

Sistemas Dinámicos y sus aplicaciones

TUTOR: José Antonio Jiménez Madrid

Básicamente, un sistema dinámico consiste en una función que describe la dependencia temporal de un punto en un espacio geométrico. Un ejemplo sencillo sería el modelo que describe el movimiento de un péndulo.

Desde un punto de vista más gráfico un sistema dinámico se puede ver como “un conjunto de partículas cuyo estado varía en función del tiempo”, así que se puede definir a través de ecuaciones diferenciales. En esta estancia nos centraremos en sistemas dinámicos de la forma:

$$\frac{d\mathbf{x}}{dt} = \mathbf{f}(\mathbf{x}, t), \quad \text{con } \mathbf{x} \in \mathbb{R}^n, t \in \mathbb{R}$$

En los casos más sencillos, los llamados sistemas dinámicos autónomos (los no dependientes del tiempo), se puede analizar la estructura geométrica de las soluciones del sistema dinámico, es decir, “el movimiento de las partículas” a través del concepto de **punto fijo**, que pueden ser clasificados como hiperbólicos y no hiperbólicos.

El objetivo de esta estancia es introducir al estudiante al estudio de sistemas dinámicos, donde conocerá una generalización del concepto de punto fijo a sistemas dinámicos aperiódicos, es decir, dependientes del tiempo. Los sistemas dinámicos aperiódicos tienen una gran variedad de aplicaciones, no sólo en matemáticas, sino también en campos como la física, biología, química, cosmología, ... Se verán aplicaciones principalmente en el campo de la geofísica y más particularmente de la oceanografía, donde se mostrará la utilidad de los sistemas dinámicos en seguridad marítima: prevención de accidentes; operaciones de búsqueda y rescate; dispersión de contaminantes, mapas de riesgo, ...

Se puede incidir más en el estudio de las situaciones que le sean de más interés para el estudiante, ya que los resultados se podrían ampliar para un futuro trabajo de máster.