

Los Sistemas Dinámicos Hiperbólicos y la Teoría de Control

Dr. Xavier Gómez Mont Avalos
Centro de Investigación en Matemáticas

Las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, introducidas por Sir Isaac Newton (1642-1727) se han convertido en una poderosa y profunda herramienta para comprender y controlar los fenómenos en este mundo. Cuando el fenómeno a describir o controlar es sencillo, el enfoque de dar una condición inicial y obtener su evolución con el tiempo es satisfactorio. Cuando el fenómeno a describir contiene una complejidad intrínseca, este método ya no funciona, dado que cada vez tenemos que ser más precisos con la condición inicial y perdemos precisión rápidamente para tiempos medianos.

Henri Poincaré (1854-1912) introdujo el enfoque cualitativo en las ecuaciones diferenciales ordinarias, conociéndose este enfoque de las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias como los Sistemas Dinámicos. George David Birkhoff (1884-1944) introdujo el enfoque cuantitativo del comportamiento asintótico de las soluciones, probando el Teorema Ergódico, basándose en ideas de física estadística de Ludwig Eduard Boltzmann (1844-1906).

Estas ideas han tenido un gran desarrollo en los últimos años. Hoy en día tenemos una imagen muy clara de los llamados Sistemas Dinámicos Hiperbólicos, que poseen propiedades de estabilidad estructural con un número finito de atractores. Además con estos sistemas, se rompió la barrera entre los Sistemas Dinámicos Deterministas y los Estocásticos, pues resulta que la naturaleza caótica de los atractores se describe a través de una medida de probabilidad que nos indica cuál es el tiempo que pasan las soluciones por determinada parte del espacio, en vez del enfoque clásico de la evolución de la condición inicial.

El objetivo de la Conferencia Plenaria será dar un panorama de los Sistemas Dinámicos Hiperbólicos y plantear el problema de Estabilidad para Teoría de Control de Sistemas Dinámicos Hiperbólicos:

Dado un atractor de un sistema dinámico hiperbólico X_0 con medida de probabilidad μ describiendo el comportamiento asintótico de las soluciones, y que pertenece a una familia de sistemas dinámicos X_u , establecer un algoritmo de control para alcanzar al atractor dado con la probabilidad asintótica μ del atractor.