

# Contenido

Prefacio	XIV
Prólogo	XV
Acceso al material complementario	XVI
<b>Capítulo 1 Ecuaciones diferenciales de primer orden</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Introducción</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Clasi cación de las ecuaciones diferenciales</b>	<b>4</b>
1.2.1 Ecuaciones diferenciales ordinarias	4
1.2.2 Ecuaciones diferenciales parciales	4
1.2.3 Ecuaciones diferenciales lineales	5
1.2.4 Ecuaciones diferenciales no lineales	5
<b>1.3 Familia de soluciones de una ecuación diferencial</b>	<b>6</b>
1.3.1 Procedimiento con Matlab® para el protocolo de construcción	7
<b>1.4 Problema del valor inicial</b>	<b>8</b>
<b>1.5 Solución general y particular</b>	<b>9</b>
1.5.1 Teorema de existencia y unicidad	9
<b>1.6 Método de separación de variables</b>	<b>12</b>
1.6.1 Empleo de Matlab® para resolver Ecuaciones diferenciales	13
<b>1.7 Solución de ecuaciones diferenciales exactas y factor Integrante</b>	<b>17</b>

1.7.1	Ecuaciones diferenciales exactas	17
1.7.2	Método de solución de una ecuación diferencial exacta	20
1.7.3	Factor integrante	23
<b>1.8</b>	<b>Solución de ecuaciones diferenciales lineales</b>	<b>28</b>
1.8.1	Ecuaciones diferenciales lineales	28
1.8.2	Algoritmo para resolver una ecuación diferencial lineal	31
<b>1.9</b>	<b>Ecuación de Bernoulli</b>	<b>34</b>
<b>1.10</b>	<b>Ejercicios propuestos para desarrollo de la Competencia</b>	<b>37</b>
 <b>Capítulo 2 Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de primer orden</b>		 <b>45</b>
<b>2.1</b>	<b>Introducción</b>	<b>47</b>
<b>2.2</b>	<b>Ley de Newton de enfriamiento</b>	<b>47</b>
<b>2.3</b>	<b>Crecimiento poblacional de bacterias</b>	<b>48</b>
<b>2.4</b>	<b>Circuitos eléctricos</b>	<b>49</b>
<b>2.5</b>	<b>Vaciado de tanques</b>	<b>57</b>
<b>2.6</b>	<b>Mezclas bien agitadas en tanques</b>	<b>64</b>
<b>2.7</b>	<b>Otras aplicaciones</b>	<b>72</b>
<b>2.8</b>	<b>Ejercicios propuestos para desarrollo de la competencia</b>	<b>77</b>
 <b>Capítulo 3 Solución de ecuaciones diferenciales de orden superior y sus aplicaciones</b>		 <b>89</b>
<b>3.1</b>	<b>Introducción</b>	<b>91</b>
<b>3.2</b>	<b>Ecuaciones diferenciales de orden superior</b>	<b>91</b>
3.2.1	Problema de valor inicial	92
3.2.2	Teorema de existencia y unicidad	93
<b>3.3</b>	<b>Ecuaciones diferenciales lineales homogéneas</b>	<b>94</b>
3.3.1	Solución general de ecuaciones diferenciales lineales homogéneas	99

3.3.2 Solución de ecuaciones diferenciales lineales homogéneas de segundo orden con coeficientes constantes	104
<b>3.4 Raíces reales distintas: <math>b^2 - 4ac &gt; 0</math></b>	<b>105</b>
<b>3.5 Raíces reales repetidas: <math>b^2 - 4ac = 0</math></b>	<b>106</b>
<b>3.6 Raíces complejas conjugadas: <math>b^2 - 4ac &lt; 0</math></b>	<b>107</b>
<b>3.7 Uso de software para la solución de ecuaciones diferenciales</b>	<b>109</b>
3.7.1 Solución de ecuaciones diferenciales lineales homogéneas de orden superior con coeficientes constantes	110
3.7.2 Solución de ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas	113
3.7.3 Coeficientes indeterminados: método de los operadores anuladores	114
3.7.4 Operador anulador	115
3.7.5 Solución de ecuaciones diferenciales con el uso de operadores anuladores	118
3.7.6 Método de variación de parámetros	122
<b>3.8 Ecuaciones diferenciales de orden superior por variación de parámetros</b>	<b>125</b>
<b>3.9 Ecuación de Cauchy-Euler</b>	<b>128</b>
<b>3.10 Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de orden superior</b>	<b>131</b>
3.10.1 Sistema masa resorte libre	131
3.10.2 Solución analítica de la ecuación diferencial de movimiento libre no amortiguado	132
3.10.3 Oscilaciones mecánicas forzadas con amortiguamiento	134
3.10.4 Circuitos RLC	141
3.10.5 Deformación de una viga	151
<b>3.11 Ejercicios propuestos para desarrollo de las competencias</b>	<b>157</b>

<b>Capítulo 4 Transformada de Laplace y sus aplicaciones</b>	<b>171</b>
<b>4.1 Introducción</b>	<b>173</b>
<b>4.2 Propiedades de la transformada de Laplace</b>	<b>178</b>
<b>4.3 Uso de software en la obtención de transformadas de Laplace</b>	<b>179</b>
<b>4.4 Transformada de Laplace de funciones de nidas por segmentos</b>	<b>180</b>
<b>4.5 Transformada de Laplace de la función escalón unitario</b>	<b>184</b>
<b>4.6 Traslación en el eje <math>t</math></b>	<b>185</b>
<b>4.7 Segundo teorema de traslación</b>	<b>186</b>
<b>4.8 Forma alternativa del segundo teorema de traslación</b>	<b>187</b>
<b>4.9 Transformada inversa de Laplace</b>	<b>189</b>
4.9.1 Determinación de la transformada inversa mediante el uso de tablas	190
4.9.2 Determinación de la transformada inversa mediante la técnica de descomposición en fracciones parciales	191
4.9.3 Determinación de la transformada inversa usando los teoremas de <i>Heaviside</i>	194
4.9.4 Forma inversa del primer teorema de traslación o primer teorema del desplazamiento	195
4.9.5 Forma inversa del segundo teorema de traslación	196
4.9.6 Convolución	198
<b>4.10 Solución de ecuaciones diferenciales con el uso de la transformada de Laplace</b>	<b>199</b>
4.10.1 Transformada de Laplace de una derivada	199
4.10.2 Solución de ecuaciones diferenciales ordinarias con coeficientes constantes	200
<b>4.11 Solución de sistemas de ecuaciones diferenciales mediante transformada de Laplace</b>	<b>211</b>
<b>4.12 Ejercicios propuestos para desarrollar tu competencia</b>	<b>217</b>

<b>Capítulo 5 Series de Fourier</b>	<b>233</b>
5.1 Introducción	235
5.2 Definición de serie de Fourier	244
5.3 Convergencia de una serie de Fourier	248
5.4 Serie de Fourier de una función de periodo arbitrario	252
5.5 Serie de Fourier de funciones pares e impares	252
5.6 Serie de Fourier en medio intervalo	259
5.7 Forma compleja de la serie de Fourier	264
5.8 Ejercicios propuestos para desarrollar tu competencia	270