

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Colegio de Ciencias de la Salud

Facultad de Odontología

Comparación in vitro la resistencia a fuerzas de compresión de dientes sanos, con endodoncia y reconstrucción directa; y rehabilitados con poste de fibra de vidrio cilíndrico a través de la máquina universal de fuerzas.

María Emilia Crespo Barahona

Dra. Sofía Mantilla

Tesis de grado presentado como requisito para la obtención de título de odontóloga

Quito, diciembre 2014

Universidad San Francisco de Quito

Colegio de Ciencias de la Salud

Facultad de Odontología

**Comparación in vitro de la resistencia a fuerzas de compresión en premolares sanos;
endodonciados, rehabilitados con poste de fibra de vidrio cilíndrico o reconstrucción
directa a través de la máquina universal de fuerzas.**

María Emilia Crespo Barahona

Dra. Sofía Mantilla,
Director de la tesis

Dra. Johanna Monnar,
Directora de Investigación

Dra. Yolanda Roman
Miembro del Comité de Tesis

Dr. Dicson Andrade
Miembro del Comité de Tesis

Dra. María Eugenia Brown
Miembro del Comité

Paulina Aliaga
Director del programa

Dr. Fernando Sandoval
Decano de Odontología

Quito, diciembre del 2014

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma: _____

Nombre: María Emilia Crespo

C. I.: 1712997558

Lugar: Quito, 16 de diciembre del 2014

DEDICATORIA

Esta tesis quiero dedicar a mi familia, principalmente a mis padres por ser por los que me han enseñado a luchar por mis sueños y este es uno de ellos.

AGRADECIMIENTOS

Para comenzar quiero agradecer a Dios, por que gracias a él he logrado llegar tan lejos. Quiero agradecerles a mis padres por que sin ellos no hubiera podido completar esta investigación, a mis ñaños por estar siempre conmigo y ayudarme en todo. A mis profesores por su enseñanza por que esta tesis es un reflejo de todo lo que ellos se han esforzado.

RESUMEN

La solución actual frente a un diente que ha sido agredido por caries profunda o por traumatismo es la realización de un tratamiento de conducto. Por lo general estos dientes han sufrido gran pérdida de estructura dentaria, es por eso que después de la realización de la endodoncia necesitan de una correcta restauración. El momento de decidir la apropiada restauración de la misma es crucial para el pronóstico del diente, ya que muchos dientes endodonciados pueden sufrir fracturas. Las fracturas dependen de la cantidad de estructura dentinaria que exista después de la preparación de la misma. En este estudio se valoró la resistencia que tiene un diente con y sin poste de fibra de vidrio realizados endodoncia. Es un estudio exploratorio in vitro donde se analizó la resistencia a la fuerza de compresión que tienen 30 premolares superiores e inferiores uniradiculares. Estos se dividieron en 3 grupos, el grupo de control con 10 dientes sanos sin tratamiento de conducto, en el Grupo 2 con 10 dientes con tratamiento de conducto y reconstrucción directa con resina y el Grupo 3 con 10 dientes que presentan tratamiento de conducto y reconstruidos con poste de fibra de vidrio cilíndrico. A los tres grupos se les colocó a 45° en una máquina universal de fuerzas para aplicarle compresión a 1mm/min hasta encontrar una fractura significativa, donde se registraron los valores. Del análisis los resultados con ANOVA-Tukey, se encontró que el grupo control es estadísticamente significativo con el grupo 1, y que el grupo 1 con el grupo 2 no son estadísticamente significativos, pero en el grupo 2 la media fue más cercana al grupo control. Por lo tanto se puede determinar que el diente que puede resistir más cantidad de fuerzas es el diente sano, seguido por un diente con poste de fibra de vidrio.

Palabras Clave: Endodoncia, Poste de fibra de vidrio, Resistencia de fuerza.

1 ABSTRACT

Nowadays there are different types of treatments for cavities and trauma in teeth. When the problem affects the pulp it might be needed an endodontic treatment, which causes teeth to lose a lot of dental structure during the process. It's very important to make the right choice when a tooth needs to be restored; its prognosis depends on that. A wrong decision can cause a teeth fracture or its future extraction. A good option for tooth rehabilitation is putting a crown after an intraradicular post. The proper indications of fiber post are to retain the crown, but there are some cases in which a tooth with a post can fracture. The level of the fracture depends directly of the remaining structure of the teeth. In this study we are going to evaluate the resistance of the force in different groups of premolars restored with a direct resin and with a fiber post. It's an in vitro study that evaluates 30 random premolars, which where divided into 3 different groups. The control group had 10 natural teeth with no cavities, fractures or with composite. The first group had an endodontic treatment with a resin composite, and the second group was endodontically treated with an intrarradicular fiber post. The three groups had compression forces applied with a 1mm/min speed and a 45° angle with a universal testing machine, Tinius Olsen. The values were analyzed with ANOVA and Tukey. The results proved that the control group is statistically significant comparing to the first group. Groups 1 and 2 where statistically insignificant. Therefore, a healthy tooth shows to be the one to resists more forces. A tooth restored with fiber post will be the second one to resist more forces, and finally the one restored with composite resin only will be the worst tooth to resist forces comparing it to the previous options.

Key Words: Endodontic, Fiber post, force resistance.

Tabla de contenido

© DERECHOS DE AUTOR.....	4
1 RESUMEN.....	7
2 ABSTRACT	8
3 INTRODUCCIÓN	16
4 JUSTIFICACIÓN	18
5 OBJETIVOS	19
5.1 GENERAL.....	19
5.2 ESPECÍFICOS.....	19
6 HIPÓTESIS	20
7 MARCO TEÓRICO.....	21
7.1 LA ESTRUCTURA DENTAL	21
7.1.1 ESMALTE	22
7.1.2 DENTINA.....	23
7.1.3 PULPA DENTAL.....	24
7.2 TEJIDOS PERIRRADICULARES.....	24
7.2.1 CEMENTO.....	25
7.2.2 LIGAMENTO PERIODONTAL.....	26
7.2.3 HUESO ALVEOLAR.....	27
7.2.4 LA ENCÍA.....	27
7.3 OCLUSIÓN DENTAL	27
7.4 ENDODONCIA.....	29
7.4.1 PATOLOGÍAS	29
7.4.2 TRATAMIENTO:	32
7.4.3 OBTURACIÓN:	34
7.4.4 IRRIGANTES:.....	36
7.5 REHABILITACIÓN POSTENDODONCIA	37
7.5.1 POSTES INTRARADICULARES.....	38
7.6 FUERZA DE COMPRESIÓN	47
7.7 MÁQUINA UNIVERSAL DE PRUEBAS	47

8	METODOLOGÍA	49
9	MATERIALES Y MÉTODOS	49
9.1	Muestra:	49
9.1.1	Criterios de inclusión	49
9.1.2	Criterios de exclusión.....	50
9.2	Materiales.....	50
10	SELECCION DE LA MUESTRA.....	52
11	RESULTADOS	64
11.1	Grupo Control	67
11.2	Grupo 1 Dientes con endodoncia y reconstrucción directa.....	68
11.3	Grupo 2 Dientes con endodoncia y poste de fibra de vidrio intrarradicular	69
12	DISCUSIONES	74
13	CONCLUSIONES	83
14	RECOMENDACIONES	84
15	ANEXOS	85
15.1	Grupo Control	85
15.1.1	Diente 1	85
15.1.2	Diente 2	86
15.1.3	Diente 3	87
15.1.4	Diente 4	88
15.1.5	Diente 5	89
15.2	Grupo 1.....	92
15.2.1	Diente 1	92
15.2.2	Diente 2	93
15.2.3	Diente 3	94
15.2.4	Diente 4	95
15.2.5	Diente 5	96
15.2.6	Diente 6.....	96
15.2.7	Diente 7	97
15.2.8	Diente 8	98
15.2.9	Diente 9	99

15.2.10	Diente 10	100
15.3	Grupo 2.....	101
15.3.1	Diente 1	101
15.3.2	Diente 2	102
15.3.3	Diente 3	103
15.3.4	Diente 4	104
15.3.5	Diente 5	104
15.3.6	Diente 6	105
15.3.7	Diente 7	106
15.3.8	Diente 8	106
15.3.9	Diente 9	107
15.3.10	Diente 10	108
16	Bibliografía.....	110

Índice de Imágenes

Imagen 1 Selección de la muestra.....	49
Imagen 2 Longitud de trabajo.....	50
Imagen 3 Radiografía de longitud de trabajo.....	50
Imagen 4 Conometría	54
Imagen 5 Prueba de penachos	55
Imagen 6 Radiografía de prueba de penachos	55
Imagen 7 Preparación con ácido fosfórico 35%.....	56
Imagen 8 Colocación del bonding	57
Imagen 9 Restauración con resina	57
Imagen 12 Preparación del poste.....	59
Imagen 13 Preparación radicular. Colocación del Bonding	59
Imagen 14 Preparación radicular. Colocación del Bonding	60
Imagen 15 Radiografía Final	60
Imagen 16 Colocación de Silicona de Condensación.....	61
Imagen 17 Colocación en cubos de acrílico	61
Imagen 18 Aplicación de fuerzas	62
Imagen 19 Cuadro de fuerza máxima.....	62
Imagen 20 Fractura de Esmalte	66
Imagen 21 Fractura en Dentina	66
Imagen 22 Radiografía Vista vestibular Imagen 23 Radiografía Vista Mesial.....	81
Imagen 24 Fractura Grupo Control Diente 2 Vista Oclusal	85

Imagen 25 Fractura Grupo Control Diente 2 Vista Vestibular.....	86
Imagen 26 Fractura Grupo Control 3	87
Imagen 27 Fractura Grupo Control 4	88
Imagen 28 Fractura Diente Control 5	89
Imagen 29 Fractura Grupo Control 6	90
Imagen 30 Fuerza máxima Grupo control. Diente 6. Tinius Olsen.....	90
Imagen 31 Fuerza máxima Grupo control. Diente 7. Tinius Olsen.....	90
Imagen 32 Fuerza máxima Grupo Control. Diente 8. Tinius Olsen.....	91
Imagen 33 Fuerza máxima Grupo Control. Diente 9 Tinius Olsen.....	91
Imagen 34 Fuerza máxima Grupo Control. Diente 10. Tinius Olsen.....	91
Imagen 35 Fractura Grupo 1 Diente 1	92
Imagen 36 Fractura Grupo 1 Diente 2	93
Imagen 37 Fractura Grupo 1 Diente 3	94
Imagen 38 Fractura Grupo 1 Diente 4	95
Imagen 39 Fractura Grupo 1 Diente 5	96
Imagen 40 Fractura Grupo 1 Diente 6	97
Imagen 41 Fractura Grupo 1 Diente 7	98
Imagen 42 Fractura Grupo 1 Diente 8	99
Imagen 43 Fractura Grupo 1 Diente 9	100
Imagen 44 Fractura Grupo 1 Diente 10	101
Imagen 45 Fractura Grupo 2 Diente 1 Imagen 46 Fractura Grupo 1 Diente 1.....	102
Imagen 47 Fractura Grupo 2 Diente 2 Vista Completa Imagen 48 Fractura Grupo 2 Diente 2 Vista Oclusal	103

Imagen 49 Fractura Grupo 2 Diente 8	107
Imagen 50 Fractura Grupo 2 Diente 9 Vista Oclusal Imagen 51 Fractura Grupo 2 Diente 9 Vista completa	108

Índice de Gráficos

Grafico 1 Localización de la fractura en General	67
Grafico 2 Comparación del sitio de fractura Grupo Control	68
Grafico 3 Comparación del Sitio de fractura Grupo 1	69
Grafico 4 Datos de Fuerza Grupo 2	69
Grafico 5 Comparación del sitio de fractura Grupo 2	70
Grafico 6 Gráfico de medias	71
Grafico 7 Gráfico de Desviación Estandar	71
Grafico 8 Gráfica de caja	72
Grafico 9 Gráfico de Caja. Boley (2012)	79
Grafico 10 Fuerza máxima Control Diente 2. Tinitus Olsen	85
Grafico 11 Fuerza máxima Control Diente 2. Tinitus Olsen	86
Grafico 12 Fuerza máxima Control Diente 4. Tinitus Olsen	87
Grafico 13 Fuerza máxima Control Diente 5. Tinitus Olsen	88
Grafico 14 Fuerza máxima Control Diente 6. Tinitus Olsen	89
Grafico 15 Fuerza máxima Grupo 1 Diente 1. Tinitus Olsen	92
Grafico 16 Fuerza máxima Grupo 1 Diente 2. Tinitus Olsen	93
Grafico 17 Fractura máxima. Grupo 1 Diente 3. Tinitus Olsen	94
Grafico 18 Fuerza máxima Grupo 2 Diente 4. Tinitus Olsen	95

Grafico 19 Fuerza máxima. Grupo 1 Diente 5. Tinitus Olsen.....	96
Grafico 20 Fuerza máxima Grupo 1 Diente 6. Tinitus Olsen.....	96
Grafico 21 Fuerza máxima Grupo 1 Diente 7 Tinitus Olsen.....	97
Grafico 22 Fractura máxima Grupo 1 Diente 8. Tinitus Olsen	98
Grafico 23 Fuerza máxima Grupo 1 Diente 9. Tinitus Olsen.....	99
Grafico 24 Fuerza máxima Grupo 1 Diente 10. Tinitus Olsen.....	100
Grafico 25 Fuerza Máxima Grupo 2 Diente 1. Tinitus Olsen	101
Grafico 26 Fuerza Máxima Grupo 2 Diente 2. Tinitus Olsen	102
Grafico 27 Fuerza Máxima Grupo 2 Diente 3. Tinitus Olsen	103
Grafico 28 Fuerza Máxima Grupo 2 Diente 4. Tinitus Olsen	104
Grafico 29 Fuerza Máxima Grupo 2 Diente 5. Tinitus Olsen	104
Grafico 30 Fuerza Máxima Grupo 2 Diente 6. Tinitus Olsen	105
Grafico 31 Fuerza Máxima Grupo 2 Diente 7. Tinitus Olsen	106
Grafico 32 Fuerza Máxima Grupo 2 Diente 8. Tinitus Olsen	106
Grafico 33 Fuerza Máxima Grupo 2 Diente 9. Tinitus Olsen	107
Grafico 34 Fuerza Máxima Grupo 2 Diente 10. Tinitus Olsen	108

2 INTRODUCCIÓN

El dolor es una respuesta del organismo frente a una agresión externa o interna. Los inicios de la medicina comienzan por intentar curar el dolor. (De la Cruz, 2003) La odontología siendo una de las ramas de la medicina procura aliviar y sanar lesiones presentes en la cabeza, y cuello. Para esto la odontología se ha distribuido de tal forma que se ha especializado de acuerdo al problema que se tiene presente. Más aun Barrancos en el 2006, explica como la odontología se resume en tres conceptos principales “diagnóstico precoz, tratamiento inmediato, y conservación de los tejidos sanos”.

Aún así una de las principales razones por la que los pacientes acuden a consulta es debido a la presencia de algún tipo de molestia o dolor dental. Este puede ser debido a caries, traumatismos o lesiones que haya sufrido el diente previamente. “La endodoncia es la rama de la odontología que trata la morfología, fisiología y patología de la pulpa dental y los tejidos perirradiculares.” (Torabinejad & Walton, 2010). Una vez que la caries haya llegado a la pulpa, esta puede sufrir patologías como: pulpitis reversible, irreversible, necrosis pulpar que puede desencadenar enfermedades a nivel del ápice radicular como la periodontitis apical aguda, la periodontitis apical crónica, periodontitis apical crónica supurativa y la osteítis condensante (Torabinejad & Walton, 2010). Una vez diagnosticada la patología pulpar, la endodoncia trata estas lesiones a través de la desinfección y conformación, para luego terminar con la obturación y sellado de cada uno de los conductos.

Cuando el diente ya se encuentra libre de infección y sin dolor, se procede a la reconstrucción. La restauración de un diente endodonciado exige al especialista devolver al

diente su forma y función original: Reemplazar la estructura perdida, retener el material restaurador y sostener la estructura remanente. (Segura, 2001) Existen varias formas de rehabilitar un diente con endodoncia, la más común es la reconstrucción con postes prefabricados de fibra de vidrio con el propósito de dar soporte y retención al remplazo de la estructura perdida (Saldarriaga, Uribe, Chica, & Latorre, 2009). Actualmente se conoce que la función de un poste es dar retención a la corona que se colocará posterior a la inserción del perno, estudios con elementos finitos demuestran que también puede existir una distribución de fuerzas a lo largo del diente durante la masticación y el momento de realizar movimientos no funcionales. Barguil y colaboradores (2008) descubrieron que la fuerza de un poste de fibra de vidrio se distribuye a lo largo de la dentina. Es por eso que el objetivo de este estudio in vitro es de comprobar la forma de distribución de la fuerza que tiene un diente sano, un diente solamente con endodoncia y, cuando es restaurado con un poste de fibra de vidrio además se probará hasta que cantidad de fuerza puede resistir el diente tratado, antes de que sufra una fractura significativa.

3 JUSTIFICACIÓN

El tratamiento de dientes cariados, fracturas, iatrogenias, traumas, entre otros consisten en una restauración directa adhesiva con el remanente dentinario, en caso de que no sea tratado a tiempo pasa a ser un problema mayor donde se necesita un tratamiento de endodoncia para poder devolver la funcionalidad al diente. “Los dientes endodóticamente tratados tienen a menudo una pérdida coronaria significativa y un compromiso de la estructura radicular” (Jara, Martinez, Beltrán, & A., 2010). Actualmente existen materiales que nos ayudan a rehabilitar dientes debilitados por la realización de un tratamiento de conducto: son la restauración adhesiva, y la colocación de un poste Intraradicular. Estos materiales tratan de simular en lo posible a la estructura perdida, pero se conoce que no es lo mismo que conservar un diente vital. No obstante esto se debe a que un diente desvitalizado pierde su humedad, dando como resultado una disminución a las fuerzas de compresión, lo que puede terminar en una fractura dentaria. (Lanata , 2008).

Existen variedad de estudios que nos dicen que el propósito de un poste intraradicular es incrementar la retención para la reconstrucción protésica. (Barguil, Chica, & Latorre, 2008). En el pasado se pensaba que los postes reforzaban la estructura perdida, pero se confirmó que solamente sirven para reconstruir dientes con una gran estructura dentaria perdida (Bariateri & Monteiro, 2011).

Es por eso la necesidad de este estudio de valorar la resistencia que puede recibir un diente rehabilitado con un poste de fibra de vidrio frente a una restauración directa, antes de sufrir una fractura intraradicular, ya que en los dos casos van a recibir fuerzas que pueden llevar a la fractura.

4 OBJETIVOS

4.1 GENERAL

- Comparar, in vitro la resistencia a fuerzas de compresión en dientes sanos, con endodoncia y reconstrucción directa, y con poste de fibra de vidrio cilíndrico, a través de la máquina universal de fuerzas.

4.2 ESPECÍFICOS

- Determinar la resistencia que puede soportar un diente sano frente a la fuerza de compresión.
- Determinar la resistencia a fuerza de compresión que puede soportar un diente con endodoncia restaurado con un poste de fibra de vidrio cilíndrico
- Determinar la resistencia a la fuerza de compresión que puede soportar un diente con endodoncia y con reconstrucción directa.
- Describir el lugar de fractura que sufren cada una de las muestras a la fuerza de compresión.
- Analizar que tipo de reconstrucción es mejor para rehabilitar clínicamente un diente endodonciado.

5 HIPÓTESIS

Un diente tratado con endodoncia y reconstruido con una restauración directa puede ser más resistente a la fractura que uno restaurado con poste de fibra de vidrio cilíndrico.

6 MARCO TEÓRICO

6.1 LA ESTRUCTURA DENTAL

Una de las estructuras principales de la cavidad oral son los dientes. La dentadura está sostenida dentro de la cavidad oral en los maxilares superior e inferior, se distribuyen en dos líneas curvas en forma de U, el arco superior queda levemente por fuera del arco inferior lo que se le conoce como resalte horizontal (Barrancos, 2006). Primero aparece la dentadura primaria compuesta de 20 dientes, y luego ocurre la erupción de la dentición definitiva que está compuesta de 16 dientes en la arcada superior y 16 en la arcada inferior. (Faller & Schunke, 2006). En la cada arcada encontramos 2 incisivos centrales, 2 incisivos laterales, 2 caninos, 4 premolares y 6 molares. Cada diente varía en su forma y tamaño dependiendo de su función. Los incisivos cumplen la función de cortar por su borde biselado además por ser los primeros dientes que se ven dan la función de estética y fonética. Los caninos también cumplen un papel importante en la estética y a su vez tienen una característica importante de desgarrar durante la masticación, otra característica importante de los caninos es el papel que cumple durante la desoclusión. Los premolares y molares se encargan de triturar el bolo alimenticio para que posteriormente pueda ser digerido (Velayos, 2007).

Los dientes se desarrollan a partir de brotes epiteliales que por lo general empiezan a formarse en dirección posterior, y poseen una ubicación determinada de acuerdo al que van a dar origen. Los dientes se originan del epitelio ectodérmico que va a dar a la estructura del esmalte y del epitelio ectomesénquima que va a dar paso a la formación del complejo dentino-pulpar, cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar (Gómez de Ferraris & Muñoz, 2007).

6.1.1 ESMALTE

El esmalte también es llamado tejido adamantino o sustancia adamantina, cubre en forma de casquete a la dentina en su porción coronaria, de esta forma da protección al tejido conectivo subyacente que está conformado por el isosistema dentino-pulpar (Gómez de Ferraris & Muñoz, 2007). Esta sustancia protectora dura que recubre la corona del diente siendo el tejido biológico más duro del organismo. Por lo tanto es capaz de resistir a la fractura durante el estrés masticatorio (Avery & Chiego, 2007).

El esmalte está compuesto por millones de prismas altamente mineralizados que recorren todo su espesor que va desde la unión amelodentinaria (CAD) a la superficie externa que es la que está en contacto con la superficie bucal (Gómez de Ferraris & Muñoz, 2007).

El esmalte además de ser duro es quebradizo y puede estar sujeto a fracturas. La fractura se da principalmente cuando la dentina subyacente presenta caries y debilita la base del esmalte. El esmalte tiene una parte inorgánica, una orgánica, y agua. Dentro de la parte inorgánica hay aproximadamente un 96% de hidroxipatita, que es un mineral de fosfato de calcio cristalino; también se presenta en los huesos y en la dentina pero en una menor cantidad. El componente orgánico es la enamulina que es una proteína que ayuda a la permeabilidad de los cristales del esmalte (Avery & Chiego, 2007).

Clínicamente el esmalte muestra fisuras, grietas y espacios microscópicos dentro y entre los prismas y cristales que permiten la permeabilidad de líquidos, bacterias y productos bacterianos de la cavidad bucal (Avery & Chiego, 2007).

Al ser el esmalte uno de las estructuras más fuertes del cuerpo tiene un módulo de elasticidad desde 41.0 GPa. El conocimiento del mismo nos ayuda para aplicar las distintas formas de restauración (Mezzomo, Rehabilitación Oral Contemporanea, 2010).

6.1.2 DENTINA

La dentina también llamada sustancia ebúrnea o marfil, es el eje estructural del diente que forma la mayor parte del tejido mineralizado del cuerpo del diente (Gómez de Ferraris & Muñoz, 2007). Este tejido no está expuesto al medio bucal. La dentina coronaria está cubierta por esmalte en cambio la dentina radicular está cubierta por cemento (Avery & Chiego, 2007). Interiormente la dentina separa la cavidad de la cámara pulpar que contiene el tejido vivo del diente que es la pulpa dental (Gómez de Ferraris & Muñoz, 2007). El espesor de la dentina varía en cada diente, en los incisivos inferiores el espesor es de mínimo 1 a 1,5 mm en cambio en caninos y molares es de 3 mm aproximadamente. El espesor en cada diente también cambia de oclusal a cervical, hay que tomar en cuenta que hay crecimiento aposicional conforme los dientes envejecen (Gómez de Ferraris & Muñoz, 2007).

La dentina se puede clasificar en dentina primaria, secundaria y terciaria basándose en el periodo de desarrollo y las características de cada tejido. La dentina primaria es el principal componente de la corona y la raíz, consta del manto y dentina circunpulpar. La dentina primaria se pierde y pasa a ser dentina secundaria cuando el diente entra en función. La dentina terciaria o reparativa por otro lado es cuando el diente presenta agresiones como caries o traumatismo mecánicos que empiezan a afectar la pulpa, como mecanismo de defensa se deposita dentina regenerativa. (Avery & Chiego, 2007).

La composición química de la dentina es aproximadamente 70% de materia inorgánica, con su principal componente que es la hidroxapatita; 18% de materia orgánica

que vendría a ser las fibras colágenas y con 12% de agua. Los colágenos presentes en la matriz orgánica son tipo I sintetizados por odontoblastos y representan un 90% de la matriz. Los colágenos tipo III, IV, V y VI se encuentran en menor cantidad (Gómez de Ferraris & Muñoz, 2007).

En el caso de la dentina el módulo de elasticidad es de 18.6 GPa.

6.1.3 PULPA DENTAL

La pulpa dental es un tejido blando que ocupa la parte central del diente, forma parte del complejo dentino-pulpar. Es por eso que produce, sustenta y es parte de la dentina que le rodea. Su función principal es formativa, ya que forma los odontoblastos que son los precursores de la dentina. Como funciones secundarias es dar sensibilidad, hidratación, nutrición y defensa de los dientes. El tamaño y forma de la pulpa depende de cada uno de los dientes, de los tratamientos restaurados que ha sufrido el diente y de la edad de paciente (Torabinejad & Walton, 2010).

La pulpa dental es un tejido conectivo laxo ricamente vascularizado e innervado. La pulpa está formada por un 75% de agua y un 25% de materia orgánica. La parte orgánica está formado por células y una matriz extracelular representada por fibras y sustancia fundamental (Gómez de Ferraris & Muñoz, 2007).

6.2 TEJIDOS PERIRRADICULARES

El diente tiene diferentes tejidos que lo rodean y protegen. Estos tejidos derivan del folículo dental que rodea al órgano del esmalte durante su formación embriológica. Estos tejidos son el cemento, el ligamento periodontal (LPO) y el hueso alveolar (Torabinejad & Walton, 2010).

6.2.1 CEMENTO

El cemento es un tejido mesenquimatoso calcificado avascular que rodea a la raíz del diente, su estructura es parecida al hueso, y su función es servir de punto de anclaje para las fibras periodontales principales (Torabinejad & Walton, 2010). Existen dos tipos de cementos: el acelular o primario y el celular o secundario, los dos cuentan con una matriz interfibrilar calcificada y de fibrillas de colágeno. El cemento acelular está constituido principalmente por dos principales fibras de colágeno que son las fibras extrínsecas de Sharpey, éstas se insertan dentro del ligamento periodontal, están formadas por fibroblastos y las fibras intrínsecas que son las que pertenecen al cemento y son producidas por fibroblastos (Carranza, 2010).

La porción orgánica del cemento está compuesta principalmente por colágeno tipo I en 90% y colágeno tipo III con casi el 5%. Las fibras de Sharpey están compuestas principalmente por colágeno tipo I y es el que ocupa la mayor cantidad de volumen en este tipo de cemento. El contenido inorgánico por otro lado tiene por componentes es de 45 a 50% menor que el que presenta el esmalte o la dentina (Carranza, 2010).

Como se nombró anteriormente el cemento se parece al hueso, pero éste es más duro por lo tanto resiste mejor a la reabsorción durante el movimiento dental (Torabinejad & Walton, 2010).

El cemento tiene características únicas como son falta de sensibilidad nerviosa y mayor capacidad de resorción. Conforme el cemento va envejeciendo se puede observar una superficie rugosa e irregular (Avery & Chiego, 2007).

6.2.2 *LIGAMENTO PERIODONTAL*

El ligamento periodontal es un tejido conectivo fibroso que se encuentra entre el hueso alveolar y cemento radicular (Avery & Chiego, 2007). Es un tejido con vascularidad compleja y altamente celular (Carranza, 2010). Su función depende principalmente de haces de fibra de colágeno que se organizan dependiendo de su actividad para poder soportar al diente dentro del alvéolo y absorber fuerzas oclusales evitando que se transmitan al hueso. El espacio que ocupa el ligamento periodontal es de 0,21mm en dientes jóvenes y 0,15 en dientes mayores (Torabinejad & Walton, 2010).

Las funciones físicas son (Carranza, 2010):

1. Provisión de tejido blando para fuerzas mecánicas.
2. Transmisión de fuerzas oclusales al hueso.
3. Unión del diente con el hueso.
4. Mantenimiento de los tejidos gingivales en relación adecuada con los dientes.
5. Resistencia al impacto de fuerzas oclusales.

El espacio periodontal está recubierto por células principalmente cementoblastos y osteoblastos. Entre las fibras periodontales hay un tejido conjuntivo laxo que contiene fibroblastos, células progenitoras, macrófagos, osteoclastos, vasos sanguíneos, nervios y linfáticos. Estas células son activadas principalmente cuando existen procesos inflamatorios, éstos pueden proliferar y formar quistes (Torabinejad & Walton, 2010).

Los nervios sensitivos que se encuentran en el periodonto son parte de la segunda y tercera rama del trigémino, son nervios mixtos. Las fibras sensitivas amielínicas acaban en terminaciones nociceptivas libres (Torabinejad & Walton, 2010).

6.2.3 HUESO ALVEOLAR

El proceso alveolar es la porción tanto del maxilar como de la mandíbula que forma y sostiene los alveolos dentinarios, los procesos alveolares están directamente relacionados con la formación, erupción y presencia de los dientes (Carranza, 2010). Está compuesto por un hueso alveolar, y un hueso de soporte. El hueso alveolar es el que recubre al hueso del alvéolo dental también se le conoce como lámina dura. El hueso de soporte, es el hueso que sirve como lámina cortical densa, que sirve para soportar el hueso alveolar. Se encuentra tanto en el maxilar como en la mandíbula . El hueso esponjoso rodea y soporta al hueso cortical. Entra cada diente se encuentra la cresta o apófisis alveolar; se localiza de 1,2 a 1,5 mm por debajo de la unión amelodentinaria de los dientes (Avery & Chiego, 2007).

6.2.4 LA ENCÍA

La encía también puede ser llamada mucosa masticatoria, ésta cubre la porción alveolar y la raíz del diente. Llega hasta la unión amelocementaria. La encía se divide anatómicamente en tres áreas: marginal, insertada e interdental. Cada tipo de encía varía en cuanto a su histología y grosor de acuerdo con las exigencias funcionales. Su función principal es actuar como barrera contra el daño mecánico y microbiano (Carranza, 2010).

6.3 OCLUSIÓN DENTAL

La función principal de los dientes es que a través de la función muscular, estos puedan realizar el proceso de masticación. Para esto, los dientes deben tener una posición estable con relación al cóndilo y la musculatura.

Rodríguez, en el 2008 habla de una oclusión ideal “es el tipo de oclusión más equilibrada para cumplir con la función masticatoria ... Esta oclusión debe producirse en relación céntrica condílea, esto es, que los cóndilos se encuentran en una posición no

forzada más superior, anterior y media”. También se habla de una norma oclusión donde la oclusión ideal tiene una máxima intercuspidad en relación centrada condilar y en equilibrio con el sistema estomatognático.

Para poder entender los significados de oclusión es importante conocer la clasificación de Angle. La oclusión normal también conocida como Clase 1, se especifica cuando la cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye en el surco mesiovestibular del primer molar inferior. La oclusión normal implica el contacto oclusal, la alineación de los dientes, la sobremordida horizontal y sobremordida vertical, la disposición y relación de los dientes entre los arcos y las estructuras óseas (Singh, 2009).

En una oclusión normal la guía anterior o guía incisiva es la que nos ayuda a guiar a los dientes anteriores en los diversos movimientos laterales y de protrusión, de esta manera se protegen los dientes posteriores. La relación que tienen los dientes anteriores para poder dar guía incisiva es la sobremordida horizontal u overjet; que es la distancia horizontal en la que sobresalen los dientes anteriores maxilares de los dientes anteriores mandibulares es decir, que es la distancia entre el borde incisivo labial del incisivo superior y la superficie labial del incisivo mandibular en máxima intercuspidad (Okeson, 2008). La distancia normal es de 2 a 4 mm (Rodríguez, 2008). También se puede encontrar una sobremordida vertical que es la distancia que existe entre los bordes incisivos de los dientes anteriores, superior con inferior con una dimensión de 3 a 5 mm (Okeson, 2008).

En la mandíbula cuando hay movimientos de laterotrusión los caninos maxilares hacen contacto con los caninos mandibulares para poder disipar las fuerzas horizontales y a su vez se desocluye el sector posterior. En el momento de la lateralidad cuando no se tiene guía canina, se puede observar que ocluyen además del canino los premolares y el primer

molar tiene una función de grupo anterior y cuando contactan los molares hay una función de grupo posterior en el lado de trabajo (Okeson, 2008).

6.4 ENDODONCIA

6.4.1 PATOLOGÍAS

Hay muchas razones por la que un diente puede llegar a un tratamiento de conducto, éstas pueden ser debido a la presencia de caries, restauraciones extensas, trauma, exceso de fuerzas aplicadas entre otras. Para poder elegir la mejor forma de tratamiento es importante tener un correcto diagnóstico. El diagnóstico en la endodoncia se basa en los signos y síntomas presentados en el paciente y se puede dividir entre patologías pulpares y periapicales (Torabinejad & Walton, 2010).

6.4.1.1 Patologías Pulpares:

6.4.1.1.1 Pulpa Sana:

Un diente que presenta un pulpa vital por lo general no presenta ningún tipo de síntoma y responde con normalidad a las pruebas de vitalidad (Torabinejad & Walton, 2010).

6.4.1.1.2 Pulpitis reversible:

En la pulpitis reversible es una alteración de la presencia de una inflamación leve de la pulpa. Si se elimina la causa la inflamación disminuye y la pulpa vuelve a su estado original. Puede deberse a estímulos leves o de corta duración. Los síntomas presentes son que al recibir estímulos fríos éste puede venir acompañado de dolor intenso pero pasajero que se acompañan con un alivio inmediato. La supresión de los estímulos viene con un alivio inmediato. (Torabinejad & Walton, 2010).

6.4.1.1.3 Pulpitis Irreversible:

La pulpitis irreversible es una alteración de la pulpa dental que viene acompañada de una inflamación grave de los tejidos. La pulpitis irreversible es la secuela de una pulpitis reversible que no ha recibido tratamiento alguno. Este no se suprime hasta que la causa no sea eliminada. La pulpa no se puede curar y se va necrosando lenta o rápidamente. Los síntomas presentes son un dolor espontáneo y persistente, puede acompañarse de síntomas leves con episodios intermitentes o continuos de dolor espontáneo. El dolor presenciado en una pulpitis irreversible es un dolor intenso, sordo, localizado o difuso y puede durar desde minutos hasta horas (Torabinejad & Walton, 2010).

6.4.1.1.4 Necrosis Pulpar:

Necrosis pulpar se refiere a la muerte de la pulpa, causada por una pulpitis irreversible no tratada. Esta puede ser parcial o total, los restos de la pulpa se pueden licuar o coagular. La necrosis total es asintomática antes de llegar al ligamento periodontal. Puede existir presencia de cambio de color de la corona (Cohen & Burns, *Vías de la Pulpa*, 2004). Las pruebas de sensibilidad térmicas y eléctricas suelen ser negativas. Sin embargo en ciertos casos pueden activarse fibras del ligamento periodontal (Torabinejad & Walton, 2010).

6.4.1.2 Patologías Periapicales:

La respuesta inflamatoria presente en el ápice radicular, se ha visto generalmente, como cualquier otra acción inflamatoria presentada en el organismo. Para un correcto diagnóstico de estas patologías es importante tomar en cuenta los signos y síntomas clínicos, y los hallazgos radiográficos e histológicos. Para la clasificación de estas

patologías cada autor les ha nombrado o distribuido de manera distinta a continuación se detallan los principales.

6.4.1.2.1 Tejidos Periapicales normales:

Los dientes que presentan unos tejidos periapical normales por lo general tienen respuesta negativa a la percusión, palpación. No presentan signos ni síntomas visibles y presentan una lámina dura y un ligamento periodontal normal (Torabinejad & Walton, 2010).

6.4.1.2.2 Periodontitis apical aguda o sintomática:

La periodontitis apical aguda refiere a una respuesta muy dolorosa que se produce antes de que el hueso se reabsorba. El espacio es rellenado por PMN y edema por lo tanto existe activación de las terminaciones sensitivas frente a la palpación. El diente presenta sintomatología positiva en percusión, y el paciente puede sentir que el diente está elevado en el alveolo pero radiográficamente no se observa ninguna lesión (Cohen & Burns , 2010).

6.4.1.2.3 Periodontitis apical crónica o asintomática:

La periodontitis apical crónica es una respuesta mantenida con el tiempo, con un bajo grado de bacterias del canal y de los irritantes. Es una lesión asintomática y por lo general se detecta radiográficamente con una radiolucidez apical. En ciertos casos la cantidad de bacterias presentes empiezan a buscar un punto de drenaje y se pronuncia como una inflamación supurativa. A ésta se le llama periodontitis apical crónica supurativa. Clínicamente se observa como un pequeño absceso o fistula a nivel de la encía y con mal sabor en la boca (Cohen & Burns , 2010).

6.4.2 TRATAMIENTO:

Una vez realizado el correcto diagnóstico se procede a la anestesia del diente que va a recibir el tratamiento endodóntico. Es importante que durante el tratamiento de cada uno de los conductos el instrumental esté correctamente esterilizado una o varias veces (Canalda & Brau, 2006).

6.4.2.1 Aislamiento del campo operatorio:

Existen algunas ventajas presentes en la aplicación del aislamiento absoluto en un tratamiento endodóntico: evita que el paciente sufra de aspiraciones tanto de instrumental o materiales utilizados durante el tratamiento (Cohen & Burns, 2004). El aislamiento absoluto se puede realizar antes o después de la apertura coronaria. Hacerlo antes es mejor debido a que el diente no entra en contacto con el medio bucal. Una vez que se vaya a realizar el aislamiento, se comienza con la prueba de las grapas: existen diferentes tamaños de acuerdo al diente que se va a tratar 200 a 205 para molares, 206 a 211 en premolares y de 210 a 212 en dientes anteriores. Se procede a la perforación del dique de goma que es una lámina de látex de 13 x 13 cm. Existen varias técnicas de colocación; una de las más usadas es: colocar el dique en la grapa y con el porta grapa llevarlo al diente, el arco del yung puede colocarse antes o después de que la grapa esté en el diente. Luego con la ayuda de un instrumento se libera las aletas de la grapa. (Soares & Goldberg, 2007).

6.4.2.2 Acceso al conducto radicular:

El acceso al conducto radicular se inicia con la apertura coronaria que permite la limpieza de la cámara pulpar y corrección de las paredes para una óptima conformación y desinfección de los conductos. Es importante tomar en cuenta la posición, las dimensiones, forma de la corona, presencia de restauraciones, abrasiones, caries y enfermedad periodontal. De acuerdo al diente varía su apertura coronaria (Soares & Goldberg, 2007).

Para la apertura coronaria es importante siempre tener un punto de elección donde se debe identificar el lugar donde inicia la apertura ya sea por encima del cíngulo en anteriores, el en el tercio medio o en la fosa central de la cara oclusal de los premolares y molares. Luego se procede a la penetración inicial. Esta debe realizarse con una fresa esférica N°2 o de un tamaño que sea compatible con la cámara pulpar. Se procede a la realización de la forma de conveniencia para dar forma a la cámara de acuerdo al diente que se está tratando, hay que eliminar todas las proyecciones dentinarias que pueden obstruir la entrada de los conductos y realizar un acceso amplio (Soares & Goldberg, 2007).

Una vez terminada la conformación de la cámara pulpar se pasa a la realización de la limpieza: ésta se realiza con curetas para eliminar todo el contenido interno de la misma y de esta forma permitir una mejor visualización a la entrada de los conductos radiculares (Soares & Goldberg, 2007).

6.4.2.3 INSTRUMENTACIÓN CORONO APICAL:

Con la cámara pulpar limpia y seca se hace más fácil la localización de los conductos. La sonda exploradora se introduce por las paredes hasta encontrar cada uno de los conductos (Soares & Goldberg, 2007).

Localizados los conductos, se procede a tomar la longitud de trabajo. Torabinejad, 2010 nos define como “la distancia desde un punto de referencia coronal preestablecido hasta el punto en el que deberían terminar la limpieza, modelado y obturación”. El punto final ha sido discutido por varios autores, éste se localiza a 1 mm del ápice radiológico. Se toma la radiografía con una técnica paralela modificada luego se confirma la longitud con un localizador apical. (Torabinejad & Walton, 2010).

La preparación manual escalonada con retroceso progresivo se realiza en dos etapas la preparación apical y la preparación escalonada.

6.4.2.3.1 La preparación apical

Una vez que se obtiene la longitud de trabajo con una lima tipo K que en muchos casos puede ser una #10 o #15 se inicia la instrumentación, realizando movimientos de vaivén. Al retirar del conducto, se coloca en un dispositivo llamado “clean stand” para limpiar y volver al conducto para seguir instrumentando hasta que se sienta totalmente suelta. Una vez que se ha abierto lo suficiente el conducto se procede a colocar una lima de mayor diámetro que en este caso puede ser una lima #20 con la misma longitud de trabajo que la lima inicial. Se limpia y se pasa a la siguiente que pueden ser la #25 y #30 dependerá de la curvatura y diámetro del conducto. La última lima utilizada es el “Instrumento Memoria” (Leonardo, 2005).

6.4.2.3.2 Preparación Escalonada

La finalidad de la preparación apical es formar un tope apical. Una vez conformado se inicia la preparación escalonada. Esta se realiza con los siguientes instrumentos que le continúan al instrumento memoria pero con 1mm menos cada uno a medida que aumenta su diámetro. Entre cada lima se debe retomar la longitud de trabajo con la lima maestra con la finalidad de remover virutas de dentina y otros residuos orgánicos que se pueden compactar en la sección apical (Leonardo, 2005).

6.4.3 OBTURACIÓN:

La obturación tiene como objetivo llenar de manera tridimensional la porción conformada del canal radicular con materiales inertes o antisépticos. Para poder realizar la obturación endodóntica el diente debe presentarse en perfecto estado debe estar limpio, seco y correctamente conformado, y no debe presentar sintomatología.

6.4.3.1 *Técnica de Obturación lateral*

Antes de colocar el material de obturación el conducto debe ser correctamente irrigado y secado con conos de papel estériles (Soares & Goldberg, 2007).

La obturación se realiza por etapas; en la primera etapa se selecciona el cono principal que debería ser del mismo diámetro del instrumento memoria. El cono debe estar bien ajustado para ofrecer resistencia discreta a la tracción. El cono previo a la colocación en el conducto debe ser sumergido en hipoclorito de sodio 5,25 % por 2 minutos y secado adecuadamente. Una vez seleccionado el cono se debe tomar una radiografía de confirmación del nivel apical, que se llama prueba de cono (Soares & Goldberg, 2007).

La segunda etapa se procede a la mezcla del cemento obturador y con la ayuda de la lima maestra, se puede colocar dentro del conducto, éste debe ser calibrado a 2 o 3 mm del ápice radicular. De la misma manera, se puede aplicar el cemento en el cono maestro, para que el momento de ingresar el cemento tenga contacto con todas las paredes del conducto. Se coloca un espaciador digital dentro del conducto y se procura presionar al cono principal dentro de una de las paredes, se mantiene el espaciador dentro del conducto y se toma con una pinza, un cono accesorio previamente desinfectado y se inserta dentro del espacio que ocupó el espaciador. Se repite el procedimiento varias veces hasta que se vea que no entre ni el espaciador ni los conos accesorios. Se procede a tomar una radiografía periapical y finalmente con una cureta precalentada se coloca dentro del conducto y se cortan los conos accesorios a nivel del cuello y se retiran los excesos. Con un condensador pequeño se presiona los conos dentro del conducto y se realiza una condensación vertical. Después con una bolita de algodón embebida en alcohol se limpia la cámara pulpar, y se seca con otra bolita de algodón estéril. Para finalizar se toma una radiografía final de control de la obturación (Soares & Goldberg, 2007).

6.4.4 IRRIGANTES:

Durante el paso de los años se han propuesto diferentes tipos de irrigantes para poder llegar a realizar una desinfección adecuada un irrigante óptimo debería cumplir con las siguientes características (Zehnder, 2006):

- Tener un amplio efecto antimicrobiano y una alta eficacia en contra de los microorganismos aerobios facultativos presentes en el biofilm.
- Disolver tejido necrótico remanente.
- Inactivar endotoxinas
- Prevenir la formación de smear layer durante la instrumentación o prevenir que esta se forme.

6.4.4.1 Clorhexidina

La clorhexidina es un potente antiséptico, se puede usar también para control de la placa bacteriana en la cavidad oral, donde se usa con una concentración de 0.1 a 0.2%. Para irrigación del canal radicular se usa clorhexidina al 2%, en esta concentración puede ser irritante para la piel. A pesar de sus excelentes características la clorhexidina no puede ser utilizada como irrigante principal por que no disuelve tejido necrótico remanente y tiene menor efecto en bacterias gram negativas, que gram positivas (Zehnder, 2006).

6.4.4.2 Hipoclorito de Sodio

El hipoclorito es uno de los elementos que se pueden encontrar con mayor facilidad en la tierra. El efecto antibacterial y la capacidad de disolución de tejido se debe a la concentración en la que se usa pero también puede llegar a ser tóxico. La concentración con mejor efecto en un tratamiento de conducto es al 5.25%. La concentración del 5.25% reduce significativamente el módulo de elasticidad y flexural de la dentina. Se da por la reacción proteolítica de la concentración del hipoclorito con la matriz colágena de la

dentina. La solución del hipoclorito de sodio remueve dentritus orgánicos de los restos de dentina en los lugares mas ocultos. Pero este no puede disolver tejido orgánico y tampoco previene la formación de smear layer durante la instrumentación (Zehnder, 2006).

6.4.4.3 Solución Quelante

Agentes desmineralizantes como el EDTA ácido etilendiaminotetraacético o el ácido cítrico son soluciones que se usan en tratamientos de conducto. Estos son biocompatibles con el organismo. Además de ser agentes con habilidades de limpieza, los quelantes separan el biofilm adherido a las paredes del canal radicular. Estas pueden ser utilizadas de forma líquida o en forma de pasta. El EDTA y el hipoclorito de sodio tienen excelentes resultados justos pero no pueden ser mezclados ya que forman un compuesto con gases que se evaporan (Zehnder, 2006).

6.5 REHABILITACIÓN POSTENDODONCIA

Una vez terminado el tratamiento de conducto el diente pasa a su rehabilitación. Es importante seleccionar la correcta restauración dependiendo de la estructura remanente del diente. Es necesario revisar que la endodoncia este en buenas condiciones, correctamente obturado, sin fracturas ni instrumentos que afecten el pronóstico del diente y sin sintomatología.

Para la restauración post endodontica se puede elegir entre restauraciones directas o indirectas. Las directas son restauraciones más conservadores ya que se utilizan cuando hay poca perdida de estructura dental, se insertan directamente sobre la cavidad, pueden ser de composites o amalgamas. Por otro lado están las restauraciones indirectas que dan una mayor protección del diente y se utiliza cuando existe una mayor pérdida de estructura dentaria (Torabinejad & Walton, 2010). Actualmente se pueden encontrar incrustaciones

metálicas o de composite, y pueden clasificarse en inlay, onlay y overlay (Mezzomo, 2010).

Por último cuando hay una mayor pérdida de estructura tenemos la colocación de una corona. En el caso que no exista suficiente estructura de soporte se puede colocar un poste de fibra intraradicular.

6.5.1 POSTES INTRARADICULARES

Los dientes tratados con endodoncia son dientes que han sufrido gran cantidad de pérdida de estructura coronaria, es por esto que para su reconstrucción se necesita de la colocación de un poste intraradicular, retentivos. (Silva, Castro, & Santos-Filho, 2009).

Los postes son estructuras prefabricadas o personalizadas cuya función es cementarse en dientes tratados con endodoncia, para la retención de una restauración definitiva. Estos son indicados en dientes que presentan una gran pérdida de estructura coronaria, para colocar un poste se debe cumplir con las siguientes reglas (Bariateri & Monteiro, 2011):

1. Se debe dejar por lo menos de 3 a 4 mm del material obturador
2. Se debe respetar la proporción corono-radicular 1:1.
3. El poste debe extenderse hasta la mitad de la longitud de la raíz que se encuentra soportada por tejido óseo
4. Se deben desgastar lo mínimo posible la dentina.
5. Debe existir por lo menos de 1,5 a 2,0 mm de estructura dental remanente coronal para obtener un efecto férula.

Hay que considerar la cantidad de estructura dental remanente y la posibilidad de un abrazamiento cervical de mínimo 2,0 mm en cervical.

La realización de diagnóstico adecuado previo a la restauración nos da la posibilidad de tratar o no de tratar al diente con un poste de fibra de vidrio conociendo que dentro de las contraindicaciones presentes existen dientes con conductos curvos, retiro de pernos colados previos de gran diámetro, preparaciones endodónticas muy amplias, y preparación subgingival (Lanata , 2008).

6.5.1.1 CARACTERÍSTICAS

Es importante tomar en cuenta las características que tiene que tener un poste para que cumpla con su función y poder evitar fracasos en un futuro. Algunos estudios han indicado que los postes pueden ocasionar fracturas es por esto que los postes deben cumplir con las siguientes características (Silva-Herzog, Lopéz , Galicia , & Hernandez , 2012):

- Forma similar al volumen dental perdido
- Propiedades mecánicas similares a la dentina
- Mínimo desgaste al preparado
- Resistencia a la fatiga
- No corrosivos
- Biocompatibles
- Módulo de elasticidad similar a la dentina.

6.5.1.2 MÓDULO DE ELASTICIDAD

Conocer el módulo de elasticidad de cada uno de los materiales con los que se va a trabajar es un factor importante ya que de esta forma se puede seleccionar el material a utilizar y evitar así las fracturas. Se ha demostrado que los postes no refuerzan a la raíz, ya que esta resistencia depende directamente de la cantidad de dentina remanente.

(Saldarriaga , Uribe, Chica , & Latorre, 2009). El módulo de elasticidad del esmalte es tres veces mayor al de la dentina. La dentina es capaz de soportar una deformación plástica permanente, lo que le hace más flexible y tenaz (Mezzomo & Suzuki , Rehabilitación oral contemporánea, 2007). Los materiales utilizados para restaurar deben tener un módulo de elasticidad parecido a la dentina ya que los núcleos constituidos por un material poco flexible causa que todas las cargas recibidas sean transferidas directamente a la dentina generando cargas intensas que puede llevar a la creación de micro fracturas de la dentina (Mezzomo & Suzuki , Rehabilitación oral contemporánea, 2007).

El módulo de elasticidad de la dentina es de 18 Gpa, las fibras de carbono, cuarzo y vidrio varían desde 29 hasta 50 Gpa, el titanio 110 Gpa, el acero inoxidable 193 Gpa y la zirconia 220 Gpa (Silva-Herzog, López , Galicia , & Hernandez , 2012).

6.5.1.3 CLASIFICACIÓN

Existen varias formas de clasificar los postes, entre ellas se encuentran: el módulo de elasticidad, la técnica de uso clínico, el modo de confección o comercialización, según el formato del poste y según su composición (Nocchi, 2008). La clasificación que más frecuentemente se usa en la literatura es la definida por su composición dentro de las cuales se puede encontrar los postes prefabricados. Estos tipos de postes tienen como función el retener o conectar la rehabilitación coronaria a la porción radicular, además de distribuir las fuerzas en el área radicular, además de y permitir la devolución de la anatomía coronaria, la función y estética mediante la restauración (Lanata , 2008).

Dentro de los postes prefabricados en el uso odontológico se puede encontrar: metálicos de titanio, aleaciones de titanio, acero inoxidable, y los no metálicos que son

cerámicos, fibra de vidrio, fibra de carbono y fibra de cuarzo (Mezzomo & Suzuki , Rehabilitación oral contemporánea, 2007).

Los pernos prefabricados no metálicos tienen cierta compatibilidad con los sistemas adhesivos y resinas compuestas. Para la reconstrucción usando postes prefabricados no metálicos es importante un mínimo de remanente coronario de 2 mm en especial en dientes anteriores. (Cacciacane , 2013)

6.5.1.3.1 POSTES DE FIBRA DE CARBONO

Los pernos de fibra de carbono fueron los primeros pernos en ser desarrollados consisten en fibras de carbono pirolíticas dispuestas en una matriz de resina. Tienen un módulo de elasticidad similar al de la dentina 21 GPa. No son visibles radiográficamente y su color es negro (Mezzomo & Suzuki , Rehabilitación oral contemporánea, 2007).

6.5.1.3.2 POSTES DE FIBRA DE CUARZO

Los pernos de fibra de cuarzo son de color blanco o translúcido y con doble conicidad. Son utilizados cuando se requiere de un alto grado estético, en coronas de cerámica pura o carillas. Tienen un bajo módulo de elasticidad de 18 a 47 GPa por lo que se necesita un alto grado de carga para la fractura (Mezzomo & Suzuki , Rehabilitación oral contemporánea, 2007).

6.5.1.3.3 POSTES CERÁMICOS

Los postes cerámicos son altamente estéticos pero sumamente rígidos, en el mercado se encuentran como postes de bióxido de circonio, también se pueden encontrar como fibra de sílice reforzada con circonio. En caso de necesitar retramiento es difícil su extracción y reconstrucción del muñón (Cacciacane , 2013).

6.5.1.3.4 POSTES DE FIBRA DE VIDRIO

Los pernos de fibra de vidrio se usa con mayor frecuencia por su estética y translucidez en dientes anteriores, se necesita un mayor remanente coronario (Mezzomo & Suzuki , Rehabilitación oral contemporánea, 2007). Es fabricado con fibras de vidrio silanizadas, inmersas por una matriz de resina. Tiene un excelente comportamiento físico-mecánico, su ventaja es que son de color blanco y permite el paso de luz, lo que da como resultado postes estéticos que no son corrosivos y son biocompatibles (Lanata , 2008).

6.5.1.3.4.1 Preparación

Para la colocación de un poste de fibra de vidrio se procede a la realización de los siguiente pasos clínicos. Después de la valoración radiográfica se continúa con el aislamiento y remoción del material de obturación provisional (Bariateri & Monteiro, 2011).

Preparación del poste

- Se comienza con la eliminación de la gutapercha del canal radicular, se realizar con una fresa de baja velocidad tipo largo o con el kit de postes (Bariateri & Monteiro, 2011). Aún así Mezzomo, 2007 dice que la remoción del material obturador debe realizarse con una Gates Glidden, siempre realizando movimientos de rotación seguido por una fresa Largo, con calibre compatible para luego pasar a las fresas del kit de postes con el diámetro adecuado.
- Una vez preparado el conducto se pasa a probar el poste, se puede confirmar mediante una radiografía (Bariateri & Monteiro, 2011).
- Se limpia el poste con una torunda de algodón llena de alcohol, después se coloca múltiples capas de silano, en conjunto con suaves soplos de aire para su evaporación (Bariateri & Monteiro, 2011).

- Se coloca el adhesivo (Bariateri & Monteiro, 2011).

6.5.1.3.4.2 Cementación

Actualmente se pueden encontrar diferentes de tipos de cementos para los postes: entre estos encontramos el fosfato de zinc, el policarboxilato, el ionómero de vidrio, el ionómero de vidrio con resina o híbrido, y los cementos resinosos. También se puede clasificar de acuerdo al tipo de polimerización como son quimiopolimerizable, fotopolimerizables, de polimerización dual o los autopolimerizables que son los más actuales (Mendoza, Ossa, Correa, & Restrepo, 2011). En los cementos adhesivos es importante tomar en cuenta las indicaciones del fabricante es por eso que a continuación se detalla la colocación del cemento resinoso Rely X ARC 3M que es uno de los más usados actualmente.

Si se va realizar con cemento de resina adhesivo como es el Rely X ARC 3M los pasos que nos indica el fabricante son los siguientes (3M):

1. Aplicar el grabado ácido y esperar 15 segundos a continuación lavar durante 10 segundos. Secar por 2 segundos con conos de papel.
2. Colocar dos capas consecutivas de Single Bond 3M seque por 5 segundos
3. Fotopolimerizar durante 10 segundos.
4. Aplicar el cemento con el dispensador, mezclar por 10 segundos y colocar en el conducto radicular con una sonda periodondal, aplicar una fina capa sobre el perno.
5. Asentar el perno dentro del conducto radicular remover los excesos y continuar a la fotopolimerización 40 segundos.

Actualmente se han presentado en el mercado cementos autoadhesivos, tienen ventajas sobre los cementos resinosos tradicionales ya que tienen un fácil manejo, autoadhesión, liberación de flour, estabilidad dimensional y presentan capacidades micromecánicas de retención, y la colocación se realiza en un solo paso para colocar dentro del conducto radicular (Cedillo & Espinoza, 2011). En el mercado se puede encontrar el cemento sellador de resina universal autoadhesivo de curado dual Rely X U200 donde la aplicación del grabado ácido y del adhesivo ya no es necesaria (3M).

6.5.1.3.5 PERNO MUÑÓN COLADO

Otro tipo de poste es el muñón colado. Éstos han sido utilizados durante mucho tiempo por su alto índice de resistencia y versatilidad. La técnica clínica de realización es a través de dos formas. De manera directa donde se realiza en boca con resina acrílica auto polimerizable o indirectamente a través de la toma de impresión del canal y reproducción de su modelo en yeso (Mezzomo & Suzuki , Rehabilitación oral contemporánea, 2007).

Las aleaciones metálicas utilizadas para este tipo de postes son: Oro tipo III o IV, níquel-cromo, cobre-aluminio o plata-paladio. Las aleaciones de oro son las que cumplen una mejor función ya que son las menos rígidas con un módulo de elasticidad entre 80 y 120 GPa, tienen una buena compatibilidad y no sufren de corrosión. (Mezzomo & Suzuki , Rehabilitación oral contemporánea, 2007) La principal desventada de estos postes es que el módulo de elasticidad del metal es mucho más alto que el de la dentina por lo que generalmente se puede observar a la concentración de estrés hasta fractura radicular (Bariateri & Monteiro, 2011).

Indicaciones (Mezzomo & Suzuki , Rehabilitación oral contemporánea, 2007):

- Dientes sin remanente de por lo menos 2,0 mm

- Dientes con poca estructura coronaria con parafunción.

Contraindicaciones (Mezzomo & Suzuki , Rehabilitación oral contemporánea, 2007):

- Alta exigencia estética que reciba coronas cerámicas sin metal.
- Conductos muy amplios.

6.5.1.3.5.1 Preparación

Para iniciar la preparación se realiza al igual que para los otros tipos de postes, la revisión radiográfica y la remoción del material obturador endodóntico. A continuación se muestran los pasos para su elaboración (Bariateri & Monteiro, 2011):

- Se crea un patrón de acrílico. Se inserta un poste de acrílico prefabricado en el canal radicular y se ajusta.
- Se coloca aislante en la superficie del canal radicular que puede ser vaselina, con puntas de papel absorbentes.
- Se colocan pequeñas esferas de resina acrílica dentro del conducto y en la superficie del poste acrílico y se lleva al canal radicular. Se recomienda remover e insertar el poste con el acrílico repetidamente dentro del conducto.
- Una vez polimerizado se coloca el poste con el molde de acrílico dentro del conducto y se colocan pequeñas porciones alrededor para formar la porción coronaria.
- Una vez polimerizados se remueven los excesos con una fresa y se evalúa el patrón de acrílico para valorar la adaptación.
- Se procede a posicionar la preparación y tallar de acuerdo a las normas generales para la corona de la estructura anatómica a remplazar.

Después de ser fundido en el laboratorio por la técnica de la cera perdida con las aleaciones noble o semi-nobles se prueba la espiga en boca y se pasa a su cementación (Bariateri & Monteiro, 2011).

6.5.1.4 Cementación

Para la cementación de postes metálicos se utiliza cementos de fosfato de zinc y cementos de ionomero modificados con resina. Estudios demuestran que el cemento de fosfato de zinc es más retentivo que el cemento de resina compuesta. Esto se da por el tamaño de las partículas del cemento de fosfato de zinc que son más pequeñas y logran llenar espacios de indentaciones en la superficie del poste (Orlando, Dominguez, & Vera, 2005)

De igual forma estos postes se deben colocar según los pasos dados por el fabricante pero en general la aplicación es la siguiente (Al-Omari & Zagibeh, 2010):

- Se desinfecta y seca el conducto
- Se mezcla manualmente el cemento (de acuerdo a las indicaciones del fabricante).
- Se coloca el cemento en el conducto puede ser con un espiral léntulo o directamente en el poste.
- Se coloca el poste en el conducto debidamente adaptado.
- Se hace presión digital por dos minutos.
- Después de 15 minutos se remueven los excesos.

6.6 FUERZA DE COMPRESIÓN

Al colocar un cuerpo bajo una carga este tiende a comprimir y acortar, la resistencia interna que se produce en el cuerpo se llama fuerza de compresión. La fuerza de compresión se asocia con la deformación por compresión. Para calcular la fuerza de compresión se divide la fuerza aplicada por el área transversal perpendicular a la dirección de la fuerza. (Phillips, 2004)

6.7 MÁQUINA UNIVERSAL DE PRUEBAS

La maquina universal de fuerzas Tinius Olsen, Super L, es una máquina de precisión, dependencia y versatilidad en máquinas de ensayos hidráulica. Se caracteriza por el sistema patentado de carga hidráulica con doble suspensión y por su cuadro de carga robusto de cuatro columnas rígidas (Imagen 1). Presenta también un control portátil con display para ensayos reducidos. Los sistemas presentan garantía de las normas ASTM, ISO nacionales e internacionales. Presentan una precisión de +/- 0,5% de carga indicada desde 0,2% hasta 100% de su capacidad. La máquina Tinius Olsen Super "L" puede realizar ensayos con capacidades de 150 a 3,000N o superiores (Tinius Olsen, 2010).

Las máquinas básicas el moderador puede controlar la velocidad, así permite monitorizar constantemente el ensayo en proceso, y regula la velocidad de carga para mantener las condiciones prefijadas en el programa. De esta manera se pueden realizar ensayos de tensión, compresión flexión y otros ensayos automáticamente dependiendo de las constantes de velocidad, carga, de cada unas de las pruebas a realizar, con un control constante que estén libres de las variables del operador (Tinius Olsen, 2010).

Tinius Olsen ha desarrollado un programa de software llamado “Horizon” que maneja los datos de la muestra a ensayar: metal, papel, composites, polímeros, caucho, textil o un micro componente. El software no solamente ayuda a recolectar datos y presentarlos sino también automatiza los datos para ensayos de control de calidad. Las funciones son la adquisición y análisis de datos, con control de lazo cerrado para todas las Tinius Olsen. También incluye creación de informes a medida, Programas estándar SPC para X-bar, R y distribución de frecuencias e histogramas. Trazado de curvas de ensayo y escala y parámetros de máquina configurables por el usuario. (Tinius Olsen, 2010)

7 METODOLOGÍA

Tipo de estudio:

Es un tipo de estudio exploratorio in vitro donde también se puede encontrar:

- Estudio comparativo: Se encarga de comparar la resistencia que tiene un diente sano con la que puede tener un diente endodonciado restaurado con poste de fibra de vidrio y con restauración directa.
- Estudio observacional: Se encarga de observar el material que presenta mayor cantidad de fracturas y el lugar de mayor incidencia.
- Estudio explicativo: Trata de explicar como un poste distribuye fuerzas a lo largo del diente endodonciado.

8 MATERIALES Y MÉTODOS

8.1 Muestra:

Se seleccionará 30 premolares sanos superiores e inferiores unirradiculares.

8.1.1 Criterios de inclusión

Premolares unirradiculares superiores e inferiores

Dientes completamente sanos, sin caries ni fracturas

Conductos rectos con curvatura de Snaider menos de 15 grados

Radiográficamente que tengan cámara y conducto permeable

Dientes con ápice cerrado

Conservados en sueros fisiológico a 5° C

8.1.2 *Criterios de exclusión*

Premolares con dos raíces

Premolares con dos conductos

Dientes con presencia de fracturas o caries

Dientes con ápices abiertos

Premolares con raíces curvas

8.2 **Materiales**

- Turbina (NSK)
- Micromotor (NSK)
- Suero fisiológico
- Ultrasonido
- Cepillo profiláctico
- Fresas redondas medianas y grandes de grano grueso (MICRODONT)
- Fresa (ENDO Z)
- EndoBlock (DENSTPLY MAYLEFFER)
- Explorador de conductos radiculares. DG-16 (HU-FRIEDY)
- Limas K Dentsply 25 mm #10 (DENSTPLY MAYLEFFER)
- Limas K-Flexofile, Dentsply 25 mm Primera Serie (DENSTPLY MAYLEFFER)
- Limas K-Flexofile, Dentsply 25 mm Segunda Serie (DENSTPLY MAYLEFFER)
- Jeringa de insulina 1 ml (SURMED)
- Conos de papel (META)

- Conos de gutapercha (META)
- Conos accesorios (META)
- Cemento obturador a base de hidróxido de calcio, Sealapex (SYBRONENDO)
- Espaciador (3M ESPE)
- Condensador (3M ESPE)
- Lámpara de alcohol
- Hipoclorito de sodio 5,25%
- Gates Glidden # 1, #2, #3 (KERR)
- Fresas peeso #1, #2, #3 (KERR)
- Drill (ULTRADENT)
- Poste de fibra de vidrio Unicore (ULTRADENT)
- Cemento resinoso RelyX ARC (3M ESPE)
- Silano (ULTRADENT)
- Ácido fosfórico Scotchbond (3M ESPE)
- Adhesivo Single Bond Plus (3M ESPE)
- Gutaperchero (AMERICAN EAGLE)
- Resina A1 Filtek Z250 (3M ESPE)
- Lámpara de fotocurado (CICADA)
- Máquina Universal de fuerzas (TINIUS OLSEN)

9 SELECCION DE LA MUESTRA

Las muestras serán recogidas de consultorios de la ciudad de Quito y de la clínica Odontológica de la Universidad San Francisco de Quito. Serán premolares que han sido remitidos a exodoncia por motivos de ortodoncia. Estos serán debidamente codificados inmediatamente después de la extracción.

Para cada uno de los premolares se va a realizar los siguientes procedimientos:

- Una vez realizada la exodoncia se procederá a colocar en un vaso de muestra con suero fisiológico.
- Limpieza de cada uno de los dientes con ultrasonido y colocación de los mismos en suero fisiológico.
- Se realiza una radiografía periapical para valorar que la cámara pulpar y conducto anchos y permeable.
- Se dividirá en 3 grupos (Imagen 1).
 - Grupo de control: 10 Dientes sanos
 - Grupo 1: 10 Dientes endodonciados restaurados con restauración directa
 - Grupo 2: 10 Dientes endodonciados con poste de fibra de vidrio

Imagen 1 Selección de las muestras

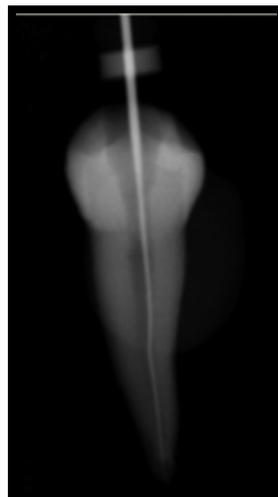


- Con una turbina y con una fresa redonda de grano grueso utilizando bastante irrigación se realiza una cavidad clase I de Black en los grupos 1 y 2..
- Una vez realizada la cavidad se procede a realizar la apertura de la cámara pulpar esta se realiza con una fresa Endo Z, la forma debe ser de forma ovalada de vestibular a palatino.
- Se toma longitud de trabajo con una lima #10 Denstply (Imagen 3) y se confirma con una radiografía periapical (Imagen 4).

Imagen 2 Longitud de trabajo



Imagen 3 Radiografía de longitud de trabajo



- Se comienza a instrumentar con limas Tipo K hasta la lima 35, se realiza el retroceso hasta la lima 50 de acuerdo a cada conducto y se irriga con hipoclorito de sodio al 5,25% entre cada lima, se seca con conos de papel (Imagen 4).
- Se coloca el cono maestro y se toma radiografía para confirmar que se encuentre a 1mm del ápice

Imagen 4 Conometría



- Se coloca el cemento Sealapex y se condensa con un condensador Denstply luego se colocan los conos accesorios (Imagen 6) se toma radiografía de conos (Imagen 7) y con una lámpara de alcohol se cortan los restos de los conos de gutapercha.

Imagen 5 Prueba de penachos

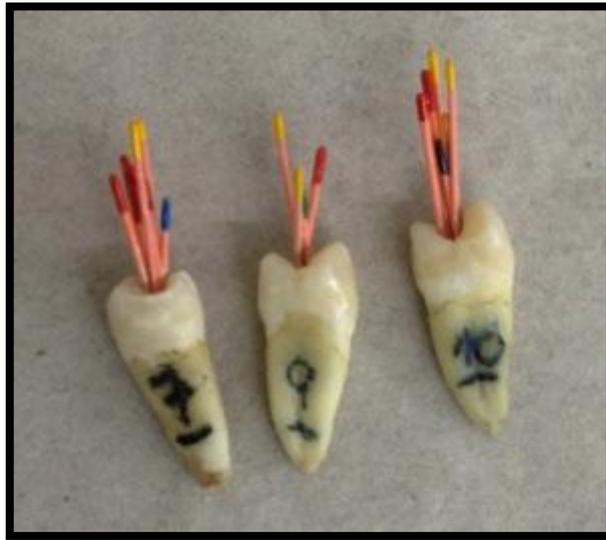


Imagen 6 Radiografía de prueba de penachos



- Una vez realizados los tratamientos de conductos se divide de manera aleatoria en dos grupos de 10. En el Grupo #1 serán los que solo van a ser colocados directamente resina. El Grupo #2 se colocará poste de fibra de vidrio y resina.
- En el grupo # 1
 - Se limpia la cámara y se coloca ácido fosfórico al 35 % (Imagen 8) por 15 segundos y se lava con abundante agua por 30 segundos.

Imagen 7 Preparación con ácido fosfórico 35%



- Se coloca bonding y se sopla con un poco de aire de la jeringa triple y se polimeriza por 10 segundos.

Imagen 8 Colocación del bonding



- Se coloca capa por capa de resina A1 y se polimeriza cada una por 20 segundos hasta restaurar el diente por completo.

Imagen 9 Restauración con resina



- En el grupo # 2

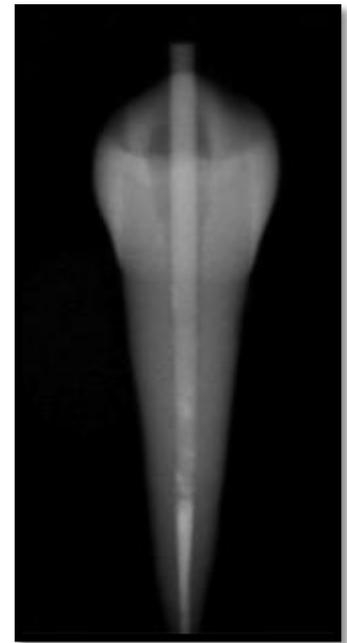
- Con un micromotor se desobtura con una Gates glidden # 1 y se deja 5 mm en apical. Se realiza lo mismo con una fresa peso #1. Se realiza los mismos pasos con las Gates glidden # 2, # 3 y con una peso #2 y # 3 (Imagen 11). Con un dril se termina de dar la forma

Imagen 11 Desobturación con Gates, Pесо y Drill



final

Imagen 10 Radiografía de la prueba del cono ya desobturado



al conducto para la colocación del poste (Imagen 12).

- Una vez confirmada la longitud se prepara colocando ácido fosfórico por 30 segundos, silano hasta que se evapore y para finalizar se coloca el bonding.

Imagen 12 Preparación del poste



- Se procede a preparar el diente colocando 15 segundos de ácido fosfórico dentro del conducto y en la cavidad. Con un cono de papel o con un aplicador intraconducto se coloca ligeramente el bonding.

Imagen 13 Preparación radicular. Colocación del Bonding

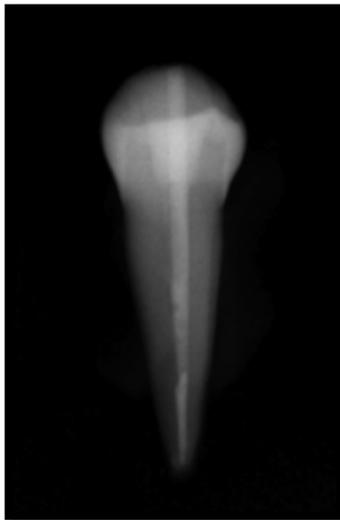


Imagen 14 Preparación radicular. Colocación del Bonding



- Se coloca el cemento en el poste y enseguida se lo coloca en el conducto. Se realiza una leve presión digital, se le activa y se retiran los excesos. Una vez retirado los excesos se polimeriza por 20 segundos. Se reconstruye con la resina y se da la morfología adecuada y se toma una radiografía final (Imagen 17).

Imagen 15 Radiografía Final



- **Montaje de dientes en cubos de acrílico**

Una vez que todos los grupos se encuentren con su debido tratamiento se pasa al montaje de cada uno de los dientes en acrílico.

- Terminado su debido tratamiento se pasa a la colocación de silicona de condensación en cada uno de los dientes para simular el ligamento periodontal.

Imagen 16 Colocación de Silicona de Condensación



- Se procede a colocar los dientes en cubos de acrílico (Imagen 18).

Imagen 17 Colocación en cubos de acrílico



- Cada uno de los dientes de los diferentes grupos pasan a que ser sometidos a fuerza de compresión que se realiza con una velocidad constante de 1mm/min, con una angulación de 45°, en la máquina universal de fuerzas Tinius Olsen y se observa el lugar de la fractura. (Imagen 19).

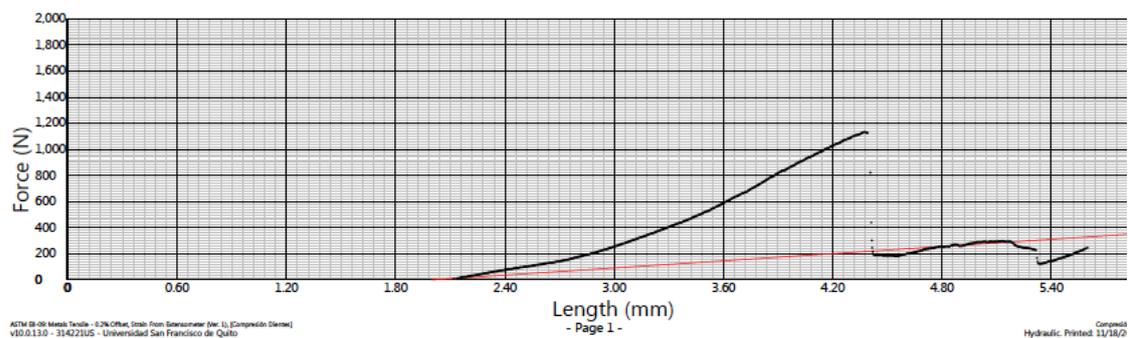
Imagen 18 Aplicación de fuerzas



- Análisis estadístico

Las fuerzas serán obtenidas en el programa Amazon de Tinius Olsen donde a través de una curva se determina la fuerza máxima en el momento de su fractura (Imagen 20).

Imagen 19 Cuadro de fuerza máxima

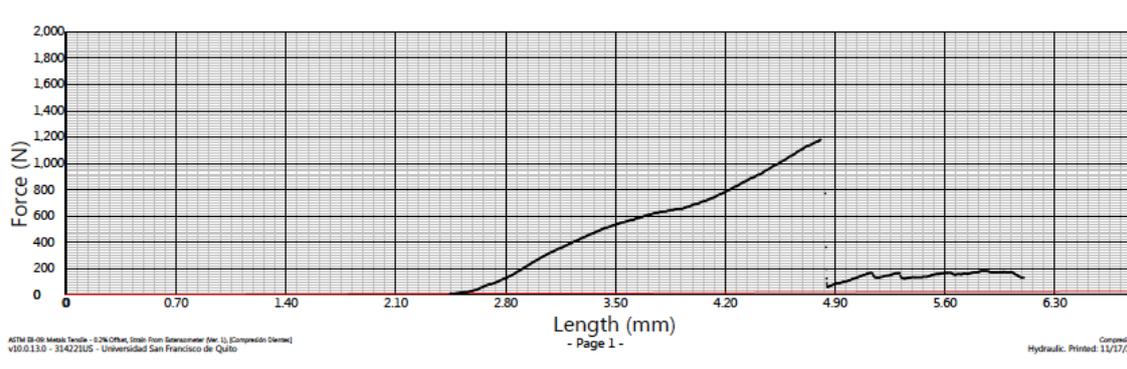


Los datos obtenidos serán analizados en el programa de Minitab donde se realizará pruebas de frecuencia, histograma de datos. Tomando en cuenta la varianza, media, mediana y el rango entre los datos. Para determinar la significancia estadística se va a realizar el análisis de Tukey.

10 RESULTADOS

En la máquina Universal de Fuerzas Tinius Olsen, al momento de aplicar las fuerzas a cada una de las muestras de los diferentes grupos, se presenta como reporte un cuadro (Tabla 1) donde la curva es la cantidad de la fuerza dada en Newtons que va aumentando conforme el diente va aumentando su resistencia y se observa el punto máximo con una caída el momento de la fractura, esto se obtuvo para cada una de las muestras (Anexo 1).

Tabla 1 Curva de Fractura



Los resultados obtenidos en cada uno de los grupos se observa en la tabla 2. Con sus respectivos promedios y desviaciones estándar. La variabilidad de datos de cada grupo se puede observar más fácilmente en las tablas 3,4 y 5.

Tabla 2 Datos obtenidos por grupo

Identificación	Grupo Control (N)	Grupo 1 (N)	Grupo 2 (N)
1	1310	270	754
2	1180	704	353
3	589	717	830
4	530	633	476
5	972	716	873
6	964	501	246
7	548	557	837
8	553	596	551
9	333	423	359
10	1100	509	1130
Promedio (N)	860,67	562,60	640,9
Desv Est (N)	308,30	143,46	285,51

Además de la cantidad de fuerza ejercida en cada diente, se pudo observar la localización de la fractura de cada una. Dependiendo de donde se encontraba la fractura se anotó en esmalte (Imagen 19) o dentina (Imagen 20). El porcentaje encontrado en cada uno fue de 47% en dentina y 53% en esmalte (Grafico 1). Las fracturas encontradas en esmalte son

aquellas que se observan como una fractura longitudinal en esmalte y que el momento de su fractura deja expuesta la dentina, por otro las encontradas en dentina se presentaron a nivel de la unión cemento – esmalte del diente, fracturadas de manera transversal. Los porcentajes obtenidos para cada grupo se observa en los gráficos 2,3,4.

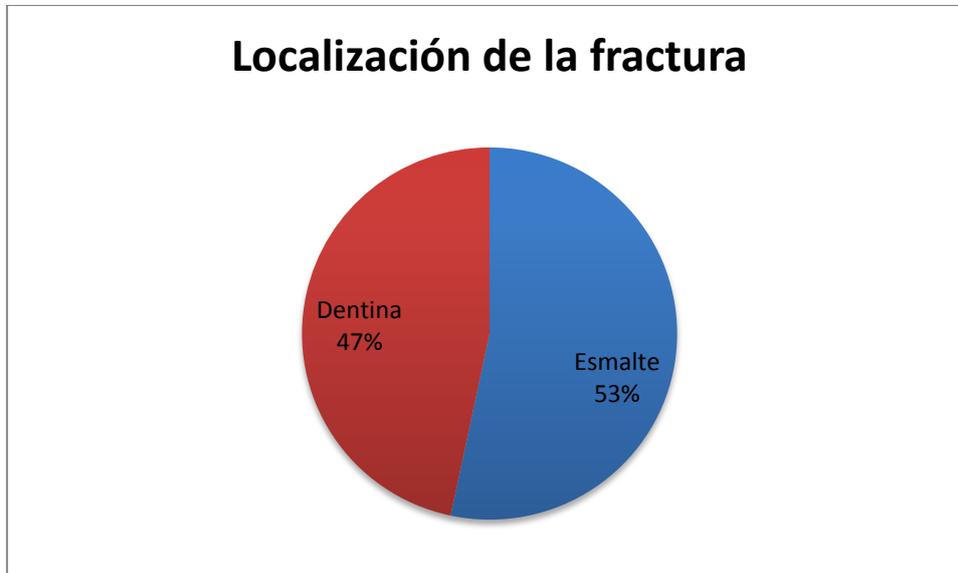
Imagen 20 Fractura de Esmalte



Imagen 21 Fractura en Dentina



Grafico 1 Localización de la fractura en General



10.1 Grupo Control

Tabla 3 Datos de Fuerza del Grupo Control

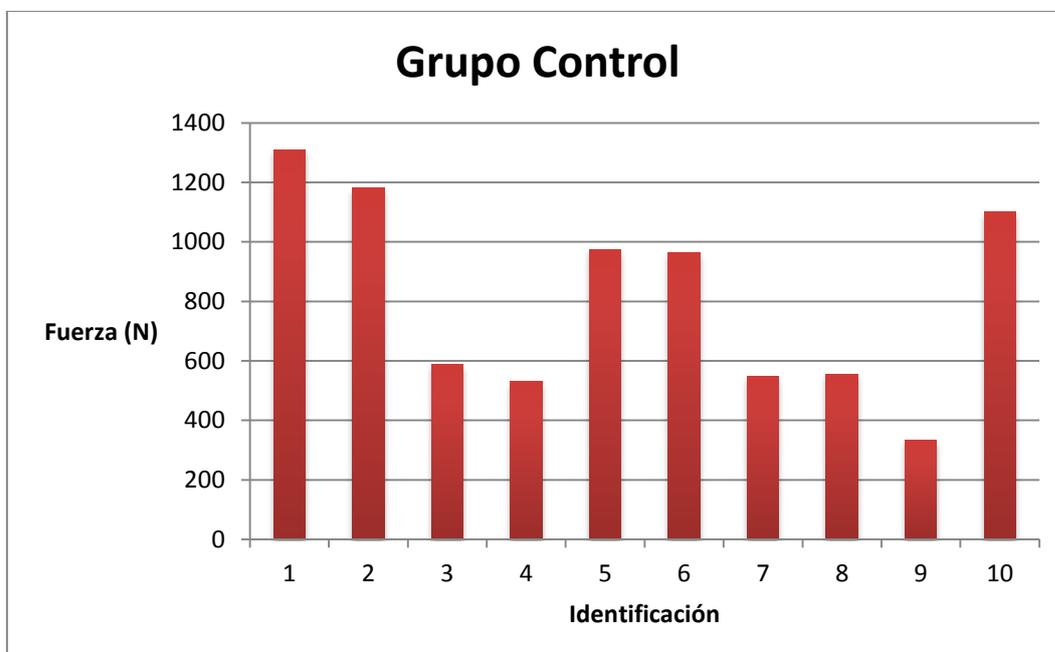
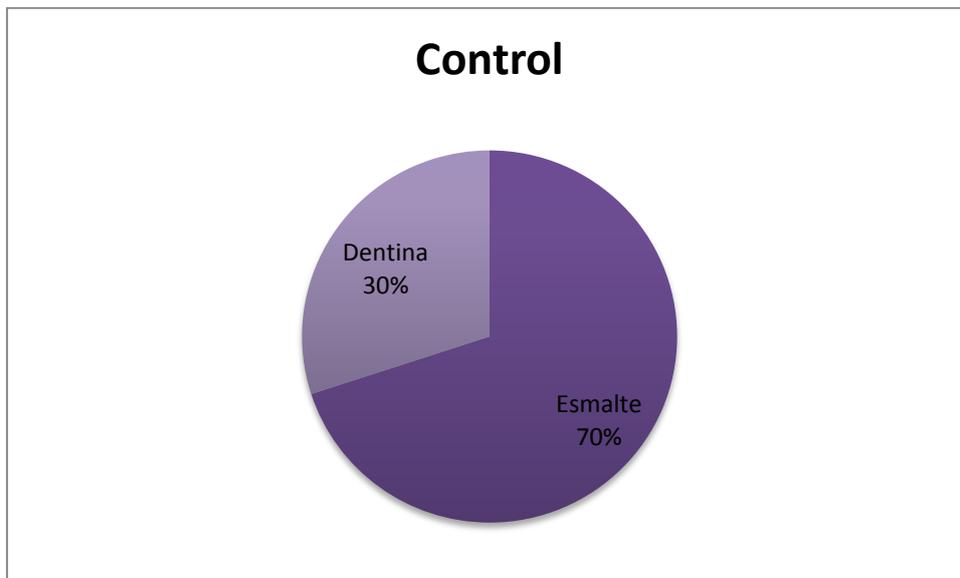


Grafico 2 Comparación del sitio de fractura Grupo Control



10.2 Grupo 1 Dientes con endodoncia y reconstrucción directa

Tabla 4 Datos de Fuerza del Grupo 1

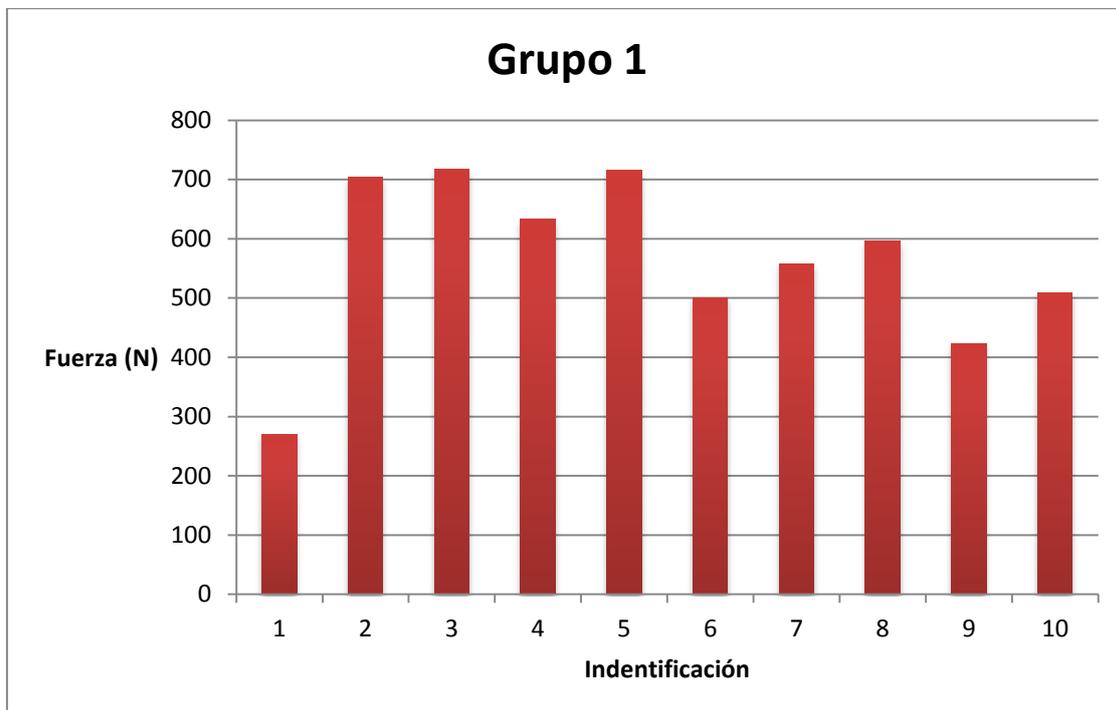
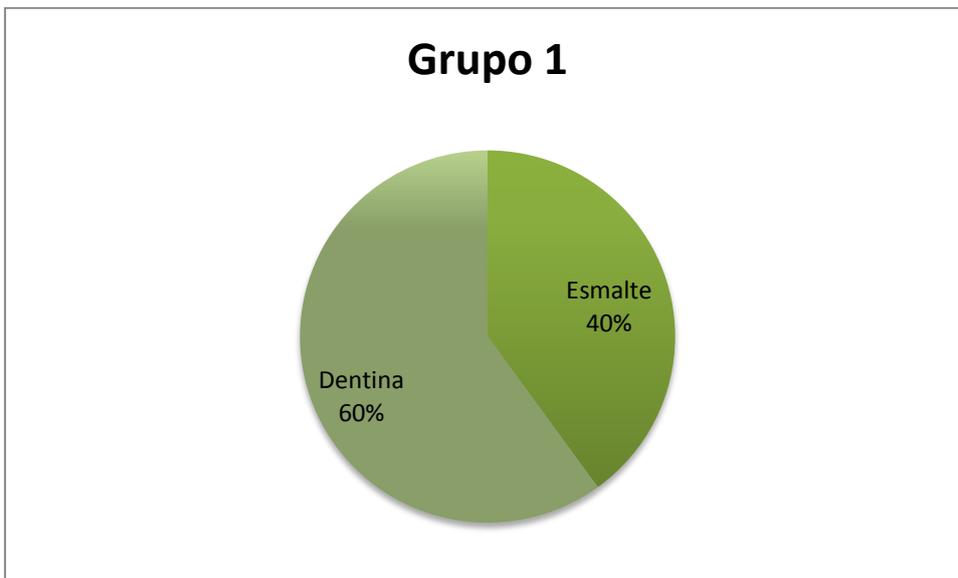


Grafico 3 Comparación del Sitio de fractura Grupo 1



10.3 Grupo 2 Dientes con endodoncia y poste de fibra de vidrio intrarradicular

Grafico 4 Datos de Fuerza Grupo 2

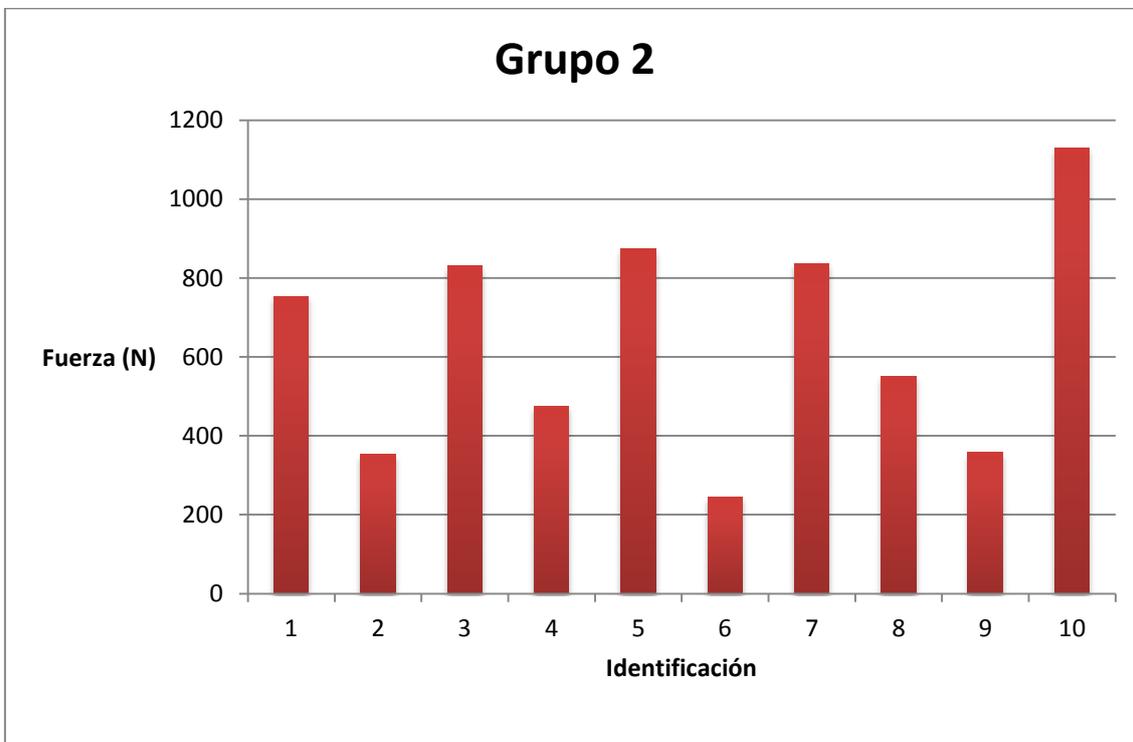
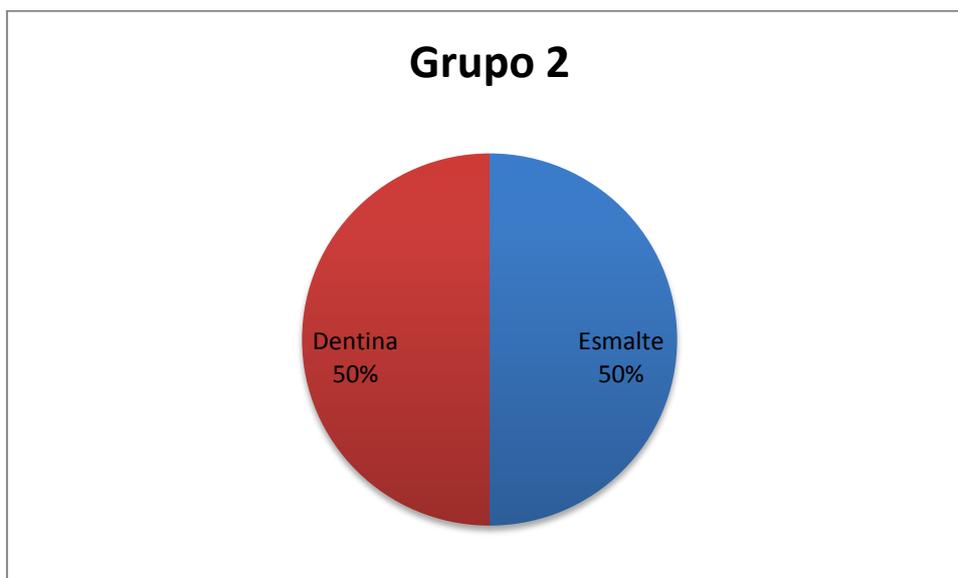


Grafico 5 Comparación del sitio de fractura Grupo 2



Con los datos obtenidos en la tabla 1 se procedió a sacar la media y desviación estándar de cada grupo (Tabla 5), para poder dar a conocer el promedio de cada una de las muestras.

Es importante notificar que la muestra 9 del grupo control no fue tomada en cuenta ya que no cumplía con los criterios de inclusión.

Se puede observar que el promedio del grupo control está por encima de el grupo 1 y el grupo 2. Por otro lado tenemos también la desviación estándar que mide el grado de variabilidad de los grupos, obteniendo como resultado una mayor dispersión en el grupo control (Tabla 5, Gráfico 6 y 7).

Tabla 5 Tabla de Medias y Desviación estándar

Factor	N	Media	Desv.Est.
Grupo Control	10	860,67	308,18
Grupo 1	10	562,6	143,5
Grupo 2	10	640,9	285,5

Grafico 6 Gráfico de medias

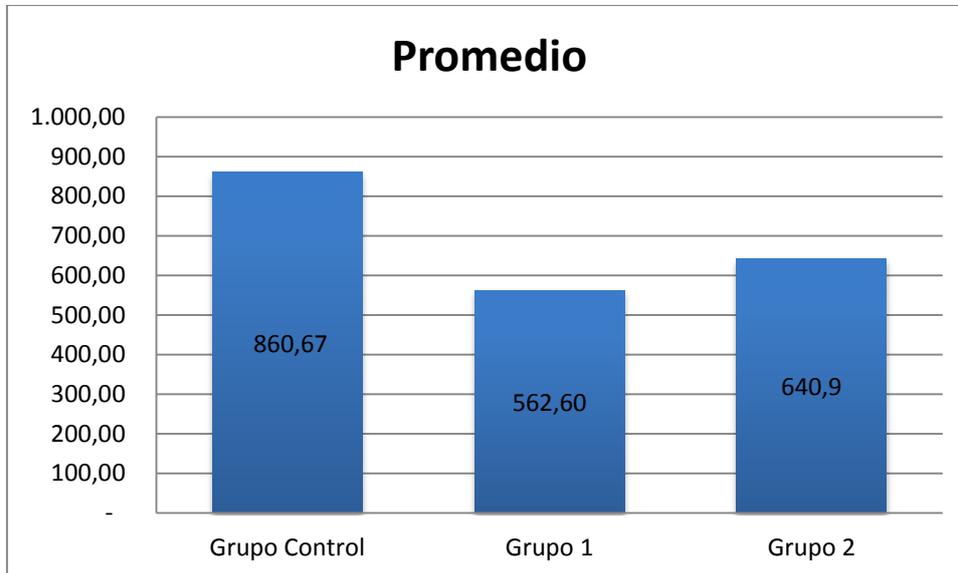
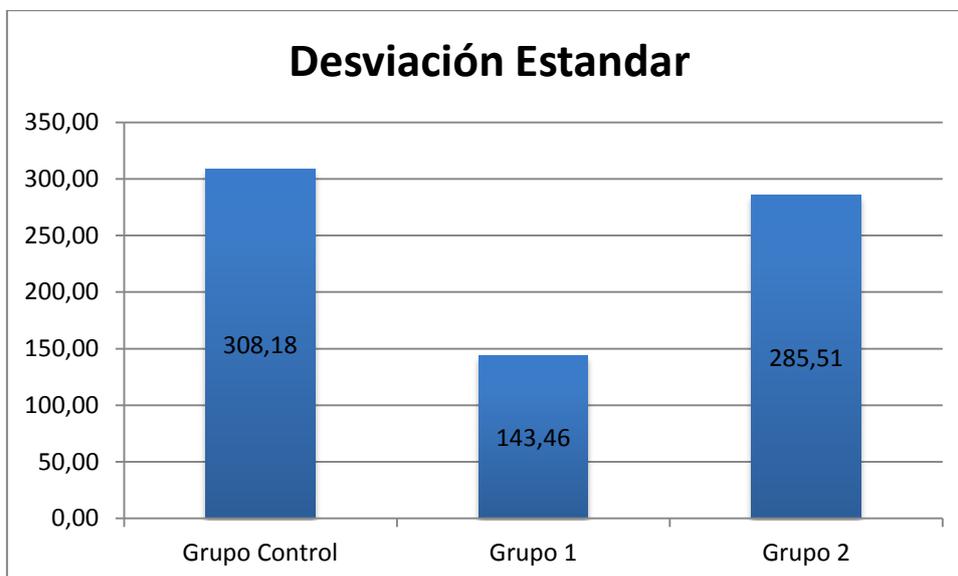


Grafico 7 Gráfico de Desviación Estandar



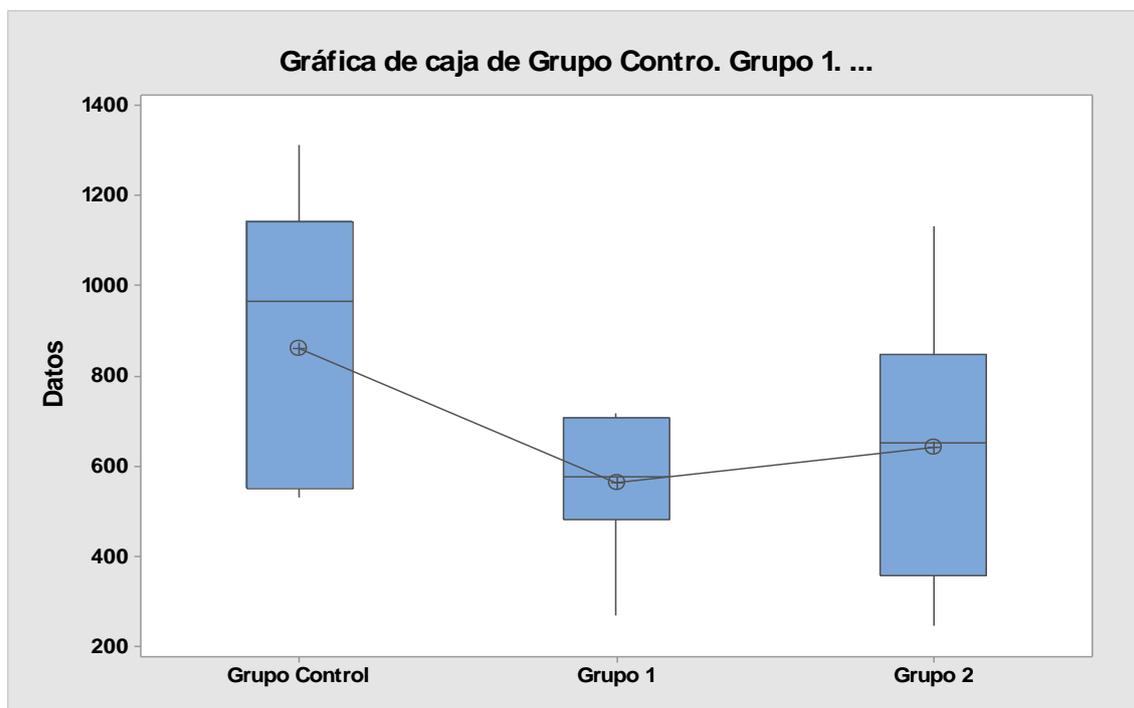
Para encontrar la significancia estadística se utilizaron el análisis de ANOVA- Tukey (Tabla 6) que compara las medias de cada uno de los grupos.

Tabla 6 Análisis de Tukey

Diferencia de Niveles	Diferencia de las medidas	EE de la diferencia	Valor T	Valor P
Grupo 1 - Grupo Control	-298	117	-2,55	0,043
Grupo 2 - Grupo Control	-220	117	-1,88	0,164
Grupo 2 - Grupo 1	78	114	0,69	0,772

En la gráfica de caja (Gráfico 8) se puede observar como el valor de las medias en el grupo control varia con el de las medianas, mientras que en los otros es semejante. El grupo control tiene una mayor variabilidad de los datos que los otros dos grupos.

Gráfico 8 Gráfica de caja



La significancia estadística se determina a través de la agrupación de los datos obtenidos por p. Para determinar si es estadísticamente significativo cada uno de los datos se va a comparar con el valor p. Con un valor p de 0,054 si es menor o igual a p es estadísticamente significativo, cuando a los dos valores se les asigna la misma letra no son estadísticamente significativas cuando difieren si se presenta la significancia. Con una confianza del 95%.

Tabla 7 Agrupación estadística

Factor	N	Media	Valor p ajustado	Agrupación
Grupo Control	10	808	0,043	A
Grupo 1	10	640,9	0,164	A B
Grupo 2	10	562,6	0,772	B

Por lo tanto se puede determinar que el Grupo Control es estadísticamente significativo con el Grupo 1, mientras que con el grupo 2 no es estadísticamente significativo con el Grupo Control ni con el Grupo 1.

Según el estudio de ANOVA se determina que la hipótesis nula donde todas las medidas son iguales no es aceptada. Sino que se toma en cuenta la hipótesis alterna donde por lo menos una media es diferente con un nivel de significancia de 0,05.

11 DISCUSIONES

Para poder determinar la mejor forma de rehabilitar un diente con endodoncia hay que primero entender la función de un poste de fibra de vidrio. Cedillo, 2011 dice que la función del poste además de retener el segmento coronario, es prevenir la fractura del diente que ha sido tratado mediante pulpectomía, proporcionándole apoyo y resistencia interna. Esto se debe a que cuanto más se aproxime la deformación del poste y del cemento a la de la raíz, mejor será la capacidad de soportar las cargas ejercidas, así como se evitará la fractura radicular. Este argumento es contradictorio, muchos estudios demuestran que la función de un poste es solamente el de retención de la corona. Uno de ellos es Egea (2011), quien expresa que la función primaria del perno es obtener la retención del muñón, y que el decir que el perno refuerza al diente, es una creencia popular. En este estudio se puede comprobar lo que dice Cedillo, ya que al analizar los valores de fractura promedio de los dientes con poste, que es de 640,9 N, es más elevado que los que no tenían postes, con un promedio de 562,6 N; aunque estos valores no son estadísticamente significativos. De igual manera los dientes con poste presentaron menor cantidad de fracturas en dentina que los dientes con reconstrucción directa.

Cuando se presenta un diente con endodoncia y con estructura dentaria perdida es necesario una restauración adecuada del mismo. De eso depende el éxito o el fracaso del tratamiento. Para comenzar, como se puede observar en este estudio, un diente sano es el que mayor resistencia tiene a la fractura, si se lo compara con dientes que ya han sufrido tratamiento de conducto. Pereira en el 2013 nos habla de que un diente desvitalizado tiene mayor riesgo biológico de inflamación y mecánico de fractura radicular, que un diente vital. De la misma manera, Barsellos en el 2013 explica como un diente que haya perdido

dentina, incluyendo estructuras anatómicas como las cúspides o el techo de cámara pulpar, puede resultar en una fractura de la estructura, después de la restauración final. Como resultado los dientes tratados con endodoncia tienen menor resistencia debido a la pérdida de estructura realizadas en el acceso, la instrumentación o la preparación del poste (Pereira, Ribeiro, Pamato, Lins do Valle, De Paula, & Vidotti, 2013). De otra parte, Torabinejad 2010, también explica que dentro de los fallos más comunes de las restauraciones están las fracturas de las cúspides y algún tipo de fractura coronal, debido al acceso endodóntico. Así mismo, Egea aporta con el criterio de que, la fragilidad de la dentina remanente, debido a la pérdida de estructura, conlleva a una pérdida de resiliencia, por lo tanto, es necesario la realización de un refuerzo en el área cervical. Es importante conocer que la resiliencia es la energía mecánica que el diente almacena cuando se deforma elásticamente.

La fractura se da principalmente en dientes endodonciados que son más frágiles y más inflexibles debido a la disminución de la humedad de la dentina, tras la pérdida de la pulpa (Torabinejad & Walton, 2010). Dientes que presentan tratamiento de conducto con el tiempo van perdiendo su hidratación y se van desecando por la modificación del entrecruzamiento del colágeno con la dentina (Bolay, Ozturk, Tuncel, & Ertan, 2012). Egea en el 2001 confirmó que “la progresiva deshidratación ... de los túbulos dentinarios, con la consiguiente disminución gradual de la resiliencia dentinaria, hace que, con el paso del tiempo, el diente endodonciado se vuelva menos elástico y más frágil”

Una estructura anatómica, que cumple un papel fundamental para la resistencia a las fuerzas oclusales, es el techo de la cámara pulpar. El techo de la cámara posee una configuración de arco, su morfología ofrece una resistencia a la presión y a la tensión. Los dientes con endodoncia pierden esta parte el momento de realizar la cavidad de acceso por lo tanto el diente se vuelve más vulnerable a la fractura (Egea, 2001). En este estudio se

puede observar como de todos los dientes sometidos a fuerzas solamente un 30% sufrieron fractura de dentina en el grupo control (gráfico 4), lo que en el grupo 1 existió un 40% de fractura de esmalte y 60% de dentina (gráfico 5). Por otro lado, los grupo 2 dientes restaurados con poste de fibra de vidrio, resistieron más y el 50% tuvieron la fractura en dentina y 50% la fractura de esmalte.

Las fuerzas oclusales que soportan los dientes durante la función normal, generan tensiones que pueden llegar a generar fracturas cuspídeas y radiculares. La flexión cuspídea, que es el movimiento en respuesta a las fuerzas oclusales, va debilitando los molares y premolares con el paso del tiempo (Torabinejad & Walton, 2010). De la misma forma, Egea en el 2001 explica también como las fuerzas oclusales así como las fuerzas de palanca ejercidas por las fijaciones de prótesis generan una deformación por flexión, estas fuerzas pueden llegar a ser excesivas provocando fracturas de cúspides no protegidas o fracturas en el área de menor circunferencia, el área cervical. Es importante por otro lado tomar en cuenta, como Mangold y Kern (2011) determinan en su investigación, que la resistencia a la fractura está determinada por el número remanente de paredes de dentina y solo tiene una dependencia directa con el poste de fibra de vidrio cuando es menor a dos paredes.

Ferario et. Al. midieron la fuerza de mordida en premolares de adultos y reportaron fuerzas de 250 N y 290 N para los primeros y segundos premolares. Fuerzas de mordida mayores se pueden esperar de parafunciones como el bruxismo. La velocidad de aplicación de la fuerza, una vez en estado de oclusión, en un paciente con apretamiento dental, aumenta con una velocidad de 0.5 mm/min. (Northdurft, Seidel, Gebhart, Naumann, Motter, & Pospiech, 2008). En el presente estudio la velocidad media utilizada fue de 1 mm/min y se encontraron fuerzas promedio de 600 N.

A esta velocidad se observó como, los dientes sin tratamiento endodóntico pueden llegar a soportar fuerzas hasta de 1310 N, con un promedio de 807 N, los dientes con poste de fibra de vidrio presentaron valores hasta de 1130 N, con un promedio de 640 N, mientras que los dientes sin poste de fibra de vidrio presentaron valores máximos de 716 N, con un promedio de 562 N. En un estudio similar realizado por Bolay, et al se seleccionaron 48 premolares mandibulares, se dividieron de manera aleatoria en cuatro diferentes grupos de 12 muestras cada uno. En los primeros tres grupos se realizaron tratamientos de conductos dejando 4 mm de gutapercha en apical; posteriormente a eso se prepararon los conductos de cada uno, en el grupo 1 y 2 se colocaron dos sistemas de postes distintos, en el grupo 3 el espacio preparado para el poste se llenó usando composite de resina nano híbrida; por último el grupo control fue de dientes con tratamiento de conducto y reconstrucción directa. En los grupos 1 y 2, se obtuvieron valores de 301.4 N hasta 763.5 N. En el grupo de control, con restauración directa, los valores variaban desde 414 N hasta 810N. Por otra parte en un estudio retrospectivo realizado por Sorensen y Martinoff (1984), donde se estudiaron 1273 dientes con endodoncia se concluyó que no había un incremento a la resistencia de la fractura cuando se colocaba un perno intrarradicular.

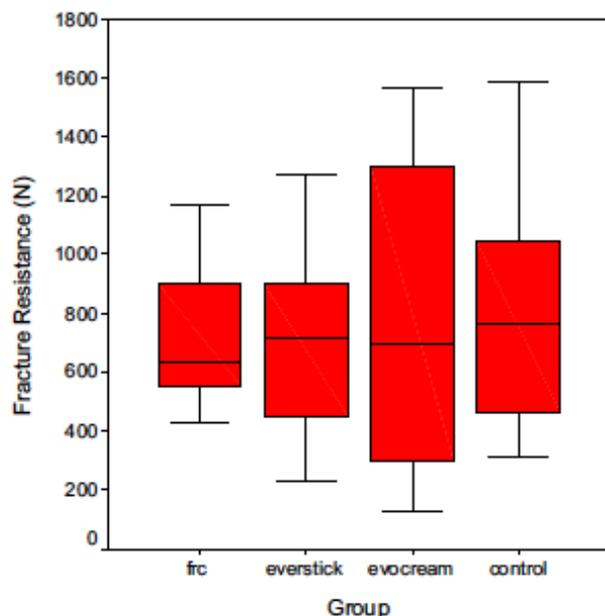
Scotti (2012) en su estudio, también determina que los dientes rehabilitados con fibra de vidrio presentan menos fracturas en comparación con el grupo sin endoposte (Silva-Herzog, López, Galicia, & Hernandez, 2012). De igual manera Zhou en el 2013 realiza un estudio y encuentra que las fallas en los postes de fibra fueron fracturas que podrían ser reparables, y se encontraron localizadas en el tercio cervical de la raíz y la corona. Esto se explica porque como los postes tienen un módulo de elasticidad similar a la dentina, ayuda a disipar el estrés (Zhou & Wang, 2013). En este estudio se corrobora este hecho, al observar las imágenes (Anexo 1) que presentan fracturas en dentina la mayoría se

encuentran a nivel cervical y no radicular, lo que además se pudo visualizar es que al momento de la fractura, queda expuesto el poste de fibra de vidrio (Imagen 43).

Es importante anotar que en el estudio, “Análisis de la distribución de esfuerzos en premolares a través de la técnica de elementos finitos” realizado por Parra en la Universidad San Francisco en el 2013, se determinó que la distribución de los esfuerzos en un diente sano se extiende de manera homogénea tanto en la corona como en la raíz cuando es sometido a cargas masticatorias. Por otro lado en un diente con endodoncia la zona cervical fue donde se encontró la mayor cantidad de estrés. Por último, en los dientes con poste de fibra de vidrio existió una distribución heterogénea de las fuerzas ya que en lingual la distribución va desde la corona hacia la raíz lo que no ocurre en vestibular que la concentración va solamente hacia la raíz más no en la corona. Esto depende de la ubicación del poste dentro del conducto (Parra, 2013).

Luego de realizar el análisis de ANOVA y Tukey en el presente estudio, se determinó que existe diferencia estadísticamente significativa entre el grupo control y el grupo sin poste. Los dientes del grupo control, se encuentran en un estado intacto. En cambio por otro lado, no hay diferencia estadística significativa entre el grupo sin poste y con poste. El mismo resultado lo encontró de Bolay y cols en su estudio (2012), donde se demostró que no hay diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la resistencia a la fractura en dientes rehabilitados con endoposte de fibra de vidrio y dientes rehabilitados sin endoposte. Si se compara el gráfico de caja de este estudio (Gráfico 8) con el gráfico del caja de Bolay (Gráfico 9), se observa que en los dientes restaurados con resina directa, del estudio de Bolay los valores son más altos que los encontrados en el presente estudio. Pero los rangos dados en los postes de fibra de vidrio son similares en los dos estudios.

Grafico 9 Gráfico de Caja. Boley (2012)



Silva-Herzog (2012) indica las características ideales que debe tener un poste para disminuir la cantidad de fracturas presentes y estos son:

- Forma similar al volumen dental perdido
- Propiedades mecánicas similares a la dentina
- Mínimo desgaste al prepararlo
- Resistencia a la fatiga
- No corrosivos
- Biocompatibles
- Módulo de elasticidad similar a la dentina.

El módulo de elasticidad del poste influye de manera directa en la resistencia que tiene el diente frente a una fractura. Como ya se conoce el módulo de elasticidad de la dentina es de 18 Gpa, las de fibra de carbono, cuarzo y vidrio varían desde 29 hasta 50Gpa, el titanio 110 Gpa, el acero inoxidable 193 Gpa y la Zirconia 220 Gpa. Existen múltiples estudios que demuestran que un poste de acero inoxidable es menos resistente que uno de fibra de

vidrio. Como se explicó anteriormente, en el estudio de Zhou, el poste de fibra de vidrio, al tener un módulo de elasticidad similar al de la dentina ayuda a disipar el estrés por todo el diente y la fractura se da en la zona más frágil, en este caso, en la parte cervical del diente.

Otra observación del presente estudio, es la importancia que tienen el diámetro del perno y el tamaño del poste. Por lo general, el ancho del perno no debe exceder de un tercio del ancho radicular en su dimensión más estrecha. Es por eso que se debe utilizar el poste con el menor diámetro. Mientras más corto y mas ancho es el poste aumenta la susceptibilidad de fractura (Egea, 2001). En la práctica clínica para la valoración de un endoposte, primero se prueba al poste dentro del conducto, segundo se confirma con una radiografía, para luego terminar con la cementación. Las radiografías actuales se obtienen en una vista de 2D de manera vestibulo-lingual/palatino. De esta forma se observa que el poste se encuentre con la longitud y el diámetro adecuado (Imagen 23). Cambiando el ángulo de la radiografía se puede observar como queda el espacio entre el poste y las dos paredes radiculares (Imagen 24). Este espacio es ocupado por el cemento. Silva, en el 2012, argumenta que una de las desventajas del poste de fibra de vidrio es su colocación, ya que el momento de colocar el poste, no toma la forma del conducto exacta, como en el caso de los metálicos. En los postes prefabricados se necesita una capa de cemento de resina más gruesa, y al colocar un gran volumen de cemento de puede producir estrés.

Imagen 22 Radiografía Vista vestibular



Imagen 23 Radiografía Vista Mesial



Se conoce que el cemento ideal debería tener un módulo de elasticidad menor que el de los otros componentes del sistema, alrededor de 7 Gpa y ser resiliente y elástico. Eso le permitirá actuar como rompe fuerzas en la zona de interface poste-dentina (Cedillo & Espinoza, 2011).

De los resultados obtenidos, se pudo determinar la fuerza de resistencia de cada uno de los dientes estudiados. La fuerza aplicada en cada uno de los dientes dio como resultado una fractura que fue categorizada de acuerdo al sitio de la fractura, y se consumó que el sitio de mayor frecuencia de fractura es en la zona cervical.

Para poder decidir cual es la mejor forma de rehabilitar un diente con tratamiento de conducto es importante valorar la cantidad de dentina remanente. Si se tiene un 30% de dentina se recomienda la reconstrucción con un poste de fibra de vidrio si se presenta

mayor cantidad de dentina remanente el diente puede ser restaurado directamente, para después poder ser rehabilitado mediante una corona.

12 CONCLUSIONES

- Un diente sano tiene un promedio de 860,67 N por lo tanto tiene mayor resistencia a la fractura que un diente con tratamiento de conducto que puede resistir un promedio de 562,6 N a las fuerzas de compresión.
- Un diente con poste de fibra de vidrio tiene una resistencia promedio de 640,9 N.
- Un diente con reconstrucción directa que tiene un promedio de 562,6 N a las fuerzas de compresión.
- Un diente sano puede llegar a soportar hasta 1310 N, un diente con tratamiento de conducto y reconstrucción directa soporta 717N y un diente con poste de fibra de vidrio soporta hasta 1100N.
- No son estadísticamente significativos los valores si se compara un diente con tratamiento de conducto y restauración directa, con uno con rehabilitado con poste de fibra de vidrio.
- En un diente con tratamiento de conducto se puede encontrar mayor cantidad de fracturas de dentina a nivel cervical.
- En una diente con poste de fibra de vidrio cilíndrico se presentó un 50% de fracturas a nivel cervical.
- La mejor manera de reconstruir un diente con tratamiento de conducto es con poste de fibra de vidrio pero este depende de la cantidad de paredes remanente de dentina.

13 RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar el estudio comparando poste de fibra de vidrio con postes metálicos.
- Para futuros estudios sería importante aumentar el número de las muestras y utilizar diferentes tipos de cementos.
- Es importante que para un próximo estudio se realice colocando coronas para valorar la zona de fractura una vez que el poste ya este cementado y rehabilitado correctamente.
- Sería importante envejecer las muestras en laboratorio para ver si el paso del tiempo afecta la resistencia de los dientes.
- Medir la cantidad de fuerza que puede soportar un poste de fibra de vidrio y la resina.

14 ANEXOS

14.1 Grupo Control

14.1.1 Diente 1

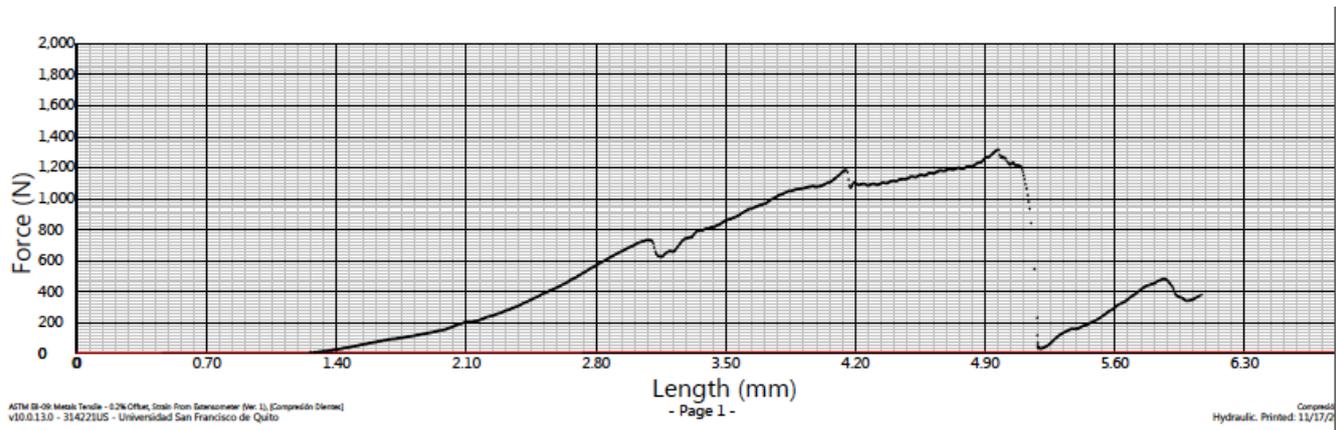


Gráfico 10 Fuerza máxima Control Diente 2. Tinitus Olsen

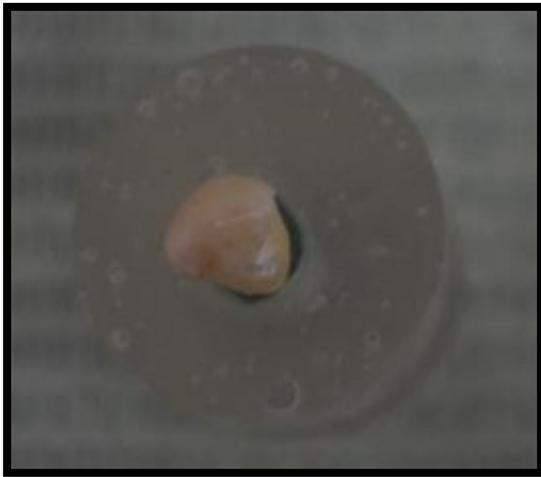


Imagen 24 Fractura Grupo Control Diente 2 Vista Oclusal



Imagen 25 Fractura Grupo Control Diente 2 Vista Vestibular

14.1.2 Diente 2

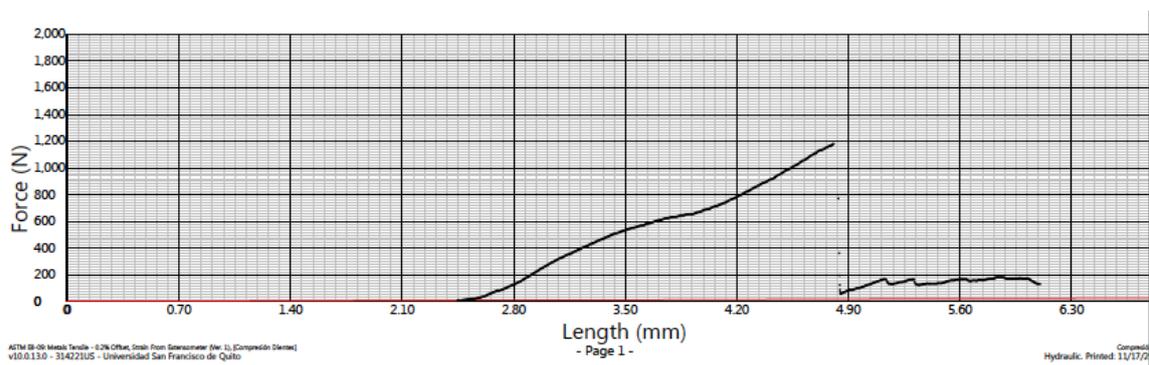


Grafico 11 Fuerza máxima Control Diente 2. Tinitus Olsen



Imagen 26 Fractura Grupo Control 3

14.1.3 Diente 3

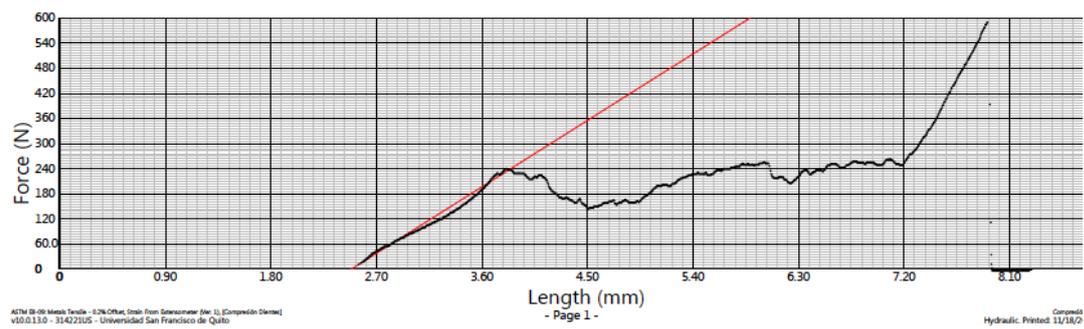


Gráfico 12 Fuerza máxima Control Diente 4. Tinitus Olsen



Imagen 27 Fractura Grupo Control 4

14.1.4 Diente 4

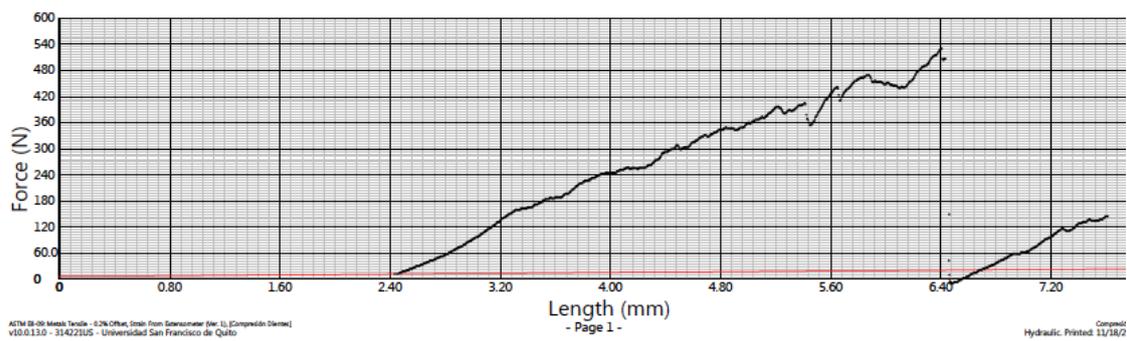


Grafico 13 Fuerza máxima Control Diente 5. Tinitus Olsen



Imagen 28 Fractura Diente Control 5

14.1.5 Diente 5

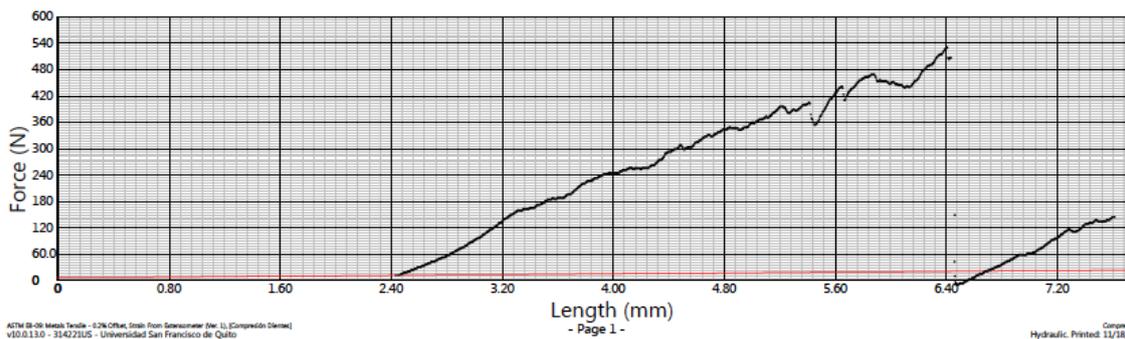


Gráfico 14 Fuerza máxima Control Diente 6. Tinitus Olsen



Imagen 29 Fractura Grupo Control 6

14.1.6 Diente 6

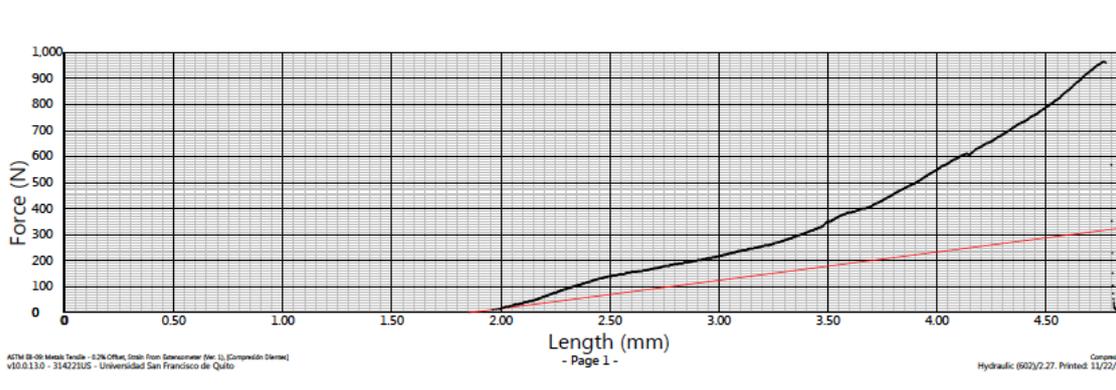


Imagen 30 Fuerza máxima Grupo control. Diente 6. Tinius Olsen

14.1.7 Diente 7

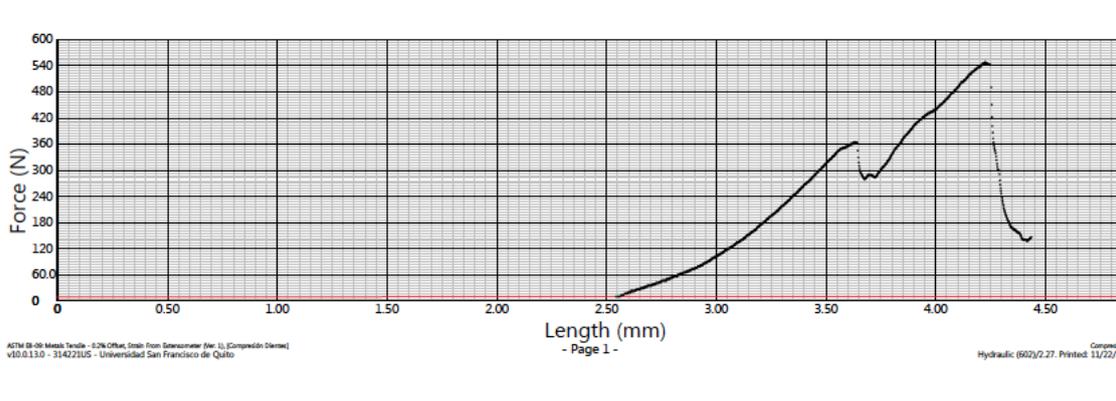


Imagen 31 Fuerza máxima Grupo control. Diente 7. Tinius Olsen

14.1.8 Diente 8

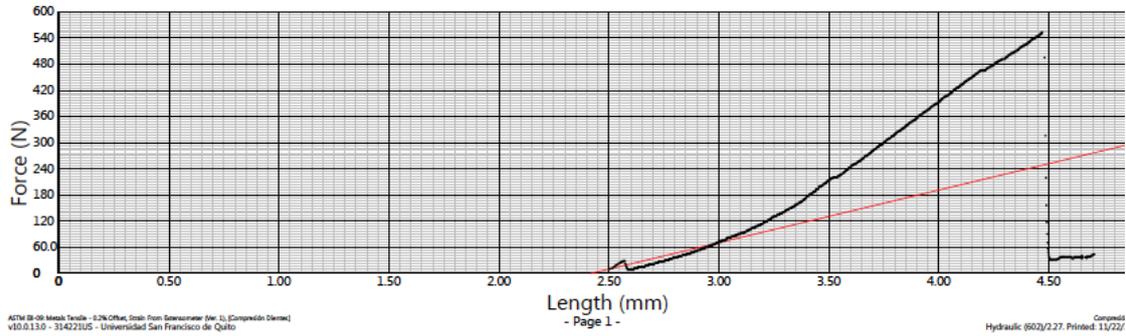


Imagen 32 Fuerza máxima Grupo Control. Diente 8. Tinius Olsen

14.1.9 Diente 9

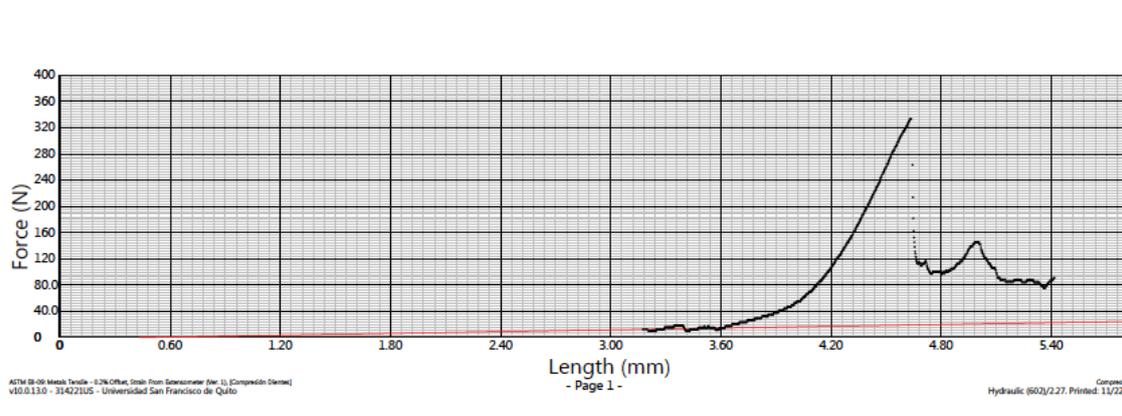


Imagen 33 Fuerza máxima Grupo Control. Diente 9 Tinius Olsen

14.1.10 Diente 10

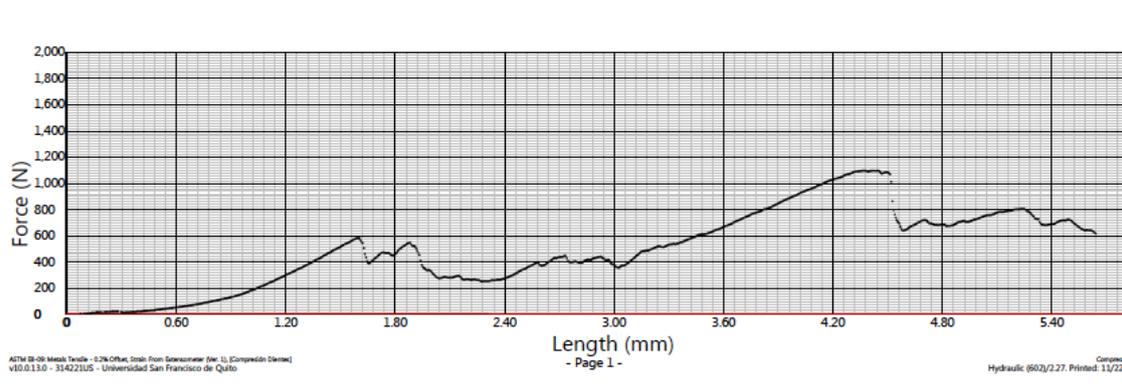


Imagen 34 Fuerza máxima Grupo Control. Diente 10. Tinius Olsen

14.2 Grupo 1

14.2.1 Diente 1

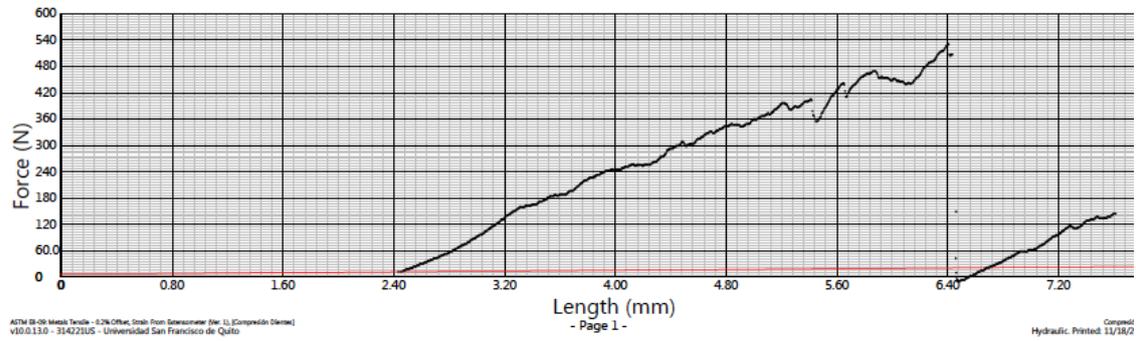


Grafico 15 Fuerza máxima Grupo 1 Diente 1. Tinitus Olsen



Imagen 35 Fractura Grupo 1 Diente 1

14.2.2 Diente 2

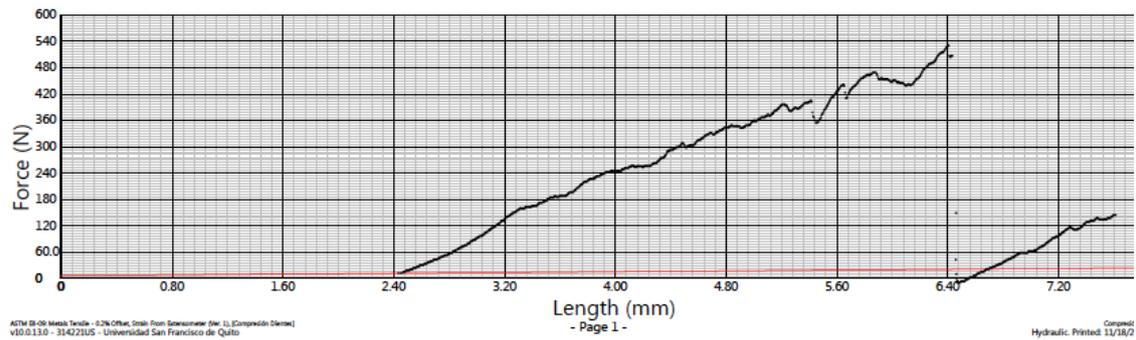


Grafico 16 Fuerza máxima Grupo 1 Diente 2. Tinitus Olsen

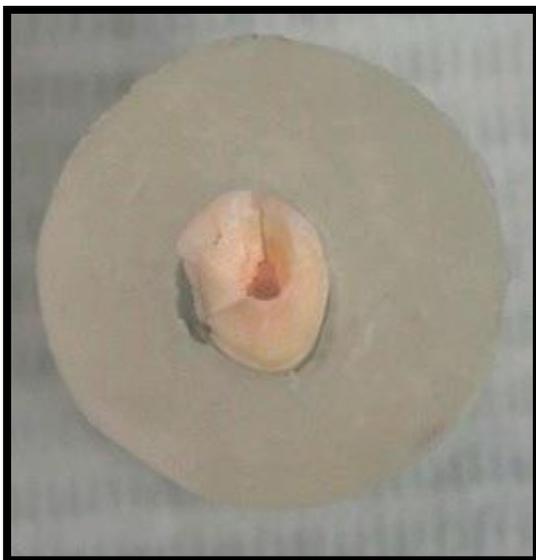


Imagen 36 Fractura Grupo 1 Diente 2

14.2.3 *Diente 3*

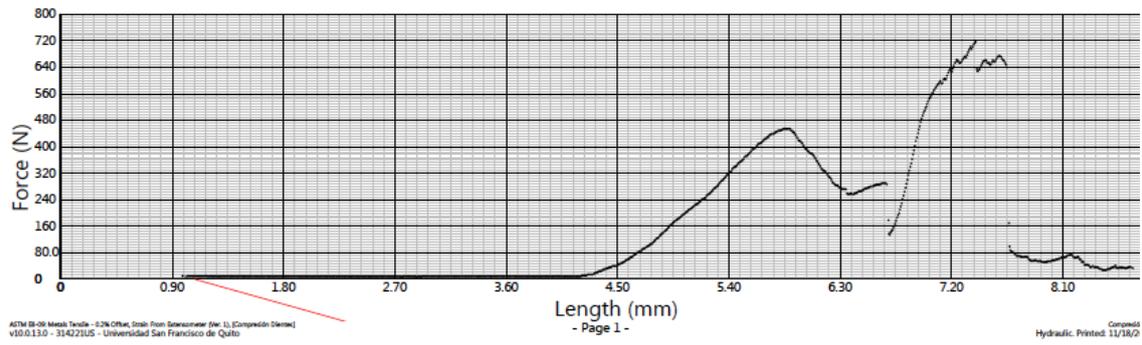


Grafico 17 Fractura máxima. Grupo 1 Diente 3. Tinitus Olsen



Imagen 37 Fractura Grupo 1 Diente 3

14.2.4 Diente 4

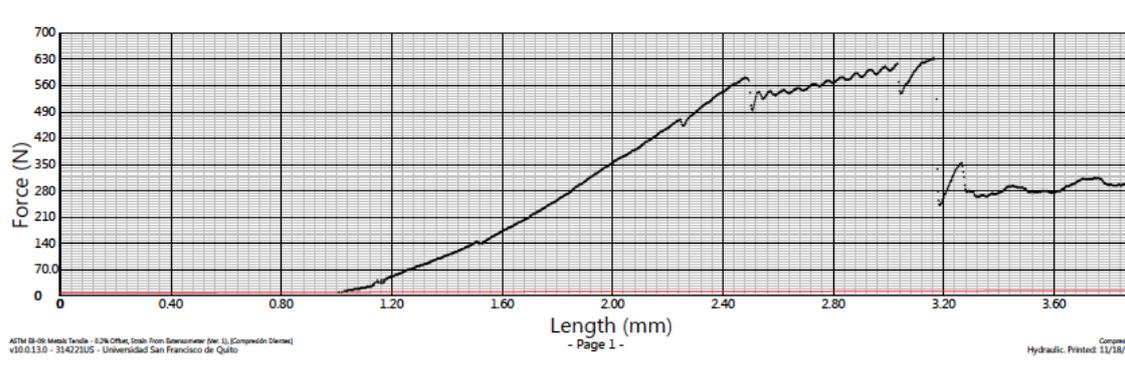


Grafico 18 Fuerza máxima Grupo 2 Diente 4. Tinitus Olsen



Imagen 38 Fractura Grupo 1 Diente 4

14.2.5 *Diente 5*

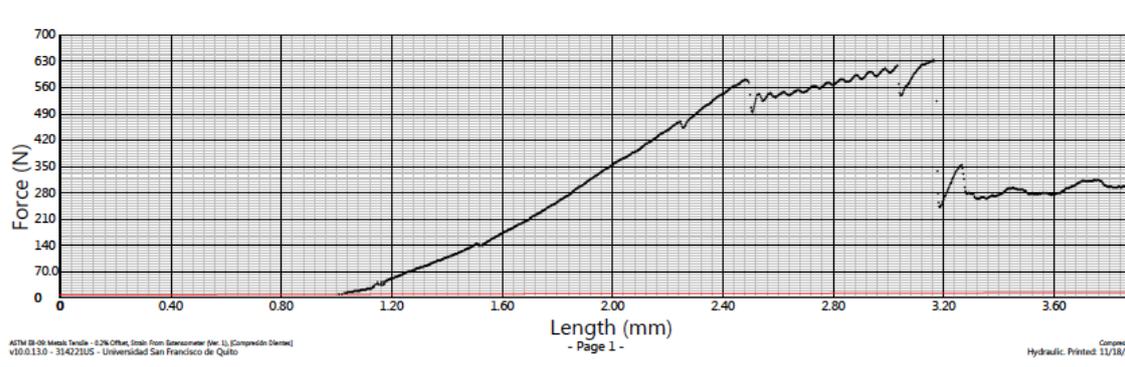


Grafico 19 Fuerza máxima. Grupo 1 Diente 5. Tinitus Olsen



Imagen 39 Fractura Grupo 1 Diente 5

14.2.6 *Diente 6*

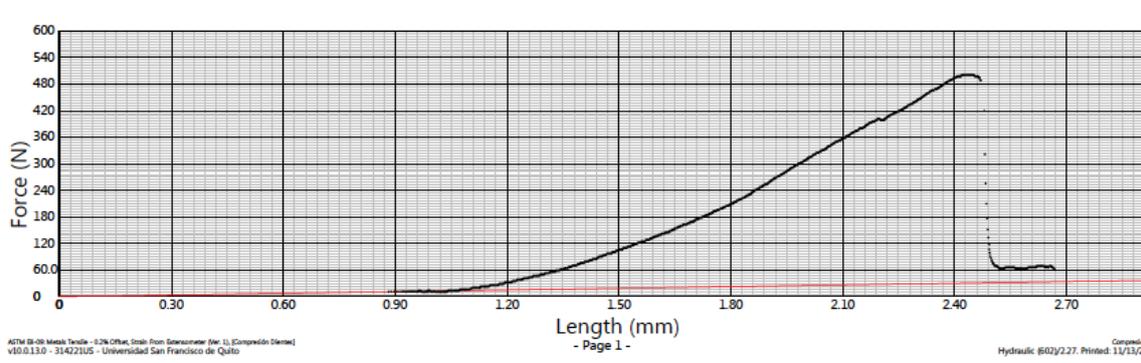


Grafico 20 Fuerza máxima Grupo 1 Diente 6. Tinitus Olsen

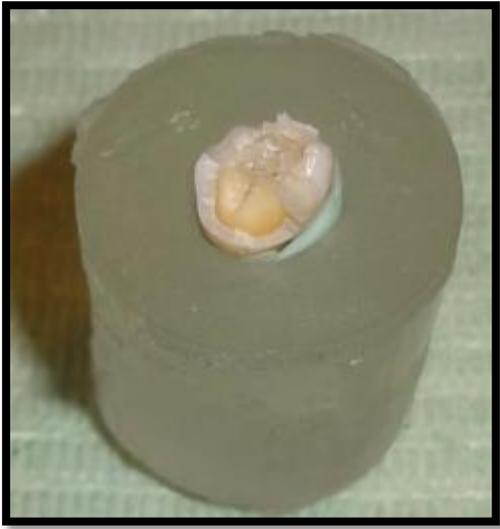


Imagen 40 Fractura Grupo 1 Diente 6

14.2.7 Diente 7

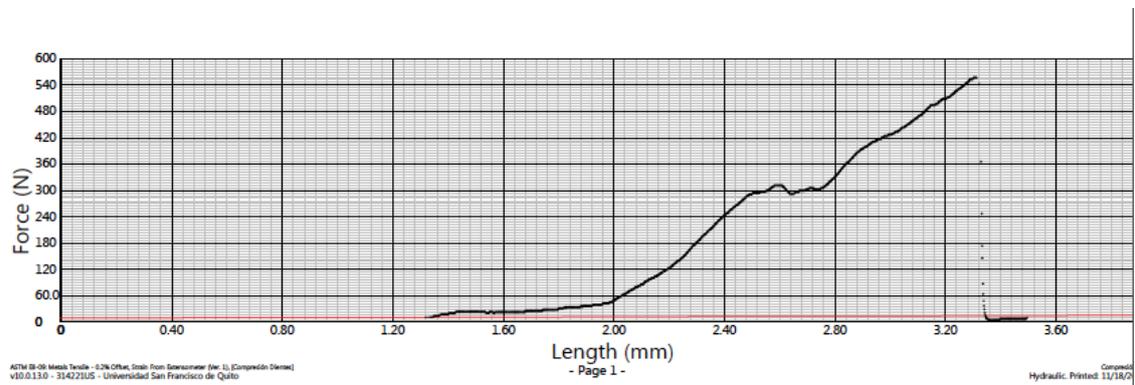


Grafico 21 Fuerza máxima Grupo 1 Diente 7 Tinitus Olsen



Imagen 41 Fractura Grupo 1 Diente 7

14.2.8 *Diente 8*

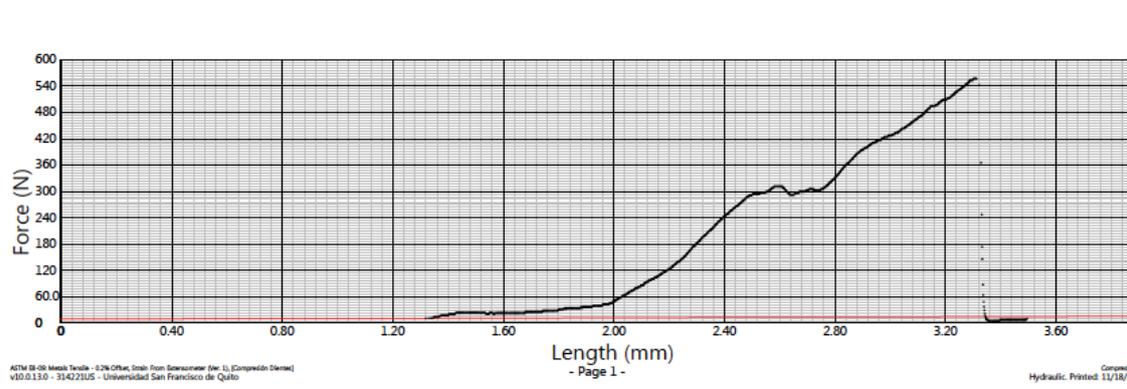


Grafico 22 Fractura máxima Grupo 1 Diente 8. Tinitus Olsen



Imagen 42 Fractura Grupo 1 Diente 8

14.2.9 Diente 9

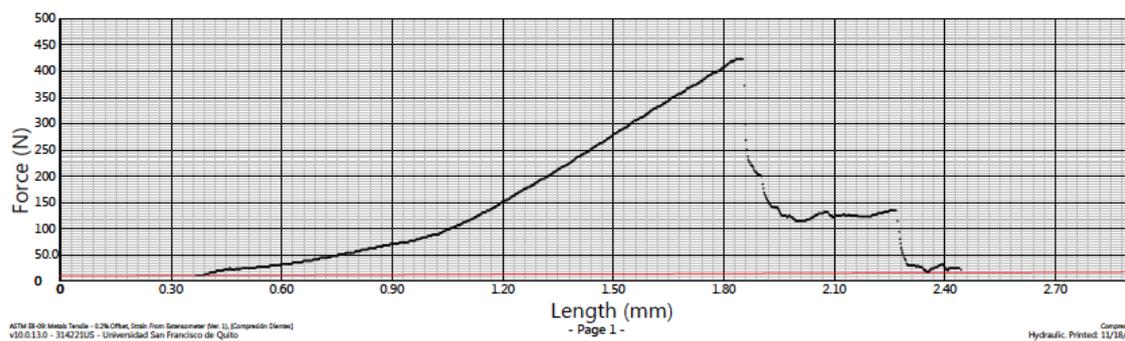


Gráfico 23 Fuerza máxima Grupo 1 Diente 9. Tinitus Olsen



Imagen 43 Fractura Grupo 1 Diente 9

14.2.10 *Diente 10*

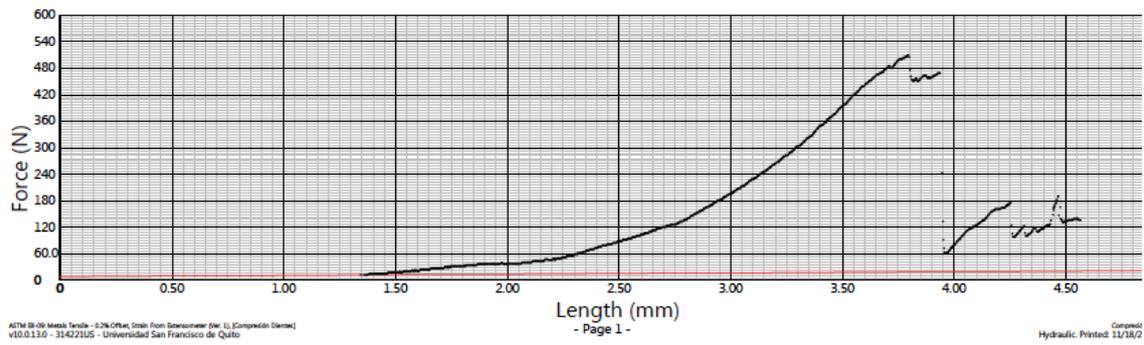


Grafico 24 Fuerza máxima Grupo 1 Diente 10. Tinitus Olsen



Imagen 44 Fractura Grupo 1 Diente 10

14.3 Grupo 2

14.3.1 Diente 1

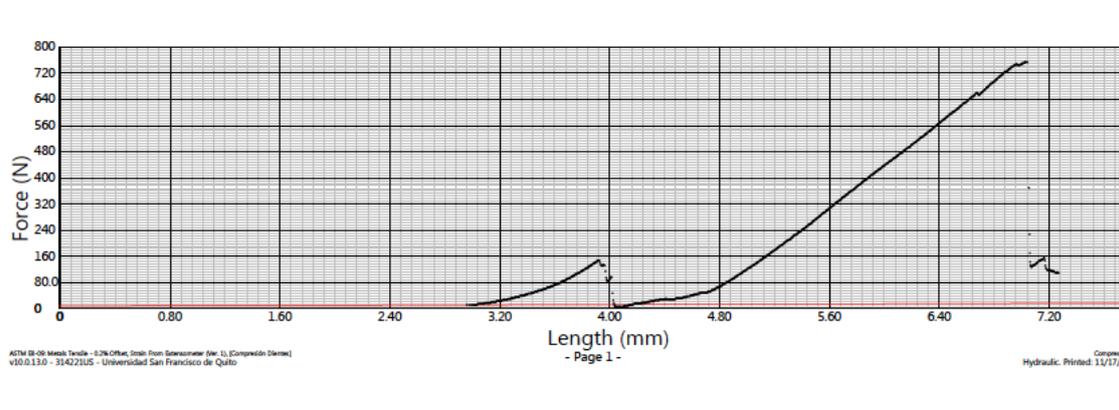


Grafico 25 Fuerza Máxima Grupo 2 Diente 1. Tinitus Olsen



Imagen 45 Fractura Grupo 2 Diente 1

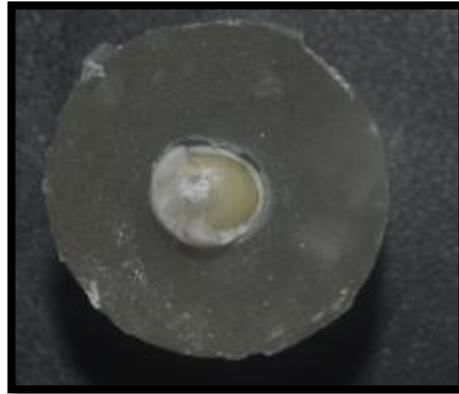


Imagen 46 Fractura Grupo 1 Diente 1

14.3.2 *Diente 2*

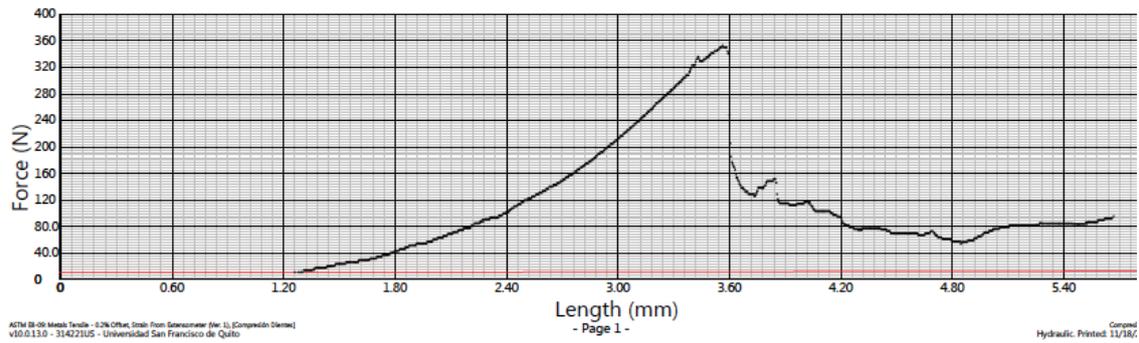


Grafico 26 Fuerza Máxima Grupo 2 Diente 2. Tinitus Olsen

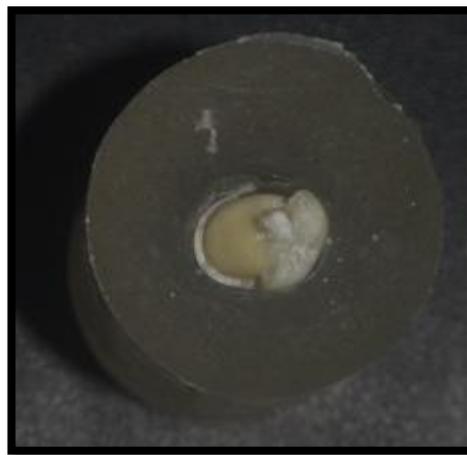


Imagen 47 Fractura Grupo 2 Diente 2 Vista Completa Imagen 48 Fractura Grupo 2 Diente 2 Vista Oclusal

14.3.3 Diente 3

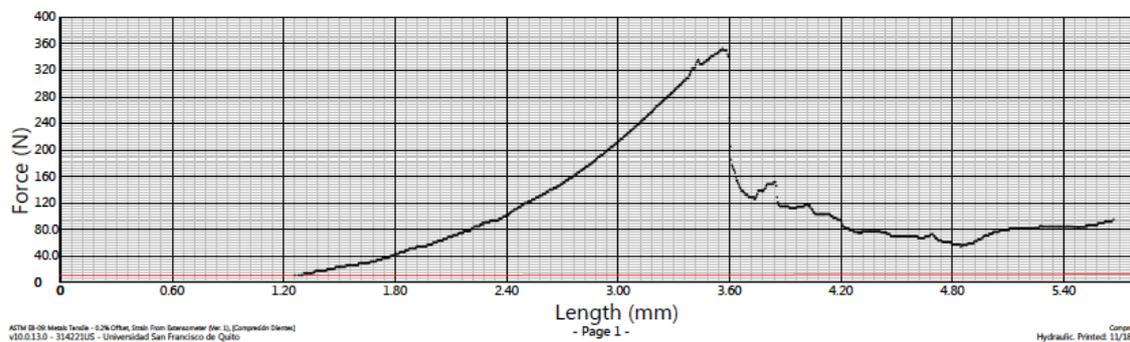


Gráfico 27 Fuerza Máxima Grupo 2 Diente 3. Tinitus Olsen

14.3.4 *Diente 4*

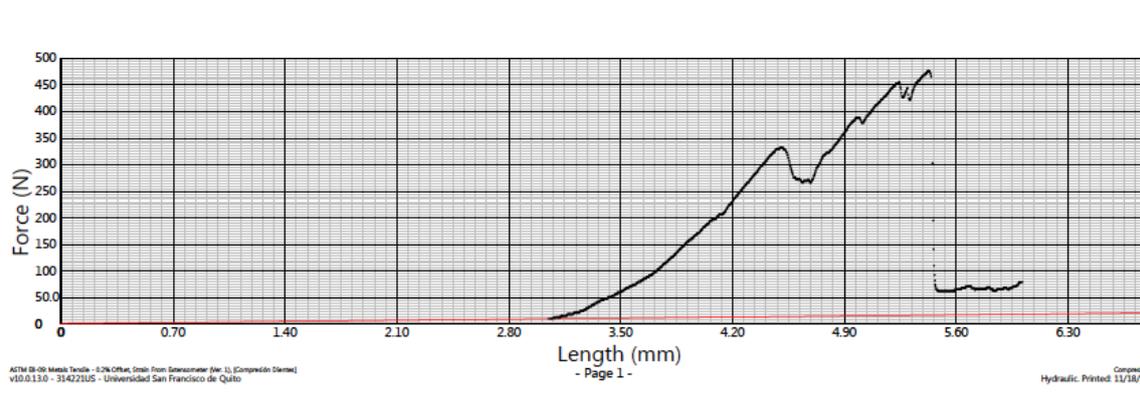


Grafico 28 Fuerza Máxima Grupo 2 Diente 4. Tinitus Olsen



14.3.5 *Diente 5*

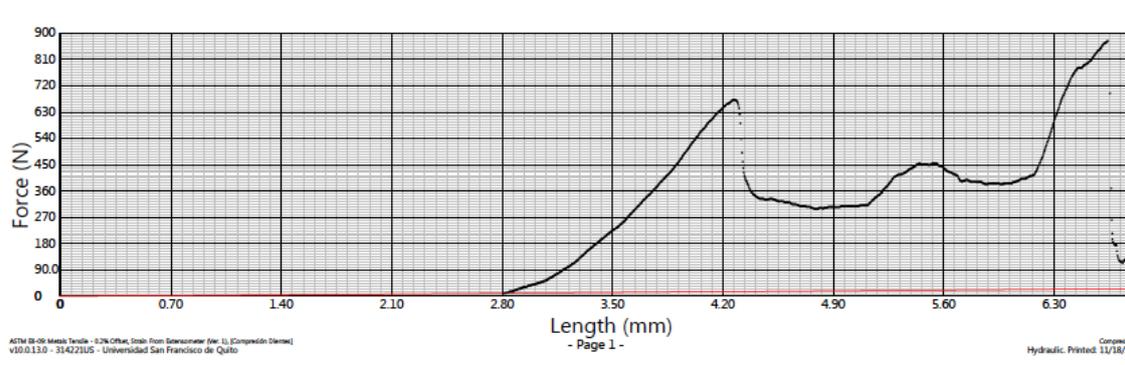


Grafico 29 Fuerza Máxima Grupo 2 Diente 5. Tinitus Olsen



14.3.6 Diente 6

246N

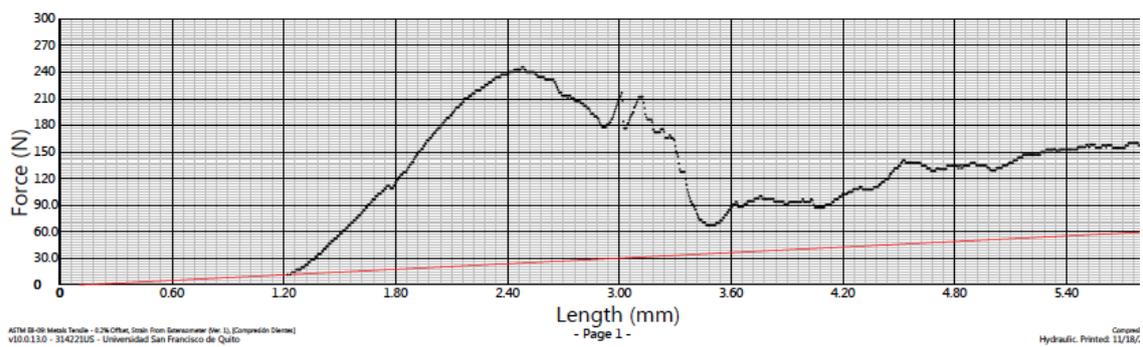


Grafico 30 Fuerza Máxima Grupo 2 Diente 6. Tinitus Olsen

14.3.7 Diente 7

837N

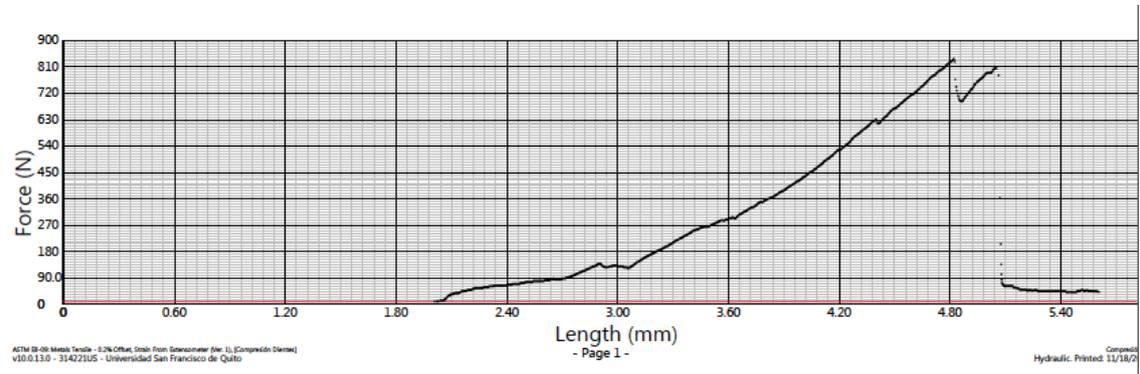


Grafico 31 Fuerza Máxima Grupo 2 Diente 7. Tinitus Olsen

14.3.8 Diente 8

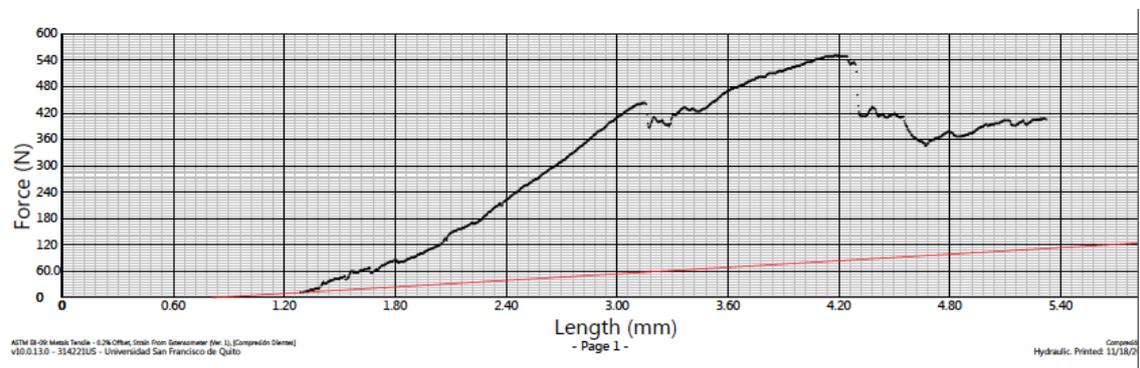


Grafico 32 Fuerza Máxima Grupo 2 Diente 8. Tinitus Olsen



Imagen 49 Fractura Grupo 2 Diente 8

14.3.9 Diente 9

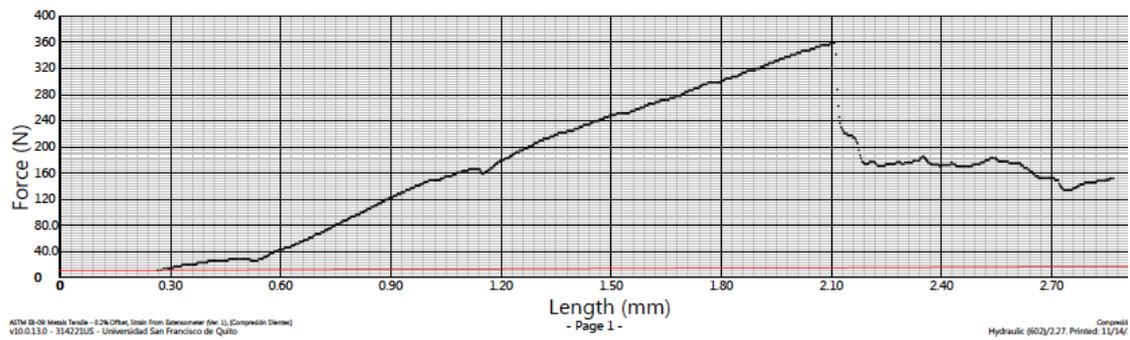


Gráfico 33 Fuerza Máxima Grupo 2 Diente 9. Tinitus Olsen



Imagen 50 Fractura Grupo 2 Diente 9 Vista Oclusal Imagen 51 Fractura Grupo 2 Diente 9 Vista completa

14.3.10 Diente 10

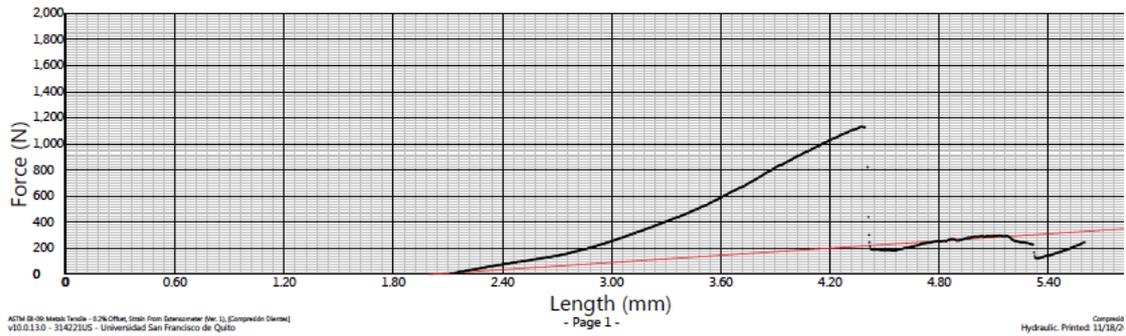


Grafico 34 Fuerza Máxima Grupo 2 Diente 10. Tinitus Olsen



15 Bibliografía

- De la Cruz, Y. (2003). *Historia de la odontología*. San José: Edición Digital .
- Segura, J. (2001). Reconstrucción de un diente endodonciado: Propuesta de un protocolo de restauración basado en la evidencia. *ENDODONCIA* , 208 - 215.
- Saldarriaga, E., Uribe, C., Chica, E., & Latorre, F. (2009). DISTRIBUCIÓN DE LOS ESFUERZOS EN TRAMOS PROTÉSICOS FIJOS DE TRES UNIDADES CON ELEMENTOS INTRARRADICULARES COLADOS Y PREFABRICADOS; ANÁLISIS BIOMETRICO USANDO ELEMENTOS FINITOS. *Revista de la Universidad de la Facultad de Antioquia* , 33 - 41.
- Faller, A., & Schunke, M. (2006). *Estructura y función del cuerpo humano* . Badalona: Paidotribo.
- Velayos, J. L. (2007). *Anatomía de la cabeza para odontólogos*. Buenos Aires: Panamericana.
- Barrancos, J. (2006). *Operatoria dental: Integración clínica*. Buenos Aires : Panamericana.
- Jara, P., Martínez, A., Beltrán, G., & A., C. (2010). Estudio in vitro de la resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio cementados con cuatro agentes cementantes. *Avances en odontoestomatología* , 255 - 262.
- Barguil, J., Chica, E., & Latorre, F. (2008). Distribución de los esfuerzos en tres tipos de elementos intrarradicales con diferentes longitudes. *Revista facultad de odontología de la Universidad de Antioquia* , 24 - 37.
- Lanata , E. (2008). *Atlas de Operatoria Dental* . Buenos Aires : Alfaomega Grupo .
- Bariateri , L. N., & Monteiro, S. (2011). *Odontología restauradora. Fundamentos y técnicas*. Sao Pablo : SANTOS.
- Gómez de Ferraris, M., & Muñoz, C. (2007). *Histología y embriología bucodental*. Madrid , España: Editorial Panamericana .
- Avery, J., & Chiego, D. J. (2007). *Principios de Hisología y Embriología bucal con orientación clínica* . Madrid, España : Elsevier.

- Mezzomo, E. (2010). *Rehabilitación Oral Contemporanea*. Sao Pablo , Brasil : AMOLCA.
- Torabinejad, M., & Walton, R. (2010). *Endodoncia Principios y práctica*. Barcelona: Elsevier.
- Carranza, F. (2010). *Periodontología Clínica*. Madrid, España: McGraw Hill.
- Singh, G. (2009). *Ortodoncia Diagnóstico y Tratamiento*. New Delhi: Amolca.
- Okeson, J. (2008). *Tratamiento de Oclusión y afecciones temporomandibulares*. Barcelona: Elsevier.
- Rodríguez, E. (2008). *Ortodoncia Contemporánea Diagnostico y tratamiento*. Bogotá: AMOLCA.
- Bordoni, N., Rojas, A., & Mercado, R. (2010). *Odontología Pediátrica*. Buenos Aires : Panamericana.
- Gomes de Ferraris, M., & A., M. (2007). *Histología y embriología bucodental*. Madrid: Medica Panamericana.
- Guedes-Pinto, A. (2003). *Odontopediatría*. Sao Pablo: Editorial Santos.
- Gomez de Ferraris, M. E. (2009). *Histología, Embriología e Histología tisular bucodental*. Mexico: Panamericana.
- Assed, S. (2008). *Tratado de odontopediatría*. Sao Pablo: AMOLCA.
- Leache, E. B. (2001). Erupción dentaria. Prevención y tratamiento de sus alteraciones. *Pediatría Integral* , 6 (3), 229-240.
- Silvia. (2012 йил 14-04). *Blogspot*. Retrieved 2012 йил 19-04 from <http://desarrollodelaocclusion.blogspot.com/>
- Carbo, J. (2009). *Anatomía dental y de la oclusión* . Barcelona: AMOLCA.
- Mendoza. (2012). *Crecimiento y desarrollo normal de las arcadas*. Retrieved 2012 йил 20-04 from <http://alojamientos.us.es/opediatria/ppt/t23.pdf>
- Cohen, S., & Burns, R. C. (2004). *Vías de la Pulpa* . Madrid: ELSEVIER.
- Cohen , S., & Burns , R. C. (2010). *Pathways of the Pulp* (Sixth Edition ed.). Missouri: Elsevier.

- Canalda, C., & Brau, E. (2006). *Endodoncia. Técnicas clínicas y bases científicas*. Barcelona: MASSON .
- Soares, I. J., & Goldberg, F. (2007). *Endodoncia. Técnica y fundamentos* . Buenos Aires: Médica Panamericana .
- Silva, N., Castro , C., & Santos-Filho, P. (2009). Influence of different post design and composition on stress distribution in maxillary central incisor: Finite element analysis. *Indian J Dent Res* , 2 (20), 153-8.
- Silva-Herzog, D., López , A., Galicia , A., & Hernandez , M. (2012). Estudio comparativo de dientes restaurados con diferentes sistemas de postes intrarradiculares prefabricados y perno-muñón colado. *Revista ADM* , 69 (6), 271 - 276.
- Saldarriaga , E., Uribe, C., Chica , E., & Latorre, F. (2009). Distribución de los esfuerzos en tramos protésicos fijos de tres unidades con elementos intrarradiculares colados y prefabricados. *Revista de la facultad do odontología de la Universidad de Antioquia* , 21 (1), 33 -41.
- Mezzomo , E., & Suzuki , R. (2007). *Rehabilitación oral contemporánea*. Sao Pablo , Brasil: AMOLCA.
- Nocchi, E. (2008). *Odontología restauradora*. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Cacciacane , O. T. (2013). *Prótesis Bases y Fundamentos* . Madrid : Ripano .
- Mendoza, M., Ossa, J., Correa, F., & Restrepo, J. (2011). INFLUENCIA DE LOS MATERIALES DE CEMENTACIÓN EN LA DISTRIBUCIÓN DE LOS ESFUERZOS EN UN INCISIVO CENTRAL SUPERIOR REHABILITADO CON POSTE. ANÁLISIS DE ELEMENTOS FINITOS. *Revista Facultad De Odontología Universidad De Antioquia* , 56 - 75.
- 3M, L. d. *Cemento resinoso RELE X ARC 3M*. St. Paul .
- Cedillo, J., & Espinoza, R. (2011). Nuevas tendencias para la cementación de postes. *Revista ADM* , 196 -206.
- Al-Omari, W., & Zagibeh, A. (2010). The retention of Cast Metal Dowels by direct and indirect techniques. *Jornal of Prosthodontics* , 58 - 63.

- Laboratorios Badent. (2013). *Esqueleto metálico de una PPR*. Quito .
- Orlando, A., Dominguez, J., & Vera, A. (2005). Postes radiculares y sellado endodóntico .
Revista ADM , 132 - 136.
- Real Academia de la Lengua Española . (2014). Madrid .
- Leonardo, M. R. (2005). *Endodoncia: Tratamiento de conductos radiculares: principios técnicos biológicos*. Sao Pablo , Brasil: Artes Médicas .
- Zehnder, M. (2006). Root Canal Irrigants. *Journal of Endodontics* , 32 (5), 389 - 398.
- Phillips. (2004). *Ciencia de los materiales dentales*. Madrid : Elsevier.
- Zhou, L., & Wang, Q. (2013). Comparison of fracture resistance between Cast Posts and Fiber Post: A Meta-analysis of Literature. *Journal of Endodontics* , 39 (1), 11 -15 .
- Pereira, J. R., Ribeiro, E. M., Pamato, S., Lins do Valle , A., De Paula, V., & Vidotti, H. (2013). Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with different intraradicular post with different lengths. *Brazil Journal Oral Science* , 12 (1), 1 - 4.
- Tinius Olsen. (2010). *Tinius Olsen* . Recuperado el 24 de Noviembre de 2014, de Máquinas Universales de Ensayos Hidráulicas para ensayos críticos hasta de 3,000kN:
<http://www.tiniusolsen.com/pdf/ESP%20B117G%20lr.pdf>
- Northdurft, F. P., Seidel, E., Gebhart, F., Naumann, M., Motter, P. J., & Pospiech, P. R. (2008). The fracture behavior of premolar teeth with class II cavities restored by both direct composite restorations and endodontic post systems. . *Journal of Dentistry* , 2 - 5.
- Bolay, S., Ozturk , E., Tuncel , B., & Ertan , A. (2012). Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with or without post systems. *Journal of Dental Sciences* , 7, 148 - 153.
- Egea, S. (2001). Reconstrucción del diente endodonciado: Propuesta de un protocolo restaurador basado en la evidencia. *ENDODONCIA* , 19 (3), 208 - 2015.
- Sorensen, J., & Martinoff, J. (1984). Intracoronal reinforcement and coronal converge. *Journal of Prostodontic Dentistry* , 1, 780 - 785.

- Manglod , J., & Kern, M. (2011). Influence of glass-fiber posts on the fracture resistance and failure pattern of endodontically treated premolars with varying substance loss: An In vitro study. *Journal Prosthetic Dentistry* , 1 (105), 387 -393.
- De Sort, K. (1983). The Prostodontic use of endodontically treated teeth: Theory and biomechanics of post preparation . *Journal of Prosthetic Dentistry* (49), 203 -206.
- Scotti, N., Borga FAC, Alovise, M., Rota , R., Pasqualini, D., & Berutti, E. (2010). Is fracture resistance of endodontically treated mandibular molars restored with indirect onlay composite restorations influenced by fiber post insertion? *Journal of Dentistry* , 10.
- Parra, A. B. (2013). *Análisis de distribución de esfuerzos en premolares inferiores unirradiculares mediante la técnica de elementos finitos*. Universidad San Francisco de Quito , Odontología, Quito.