

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Motivación	1
1.2. Objetivos	2
1.2.1. Objetivo general	2
1.2.2. Objetivos específicos	2
1.3. Alcances	2
2. Antecedentes y discusión bibliográfica	3
2.1. Estructura dental y propiedades mecánicas.	3
2.1.1. Esmalte	4
2.1.2. Dentina	6
2.1.3. Hueso trabecular, ligamento periodontal, pulpa dental.	7
2.1.4. Diente premolar	8
2.2. Endodoncia	9
2.2.1. Accesos endodónticos	10
2.3. Fractura dental	13
2.3.1. Biomecánica de dientes fracturados	13
2.3.2. Biomecánica de fracturas de raíz vertical	14
2.3.3. Fractura en esmalte	14
2.3.4. Caracterización de fracturas	17
2.4. Estudios previos	18
2.4.1. Biomechanical Properties of First Maxillary Molars with Different Endodontic Cavities: A Finite Element Analysis [11]	19
2.4.2. Stress distribution in a premolar 3D model with anisotropic and isotropic enamel [12]	22
2.4.3. Tooth fracture risk analysis based on a new finite element dental structure models using micro-CT data [14]	26
2.5. Estudio de validación	29
3. Metodología	32
3.1. Carga de geometrías a través de las microtomografías computarizadas	33
3.2. Arreglo de las geometrías	36
3.3. Mallado en FeBio	40
3.4. Modelamiento del hueso trabecular, hueso cortical y ligamento periodontal	43
3.5. Condiciones de borde	46
3.6. Contactos	46
3.7. Aplicar propiedades mecánicas y validar el modelo	46

3.8.	Modelar accesos endodónticos	47
3.9.	Modelar materiales de relleno y restauración.	54
3.10.	Carga y modelo de nuevas geometrías a FeBio	55
3.11.	Agregar propiedades mecánicas	56
3.12.	Simular para todos los modelos, un caso de oclusión normal y uno de bruxismo.	56
3.13.	Resumen de nodos y elementos en el mallado y propiedades mecánicas utilizadas	59
3.13.1.	Simular para distintos materiales de restauración	59
3.13.2.	Simular para distintas posiciones de acceso endodóntico tradicional	60
4.	Análisis y resultados	62
4.0.1.	Validación	62
4.0.2.	Planos de corte utilizados	65
4.1.	Oclusión normal 150 N, modelo isotrópico	66
4.1.1.	Diente natural	66
4.1.2.	Diente con acceso endodóntico ultra conservativo	68
4.1.3.	Diente con acceso endodóntico conservativo	70
4.1.4.	Diente con acceso endodóntico tradicional	72
4.1.5.	Diente con acceso endodóntico extendido	74
4.2.	Oclusión normal 150 N, modelo ortotrópico	76
4.2.1.	Diente natural	76
4.2.2.	Diente con acceso endodóntico ultra conservativo	78
4.2.3.	Diente con acceso endodóntico conservativo	80
4.2.4.	Diente con acceso endodóntico tradicional	82
4.2.5.	Diente con acceso endodóntico extendido	84
4.3.	Brúxismo 500 N, modelo isotrópico	86
4.3.1.	Diente natural	86
4.3.2.	Diente con acceso endodóntico ultra conservativo	88
4.3.3.	Diente con acceso endodóntico conservativo	90
4.3.4.	Diente con acceso endodóntico tradicional	92
4.3.5.	Diente con acceso endodóntico extendido	94
4.4.	Brúxismo 500 N, modelo ortotrópico	96
4.4.1.	Diente natural	96
4.4.2.	Diente con acceso endodóntico ultra conservativo	98
4.4.3.	Diente con acceso endodóntico conservativo	100
4.4.4.	Diente con acceso endodóntico tradicional	102
4.4.5.	Diente con acceso endodóntico extendido	104
4.5.	Oclusión normal 150 N en diente con acceso endodóntico tradicional con diferentes materiales de restauración, modelo ortotrópico	106
4.5.1.	Restauración con resina fluida y resina compuesta.	106
4.5.2.	Restauración solo con vidrio ionomero y resina compuesta.	107
4.5.3.	Restauración solo con vidrio ionomero.	108
4.6.	Oclusión normal 150 N en diente con acceso endodóntico tradicional ubicado en diferentes posiciones, modelo ortotrópico	109
4.7.	Análisis	113
5.	Conclusiones	123
	Bibliografía	125