baratz | ODA

# Caracterización de los atractores en sistemas dinámicos no autónomos [

Jara Pérez, Juan Carlos,
autor

Monografía

El estudio de los sistemas dinámicos es de gran importancia, ya que están relacionados con fenómenos del mundo real. Los problemas que consideraremos en este trabajo están, ante todo, motivados por la dinámica de las ecuaciones diferenciales autónomas, tanto ordinarias como en derivadas parciales, y sus homólogas autónomas. Sin embargo, en vez de desarrollar una teoría que se ocupe específicamente de ecuaciones diferenciales, trataremos de llevar nuestros resultados tan lejos como nos sea posible en el lenguaje más abstracto de los procesos (para ecuaciones no autónomas) y los semigrupos (para ecuaciones autónomas). Hemos dividido este trabajo en una introducción, cuatro capítulos centrales y un capítulo final de conclusiones. En el primer capítulo presentaremos las principales definiciones y resultados de la teoría para sistemas dinámicos autónomos. El Teorema Fundamental de los Sistemas Dinámicos de Conley es el resultado más general de este tipo, y describe cualquier flujo en un espacio métrico compacto como una descomposición de partes invariantes aisladas recurrentes por cadena y las conexiones entre ellas. Esto es lo que se conoce como Descomposición de Morse y que definimos en la Sección 2.5. Carvalho y Langa introdujeron los denominados semigrupos de tipo gradiente, o J-gradiente dinámico y que nosotros presentamos en la Sección 2.4, como un concepto intermedio entre los semigrupos gradientes, los que poseen una función de Lyapunov, y los semigrupos que poseen atractor de tipo gradiente, esto es, aquellos que poseen un atractor que se puede expresar como la unión de los conjuntos inestables de sus conjuntos invariantes aislados. Arago et al. consiguieron demostrar que los conceptos de semigrupo gradiente y de semigrupo de tipo gradiente son, en realidad, equivalentes y que, además, por la forma en que se construye la función de Lyapunov, la familia disjunta de los conjuntos invariantes aislados de un semigrupo de tipo gradiente en un espacio métrico general puede ser reordenada de tal manera que forme una descomposición de Morse del atractor. Estos hechos están presentes en este trabajo, ya que los resultados novedosos que aquí presentamos son la generalización, bajo ciertas hipótesis, de los de Aragao et al. al caso de que tengamos una descomposición de Morse con infinitas componentes (Capítulo 3), o al caso no autónomo (Capítulo 5). En el Capítulo 3 pasaremos a tratar el caso en el que tengamos infinitas componentes de Morse en el atractor global. En este caso supondremos que tenemos una colección de conjuntos donde los conjuntos son disjuntos pero no aislados, ya que en las aplicaciones se comprueba que típicamente el último conjunto es un conjunto de acumulación de la sucesión que forman los otros conjuntos. En el Capítulo 4 pasamos al estudio de los sistemas dinámicos no autónomos, y finaliza con una aplicación de la teoría de atractores pullback sobre un modelo depredador-presa, en el que podemos observar la riqueza de la dinámica no autónoma (en relación a la autónoma) para un sistema de dos EDOs. En el último capítulo de esta memoria veremos las diferentes nociones existentes de atractores para una ecuación diferencial no autónoma. En efecto, dada una ecuación diferencial no autónoma nos encontraremos con cuatro sistemas dinámicos diferentes: el grupo base, el semiflujo skew-product, el sistema dinámico no autónomo

asociado y el proceso de evolución. Cada uno de estos cuatro sistemas esta definido en un espacio diferente y son: (a) El grupo base sobre P asociado a las dinámicas de las no linealidades dependientes del tiempo que aparecen en la ecuación, (b) el semiflujo skew product definido en el espacio producto P × X (c) el sistema dinámico no autónomo, (d) y el proceso de evolución S(t,s). Cada uno de ellos origina un atractor asociado diferente, y además de esos cuatro atractores nos encontramos que podemos tener un quinto atractor, el atractor uniforme. Esto nos será de gran utilidad para la siguiente parte del capítulo, ya que usaremos las relaciones entre atractores para abordar el problema de equivalencia entre existencia de función de Lyapunov y descomposición de Morse, que en el lenguaje de procesos y atractores pullback no tiene solución, y que al cambiar el marco a semiflujos skew-product sí podemos darle solución. De hecho, adoptamos el enfoque de la descomposición de Morse para atractores aleatorios en Liu que trata el caso de ciertas ecuaciones diferenciales estocásticas. En la última parte de esta memoria presentaremos algunas conclusiones y problemas abiertos a los que este trabajo ha dado lugar

https://rebiunoda.pro.baratznet.cloud:38443/OpacDiscovery/public/catalog/detail/b2FpOmNlbGVicmF0aW9uOmVzLmJhcmF0ei5yZW4vMjkyNTM2ODc

---

**Título:** Caracterización de los atractores en sistemas dinámicos no autónomos Recurso electrónico] Jara Pérez, Juan Carlos ; dirigida por Caraballo Garrido, Tomás y Langa Rosado, José Antonio

**Editorial:** [Sevilla] [El autor] 2014

**Descripción física:** 1 recurso electrónico (130 páginas)

**Tesis:** Tesis Univ. de Sevilla-2014/03

**Materia:** Ecuaciones diferenciales- Tesis y disertaciones académicas. Análisis numérico- Tesis y disertaciones académicas.

**Autores:** Caraballo Garrido, Tomás, director Langa Rosado, José Antonio, director

**Entidades:** Universidad de Sevilla. Departamento de Ecuaciones Diferenciales y Análisis Matemático Universidad de Sevilla. Vicerrectorado de Postgrado y Doctorado

---


## Baratz Innovación Documental

- Gran Vía, 59 28013 Madrid
- (+34) 91 456 03 60
- informa@baratz.es