

**UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS Y TECNOLOGÍAS**  
**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN BIOMATEMÁTICAS**

|                                 |                          |
|---------------------------------|--------------------------|
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> | Ecuaciones diferenciales |
| <b>NÚMERO TOTAL DE HORAS :</b>  | 50                       |
| <b>NÚMERO DE CREDITOS:</b>      | 4                        |

**OBJETIVO GENERAL**

1. Aplicar métodos básicos para encontrar soluciones analíticas de las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (EDOs).
2. Interpretar y aplicar los teoremas básicos que garantizan la existencia, unicidad y dependencia continua respecto a las condiciones iniciales de la solución de un Problema de Valor Inicial (PVI) de orden uno o mayor.
3. Deducir el comportamiento cualitativo de familias de EDOs dependientes de un parámetro, caracterizando la estabilidad (o inestabilidad) de sus puntos de equilibrio e identificando el tipo de bifurcaciones respecto a los valores del parámetro.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Resolver ecuaciones diferenciales ordinarias y problemas de valor inicial utilizando métodos analíticos como separación de variables, factor integrante, cambio de variables y la diferencial exacta entre otros.
2. Utilizar un software matemático (Maple, Matlab, Mathematica) para resolver numéricamente o analíticamente o gráficamente un PVI.
3. Aplicar el teorema de Existencia y unicidad.
4. Resolver ecuaciones lineales con coeficientes constantes (homogéneas y no homogéneas) de orden superior.
5. Aplicar el teorema de Dependencia Continua a las Condiciones Iniciales.
6. Hallar los puntos de equilibrio de una EDO autónoma.
7. Identificar distintos tipos de bifurcaciones en EDOs uniparamétricas.

**CONTENIDO**

**UNIDAD I: ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN**

Generalidades y motivación: Definiciones básicas: ecuaciones diferenciales, orden de una ecuación, ecuación diferencial lineal y solución de una ecuación .

Problemas de valor Inicial. (PVI). Integración directa y ecuaciones separables.

Ecuaciones exactas. Factor de integración. Cambio de variables (sustitución): Ecuaciones homogéneas. Reparametrización. Ecuaciones diferenciales lineales de primer orden: formula de variación de parámetros. Teorema de Existencia Unicidad para EDOs de primer orden. Dependencia continua a las condiciones iniciales. Intervalo Maximal de existencia de la solución. Extensión de una solución.

Sensibilidad a las condiciones Iniciales. Estimación de la Perturbación. Continuidad en los datos.

## **UNIDAD II: ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES DE ORDEN SUPERIOR**

Generalidades de EDOs homogéneas de coeficientes constantes: Wronskiano, Conjunto Básico (Fundamental) de Soluciones y el Espacio Nulo. Teorema de Abel e Independencia lineal. Solución General y el espacio Nulo del Operador Diferencial. Solución General de una EDO no homogénea y teorema de Superposición. Método de las raíces características. Ecuaciones no homogéneas con coeficientes constantes. Solución particular de una EDO no homogénea: Método de los coeficientes indeterminados y método de variación de parámetros.

## **UNIDAD III: ANÁLISIS CUALITATIVO**

Generalidades. Soluciones de equilibrio y líneas de fase. Sensibilidad. Bifurcaciones para una ecuación diferencial uniparamétrica. Diagramas de bifurcación.

## **ACTIVIDADES PRÁCTICAS Y EVALUACIÓN**

El curso se desarrolla a partir de clases magistrales de 4 horas semanales y se complementa con la realización de talleres prácticos (conceptos) y computacionales (utilización de los paquetes Maple y/o Matlab). La evaluación comprende 3 notas de exámenes parciales y una complementaria correspondiente al desarrollo de prácticas y talleres enfocados al uso del computador. Las notas tienen el mismo porcentaje.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Borelli / Coleman (1998). Differential Equations. A Model Perspective. Jhon Wiley and Sons.
2. Boyce / Di Prima (1998). Ecuaciones Diferenciales Elementales y Problemas con Valores en la Frontera. Cuarta Edición. Editorial Limusa.
3. Braun, M. (1993). Differential Equations and Their Applications. Fourth Edition. Springer – Verlag.
4. Campbell S. L. / Haberman R. (1998). Introducción a la Ecuaciones Diferenciales con Problemas de Valor de Frontera. McGraw - Hill.
5. Carmona / Villa / Cardona (2007). Un Primer Curso en Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Arte&Imagen.
6. Devaney / Blanchard / Hall (1998). Ecuaciones Diferenciales. Thompson Editores.
7. Escobar, J. (2005). Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones en Maple. Versión Electrónica. <http://matematicas.udea.edu.co/~jescobar/>.
8. Spiegel, M. (1983). Ecuaciones Diferenciales Aplicadas. Prentice- Hall Hispanoamericana.