

Sistemas Dinámicos

Líneas de investigación

- Sistemas Dinámicos Discretos.

Nos interesa principalmente el estudio de la dinámica topológica, combinatoria y diferenciable de los sistemas dinámicos discretos de baja dimensión, con especial énfasis en: estructura de conjuntos ω -límite, entropía, caos, aplicaciones triangulares, estructura periódica y derivada Schwarziana negativa.

- Ecuaciones Diferenciales.

Dinámica topológica de flujos continuos y analíticos en variedades, con especial énfasis en dimensión dos; aplicaciones a modelos de la Biología y la Economía.

- Ecuaciones en Diferencias.

Periodicidad, estabilidad y atractores globales en ecuaciones en diferencias autónomas. Aplicaciones a la Biología, la Economía y la Física.

- Modelización y Simulación.

Modelización y simulación de procesos continuos e híbridos. Implementación de métodos numéricos avanzados para resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y detección de eventos de estado. Creación de simulaciones de procesos físicos.

Miembros del grupo

Miembros de la Universidad de Murcia:

- Francisco Balibrea Gallego
balibrea@um.es 968364176

TEMAS DE INVESTIGACIÓN ACTUALES: Dinámica Topológica; Dinámica Combinatoria; Ecuaciones en diferencias escalares; aplicaciones a modelos de Biología, Economía y Física.

ALGUNAS APORTACIONES RECIENTES: Dinámica Topológica: estructura de ω -límites en continuos de baja dimensión. Dinámica Combinatoria: estructura periódica en sistemas dinámicos de baja dimensión. Periodicidad global en ecuaciones en diferencias escalares, y análisis dinámico de sistemas de dos ecuaciones en diferencias no lineales como modelos de Biología, Economía y Física.

- Francisco Balibrea, Juan Luis García Guirao, Marek Lampart y Jaume Llibre, *On a Lotka-Volterra map on a triangle*, *Fundamenta Mathematicae* **191** (2006), 265–279.

- Francisco Balibrea, *Chaos, periodicity and complexity on dynamical systems*, Studies in Fuzziness and Soft Computing, Springer-Verlag, Vol. **206** (2006), 1–52. Artículo incluido dentro del libro *Chaos, Nonlinearity and Complexity. The Dynamical Paradigm of Nature*, eds. M.Z. Nashed, Ashok Gongrupta, Springer-Verlag, Vol. **206** (2006).

- Francisco Esquembre Martínez

fem@um.es 968363534 <http://www.um.es/fem/>

TEMAS DE INVESTIGACIÓN ACTUALES: Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales ordinarias. Modelización y simulación. Creación de simulaciones de procesos físicos.

ALGUNAS APORTACIONES RECIENTES: Implementación de la detección y tratamiento de eventos múltiples para el proyecto Open Source Physics (www.opensourcephysics.org). Herramientas de visualización tridimensional adaptadas a la simulación del movimiento del sólido rígido. Creación de la herramienta de modelado y simulación “Easy Java Simulations” (www.um.es/fem/Ejs).

- Francisco Esquembre y Wolfgang Christian, *Ordinary Differential Equations*. Capítulo del libro “Handbook of Dynamic System Modeling”. Chapman & Hall / CRC Computer and Information Science series, 2007.

- Wolfgang Christian y Francisco Esquembre, *Three-dimensional modeling*. Capítulo del libro “Open Source Physics: A user’s guide with examples”. Addison-Wesley, 2007.

- Víctor Jiménez López

vjimenez@um.es 968364177 <http://www.um.es/docencia/vjimenez/>

TEMAS DE INVESTIGACIÓN ACTUALES: Flujos analíticos en superficies compactas. Dinámica topológica de aplicaciones analíticas en una y dos dimensiones. Atractores globales para ecuaciones en diferencias.

ALGUNAS APORTACIONES RECIENTES: Caracterización de los conjuntos ω -límite de flujos analíticos en ciertas superficies; sensibilidad, conjunto de pares de Li-Yorke de medida positiva, e inexistencia de conjuntos *scrambled* de medida positiva para las funciones logísticas; existencia de atractores globales (sin condiciones adicionales) en las ecuaciones de Clark y de Tilman y Wedin.

- Alejo Barrio Blaya y Víctor Jiménez López, *Is trivial dynamics that trivial?*, Amer. Math. Monthly **113** (2006), 109–133.

- Jaume Llibre y Víctor Jiménez López, *A topological characterization of the ω -limit sets for analytic flows on the plane, the sphere and the projective plane*. Aparecerá en Adv. Math.

- Antonio Linero Bas

lineroba@um.es 968363583

TEMAS DE INVESTIGACIÓN ACTUALES: Dinámica topológica de aplicaciones del intervalo y de aplicaciones de Cournot. Estructura periódica de sistemas dinámicos discretos alternados. Periodicidad global de ecuaciones en diferencias.

ALGUNAS APORTACIONES RECIENTES: Estudio de los conjuntos ω -límite de aplicaciones de Cournot; estructura periódica de sistemas alternados del intervalo; paradoja de Parrondo; relación entre las dinámicas individuales de funciones continuas y las dinámicas de las composiciones. Búsqueda de ecuaciones en diferencias globalmente preiódicas. Ecuaciones funcionales.

• J.S. Cánovas, A. Linero y D. Peralta-Salas, *Dynamics Parrondo's paradox*, *Physica D* **218** (2006), 177–184.

• F. Balibrea y A. Linero, *On global periodicity of some difference equations of third order*, *Journal of Difference Equations and Applications*, 2007, en prensa.

Otros miembros activos del grupo:

- José Salvador Cánovas Peña
Universidad Politécnica de Cartagena jose.canovas@upct.es
- Juan Luis García Guirao
Universidad Politécnica de Cartagena Juan.Garcia@upct.es
- Miguel Ángel López Guerrero
Universidad de Castilla-La Mancha malopez@arq-cu.uclm.es
- Gabriel Soler López
Universidad Politécnica de Cartagena gabriel.soler@upct.es
- José Valero Cuadra
Universidad Miguel Hernández jvalero@umh.es
- José Carlos Valverde Fajardo
Universidad de Castilla-La Mancha Jose.Valverde@uclm.es
- Becarios: Domenico Bruno.

Tesis doctorales defendidas durante los últimos 10 años

- Antonio Linero Bas, *Cuestiones sobre dinámica topológica de algunos sistemas bidimensionales y medidas invariantes en sistemas unidimensionales asociados*, 1998. Director: F. Balibrea.
- Miguel Ángel López Guerrero, *Umbral orden-caos y bifurcaciones en sistemas no autónomos bajo perturbaciones periódicas generalizadas*, 1998. Directores: F. Balibrea y R. Chacón.
- Claudio Lapaz Aguilar, *On the topological structure of omega-limit sets for interval maps*, 2000. Director: F. Balibrea.
- José Salvador Cánovas Peña, *New results on entropy, sequence entropy and related topics*, 2000. Directores: F. Balibrea y V. Jiménez López.
- José Carlos Valverde Fajardo, *Bifurcaciones locales generalizadas en familias uniparamétricas y biparamétricas de sistemas dinámicos*, 2001. Director: F. Balibrea.

- Juan Luis García Guirao, *Conjuntos omega-límite y entropía topológica de aplicaciones triangulares bidimensionales*, 2004. Director: F. Balibrea.
- Gabriel Soler López, *Caracterización topológica de conjuntos omega-límites sobre variedades*, 2005. Director: V. Jiménez López.
- Alejo Barrio Blaya, *Sensibilidad respecto a las condiciones iniciales para aplicaciones del intervalo*, 2007. Director: V. Jiménez López.

Proyectos financiados vigentes

- *Aspectos topológicos de la dinámica diferenciable*. Ministerio de Educación y Ciencia (MTM2005-03868). Duración: del 31 de Diciembre de 2005 al 31 de Diciembre de 2008. Número de investigadores: 9.
- *Métodos de dinámica topológica en sistemas dinámicos discretos. Modelos de Lotka-Volterra y de la economía*. Fundación Séneca, Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (00684/PI/04). Duración: del 1 de Enero de 2005 al 1 de Enero de 2008. Número de investigadores: 11.
- *Herramientas Interactivas para el Modelado, Visualización, Simulación y Control de Sistemas Dinámicos*. Ministerio de Ciencia y Tecnología, DPI2004-01804. Duración: 2004 – 2007. Número de investigadores: 10.
- *SuperComet 2, SUPERCOnductivity Multimedia Educational Tool Phase 2*. Unión Europea (Programa Leonardo da Vinci). Duración: Nov 2004 – Nov 2007. Número de grupos participantes: 40.