



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

| 1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA  |                           |                                 |                   |
|---|---------------------------|---------------------------------|-------------------|
| Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura  |                           |                                 | Clave de la UA    |
| ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS   |                           |                                 | I3284             |
| Modalidad de la UA  | Tipo de UA                | Área de formación               | Valor en créditos |
| Escolarizada  | Curso                     | Básica común Obligatoria        | 9                 |
| UA de pre-requisito   | UA simultaneo             | UA posteriores                  |                   |
| Calculo II  | Ninguno                   | Ninguno                         |                   |
| Horas totales de teoría   | Horas totales de práctica | Horas totales del curso         |                   |
| 64  | 0                         | 64                              |                   |
| Licenciatura(s) en que se imparte   |                           | Módulo al que pertenece         |                   |
| Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología   |                           | Matemáticas                     |                   |
| Departamento  |                           | Academia a la que pertenece     |                   |
| Matemáticas   |                           | Ecuaciones diferenciales        |                   |
| Elaboró   |                           | Fecha de elaboración o revisión |                   |
| Real Guerrero María del Socorro<br>De la Cruz García Elba Lilia<br>Fernández luna Guadalupe<br>Beltrán Aguirre Fabiola<br>Cortes Navarro Laura Esther |                           | 13/12/2016                      |                   |



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA

### Presentación

Las Ecuaciones Diferenciales (ED) ofrecen poderosas herramientas para explicar el comportamiento de procesos con cambios dinámicos. Muchas de las leyes de la naturaleza, en Física, Química, Biología, Ingeniería y Astronomía encuentran su expresión más natural en el lenguaje de ED, es decir, son el lenguaje de la naturaleza. Las aplicaciones también abundan en las matemáticas, en la geometría, análisis armónico y diseño de modelos como en Ciencias de Sistemas y otros campos de la matemática.

### Relación con el perfil

#### Modular

Esta UA permite a los estudiantes de la Licenciatura en Ingeniería de Alimentos y Biotecnología aplicar de forma adecuada las técnicas y métodos analíticos de las ecuaciones diferenciales para procesos industriales alimenticios.

#### De egreso

Las ecuaciones diferenciales ordinarias permiten al profesional de Ingeniería en Alimentos y Biotecnología desarrollar habilidades para resolver problemas con los métodos analíticos para la optimización de procesos de producción, transporte y conservación de alimentos.

### Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura

#### Transversales

Planifica y trabaja en equipo.  
Desarrolla un nivel de abstracción.  
Transfiere conocimientos teóricos a situaciones reales.  
Investiga en revistas científicas y libros recientes.  
Retiene información.  
Comunica sus ideas.

#### Genéricas

Participa y trabaja en equipo con otros ingenieros en alimentos.  
Transfiere conocimientos teóricos a situaciones reales en la industria alimenticia.  
Investiga sobre problemas referentes a los procesos alimenticios.  
Resuelve problemas reales en el ámbito de alimentos.

#### Profesionales

Colabora con otros profesionales para describir procesos reales usando ecuaciones diferenciales.  
Aplica métodos de solución de ecuaciones diferenciales en el área laboral.  
Identifica las situaciones que se pueden modelar mediante una ecuación diferencial.  
Construye ideas propias de cómo dar solución a problemas, optimizando recursos y obteniendo el máximo beneficio posible.  
Transfiere conocimientos teóricos de ecuaciones diferenciales para hacer inferencias en situaciones reales.

### Saberes involucrados en la UA o Asignatura

#### Saber (conocimientos)

Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.  
Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior.  
Transformada de Laplace.  
Sistema de ecuaciones diferenciales lineales.

#### Saber hacer (habilidades)

Identifica el tipo de ecuación diferencial ordinaria y resuelve con el método adecuado.  
Resuelve problemas de valor inicial.  
Utiliza transformada de Laplace para resolver problemas de valor inicial (de ecuaciones de orden superior y/o sistemas).

#### Saber ser (actitudes y valores)

Respeto al trabajo y opiniones de sus compañeros.  
Respeto las normas y acuerdos establecidos por el grupo y el profesor.  
Responde a las demandas del curso con puntualidad, orden y limpieza.  
Demuestra disposición para trabajar de forma individual y colaborativa



## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

### Producto Integrador Final de la UA o Asignatura

**Título del Producto:** Portafolio de actividades.

**Objetivo:** Evidenciar las actividades (tareas, exámenes) realizadas durante el semestre con el fin de mostrar los avances logrados para acreditar la UA.

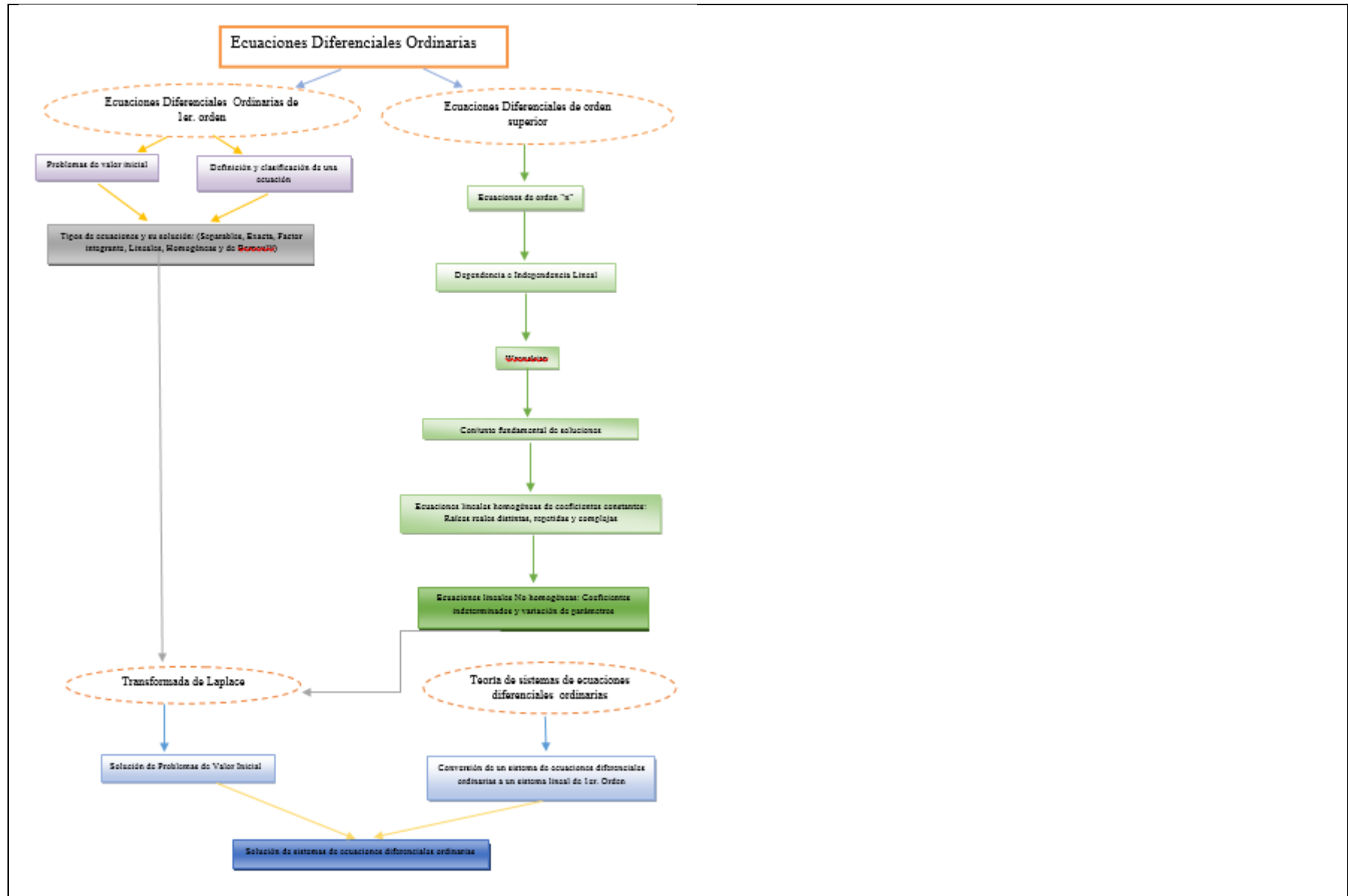
**Descripción:** Es un portafolio solo de la UA, que se va realizando durante el semestre donde integre todas las actividades realizadas por el alumno en las cuales se revisaran en tiempo y forma.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA**

A large empty rectangular box intended for the graphical organizer of the course or subject content.





# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

## Unidad temática 1: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS DE PRIMER ORDEN

**Objetivo de la unidad temática:** Reconocer, aplicar y analizar a nivel básico las ecuaciones diferenciales de primer orden, así como proponer estrategias y los métodos para su solución.

**Introducción:** En esta unidad se estudia la clasificación de las ecuaciones diferenciales ordinarias, así como diferentes métodos para la resolución de las ecuaciones diferenciales de primer orden, problemas de valor inicial y determinar bajo qué condiciones se garantiza una solución única de una ecuación diferencial.

| Contenido temático  | Saberes involucrados  | Producto de la unidad temática  |
|---|---|---|
| 1.1 Introducción a las ecuaciones diferenciales (definición y clasificación).<br>1.2 Problemas de valor inicial.<br>1.3 Ecuaciones separables y de coeficientes homogéneos.<br>1.4 Ecuaciones exactas y factor de integración.<br>1.5 Ecuaciones lineales y de Bernoulli. | Respeto las normas y acuerdos establecidos por el grupo y el profesor.<br><br>Identifica el tipo de ecuación diferencial ordinaria y resuelve con el método adecuado.<br><br>Resuelve problemas de valor inicial<br><br>Respeto al trabajo y opiniones de sus compañeros.<br><br>Responde a las demandas del curso con puntualidad, orden y limpieza.<br><br>Demuestra disposición para trabajar de forma individual y colaborativa | <ul style="list-style-type: none"> <li>Examen parcial</li> <li>Portafolio de actividades y/o tareas.</li> </ul> |

## Unidad temática 2: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS DE ORDEN SUPERIOR.

**Objetivo de la unidad temática:** Familiarizarse con las técnicas de resolución de ecuaciones diferenciales lineales de orden superior.

**Introducción:** Las ecuaciones diferenciales se presentan como una herramienta matemática para resolver problemas. De aquí que el estudiante obtendrá las bases necesarias para comprender la conexión de los conocimientos teóricos adquiridos con problemas que requieren una solución algebraica y práctica en una amplia gama de disciplinas.

| Contenido temático   | Saberes involucrados  | Producto de la unidad temática   |
|--|---|--|
| 2.1 Teoría general de ecuaciones diferenciales de orden $n$ .<br>2.1.1 Funciones linealmente independientes.<br>2.1.2 Wronskiano.<br>2.1.3 Conjunto fundamental de soluciones.<br>2.2 Ecuaciones lineales homogéneas de coeficientes constantes.<br>2.2.1 Raíces reales distintas.<br>2.2.2 Raíces reales repetidas. | Identifica el tipo de ecuación diferencial ordinaria y resuelve con el método adecuado.<br><br>Resuelve problemas de valor inicial.<br><br>Respeto las normas y acuerdos establecidos por el grupo y el profesor. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Examen parcial.</li> <li>Portafolio de actividades y/o tareas.</li> </ul> |



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>2.2.3 Raíces complejas.</p> <p>2.3 Ecuaciones lineales No homogéneas.</p> <p>2.3.1 Método de coeficientes indeterminados.</p> <p>2.3.2 Método de variación de parámetros.</p> | <p>Respeto al trabajo y opiniones de sus compañeros.</p> <p>Responde a las demandas del curso con puntualidad, orden y limpieza.</p> <p>Demuestra disposición para trabajar de forma individual y colaborativa</p> |  |
|--|--|--|

### Unidad temática 3: TRANSFORMADA DE LAPLACE.

**Objetivo de la unidad temática** Utilizar la transformada de Laplace y su Transformada inversa para resolver ecuaciones diferenciales lineales con valores iniciales (problemas de valor inicial).

**Introducción:** La transformada de Laplace permite obtener soluciones explícitas en problemas con valores iniciales, en especial cuando el término no homogéneo es discreto.

| Contenido temático   | Saberes involucrados  | Producto de la unidad temática   |
|--|---|--|
| <p>3.1 Definición, propiedades de linealidad y fórmulas básicas de transformada de Laplace.</p> <p>3.2 Definición, propiedades de linealidad y fórmulas básicas de transformada inversa de Laplace.</p> <p>3.3 Teoremas y propiedades.</p> <p>3.3.1 Primer teorema de traslación.</p> <p>3.3.2 Transformada de Laplace de la función escalón.</p> <p>3.3.3 Segundo teorema de traslación.</p> <p>3.3.4 Teorema de convolución.</p> <p>3.4 Solución de ecuaciones diferenciales usando transformada de Laplace.</p> | <p>Utiliza transformada de Laplace para resolver problemas de valor inicial (de ecuaciones de orden superior y/o sistemas).</p> <p>Resuelve problemas de valor inicial.</p> <p>Responde a las demandas del curso con puntualidad, orden y limpieza.</p> <p>Demuestra disposición para trabajar de forma individual y colaborativa</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen parcial</li> <li>• Portafolio de actividades y/o tareas.</li> <li>• Formulario.</li> </ul> |

### Unidad temática 4: SISTEMA DE ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES.

**Objetivo de la unidad temática:** Aplicar la transformada de la Laplace y su inversa para resolver sistemas de ecuaciones diferenciales lineales con valores iniciales.

**Introducción:** Es habitual emplear la transformada de Laplace para resolver sistemas de ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas de coeficientes constantes, siendo un método eficiente para simplificar los problemas

| Contenido temático   | Saberes involucrados  | Producto de la unidad temática  |
|--|---|---|
| <p>4.1 Teoría de sistemas de ecuaciones diferenciales.</p> <p>4.1.1 Conversión de una ecuación diferencial de orden <math>n</math>, a un sistema de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden.</p> | <p>Utiliza transformada de Laplace para resolver problemas de valor inicial (de ecuaciones de orden superior y/o sistemas).</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Portafolio de Reportes y/o apuntes.</li> </ul> |



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>4.2 Método con transformada de Laplace para un sistema.</p> | <p>Responde a las demandas del curso con puntualidad, orden y limpieza.</p> <p>Demuestra disposición para trabajar de forma individual y colaborativa</p> |  |
|--|---|--|

| 5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN  |  |   |             |
|---|--|---|-------------|
| Requerimientos de acreditación:   |  |   |             |
| Cumplir con el 80 % de asistencia al curso y de entrega de actividades, para considerarse acreditado.   |  |   |             |
| Criterios generales de evaluación:  |  |   |             |
| 80% Actividades de aprendizaje (tareas, exposiciones, investigaciones, exámenes parciales y/u otros) (ponderación en porcentaje para cada uno de los rubros es asignado por el profesor a cargo de la materia). |  |   |             |
| 20% Calificación departamental.   |  |   |             |
| Evidencias o Productos  |  |   |             |
| Evidencia o producto  | Competencias y saberes involucrados  | Contenidos temáticos  | Ponderación |
| Exámenes parciales, investigaciones y tareas.   | Identifica el tipo de ecuación diferencial ordinaria de primer orden y la resuelve con el método adecuado.<br><br>Resuelve problemas de valor inicial.<br><br>Respeto al trabajo y opiniones de sus compañeros | Ecuaciones Diferenciales de primer orden.                   | 20 %        |
| Exámenes parciales, investigaciones y tareas.   | Identifica el tipo de ecuación diferencial ordinaria de orden superior (homogénea y no homogénea) y la resuelve con el método adecuado.  | Ecuaciones diferenciales de segundo orden y orden superior. | 20 %        |





# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

|  | Resuelve problemas de valor inicial.<br>Respeto al trabajo y opiniones de sus compañeros  |   |                    |
|--|---|---|--------------------|
| Exámenes parciales, investigaciones y tareas.  | Utiliza y resuelve con transformada de Laplace y su inversa problemas de valor inicial.<br>Respeto al trabajo y opiniones de sus compañeros | Transformada de Laplace.  | 20 %               |
| Departamental.   |   | Todas las unidades.   | 20 %               |
| Producto final   |   |   |                    |
| Descripción  |   | Evaluación  |                    |
| <b>Título:</b> Portafolio de actividades.  |   | <b>Criterios de fondo:</b> el portafolio debe contener: tareas corregidas, apuntes completos, investigaciones realizadas durante el curso.<br><b>Criterios de forma:</b> Datos de alumno completos, limpieza, ortografía y puntualidad. | <b>Ponderación</b> |
| <b>Objetivo:</b> Evidenciar las actividades (tareas, exámenes e investigaciones) realizadas durante el semestre con el fin de mostrar los avances logrados para acreditar la UA.                           |   |   | 20 %               |
| <b>Caracterización</b> Es un portafolio solo de la UA, que se va realizando durante el semestre donde integre todas las actividades realizadas por el alumno en las cuales se revisaran en tiempo y forma. |   |   |                    |
| Otros criterios  |   |   |                    |
| Criterio   | Descripción   | Ponderación   |                    |
| NINGUNO  |   | 0%  |                    |

| 6. REFERENCIAS Y APOYOS     |      |   |                  |   |
|-----------------------------|------|---|------------------|---|
| Referencias bibliográficas  |      |   |                  |   |
| Referencias básicas         |      |   |                  |   |
| Autor (Apellido, Nombre)    | Año  | Título  | Editorial        | Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)  |
| Zil, Dennis G.              | 2011 | Ecuaciones Diferenciales con problemas en la frontera | Cengage Learning | <a href="http://wdg.biblio.udg.mx">http://wdg.biblio.udg.mx</a> |
| Referencias complementarias |      |   |                  |   |
| Carmona, Isabel J.          | 2011 | Ecuaciones Diferenciales                              | Pearson          | <a href="http://wdg.biblio.udg.mx">http://wdg.biblio.udg.mx</a> |



## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

|   |      |   |         |   |
|---|------|---|---------|---|
| Nagle, R. Kent., Saff, Edward B., Snider, Arthur D.                                     | 2005 | Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera | Pearson | <a href="http://wdg.biblio.udg.mx">http://wdg.biblio.udg.mx</a> |
| Espinosa Herrera, Ernesto, Canals Navarrete, Ignacio, Muñoz Maya, Ismael,               | 2011 | Ecuaciones diferenciales ordinarias (introducción)              | Reverté | <a href="http://wdg.biblio.udg.mx">http://wdg.biblio.udg.mx</a> |
| Olmos Gómez, Miguel Angel; De la Cruz Garcia, Elba Lilia; Arriaga Gutiérrez, Ma Merced. | 2012 | Introducción a las ecuaciones diferenciales                     | Amate.  | <a href="http://wdg.biblio.udg.mx">http://wdg.biblio.udg.mx</a> |
|   |      |   |         |   |

### Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)

Unidad temática 1:

<http://www.unicos.com>

<https://youtu.be/TIE5hadakSo>

<http://goo.gl/NTVaal>

Unidad temática 2:

<http://www.unicos.com>

Unidad temática 3:

<http://www.unicos.com>

Unidad temática 4:

<http://www.unicos.com>

<http://youtube.com/chzelada>