

CAPÍTULO

5

Aplicaciones de ED de segundo orden

5.1 Introducción

En este capítulo se presentarán dos tópicos en los cuales las ecuaciones diferenciales ordinarias de segundo orden desempeñan un papel vital para su modelación, a saber, **vibraciones mecánicas** y **circuitos eléctricos**. Un principio fundamental de la física establece que los sistemas físicos tienden a estar en una posición de mínima energía potencial denominada posición de equilibrio y si, por alguna razón, el sistema es forzado a salir de ese equilibrio, entonces tenderá a regresar a él. Por ejemplo, piense por un momento en un péndulo estático; si golpea la masa del péndulo con una pequeña fuerza, el sistema saldrá de su posición de equilibrio y en algún momento posterior se detendrá, pero al no estar en equilibrio retornará buscando dicha posición.

La teoría de oscilaciones pequeñas permite describir cuantitativa y cualitativamente el movimiento que ocurre en los sistemas físicos cuando están cerca de su posición de equilibrio estable. Muchos fenómenos (péndulos, terremotos, mareas, etc.) pueden ser analizados utilizando esta teoría. El modelo más simple que permite describir cuantitativa y cualitativamente el fenómeno de vibración es el sistema masa-resorte, también llamado oscilador armónico, en el cual no hay pérdida de energía. Otro modelo es el de masa-resorte-amortiguador, donde además se consideran fuerzas disipativas; en este caso la energía no se conserva y las oscilaciones tienden a desaparecer en el tiempo. Un tercer modelo es el oscilador forzado que considera fuerzas de excitación que incrementan o reducen la energía del sistema. En algunos casos, esta fuente de energía puede llegar a ser la responsable de la destrucción del sistema.

En la primera parte de este capítulo analizaremos los **osciladores libre, amortiguado y forzado**.

La segunda parte la dedicaremos al estudio de los **circuitos eléctricos RLC en serie** que están formados por un resistor **R**, un inductor **L** y un capacitor **C**. Estos circuitos encuentran su aplicación más práctica en el sistema eléctrico de una instalación ya sea doméstica o industrial y en todos los aparatos eléctricos que utilizamos en nuestra vida cotidiana. En nuestro análisis describiremos cómo se comportan la carga y la corriente en circuitos RLC. Finalmente, estableceremos una relación electromecánica entre las vibraciones mecánicas y los circuitos eléctricos.