias Físicas. UNAM  
Junio 20, 2012  
Asesor: G. Martínez-Mekler
3. Rafael Verduzco Vázquez  
*Modelos semi-contínuos de redes de señalización en el espermatozoide de erizo de mar*  
Maestría, Universidad Autónoma del Estado de Morelos  
Asesor: G. Martínez-Mekler

### *Tesis de Maestría (terminadas)*

1. Yuriria Cortés Poza.  
*Modelos matemáticos de la dinámica de la formación de órganos florales.*  
Maestría en Ciencias Matemáticas.  
Posgrado en Ciencias Matemáticas. Facultad de Ciencias, UNAM.  
Agosto 1, 2012  
Asesor: P. Padilla



2. Ignacio Pérez

*Estabilidad multidimensional de transiciones de fase para sistemas hiperbólicos de primer orden*  
Maestría. Programa de Posgrado en Matemáticas, Facultad de Ciencias, UNAM  
Marzo 2012  
Asesor: R. Plaza

*Tesis de Licenciatura (terminadas)*

1. Yadira Salazar Romero

*Técnicas Ópticas para estudiar flujos*  
Facultad de Ciencias, UNAM.  
Enero 21, 2012  
Asesor: C. Stern

2. Marco Antonio Avila Ponce de León

*El principio de máxima entropía aplicado al análisis del riesgo sistémico en México*  
Licenciatura en Matemáticas, **Mención Honorífica.**  
Facultad de Ciencias, UNAM.  
Febrero 16, 2012.  
Asesor: P. Padilla

3. Luis de Jesús Martínez Lomelí

*La morfogénesis como resultado de la transmisión e integración de información biológica*  
Licenciatura en Matemáticas.  
Facultad de Ciencias, UNAM.  
Marzo 2, 2012.  
Asesor: P. Padilla

4. Héctor Leopoldo Esquer Beltrán del Río

*Física y Psicoacústica de la Teoría Musical, la afinación y el temperamento*  
Licenciatura en Física  
Facultad de Ciencias, UNAM  
Marzo 29, 2012  
Asesor: P. Padilla

5. Rodrigo Toledo Hernández

*Modelación del crecimiento tumoral mediante un juego evolutivo espacialmente extendido entre células de hueso y cancerosas*  
Licenciatura en Biología  
Facultad de Estudios Superiores de Zaragoza, UNAM.  
Asesor: P. Padilla

6. Jesús Alberto León Flores

*Soluciones Analíticas de la Ecuación de Grad-Shafranov*  
Licenciatura en Física



Facultad de Ciencias, UNAM  
2012  
Asesor: J. Herrera

## E) VISITANTES FENOMECC

### 1. **I. Argatov**

Aberystwyth University

Visita de trabajo de investigación en el IIMAS e Instituto de Ingeniería

Del 6 de junio al 6 de julio

Coord: F. Sabina

### 2. **Dr. Boris Malomed**

Universidad Tel-Aviv

Visita de trabajo de investigación en el IIMAS e Instituto de Física

Del 14 al 20 de junio

Coord: J. Fujioka

### 3. **Dr. Donato Pera**

Universidad del l'Aquila

Continuar colaboración con varios miembros del Grupo ConacyT

Del 17 al 30 junio

Coord.: R. Plaza

### 4. **Dr. Luis Vega**

Universidad del País Vasco, Bilbao

Impartir minicurso: "Existencia de soluciones para la ecuación Schrödinger"

Del 18 al 29 de junio

Coord: G. Flores

### 5. **Dr. Gustavo Ponce**

Universidad de California en Santa Bárbara

Impartir minicurso: "Existencia de soluciones para la ecuación de Benjamí-Ono en espacios de Sobolev con pesos"

Del 17 al 29 de junio

Coord: G. Flores

### 6. **Dra. Claudia Pio**

Universidad Estadual Paulista de Brasil



Colaborar con especialistas en Biomatemáticas, además dar varias pláticas en la Facultad de Ciencias.

Del 23 de julio al 4 de agosto

Coord.: L. Esteva

**7. Dr. Raúl Guinovart Díaz**

Universidad de La Habana

Continuar trabajo de investigación en Materiales Compuestos con el Dr. F. Sabina del IIMAS

Del 28 de julio al 2 de septiembre

Coord.: F. Sabina

**8. Dr. Julián Bravo Castellero**

Universidad de La Habana

Continuar trabajo de investigación en Materiales Compuestos con el Dr. F. Sabina del IIMAS

Del 4 de agosto al 2 de septiembre

Coord.: F. Sabina

**9. Dr. Reinaldo Rodríguez Ramos**

Universidad de La Habana

Continuar trabajo de investigación en Materiales Compuestos con el Dr. F. Sabina del IIMAS.

Del 4 de agosto al 2 de septiembre

Coord.: F. Sabina

**10. Dra. Suani T.R. Pinho**

Universidad Federal de Bahía

Salvador, Bahía, Brasil

Estancia de investigación con los Drs. Lourdes Esteva y Gustavo Cruz, sobre el Proyecto de Modelación de Patrones Periódicos de las Epidemias del Dengue.

25 de noviembre a 9 de diciembre

Coord.: G. Cruz

**11. Dr. Joel Lebowitz**

Rutgers University

Newark, J.Y., EEUU

Visitará el Instituto de Química de la UNAM

13 al 20 de enero de 2013

Coord.: G. Flores



## E) INFORME FINANCIERO

El presupuesto solicitado a principios del 2012 fue por la cantidad de \$359,000.00. Parte del fondo para las Cátedras FENOMECS se usó para pagar las visitas. Del mismo modo, se utilizaron los fondos de varios proyectos y de otras fuentes. En particular, el proyecto de grupo de CONACyT permitió disminuir los costos sobre el fideicomiso de FENOMECS. Por otra parte, varios invitados considerados en el plan de trabajo 2012 pospusieron sus viajes. De la misma manera, dos de las reuniones se pospusieron.

El presupuesto proveniente de las cátedras fue como sigue:

### 1. EVENTOS COORGANIZADOS

a) *Sesión FENOMECS en el Congreso Nacional de Matemáticas*

Del 28 de octubre al 2 de noviembre de 2012.

Viáticos de dos participantes en la sesión FENOMECS: \$8,800

Viáticos de un participante en el homenaje al Dr. Ize \$2,200

6 becas para estudiantes: \$12,000

Coordinador: Gilberto Flores

{b) *Escuela de Verano de Ecuaciones de Ondas Dispersivas*

Del 17 al 29 de junio de 2012

Viáticos para G. Ponce y L. Vega por 15 días: \$ 30,000

Coordinador: Gilberto Flores

c) *Escuela de Biomatemáticas*

Del 15 al 19 de octubre de 2012

20 becas a \$2,000 cada una: \$40,000

Coordinadora: Dra. Natalia Mantilla

Responsable por parte de Fenomec: L. Esteva

**SUBTOTAL \$ 93,000**

### 2. VISITANTES FENOMECS

a) *I. Argatov*

6 de junio al 6 de julio de 2012

Dos semanas de viáticos \$13,300

a) *B. Malomed*

Del 14 al 20 de junio de 2012

7 días de viáticos \$7,000



PROYECTO UNIVERSITARIO DE FENÓMENOS NOLINEALES Y MECÁNICA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

b) C. Pio Del 23 de julio al 4 de agosto de 2012 15 días de viáticos	\$ 15,000
g) S. Pinho Del 25 de noviembre al 9 de diciembre de 2012 15 días de viáticos	\$ 10,000
k) R. Guinovart 28 de julio al 2 de septiembre de 2012 15 días de viáticos	\$15,000
l) R. Rodríguez Del 4 de agosto al 2 de septiembre de 2012 15 días de viáticos	\$15,000
m) J. Bravo Del 4 de agosto al 2 de septiembre 15 días de viáticos	\$15,000
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$90,300</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 183,300</b>