**ECUACIONES DIFERENCIALES**

**LAS ECUACIONES DIFERENCIALES EN LAS CIENCIAS Y EN LA INGENIERÍA**

Se llama **ecuación** a la igualdad entre dos expresiones matemáticas, denominados miembros. Una ecuación que incluya derivadas de una o más funciones se llama ecuación diferencial. Es decir, una ecuación diferencial expresa una relación entre funciones y sus derivadas. El propósito de resolver ecuaciones diferenciales es encontrar la función desconocida.

Las ecuaciones diferenciales aparecen frecuentemente en física, ingeniería y química, y ocasionalmente en otras ciencias. En este libro nos centraremos en su aplicación dentro de la formación de un ingeniero químico.

La solución de ecuaciones diferenciales desempeña un papel importante en el estudio del balance de materia y energía, transferencia de calor, termodinámica, cinética de las reacciones y mecánica de fluido. Siendo estas de gran importancia dentro de la formación del Ingeniero Químico.

Usualmente se suelen expresar las derivadas con la **notación de Leibniz** dy/dx, d2y/dx2, …, dny/dxn también se la puede expresar por la **notación prima** y´, y´´,y´´´,….y(n). La notación prima se usa para denotar sólo las primeras tres derivadas: desde la cuarta derivada se denota y(4) en lugar de y´´´´.

La notación de punto de Newton (nombrada despectivamente notación de “puntillo”) algunas veces se usa para denotar derivadas respecto al tiempo t. Así la ecuación diferencial

La notación de Leibniz tiene una ventaja sobre la notación prima y es que muestra claramente ambas variables, las dependientes y las independientes.

Cuando una ecuación contiene una o más derivadas con respecto a una variable particular, a esa variable se le llama variable independiente. Una variable es llamada dependiente si una derivada de esa variable aparece en la ecuación diferencial.

En el siguiente cuadro se muestran algunos ejemplos

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ecuaciones diferenciales** | **Variable(s) independiente(s)** | **Variable(s)**  **Dependiente(s)** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

**CLASIFICACIÓN DE LAS ECUACIONES DIFERENCIALES**

Las ecuaciones diferenciales se las puede clasificar por tipo, orden, grado y linealidad.

**CLASIFICACIÓN POR TIPO** Existen dos tipos de ecuaciones diferenciales, las ecuaciones diferenciales ordinarias y las ecuaciones diferenciales parciales.

Se denomina ecuación diferencial ordinaria (EDO), cuando la ecuación contiene solo derivadas de una o más variables dependientes respecto a una sola variable independiente. Por ejemplo,

Son ecuaciones diferenciales parciales (EDP), cuando una ecuación involucra derivadas parciales de una o más variables dependientes de dos o más variables independientes. Por ejemplo,

**CLASIFICACIÓN POR ORDEN** Se denomina orden de una ecuación diferencial ya sea esta EDO o EDP, al orden de la mayor derivada en la ecuación.

Las ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden algunas veces son escritas en la forma diferencial . Por ejemplo, si suponemos que denota la variable dependiente en , entonces , por lo que al dividir entre la diferencial dx, obtenemos la forma alterna .

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ecuación** | **ORDEN** | **GRADO** |
|  | 1 | 1 |
|  | 3 | 2 |
|  | 2 | 1 |
|  | 1 | 4 |