

---

<b>Índice</b>	i	
<b>Resumen</b>	iv	
<b>Abstract</b>	v	
<b>Capítulo 1. Introducción general</b>		
1.1	Introducción	1
1.2	Objetivos	3
1.2.1	Objetivo general	3
1.2.2	Objetivos particulares	3
<b>Capítulo 2. Marco teórico</b>		
2.1	Biomateriales	4
2.2	Cementos óseos	6
2.2.1	Reacción y proceso de polimerización de los cementos óseos	8
2.2.2	Ventajas y desventajas de los cementos óseos acrílicos	12
2.3	Propiedades mecánicas de los cementos óseos	13
2.3.1	Propiedades mecánicas a tensión	14
2.3.2	Propiedades mecánicas a compresión	15
2.3.3	Propiedades mecánicas a fatiga	16
2.4	Mecánica de la Fractura	20
2.4.1	Mecánica de la Fractura Elástico-Lineal (MFEL)	24
2.4.2	Mecánica de la Fractura Elasto-Plástica (MFEP)	30
2.4.2.1	La integral de J	30
2.4.2.2	Trabajo Esencial de Fractura (TEF)	34
2.4.2.2.1	Teoría del Trabajo Esencial de Fractura (TEF)	35
2.4.2.2.2	Procedimiento experimental de la técnica del TEF	38
2.4.2.2.3	Determinación del Trabajo no Esencial de Fractura o Trabajo Plástico	40
2.4.2.2.4	Consideraciones experimentales para la aplicación de TEF	41
2.4.2.2.5	Antecedentes del TEF	42
2.5	Justificación	43
<b>Capítulo 3. Parte experimental</b>		
3.1	Materiales	48
3.2	Composición y preparación de los cementos óseos experimentales	49
3.3	Acondicionamiento en Fluido Corporal Simulado (FCS)	49
3.4	Caracterización mecánica de los cementos óseos experimentales	50
3.4.1	Caracterización mecánica a tensión	50
3.4.2	Caracterización mecánica a compresión	51
3.4.3	Caracterización mecánica a flexión	52
3.4.4	Caracterización mecánica a impacto	52
3.4.5	Caracterización mecánica a fatiga	53
3.5	Caracterización mecánica a fractura de los cementos óseos experimentales utilizando el enfoque de la Mecánica de Fractura Elástico-Lineal (MFEL)	54

---

---

3.5.1	Caracterización mecánica a fractura, prueba a flexión con una sola grieta (SENB)	54
3.6	Caracterización mecánica a fractura de los cementos óseos experimentales utilizando el enfoque del Trabajo Esencial de Tractura (TEF)	55
3.7	Microscopía electrónica de barrido (MEB)	57
3.8	Caracterización fisicoquímica de los cementos óseos experimentales	57
3.8.1	Determinación del peso molecular	57
3.8.2	Parámetros de curado	57
3.8.3	Monómero residual	59
3.8.4	Temperatura de transición vítrea ( $T_g$ )	59
<b>Capítulo 4. Resultados y discusión</b>		
4.1	Propiedades mecánicas de los cementos óseos experimentales	61
4.1.1	Propiedades mecánicas a tensión	61
4.1.2	Propiedades mecánicas a compresión	62
4.1.3	Propiedades mecánicas a flexión	64
4.1.4	Propiedades mecánicas a impacto	66
4.1.5	Propiedades mecánicas a fatiga	67
4.2	Propiedades mecánicas a fractura de los cementos óseos experimentales utilizando el enfoque de MFEL (Prueba mecánica de SENB)	69
4.2.1	Tenacidad a la fractura ( $K_{IC}$ ) y energía de fractura ( $G_{IC}$ )	69
4.3	Ánálisis de superficie de fractura de los cementos óseos experimentales (SENB e impacto)	71
4.4	Propiedades mecánicas de los cementos óseos experimentales almacenadas en fluido corporal simulado (FCS)	74
4.4.1	Propiedades mecánicas a compresión	74
4.4.2	Propiedades mecánicas a flexión	75
4.4.3	Propiedades a impacto	77
4.5	Propiedades mecánicas a fractura (SENB) de los cementos óseos experimentales almacenadas en fluido corporal simulado (FCS)	78
4.5.1	Tenacidad a la fractura ( $K_{IC}$ ) y energía de fractura ( $G_{IC}$ )	78
4.6	Propiedades mecánicas a fractura de los cementos óseos experimentales utilizando el enfoque del TEF	81
4.6.1	Validación de la metodología del TEF	81
4.6.2	Comportamiento a fractura de probetas DENT de los cementos óseos experimentales	86
4.6.3	Ánálisis de superficie de fractura de probetas DENT de los cementos óseos experimentales	92
4.7	Propiedades fisicoquímicas de los cementos óseos experimentales	94
4.7.1	Determinación del peso molecular	94

---

---

4.7.2	Propiedades de curado	94
4.7.3	Monómero residual	95
4.7.4	Temperatura de transición vítrea ( $T_g$ )	96
<b>Capítulo 5. Conclusiones</b>		
5.1	Conclusiones generales	99
<b>Bibliografía</b> 101		
<b>Apéndice 1</b> Análisis estadístico 114		
<b>Apéndice 2</b> Curvas P- $\delta$ de las pruebas mecánicas a fractura (SENB) 115		
<b>Apéndice 3</b> Copia de los trabajos presentados en congresos internacionales (memorias en extenso) 118		
<b>Apéndice 4</b> Copia de los artículos publicados 120		