

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Mecánica

Profesor Patrocinante
Emilio Dufeu Delarze
Profesor Co – Patrocinante
Paulo Flores Vega
Cirujano Dentista Supervisor
Lorena Vergara Bastías

MODELACIÓN DE PROTESIS DENTAL FIJA

Verónica Andrea Ruiz Vidal

Informe de Memoria de Título
Para Optar al Título de
Ingeniero Civil Mecánico

Concepción, Enero 2008

SUMARIO

El presente informe tiene como fin caracterizar materiales utilizados en la restauración dental, esto mediante algunos ensayos destructivos y una modelación por medio del Método de Elementos Finitos, para así determinar si estos materiales cumplen con los requerimientos necesarios de resistencia.

Se hace una descripción del tema en el capítulo 1 donde además se plantean los objetivos generales y específicos a cumplir.

En el segundo capítulo se da una descripción general de los componentes de la boca y su función en el proceso digestivo, además se describen los materiales utilizados en la restauración dental que se analizan posteriormente.

En el tercer capítulo se describen algunas propiedades de los materiales utilizados para las prótesis y la unión de ellas con los dientes, además se determinan otras propiedades y comportamiento de éstos mediante un ensayo destructivo (tracción) a la unión, con las distintas configuraciones de los materiales. Comparando entre ellas cual es la más resistente y hasta que valores soportan, determinándose que la configuración compuesta por la resina Alike y el cemento Temp Bond, entregan una resistencia máxima de 239 N (24,4 Kg). Al contrario, la configuración que presenta menor resistencia es la que utiliza el cemento Freegenol con la resina Structur 57,2 N (5,83Kg).

En el capítulo cuatro se determinan las geometrías a analizar con el Método de Elementos Finitos, se describe el procedimiento a utilizar en el programa de análisis. Para cada modelo a analizar (2 modelos), se determina el tipo de malla, número de nodos y de elementos, se entregan las condiciones de borde, material y las fuerzas aplicadas.

Finalmente se entregan resultados los cuales se analizan para terminar con las conclusiones, que indican el valor máximo de esfuerzo que soporta la unión del diente con la prótesis, este valor es de 2,67 MPa al aplicar una fuerza es de 135,9 N. También se concluye que la configuración que utiliza cemento Temp Bond con resina Alike es la única que cumple con la sollicitación requerida de fuerza (135,9 N) y esfuerzo (2,67 MPa), considerando que los humanos al tener una prótesis disminuyen a un 19% la fuerza de mordida, en molares este valor es de 99 N.

INDICE.

	Pág.
SUMARIO	2
INDICE	3
NOMENCLATURA	5
CAPITULO 1	6
INTRODUCCIÓN	6
1.1.- Objetivo General	6
1.2.- Objetivos Específicos	6
CAPITULO 2	7
ANTECEDENTES	7
2.1.- General	7
2.2.- Piezas Dentales	7
2.2.1.- Estructura Dental	7
2.2.2.- Tipos de Dientes	7
2.2.3.- Propiedades Mecánicas de los Dientes.	8
2.2.3.1.- Esfuerzos	8
2.2.3.2.- Esfuerzos de Tracción	9
2.2.3.3.- Esfuerzos de Compresión	10
2.3.- Materiales Restauradores	10
2.3.1.- Polimerización	11
2.3.2.- Resinas a Utilizar	12
2.3.2.1.- GC ALIKE	12
2.3.2.2.- VOCO STRUCTUR 2 SC.	12
2.4.- Materiales de Unión (sellantes)	13
2.4.1.- Cementos de Oxido de Zinc	13
2.4.1.1.- Composición	13
2.4.1.2.- Eugenol	14
2.4.1.3.- Propiedades	14
2.4.2.- Cementos a Utilizar	14
2.4.2.1.- Temp Bond	14
2.4.2.2.- 3M ESPE RelyX Temp NE.	15
2.4.2.3.- Freegenol	15
CAPITULO 3	16
CARACTERIZACION DE MATERIALES	16
3.1.- General	16
3.2.- Determinación Experimental de las Propiedades Mecánicas de los Materiales	16
3.2.1.- Toma de datos	16
3.2.2.- Calculo de Propiedades Mecánicas	17
3.2.2.1.- Calculo Coeficiente de Poisson	18
3.2.2.2.- Calculo del Modulo de Elasticidad	19
3.2.3.- Preparación del Ensayo de Resinas y Cementos a Tracción.	20
3.2.4.- Resultados	20
3.3.- Ensayo de Tracción Unión Diente – Prótesis	21
3.3.1.- Aplicación del ensayo	21
3.3.1.1.- Probetas Simulación Diente y Prótesis.	21
3.3.1.2.- Unión de las Probetas	22
3.3.1.3.- Descripción de los Ensayos	22

3.3.2.- Resultados	23
3.4.- Análisis de resultados	25
3.4.1.- Adhesión	25
3.4.2.- Materiales	26
3.5.- Conclusiones	27
CAPITULO 4	28
MODELACION DE LA UNIÓN DIENTE – PROTESIS POR MEDIO DEL METODO DE ELEMETOS FINITOS.	28
4.1.-General	28
4.2.-Simulación del Ensayo Experimental	28
4.2.1.- Modelo Geométrico	28
4.2.2.- Modelo de Elementos Finitos	30
4.2.2.1.- Discretización	30
4.2.2.2.- Materiales	30
4.2.2.3.- Condiciones de Borde	31
4.2.3.- Resultados	31
4.3.- Simulación de la Prótesis	34
4.3.1.- Modelo Geométrico	34
4.3.2.- Modelo de Elementos Finitos	35
4.3.2.1.- Discretización	35
4.3.2.2.- Materiales	35
4.3.2.3.- Condiciones de Borde	35
4.3.3.- Resultados	36
4.4.- Análisis de Resultados	44
CONCLUSIONES	45
BIBLIOGRAFÍA	46
REFERENCIAS	46
ANEXOS.	47
A.1.- Preparación de Probetas para ensayo de Tracción	47
A.1.1.- Normativa	47
A.1.1.1.- Norma ASTM D 638 – 77 ^a	47
A.1.1.2.- Norma ASTM D 647 – 68	47
A.1.2.- Preparación del Molde y Probetas	49
A.1.2.1.- Preparación Molde	49
A.1.2.2.- Preparación del Vaciado en Molde	49
A.1.2.3.- Armado de Molde	50
A.1.2.4.- Preparación de Probetas	51
A.1.2.5- Caracterización de los Cementos a tracción	52
A.2.- Diseño y Fabricación de Probetas Ensayo a Unión	53
A.2.1.- Diseño y Fabricación de Probeta Simulación Diente	53
A.2.1.1.- Proceso de Fabricación Probeta Simulación Diente	54
A.2.2.- Diseño y Fabricación de Probeta Simulación Prótesis	57
A.2.2.1.- Fabricación de probeta simulación prótesis	57