



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad de Salud Humana

Carrera de Odontología

**Resistencia a la fractura de postes de fibra de vidrio vs
postes colados en la rehabilitación de dientes
posteriores tratados endodónticamente. Revisión
bibliográfica.**

Trabajo de Integración Curricular previo a
la obtención del título de Odontóloga General

AUTORA:

Andrea Alejandra Jumbo Obaco

DIRECTORA:

Odontóloga Cecilia Mariana Díaz López. Esp

Loja – Ecuador

2023

Certificación de directora del Trabajo de Integración Curricular



unl

Universidad
Nacional
de Loja

Facultad
de la Salud
Humana

FECHA: 23 de septiembre del 2022

DE: Od. Esp. Cecilia Mariana Díaz López. DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

PARA: Od. Esp. Susana Patricia González Eras. DIRECTOR/A DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA

ASUNTO: **CERTIFICADO DE CULMINACIÓN Y APROBACIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

CERTIFICO:

Que una vez asesorada, monitoreada con pertinencia y rigurosidad científica la ejecución del trabajo de integración curricular del tema: **Resistencia a la fractura de postes de fibra de vidrio vs postes colados en la rehabilitación de dientes posteriores tratados endodónticamente. Revisión bibliográfica**, de la autoría de la Srta. Andrea Alejandra Jumbo Obaco, el mismo cumple con las disposiciones institucionales, metodológicas y técnicas, que regulan esta actividad académica; consecuentemente, dicho trabajo de integración curricular se encuentra **culminado y aprobado**, por lo que autorizo continuar con el proceso de titulación.



Firmado electrónicamente por:

**CECILIA
MARIANA DIAZ**

.....
Odt. Esp. Cecilia Díaz López.
DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Autoría

Yo, **Andrea Alejandra Jumbo Obaco**, declaro ser autora del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido de la misma. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:

Cédula de Identidad: 1105473373

Fecha: 11 de julio del 2023

Correo electrónico: andrea.jumbo@unl.edu.ec

Teléfono: 0988587567

Carta de autorización por parte de la autora, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Integración Curricular.

Yo, **Andrea Alejandra Jumbo Obaco**, declaro ser autora del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Resistencia a la fractura de postes de fibra de vidrio vs postes colados en la rehabilitación de dientes posteriores tratados endodónticamente. Revisión bibliográfica**, como requisito para obtener el título de **Odontóloga**, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior, con los cuales tenga convenio la universidad.

La Universidad Nacional de Loja no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los once días del mes de julio del dos mil veintitrés.

Firma:

Autora: Andrea Alejandra Jumbo Obaco

Cédula: 1105473373

Dirección: Loja, Calle José María Peña y Miguel Riofrío

Correo: andrea.jumbo@unl.edu.ec

Celular: 0988587567

DATOS COMPLEMENTARIOS

Directora del Trabajo de Integración Curricular: Odt. Cecilia Mariana Díaz López. Esp.

Dedicatoria

Mi trabajo de titulación se lo dedico primero a Dios, porque es él quien siempre guía todas las cosas que hago en mi vida, por permitirme cumplir con esta meta, darme las fuerzas para continuar y afrontar aquellas dificultades que se me presentaron en el camino.

A mis padres, Marco y Miriam, que los amo mucho y son lo más importante que tengo, por el apoyo constante durante toda mi vida, por todo el esfuerzo y sacrificio que han hecho por mí.

A mis hermanos, María Belén y Marco Antonio, por ser una guía y una inspiración, por estar en las buenas y en las malas dándome palabras de aliento, sin ellos no habría podido culminar esta etapa de mi vida.

Y a todos mis demás familiares y amigos, que siempre han estado presentes y me han brindado su sincero apoyo.

Andrea Alejandra Jumbo Obaco

Agradecimiento

Quiero agradecer primeramente a Dios porque es el centro de mi vida y sin su bendición este logro no sería posible. A la Universidad Nacional de Loja, por haberme permitido ser parte y formarme en tan noble institución.

A mis padres, por su imparable esfuerzo y sacrificio, y ser mi referente para llenarme del valor necesario para enfrentar la vida y nunca rendirme. A mis hermanos, demás familiares y amigos que siempre me alentaron para poder continuar hasta alcanzar mi meta.

A la Dra. Cecilia Díaz, por su interés, dedicación, orientación y apoyo continuo para la realización del presente Trabajo de Integración Curricular, así como también por toda su paciencia y enseñanzas. Además, a todos los docentes que contribuyeron en mi formación académica y personal en el transcurso de la carrera, gracias por todo su esfuerzo.

Por último, a mis compañeros, a todos quienes siempre estuvieron dispuestos a brindarme su apoyo cuando más lo necesitaba.

Andrea Alejandra Jumbo Obaco

Índice de contenido

Portada.....	i
Certificación de directora del Trabajo de Integración Curricular	ii
Autoría.....	iii
Carta de autorización.....	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de contenido	vii
Índice de tablas.....	x
Índice de anexos	xi
1. Título.....	1
2. Resumen.....	2
2.1. Abstract.....	3
3. Introducción	4
4. Marco teórico	5
4.1. Generalidades	5
4.2. Antecedentes de los dientes tratados endodónticamente	6
4.3. Tipo de diente	7
4.4. Tejido coronario remanente	9
4.5. Efecto férula.....	10
4.6. Geometría y longitud de la preparación del conducto radicular.....	11
4.7. Distribución de las fuerzas y cargas masticatorias en dientes posteriores.....	13
4.8. Módulo de elasticidad de la dentina	14
4.9. Clasificación de Peróz (2005).....	15
4.10. Concepto.....	15
4.11. Generalidades	16
4.12. Características:	16

4.12.1.	Diámetro del poste.....	17
4.12.2.	Forma/ diseño del poste.....	18
4.12.3	Textura de la superficie del poste.....	18
4.12.4	Propiedades físicas de los postes.....	19
4.12.4.1	El módulo de elasticidad.....	19
4.12.4.2	Resistencia a la fatiga	20
4.12.4.3	Flexibilidad del poste.....	20
4.13.	Tipos de postes	20
4.13.1.	Postes colados.....	22
4.13.1.1	Ventajas.....	22
4.13.1.2	Desventajas	23
4.13.1.3	Indicaciones	23
4.13.1.4	Contraindicaciones.....	24
4.13.1.5	Procedimiento	24
4.13.2.	Postes de fibra de vidrio	25
4.13.2.1	Ventajas.....	26
4.13.2.2	Desventajas	26
4.13.2.3	Indicaciones	27
4.13.2.4	Contraindicaciones.....	27
4.13.2.5	Procedimiento	27
4.14.	Definición de resistencia a la fractura	28
4.15.	Resistencia a la fractura de postes de fibra de vidrio	29
4.16.	Resistencia a la fractura de los postes colados.....	29
4.17.	Comparación de la resistencia de postes de fibra de vidrio y postes colados.....	30
5.	Metodología.....	31
5.1.	Diseño de la investigación.....	31
5.2.	Universo y muestra.....	31

Universo.....	31
Muestra	31
5.3. Criterios de selección.....	32
5.3.1. Criterios de inclusión	32
5.3.2. Criterios de exclusión.....	32
5.4. Estrategia de búsqueda	32
5.4.1. Fase I: Búsqueda y recolección de la información.....	33
5.4.2. Fase II: Organización de la información	33
5.4.3. Fase III: Procesamiento de datos y análisis de resultados.....	33
6. Resultados	35
7. Discusión.....	45
8. Conclusiones	46
9. Recomendaciones.....	47
10. Bibliografía.....	48
11. ANEXOS.....	53

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Resistencia a la fractura de postes de fibra de vidrio en dientes posteriores tratados endodónticamente.</i>	35
Tabla 2. <i>Matriz. Parámetros que se consideraron para evaluar la resistencia a la fractura de los postes de fibra de vidrio en dientes posteriores tratados endodónticamente.</i>	36
Tabla 3. <i>Resistencia a la fractura de postes colados en dientes posteriores tratados endodónticamente.</i>	39
Tabla 4. <i>Matriz. Parámetros que se consideraron para evaluar la resistencia a la fractura de los postes colados en dientes posteriores tratados endodónticamente.</i>	40
Tabla 5. <i>Comparación de la resistencia a la fractura de postes de fibra de vidrio vs postes colados en dientes posteriores tratados endodónticamente.</i>	43
Figura 6. <i>Resistencia a la fractura de postes de fibra de vidrio vs postes colados en dientes posteriores tratados endodónticamente y su módulo de elasticidad.</i>	44

Índice de anexos

Anexo 1. Objetivos.....	53
Anexo 2. Certificado de pertinencia del trabajo de integración curricular	54
Anexo 3. Certificado de inglés	55

1. Título

Resistencia a la fractura de postes de fibra de vidrio vs postes colados en la rehabilitación de dientes posteriores tratados endodónticamente. Revisión bibliográfica.

2. Resumen

Un diente tratado endodónticamente por lo general se encuentra estructuralmente debilitado por la pérdida de tejido dentario como resultado de las restauraciones anteriores, caries, y/o la preparación para el acceso a la terapia endodóntica. En consecuencia, un diente sin pulpa requiere una restauración que conserve y proteja la estructura dentaria remanente. Una de las alternativas para su tratamiento se basa principalmente en el uso de postes intraradiculares en su conducto. Con la finalidad de profundizar en el tema se analizó la resistencia a la fractura de los postes de fibra de vidrio y los postes colados utilizados en el tratamiento rehabilitador de dientes posteriores tratados endodónticamente mediante una revisión bibliográfica de 25 artículos publicados en bases de datos Pubmed, Science Direct, Google académico, Scielo, Elsevier, Medigraphic, a partir del año 2017. Los resultados muestran que ambos postes cumplieron con la norma ISO 10477 que indica que la resistencia a la fractura en Mpa (megapascuales) mínima de los postes fibra es de 856 MPa y la norma ISO 22674 que corresponde a los metales es de 860 MPa. Presentando así, el 100% de los postes de fibra de vidrio una resistencia flexural de 1000 a 10999 Mpa; los de cobalto-cromo (9,1 %) de todos los postes colados, valores de resistencia de 5000 a 6999 Mpa; los de aleaciones de cobre-aluminio (36,4 %) un valor de 11000-12999 Mpa; y por encima de estos, mostrando superioridad en resistencia de todos los postes colados y fibra de vidrio, las aleaciones de níquel-cromo al reportar el 9,1 % un valor más alto de 15000-16000 Mpa. En conclusión, Los postes colados, con la aleación de níquel-cromo presentaron una mayor resistencia a la fractura (15536 Mpa) (9%) que los postes de fibra de vidrio (10251 Mpa) (28,6 %), por su parte los postes de fibra de vidrio son una opción de tratamiento biocompatible con el tejido dentario remanente al presentar un módulo de elasticidad (40 Gpa) similar al de la dentina (18 Gpa) y los postes colados poseen una alta resistencia a la fractura (15536 Mpa) , sin embargo, la gran tensión que genera en las superficies del diente debido a su alto módulo de elasticidad (205 Gpa) , hace al diente propenso a provocar fracturas radiculares.

Palabras clave: Diente no vital, Resistencia flexional, Diente molar, Diente premolar, Técnica de perno muñón.

2.1. Abstract

An endodontically treated tooth is usually structurally weakened by the loss of tooth tissue that has resulted from previous restorations, caries, and preparation for access to endodontic therapy. Consequently, a pulpless tooth requires a restoration process that preserves and protects the remaining tooth structure. One of the alternatives for its treatment is mainly based on implanting intra-radicular posts in its canal. To delve deeper into the subject, we analyzed the fracture resistance of fiberglass posts and cast posts used in the rehabilitative treatment of endodontically treated posterior teeth employing a literature review of 25 articles published in PubMed, Science Direct, Google Academic, Scielo, Elsevier, Medigraphic databases, as of 2017. The results show that both posts complied with the ISO 10477 Norm, which states that the minimum fracture toughness in Mpa (megapascals) of fiber posts is 856 MPa, and the ISO 22674 standard corresponding to metals is 860 MPa. Thus, 100% of the fiberglass poles have a flexural strength of 1000 to 10999 MPa; the cobalt-chromium poles (9.1%) of all the cast poles have strength values of 5000 to 6999 MPa; the copper-aluminum alloy poles (36.4%) have a value of 11000-12999 MPa; and above these, showing superiority in strength of all the fiberglass poles, the cobalt-chromium poles (9.1%) of all the cast poles have strength values of 5000 to 6999 MPa; the copper-aluminum alloy poles (36.4%) have a value of 11000-12999 MPa; and above these, showing superiority in strength of all the cast poles and fiberglass poles; those of copper-aluminum alloys (36.4 %) a value of 11000-12999 Mpa; and above these, showing superiority in strength of all the cast poles and fiberglass, the nickel-chromium alloys by reporting 9.1 % a higher value of 15000-16000 Mpa. In conclusion, the cast poles with the nickel-chromium alloy had a higher fracture resistance (15536 Mpa) (9%) than the fiberglass poles (10251 Mpa) (28.6 %). On the other hand, the fiberglass posts are a biocompatible treatment option with the remaining dental tissue as they present a modulus of elasticity (40 Gpa) like that of dentin (18 Gpa). And the cast posts have a high resistance to fracture (15536 Mpa). However, the considerable stress generated on the tooth surfaces due to its high modulus of elasticity (205 Gpa) makes the tooth prone to cause root fractures.

Keywords: Non-vital tooth, Flexural strength, Molar tooth, Premolar tooth, Technique for cast post

3. Introducción

Los dientes con tratamiento de endodoncia generalmente serán piezas que se encuentren debilitadas por la pérdida de estructura, ya sea a causa de caries, el propio tratamiento de endodoncia y/o la colocación de restauraciones anteriores. La presencia de poco remanente dentario dificultará las posteriores restauraciones, asimismo hace más propenso al diente a que sufra fracturas durante la carga funcional. Ante esta situación, la literatura menciona que una de las opciones terapéuticas para la restauración de estos dientes se ha asociado a la colocación de postes, los cuales son elementos de retención que se introducen en el conducto radicular y que se utilizarán en casos de gran destrucción coronaria y se indican cuando se ha perdido más de la mitad de la estructura dentaria. (Moradas, 2016)

En relación a los postes colados, algunos estudios indican que no hay riesgo de separación poste-muñón porque están hechos en una sola estructura, con ellos se puede conseguir además, una mayor adaptación marginal en casos de gran destrucción, ya que se puede controlar la tasa de expansión, es por esta razón que pese a algunas situaciones que se pueden presentar como es el riesgo de fractura radicular, estos postes tienen tasas de éxito predecible, y sigue siendo válido su uso en la práctica clínica. Por otro lado, actualmente, debido a sus cualidades estéticas, la fácil remoción y la posibilidad de su cementado adhesivo, y la biocompatibilidad con los tejidos del diente debido a su bajo módulo de elasticidad se considera a los postes de fibra de vidrio también como una alternativa rehabilitadora válida.

Mediante el análisis del módulo de elasticidad de ambos, se determina que el que posee el más parecido al de la dentina (18 Gpa) es el poste de fibra de vidrio (40 Gpa) y cuenta también con buena resistencia a la fractura (10251 Mpa), lo que lo convierte en una opción más biocompatible en el medio bucal. El poste colado de níquel-cromo por su parte, a pesar de que tiene una buena resistencia a la fractura (15536 Mpa), su módulo de elasticidad (205 Gpa) está muy por encima del de la dentina, lo que lo hace mucho más rígido, pudiendo esta rigidez llegar a ocasionar fracturas radiculares.

Aun así, continúan existiendo contradicciones en algunos de los estudios sobre estos postes en cuanto a la resistencia a la fractura; es por ello, que con la presente revisión bibliográfica se tiene como finalidad contribuir con información que permita determinar y analizar la resistencia a la fractura de los postes de fibra de vidrio y los postes colados,

utilizados para la rehabilitación de dientes posteriores con terapia endodóntica, y además realizar una comparación entre ambos poste, de esa manera se contribuye a mejorar los conceptos clínicos en la toma de decisión al planificar el tratamiento rehabilitador de las piezas posteriores tratadas endodónticamente.

4. Marco teórico

Capítulo 1: Características y consideraciones de un diente posterior tratado endodónticamente

4.1. Generalidades

Es importante comprender que los dientes endodonciados son estructuralmente diferente de los dientes vitales, los cambios más importantes consisten en alteraciones de las características físicas, pérdida de la estructura dental y posiblemente también cambios de coloración. (Cohen, 2008)

Durante la práctica clínica se ha evidenciado que, en cuanto a su estructura, un diente tratado endodónticamente (DTE) se volverá más débil a comparación de un diente vital. La razón tiene que ver con la pérdida de la pulpa, ya que con ello habrá un cambio en la estructura orgánica de la dentina, la humedad del diente, sobre todo las fibras colágenas que contiene, ya que son las responsables de brindar resistencia y flexibilidad ante las cargas oclusales. (Bertoldi, 2011)

Por este motivo, históricamente se ha considerado que los DTE son más frágiles que los vitales, aludiendo además, a la incidencia de fracturas aparentemente mayor; y como ya se mencionó, tras el tratamiento de endodoncia, existirá pérdida estructural del diente. Sin embargo, ante esto, existen muchos estudios clínicos, que concluyen que no es en realidad un aspecto crítico que afecte clínicamente el comportamiento mecánico del diente con respecto a un diente vital.

Algunos de estos estudios, son por ejemplo el de Helfer et al., (1973) en donde concluyó que un DTE pierde un 9% de humedad con respecto a uno vital, sin existir diferencias significativas. En otro estudio, se produjo tan solo una diferencia de 2%. Así mismo, en otros trabajos se demuestra que los dientes vitales tienen una dureza de 3.5% mayor con respecto a la de los DTE.

Cohen (2008) menciona que, la pérdida de humedad del DTE, que es del 9%, está asociada a cambios en el módulo de Young (capacidad elástica de un material o deformación que sufre al incidir sobre él una fuerza) y el límite proporcional; no obstante, no se relaciona con una disminución a la resistencia a la compresión y a la tensión.

Es decir, la alteración microestructural de la dentina luego del tratamiento endodóntico no genera enormes diferencias en el comportamiento mecánico del diente pero que sí la convierte en un sustrato adhesivo alterado (cuando se pretenda emplear el colágeno como sustrato de adhesión) y más complejo.

4.2. Antecedentes de los dientes tratados endodónticamente

Para la rehabilitación de un diente posterior que ha sido tratado endodónticamente, es necesario procurar la elección de alternativas especiales para su tratamiento; debido a que, con frecuencia estas piezas dentarias se encontrarán debilitadas por la pérdida de estructura a causa de caries, el propio tratamiento de endodoncia y la colocación de restauraciones anteriores. La presencia de poco remanente dentario dificultará las posteriores restauraciones, asimismo hace más propenso al diente a que sufra fracturas durante la carga funcional. (Rosenstiel, Land & Fujimoto, 2016)

Un diente que ha recibido tratamiento de endodoncia, obtendrá una menor resistencia estructural, que puede ser por causa de tres principales factores, como lo son los cambios estructurales asociados a la propia terapia endodóntica, la disminución de la sensibilidad propioceptiva y la iatrogenia. (Bertoldi, 2011)

Todo DTE, tiene una pérdida importante de estructura, además, la preparación cavitaria que se realiza va a provocar una menor resistencia aumentando la deformación dentaria al recibir cargas funcionales. Recordemos que la cámara pulpar tiene forma de arco y es muy resistente a las presiones y tensiones, y el momento de realizar un tratamiento de conducto perdemos gran cantidad de dentina al ésta ser suprimida junto a los rebordes marginales y una gran porción de dentina, habrá mayor probabilidad de flexiones en el tejido remanente. Cabe recalcar, que cuanto más extensa sea la preparación y haya mayor pérdida de tejidos, existirá una mayor deformación y riesgo de colapso estructural. (Bertoldi, 2011)

Otro cambio importante de los DTE, es la disminución de la sensibilidad propioceptiva, esto es a causa de la pérdida de mecanorreceptores (receptores de presión) de la pulpa, que se encargan de detectar sobrecargas y evitar lesiones; de esta manera, el diente tendrá reducida su capacidad de defenderse ante sobrecargas. Por ejemplo, un estudio demostró que en un DTE aumenta su umbral de tolerancia a la carga desde 57 a 100% en comparación con un diente vital; esto se refiere a que el diente endodonciado, al perder sus mecanorreceptores, pierde con ello la sensibilidad para soportar las fuerzas con normalidad, es decir, tendrá la capacidad de soportar fuerzas exageradas lo que podrían provocar su fractura. (Bertoldi, 2011)

Otro punto importante que puede afectar en la resistencia estructural del diente, es la iatrogenia causada durante la terapia endodóntica; como por ejemplo, una apertura cameral inadecuada, realización excesiva en algunas técnicas, como la de condensación lateral, el calor generado y una excesiva deshidratación de la dentina, fuerzas excesivas durante la instrumentación, etc, son en conjunto algunos factores habituales que llevan a un debilitamiento del diente pudiendo generar fisuras y/o fracturas.

Los dientes que han recibido tratamiento de endodoncia son diferentes a los dientes con vitalidad pulpar, es por eso que se debe prestar mucha atención en el momento de su rehabilitación, sobre todo determinar la cantidad de remanente de estructura dental, la morfología radicular y pulpar, el soporte periodontal y la oclusión. (Weine, 1997)

4.3. Tipo de diente

En los dientes posteriores, debido a sus características morfológicas (tienen cúspides que se pueden separar debido al efecto cuña) y funcionales (están sometidos a una carga mayor que los anteriores debido a su gran proximidad al eje horizontal transversal) que los distinguen de los dientes anteriores, el tratamiento a seguir luego de haber atravesado por terapia endodóntica no será el mismo en ambos, principalmente para evitar fracturas, ya que las cargas masticatorias máximas aplicadas en este tipo de dientes es de 500 N. (Rosenstiel, Land & Fujimoto, 2016) (Pinto & Mogollón, 2017)

La forma y función son dos términos que van de la mano, sobre todo en odontología, es por eso que al estudiar al diente como una estructura biodinámica, es importante considerar las características morfológicas, ya que como menciona Wheeler (2004) la forma

sigue a la función, es decir no solo alude a la apariencia o aspecto, sino también a las propiedades y fuerzas mecánicas que ayudan a cumplir con la función en la oclusión dentaria.

Premolares

Los **premolares superiores** son piezas dentarias bicuspídeas, cuentan con una cúspide vestibular y otra lingual, la mayoría de ellos tienen dos raíces y dos conductos pulpares, incluso cuando solo hay una raíz, se encontrará dos conductos.

El primer premolar superior tiene sus dos cúspides marcadamente definidas, que lo diferencian del segundo, presenta un diámetro vestibulolingual mayor que el mesiodistal, sus áreas de contacto son más anchas y casi al mismo nivel, presenta menor curvatura de la línea cervical, por mesial y distal, y una corona más corta en sentido cervicooclusal que los dientes anteriores. (Wheeler, 2004)

El segundo premolar superior, es muy similar al primero, la característica que más lo diferencia es que tiene una única raíz, que en ocasiones puede llegar a ser 1 mm más grande que la del primer premolar.

Por su parte, en cuanto a los **premolares inferiores**, el primero cuenta con dos cúspides, una vestibular, grande y larga y bien formada, y una cúspide no funcional, que es la lingual. El segundo premolar, por lo general, tiene 3 cúspides bien formadas: una vestibular grande y dos linguales más pequeñas.

Molares

Los **molares superiores** son los dientes más grandes y más fuertes gracias a su tamaño y a su posición en la arcada. Tienen una gran corona con 4 cúspides bien desarrolladas, 2 vestibulares y dos palatinas; presentan 3 raíces, dos vestibulares y una palatina, la cual es más larga (Wheeler, 2004).

El primer molar superior, es el más grande de toda la arcada, en ocasiones presenta una quinta cúspide, que se conoce como tubérculo de Carabelli.

Por lo general, las raíces del segundo molar son más largas que las del primero, la cúspide distovestibular no es tan grande ni está muy desarrollada, y la cúspide distolingual es más pequeña.

Los **molares inferiores** son iguales en cuanto a su función, pero se diferencian en el número de cúspides, el diseño de la cara oclusal y la longitud de las raíces. Las coronas, a diferencia de los superiores, son más anchas mesiodistalmente que vestibulolingual, y la longitud de sus dos raíces no es tan larga como la de los otros dientes inferiores.

El primer molar inferior tiene 5 cúspides: dos vestibulares, dos linguales y una distal; 2 raíces, una mesial y una distal, que son muy anchas vestibulolingualmente, y separadas en los ápices. La raíz mesial es ancha y está curvada en sentido distal, la raíz distal es redondeada, ancha en cervical y fina hacia distal.

El segundo molar inferior, generalmente, es más pequeño que el primero, su corona tiene cuatro cúspides bien desarrolladas, dos vestibulares y dos linguales de tamaño similar, y sus dos raíces, mesial y distal, son anchas en sentido vestibulolingual, un grado menor que las del primero. (Wheeler, 2004)

Para la rehabilitación de los dientes posteriores, es necesario que se mantenga un ajuste oclusal cuidadoso, ya que las fuerzas laterales podrían causar lesiones durante las excursiones laterales. (Rosenstiel, Land & Fujimoto, 2016)

4.4. Tejido coronario remanente

La resistencia a la fractura de los dientes posteriores tratados endodónticamente disminuirá también con la preparación de la corona necesaria para colocar el poste, ya sea colado o de fibra de vidrio, es por eso que se sugiere ciertas medidas como requisitos que debe tener el remanente dentario.

En un diente con un alto grado de destrucción en donde no posee ninguna pared en la cavidad, es necesario la colocación de un poste, y para esto es importante lograr obtener una férula con una altura de 1,5 a 2,5 mm, para proporcionar la retención del material del núcleo. Es importante mencionar, que esta altura de 1,5 a 2 mm, debería ser en todas las paredes del diente, es decir por vestibular, lingual, mesial y distal (Peroz et al., 2005).

Evaluando la resistencia de los postes, es importante también considerar el diámetro del poste, que se sostiene debe ser de un tercio del diámetro de la raíz; y, además debe proporcionar un grosor mínimo de dentina de 1 mm alrededor del poste.

Los dientes tendrán que ejercer una función mecánica, es por esa razón que resulta imprescindible conocer los valores promedio de los tejidos histológicos que lo conforman.

El **esmalte** es el tejido que ofrece protección al tejido conectivo subyacente del complejo dentino-pulpar. En cuanto al espesor será mayor por la cara vestibular que por lingual, y mayor también por mesial que por distal. El máximo espesor que alcanza es de 2 a 3 mm, en las cúspides de molares y premolares, las cuales son zonas que representan un gran impacto de la masticación. Su espesor mínimo se encuentra a nivel del límite amelocementario (LAC) y en fosas y fisuras de los dientes posteriores.

Según estudios recientes establecen que la resistencia del esmalte varía promedia entre 3,1 y 4,7 GPa (Gómez de Ferraris et al., 2002).

En relación con las fuerzas de masticación aplicadas en los tejidos dentarios, a pesar de ser el tejido más duro del organismo, es también el más frágil, volviéndose así vulnerable ante macro y microfracturas, por lo tanto es necesario que el esmalte esté soportado por tejido dentinario, para que sea capaz de soportar las fuerzas masticatorias.

Como se conoce, la **dentina** es el eje estructural del diente, en la corona se encuentra recubierta por esmalte, mientras que en la región radicular revestida por el cemento. Su espesor cambia según la pieza dentaria, por lo general en molares es de 3 mm aproximadamente, será mayor en los bordes de las cúspides y menor en la raíz. En cuanto a la microdureza, en dientes permanentes, según estudios, se habla de valores entre 0,57 y 1,13 GPa. Otra de las propiedades físicas de gran importancia funcional es la elasticidad, los valores medios del módulo elástico de Young varía entre 17,6-22,9 Gpa. (Gómez de Ferraris et al., 2002)

4.5. Efecto férula

Se la puede definir como un collar de dentina circunferencial de aproximadamente 2 mm de altura (Sarkis-Onofre et al., 2017), que crea un apropiado comportamiento biomecánico generando suficiente estabilidad y resistencia a la fractura a la pieza dentaria.

Rosen (1961) definió el efecto férula como un collar subgingival que servirá de soporte para el muñón y que ocupará la región gingival del diente con el propósito de prevenir la fractura de la estructura dentaria.

Contar con un efecto férula, provee de ciertas ventajas:

- Reduce estrés que se concentra en la unión poste muñón.
- Las fuerzas oclusales se distribuyen uniformemente.
- Se protege a la raíz de fracturas.
- Se disminuye la incidencia a la fractura.
- Se mantiene la integridad del cementado del poste y la restauración.
- Se resiste la carga dinámica oclusal.
- Se aumenta la retención de la restauración (corona)

Con un efecto férula apto se asegura la supervivencia del complejo poste-restauración, para ello se necesita contar mínimo con 2 mm de estructura remanente sano en 360° por encima de la encía marginal y 1 milímetro de grosor. En aquellos dientes que no se cuente con suficiente estructura dental remanente y requieran poste y corona, pueden ser sometidos a procedimientos quirúrgicos preprotésicos, tales como gingivectomía o alargamiento de corona, de esta forma se puede ganar una estructura dentaria sana para el efecto férula. (Delgado M, 2014)

4.6. Geometría y longitud de la preparación del conducto radicular

Para la rehabilitación de los dientes tratados endodónticamente, es importante tomar ciertas consideraciones biológicas al momento de preparar los conductos para la colocación de postes intraradiculares: (Pares, 2002)

Consideraciones anatómicas del diente: se considera que la morfología del conducto radicular será la que determine la forma del perno que se va a utilizar, que podría ser cónico o paralelo. Habrá que considerar variables importantes como el diámetro-mesio distal, la longitud de la raíz y la amplitud de la preparación de la cámara pulpar. En caso de presentarse una longitud de la raíz corta y exista la necesidad colocar un poste, se tendrá que utilizar un poste de tamaño pequeña y así, la resistencia a la fractura no se verá afectada.

Estructura coronaria remanente: en los premolares están indicados los postes en caso de estructura dental insuficiente después de la preparación para la restauración. En un molar, está indicado un poste radicular si se ha perdido más del 60 % de la estructura coronaria.

Selección de la raíz: cuando existe múltiples raíces, los conductos que generalmente se utiliza para colocar un poste son el conducto palatino en los molares superiores, ya que es grande y recto, mientras que en los molares inferiores el conducto distal, por su tamaño y su morfología radicular.

Conicidad de la raíz: la mayoría de las raíces son cónicas, así que una preparación ligeramente cónica se consideraría como la más conservadora y más fácil de realizar. En ocasiones la conicidad el conducto es excesiva, solo en esos casos se recomienda el uso de postes muy cónicos, ya que si se utilizara un perno paralelo podría perforar o fracturar la raíz y además, implicaría una mayor preparación del conducto.

Diámetro del conducto: el tamaño del conducto del diente preparado determinará el diámetro del perno que se utilizará. Se considera que el diámetro del poste y de la dentina remanente son variables que influyen en la resistencia a la fractura. Para seleccionar el poste a utilizar, hay que considerar uno que para su colocación se necesite realizar un ensanchamiento mínimo del conducto y que éste tenga una adaptación íntima a las paredes.

Espesor de las paredes del conducto: un inadecuado desgaste de la estructura radicular puede llegar a generar microfiltración, lesiones periradiculares, inflamación o dolor, además de que reduce la resistencia a la fractura del diente. Algunos autores consideran dejar como mínimo 1mm de espesor dentinario en la preparación, sin embargo, debido a la controversial anatomía radicular, otros consideran también la cifra de 1,5 mm.

Sellado apical del sistema de conductos: En la literatura se coincide en que debe quedar por lo menos 5 mm de obturación de gutapercha remanente para preservar un buen sellado apical, sin embargo, otros autores consideran que el rango adecuado debe ser de 3 a 5 mm. El aumento de la longitud del poste no generará un mayor estrés en la región apical, pero podría conducir a perder el sellado apical.

Longitud de la preparación: se debe evitar realizar un alargamiento excesivo del conducto que deje menos de 4 a 7 mm de gutapercha en el conducto, ya que puede comprometer el sellado apical o causar fractura.

Forma de la preparación: La forma de la preparación depende de la superficie y forma del poste a utilizar. La configuración ideal del conducto radicular debería ser ovoide, para de esa manera generar resistencia a la rotación. En caso de que no se tenga una forma ovoide, se podría realizar muescas antirrotacionales, irregularidades dentro del conducto, pines o contrabiseles.

Diámetro de la preparación: Lloyd & Palik (1993) realizaron una revisión bibliográfica en donde clasifican según las opiniones de diferentes autores, 3 grupos en cuanto al diámetro de la preparación: el primer grupo es el conservacionista, que optan por el diseño del poste lo más delgado posible hasta la longitud deseada; el segundo grupo es el proporcionista, que recomiendan una preparación para el poste de un diámetro igual a un tercio de la amplitud del conducto; el tercero es el grupo preservacionista, que sostienen el dejar 1 mm de dentina alrededor del poste.

4.7. Distribución de las fuerzas y cargas masticatorias en dientes posteriores

Los dientes posteriores, a diferencia de los anteriores, según Rosenstiel (2016) se encuentran sometidas a una mayor carga debido a su gran proximidad al eje horizontal transversal. Durante la masticación se producen movimientos funcionales a cargo de los dientes, ATM y músculos, en donde los premolares y molares cumplen un papel importante ya que se encuentran en la zona en donde se efectúa la máxima eficacia masticatoria.

Por esta razón, al momento de la rehabilitación de estas piezas se debe considerar evitar las fuerzas horizontales o tratar de minimizarlas al máximo, de modo que las cargas sean paralelas a los ejes dentarios, además las cúspides funcionales deben centrarse sobre las raíces, permitiendo que las fuerzas se concentren en las fosas de la cara oclusal y no en las crestas marginales.

Los molares son más amplios en la zona cervical y más cortos en sentido ocluso-gingival y la dirección de las fuerzas que reciben son verticales, es por eso que en estos dientes estará indicado un poste cuando exista una gran pérdida del diente y no se pueda

conservar más estructura para la retención y otras partes de la pieza no puedan ser utilizadas para reconstruir el muñón. Así, con respecto a la longitud del poste en relación a la posición de este diente en la arcada y considerando sus múltiples raíces, se estima que los postes no necesitan ser tan largos. Por su parte los premolares por su posición reciben una mezcla tanto de fuerzas transversales y compresivas, entonces la necesidad de colocar un poste en este caso dependerá también del espesor y la cantidad de estructura remanente después de que se haya realizado la preparación radicular para la futura restauración, como puede ser de una corona. (Pares, 2002)

Entonces, es de suma importancia que las cúspides de estos dientes tengan la altura adecuada para conseguir los puntos de contactos estabilizadores, los cuales se producen sobre todo en las cúspides vestibulares, para obtener un tratamiento con una estabilidad oclusal. Además, aunque exista una mínima destrucción de su corona, siempre se recomienda el uso de una protección cusplídea.

Según un estudio realizado por Gélvez (2016) en donde se evaluó el efecto de las fuerzas oclusales en los dientes aplicando fuerzas en unidades newton (de 150 N a 675 N con incrementos de 25 N) sobre el eje longitudinal del diente, se demostró que los que obtuvieron mayores valores de concentración de estrés y el mismo comportamiento ante la carga fueron el premolar y el molar, el premolar obtuvo un máximo valor de estrés de 0,0063877 MPa, sobre todo en vestibulomesial y lingual, y el molar una distribución de esfuerzos de 0,00032676 MPa, ubicándose su punto de estrés en la zona cervical vestibular, dato importante ya que al producirse una sobrecarga se conducirá a una posterior fractura en el diente.

Además, se menciona en el mismo estudio que el hueso cortical mostró mayor estrés en la zona de molares y en el hueso esponjoso.

4.8. Módulo de elasticidad de la dentina

Dentro de las propiedades físicas de la dentina se encuentra una de gran importancia funcional como es el módulo de elasticidad o módulo elástico de Young, que como ya se mencionó es la capacidad elástica de un material o deformación que sufre al incidir sobre él una fuerza.

La elasticidad que posee la dentina ayuda a compensar la rigidez del esmalte, disminuyendo la intensidad del impacto masticatorio. Esta propiedad está dado dependiendo de la cantidad de sustancia orgánica y de agua que posee. En la dentina permanente el módulo elástico de Young es de 17,6-22,9 Gpa (Gómez de Ferraris et al., 2002).

4.9. Clasificación de Peróz (2005)

Clase I (4 paredes restantes): La pieza dentaria presenta sus 4 paredes remanentes y cuentan con un espesor de 1 mm, por ende no hay necesidad de colocar poste, por lo que se considera cualquier tipo de restauración definitiva, generalmente composites.

Clase II y III (2 o 3 paredes restantes): La pieza dentaria posee 2 o 3 paredes residuales, en este caso no se requiere necesariamente la colocación de un poste ya que el tejido remanente ofrece una estabilidad apta para el uso de otros métodos que emplean sistemas adhesivos. Además, se ha demostrado que en cavidades MOD (mesioclusodistal) cuando se utilizan composites para su restauración, estos brindan una buena resistencia a la fractura.

Clase IV (1 pared restante): La pieza dentaria tiene 1 pared remanente, implica el uso de postes. Por razones estéticas, son preferible los postes no metálicos para el tratamiento de dientes anteriores y posteriores. Pese a ello, los postes metálicos como los no metálicos son opciones de tratamiento aceptables.

Clase V (no hay paredes): No existen paredes remanentes, por lo que es fundamental colocar un poste con el fin de propiciar resistencia al muñón. Es indispensable obtener un efecto férula para brindar mayor resistencia a la fractura; en caso de que la destrucción de la corona sea extensa y no se pueda crear una férula suficiente, se puede realizar un alargamiento quirúrgico de la corona (Peroz et al., 2005).

Capítulo 2: Generalidades de postes de fibra de vidrio y colado.

4.10. Concepto

Los postes, como una de las opciones terapéuticas para la restauración de DTE se definen como elementos de retención que son introducidos en el conducto radicular del diente, que se utilizarán en casos de gran destrucción de la pieza dentaria, o sea, si la pérdida

es sustancial, la estructura del diente natural no podrá mantener el muñón ni soportar una restauración y en ese caso se necesitará de un poste para ayudar a cumplir esta función (Pinto & Mogollón, 2017).

4.11. Generalidades

El propósito principal de utilizar un poste es retener la restauración coronal de un diente tratado endodónticamente que ha sufrido una gran pérdida de la estructura de la corona. Sin embargo, durante la preparación del conducto pueden ocurrir accidentes, aunque no son muy comunes, incluyen perforación en la porción apical de la raíz o en el área media de la raíz. Además, si se realiza una preparación del canal radicular de gran tamaño, existe la posibilidad de que se produzcan fracturas radiculares (Schwartz & Robbins, 2004).

En relación a los postes colados, algunos estudios indican que no hay riesgo de separación poste-muñón porque están hechos en una sola estructura. Estos postes suelen ser de aleaciones de níquel-cromo, oro, titanio, cromo-cobalto, cromo-aluminio, etc. Con ellos se puede conseguir, además, una mayor adaptación marginal, ya que se puede controlar la tasa de expansión. Existen diferentes propuestas para la fabricación de postes colados, por ejemplo, pueden colocarse materiales plásticos para reproducir la forma del conducto y ajustarse a éste, y luego ser rebasados con acrílico autopolimerizable. Es por esta razón que pese a algunas situaciones que se pueden presentar como es el riesgo de fractura radicular, estos postes tienen tasas de éxito predecible, y sigue siendo válido su uso en la práctica clínica. (Moradas, 2016)

Por otro lado, en la actualidad, debido a sus cualidades estéticas, la fácil remoción y la posibilidad de su cementado adhesivo, se considera a los postes de fibra de vidrio como una alternativa rehabilitadora válida a las soluciones convencionales. Sus propiedades anisotrópicas indican que, con una angulación de fuerzas oblicuas para valores de carga en función normal, se obtendrían cifras aproximadas a 21 MPa, muy favorables para la disipación de tensiones. (Calabria Díaz, 2010)

4.12. Características:

4.12.1. Diámetro del poste

Se ha demostrado que el incremento del diámetro del poste no conlleva un efecto significativo para la retención, de esa manera, algunos autores consideran mejor los postes largos que los postes gruesos para incrementar la superficie de contacto y aumentar la retención (Pares, 2002). Por otro lado, Lloyd & Palik (1993) determinaron que el diámetro del poste, así como el remanente de dentina influyen en la resistencia a la fractura vertical, así mismo, recomiendan evaluar la amplitud de la estructura radicular alrededor de la porción apical del poste.

Los resultados de varios estudios clínicos, indican que el uso de un diámetro pequeño ya es suficiente para restaurar dientes con postes de fibra, eliminando el riesgo de fractura. Cuanto mayor sea el diámetro del poste, mayor riesgo de fractura habrá. El grosor del poste no debe superar un tercio del diámetro menor de la raíz. (Pares, 2002)

Algunos autores creen que la amplitud del conducto está determinada por el número del instrumento endodóntico utilizado. Se recomienda una amplitud radicular que no sea menor a un instrumento #80 en el espacio preparado para el poste.

Si el diámetro de la preparación es excesivo, hay más posibilidad de perforación o fractura radicular, por otro lado, si el diámetro es muy estrecho, el poste se puede doblar, romper o desalojar del conducto.

No existen bastantes estudios respecto al diámetro adecuado del poste, pero por lo general se recomienda que el diámetro del poste sea $1/3$ del diámetro de la raíz, o con una cantidad mínima de dentina de 1 mm alrededor del poste, aunque otros autores afirman un diámetro de 1,3 mm por la estabilidad misma del poste. (Perez et al., 2005)

4.12.2. Forma/ diseño del poste

En cuanto al diseño de los postes, entre el diámetro, la longitud y la forma, la tercera es la variable que más afecta en la retención del poste. Yang et al (2001) analizaron varios diseños de postes, y recomiendan utilizar los diámetros de menor diámetro, siempre y cuando el material le ofrezca una adecuada resistencia a la fractura.

Los postes paralelos son preferibles a los cónicos. Los postes cónicos pueden utilizarse en casos especiales, pero son los menos retentivos y dependen excesivamente en la integridad y fortaleza del medio cementante. Los postes altamente retentivos como los enroscados pueden predisponer al diente a fracturas como también los cónicos.

Entre todos los diseños de postes, los que son autorroscados son los que producen un mayor estrés sobre el diente; los postes cónicos en cambio producen tensión hacia las paredes del conducto por su efecto de cuña; y, un poste bien adaptado de lados paralelos, correctamente cementado, proporcionará una mejor retención generando menor estrés, aunque si no se toman las debidas precauciones el diente también se podría debilitar en la parte apical radicular. (Pares, 2002)

Generalmente se recomienda que el poste intrarradicular cubra los 2/3 de la longitud total radicular, donde una relación corona- poste de 1:1 es lo más deseado. Un poste corto y ancho aumenta el estrés a nivel cervical. Los postes paralelos no decrecen el estrés a la altura cervical, pero los postes cónicos aumentan el estrés a nivel apical (Peroz et al 2005). Sin embargo, la longitud del poste no es un factor determinante en la resistencia a la fractura como es el efecto ferrule o férula.

4.12.3 Textura de la superficie del poste

La superficie y la forma de los postes determinarán la forma de la preparación. Los postes se clasifican en cónicos, paralelos o roscados, y estos a su vez se pueden dividir según la superficie que presenten: dentada, roscada o acanalada; de todos estos, cabe mencionar que los que presentan mejor retención son los postes paralelos dentados y los paralelos roscados. (Pares, 2002)

Los postes prefabricados se clasifican según la geometría o por el método de retención. Los pernos que se retienen por la rosca de su superficie se consideran activos y los que acuden al cemento para su retención se consideran pasivos.

El poste de fibra de vidrio antes de ser cementado debe ser condicionada su superficie, existe algunos tratamientos para lograr reforzar la retención; existen tres clases: el tratamiento químico que consiste en aplicar un agente de enlace como es el silano, el tratamiento mecánico que se basa en arenar la superficie o aplicar ácido fosfórico y el tratamiento químico-mecánico el cual se consigue combinando los dos pasos anteriores. Existen postes que no necesitan tratamiento de superficie porque cuentan con tratamiento previo, sin embargo, si ha sufrido una manipulación excesiva lo recomendable es someterla a desinfección.

Tratar la superficie de postes de fibra de vidrio aumenta la adhesión en el material, logrando retención de forma química y micromecánica. Diferentes autores mencionan que la formación de micro rugosidades en la superficie del poste, genera una elevación en la retención del poste con respecto al muñón y evitan su desprendimiento. (Domínguez et al., 2017)

Además, para lograr una retención micromecánica es importante la colocación de peróxido de hidrogeno y para una retención química, la colocación del silano, con la aplicación de estas dos sustancias habrá la unión de lo orgánico con lo inorgánico gracias a su capacidad de reacción intrínseca dual.

4.12.4 Propiedades físicas de los postes

4.12.4.1 El módulo de elasticidad

Una de las características mecánicas más importantes del poste es el módulo de elasticidad, puesto que mientras más se asimile al de la pieza dental, proporcionará una mejor flexión para soportar las fuerzas externas, distribuirá mejor el estrés en la estructura dental y de esa manera, podrá reducir el riesgo de una fractura (Nocchi, 2008)

Un poste de fibra posee un módulo de elasticidad bajo, por lo que su deformación ante una tensión es mayor, a diferencia de un poste de metal colado cuyo módulo de elasticidad es alto en donde la deformación es menor; propiedad que le permite al sistema de postes

prefabricados no generar zonas de concentración de alto estrés dentro del diente y así evitar posibles fracasos de fractura radicular (Bertoldi, 2012)

El módulo de elasticidad de los postes de fibra de vidrio es de 40 Gpa y de los postes colados es de 205 Gpa para la aleación níquel-cromo, de 190 Gpa para la aleación de cobre-aluminio, y de 225 Gpa para la aleación de cobalto-cromo.

4.12.4.2 Resistencia a la fatiga

Estudios realizados por Bertoldi (2012) demostraron que la fatiga es la causa principal de las fallas estructurales en las diferentes restauraciones de dientes endodonciados, donde se observa una pérdida progresiva de la resistencia debido al efecto acumulativo de una serie de cargas intermitentes, que pueden causar dobleces permanentes hasta la desintegración del complejo estructural del poste, las fracturas pueden iniciarse a partir de micro grietas generadas por la fatiga que son indetectables las cuales progresan paulatinamente hasta alcanzar la longitud de fractura.

4.12.4.3 Flexibilidad del poste

La flexibilidad que demuestran los postes depende de su diámetro como también del módulo de elasticidad del material, por lo general, los postes que presentan un módulo de elasticidad bajo son más flexibles, lo que les permite tener un comportamiento funcional casi similar al de la dentina que puede resultar muy beneficioso cuando es colocado en la proximidad de ella, a diferencia de aquellos postes rígidos que a pesar de tener un mismo diámetro demuestran menos flexibilidad ya que tienen un módulo de elasticidad mayor que no resulta ser beneficioso para el diente durante su función. (Bertoldi, 2012)

4.13. Tipos de postes

Según (Nocchi, 2008), los postes se clasifican según distintos criterios, según el módulo de elasticidad la técnica de uso clínico, el modo de confección o comercialización, el formato y su composición:

Según el módulo de elasticidad

- Rígidos: aquellos que presentan un alto módulo de elasticidad como los metálicos o cerámicos.

- **Flexibles:** son aquellos que presentan un módulo de elasticidad parecido al del diente, como los postes de fibra de vidrio o los de fibra de carbono.

Según la técnica de uso clínico

- **Indirectos:** son confeccionados en sesiones clínicas y con la ayuda del laboratorio, pueden ser metálicos, cerámicos o de fibra de vidrio, pero estos pueden ser anatómicos, ya que reproducen mejor la morfología interna del conducto radicular.
- **Semindirectos:** Confeccionados en fibra de vidrio, en solo una sesión clínica, demandan de una impresión del conducto radicular con el mismo poste prefabricado, aumentándole resina compuesta.
- **Directos:** son básicamente los postes prefabricados, estos pueden ser metálicos, cerámicos, de fibra de vidrio o de fibra de carbono.

Según el modo de confección o comercialización

- **Anatómicos:** cuentan con una mejor adaptación al conducto radicular, necesitan de una impresión con técnica indirecta, directa o semidirecta.
- **Prefabricados:** se encuentran disponibles en diferentes tamaños, formatos y materiales, se pueden encontrar metálicos, cerámicos, de fibra de vidrio, fibra de cuarzo o fibra de carbono.
- **Cilíndricos:** brindan una mayor retención en el conducto radicular, pero necesitan de un desgaste adicional para su adaptación en la porción más apical del conducto radicular.
- **Cónicos:** poseen menor retención que los cilíndricos, sin embargo, son más anatómicos y conservadores que los cilíndricos.
- **Doble conicidad:** permiten una mejor adaptación del cemento en el tercio cervical de la preparación, por lo que le brinda una mejor retención del poste al conducto radicular.
- **Accesorios:** de diámetro muy fino, se los utiliza como un relleno adicional en conductos muy amplios.

Según su composición

- **Postes metálicos:** conformados en aleaciones de acero inoxidable, titanio metales nobles o aleaciones alternativas. Pueden ser indirectos o directos.
- **Postes cerámicos:** confeccionados a base de cerámica fundida y/o prensadas, presentan elevada rigidez, pueden ser directos o indirectos.

- **Postes de fibra de carbono:** constituido aproximadamente en un 64% de fibras longitudinales de carbono y un 36% de resina epóxica. Son directos
- **Postes de fibra de vidrio:** confeccionados aproximadamente en un 42% de fibras longitudinales de vidrio envueltas en una matriz de resina epóxica (29%) y por partículas inorgánicas (29%). Pueden ser directos o indirectos o semidirectos.

4.13.1. Postes colados

Han sido muy utilizados durante muchos años por sus resultados favorables, ya que cuentan con una alta resistencia a la tracción, deformación y compresión, pese a esto una de sus mayores desventajas es que el elevado módulo de elasticidad aumenta las posibilidades de tener una fractura radicular. (Vásquez et al., 2016)

Los pernos colados están confeccionados para adaptarse al conducto radicular, consta de un perno y un muñón que son una sola unidad que se ajusta en el conducto del diente. Su confección consiste básicamente en la desobturación del conducto radicular hasta la longitud indicada, la obtención de una impresión en cera o en acrílico del conducto y finalmente se obtiene el colado del perno en metal. (Pares, 2002)

Si el poste es más rígido que los materiales que están a su alrededor, como el cemento, material restaurador y el tejido dentinario, entonces tiende a no deformarse, aunque las estructuras adyacentes estén próximas a su límite elástico (resistencia máxima de fractura), Esto es lo que ocurre exactamente con los postes metálicos, ya sean fundidos o prefabricados; donde la fuerza de la masticación es transmitida directamente al poste rígido y estando en íntimo contacto con los tejidos adyacentes, transfiere toda la energía a la dentina radicular; si esta energía supera el límite elástico del tejido, la raíz se fracturará (Vallejo, M., Maya, C., & Martínez, N, 2011).

4.13.1.1 Ventajas

- Presenta un índice menor de tendencia a la rotación.
- Se adaptan de una manera íntima a la anatomía radicular del diente, manteniendo una estrecha adaptación al lecho radicular.
- Se ajusta a distintas soluciones restaurativas definitivas de la corona.

- Presentan una elevada resistencia a la fractura ante las fuerzas de flexión.
- Permite el cambio de su eje en la porción coronaria con respecto a la porción radicular del perno muñón.
- Mediante la impresión del conducto radicular previamente preparado, queda una porción de gutapercha intacta para un adecuado selle apical.
- Presenta alta radiopacidad, lo que los hace fácilmente distinguibles en una radiografía.

4.13.1.2 Desventajas

Dentro de los factores negativos de los postes colados se encuentran:

- Rigidez excesiva
- Tonalidad gris metálica en la restauración definitiva en la estructura remanente de la pieza e incluso en el tejido gingival circundante, por la translucidez del poste, sobre todo ocurre en pacientes con fenotipo gingival fino y cuando la encía se haya retraído.
- Predisposición a diferentes grados de corrosión
- En cuanto al funcionamiento mecánico, su módulo de elasticidad es diferente al de los tejidos del diente, generando un estrés a las paredes del diente que lo rodean aumentando el riesgo de generar una fractura radicular.
- En caso de producirse una fractura radicular, su solución es complicada, el pronóstico por lo general es desfavorable, requiriéndose de exodoncia y el reemplazo de la pieza dental.
- Se realiza una preparación amplia del conducto radicular con importante desgaste de dentina, situación que favorece la aparición de los citados colapsos mecánicos de la raíz dentaria. (Moradas, 2016)
- Su costo es elevado

4.13.1.3 Indicaciones

Los postes colados estarán indicados:

- Cuando la forma del poste no se adapta íntimamente a los conductos radiculares, situación crítica ya que el medio cementante, sea convencional o resinoso, no podrá compensar la desadaptación.
- Cuando exista insuficiente remanente coronario, ya que un poste prefabricado por su forma circular tenderá a rotar al recibir las cargas de la corona, lo cual podría terminar con su desalajo. En su lugar, un poste colado por su forma irregular, tiene menor tendencia a la rotación.

4.13.1.4 Contraindicaciones

- Cuando existe suficiente remanente coronario para resistir la restauración del diente endodonciado.
- Cuando la destrucción coronaria no comprende más del 50 % y no hay comprometimiento de cúspides.
- Cuando existe más de 2 mm de altura de remanente dentinario.

4.13.1.5 Procedimiento

Preparación del conducto radicular

- Se realiza la mediación de la longitud total del conducto en la radiografía, se desobturará utilizando las fresas Gates I, II y III, respetando los 5 a 4 milímetros de gutapercha apical (Rosenstiel et al., 2009).
- Se determina la conformación del conducto utilizando las fresas peeso, de los diferentes diámetros I, II y III las empleándolas de la forma tradicional.
- Se lava el conducto con hipoclorito de sodio al 2% para remover barrillo dentinario del conducto y se seca con puntas de papel.
- Se verifica por medio de una radiografía que el conducto haya sido desobturado a la longitud deseada y que las paredes no contengan material de gutapercha.

Fabricación del patrón en acrílico.

- Se coloca un endodowel (poste de plástico calcinable) en el conducto y se verifica que quede holgado para darle espacio a la resina acrílica (Duralay).

- Se coloca glicerina o vaselina, separador en el conducto con ayuda de puntas de papel.
- En un vaso dappen se mezcla el monómero con el polímero de resina acrílica (Duralay) hasta obtener una consistencia líquida, se lleva al conducto y se rellena del mismo introduciendo el endodowel posteriormente. Con un poquito de monómero previo al endurecimiento total de acrílico realizamos también la reconstrucción del muñón, facilitando la remoción de los excesos y una mejor conformación del mismo.
- Se mueve el patrón hacia fuera y hacia adentro para verificar que no hayan quedado retenciones en el conducto.
- Una vez polimerizada la resina acrílica se retira del conducto, se coloca separador nuevamente y se vuelve a introducir el patrón.
- Posteriormente se procede a diseñar el muñón con ayuda de fresas de diamante y pieza de mano de alta velocidad con refrigeración para evitar la deformación de la resina.
- Una vez diseñado el muñón se retira el patrón y con ayuda de puntas de papel embebidas en alcohol se le elimina cualquier residuo de separador para evitar la formación de burbujas durante el revestido. Se lleva el patrón al laboratorio para colocarle un cuele de cera, revestirlo y colarlo.

Acabado y cementado del poste-muñón.

- Después del colado, se le corta el cuele al patrón, se limpia y se pule, se comprueba el ajuste en el órgano dentario.
- Se mezcla el cemento ionómero de vidrio para metales y con ayuda de un léntulo o puntas de papel, se lleva una porción al conducto y otra se le coloca al poste, se hace presión hasta que se endurezca y se retira el excedente

4.13.2. Postes de fibra de vidrio

Estos postes son muy utilizados actualmente, no sufren corrosión, poseen bajo módulo de elasticidad y su alta resistencia, dichas condiciones son semejantes a la dentina, lo que va a permitir una reducida y uniforme transmisión de tensiones a la estructura radicular. (Henostroza, 2003)

La composición de matrices resinosas epóxica Bis GMA, permiten una técnica de cementación adhesiva. Se presenta una dificultad al momento de la foto polimerización en el interior del conducto radicular, por lo que se recomienda utilizar sistemas de cementación que tengan un agente adhesivo y un cemento resinoso, que sean químicamente activados, o sistemas de cementación adhesiva de tipo dual. Es aconsejable que los postes adhesivos no metálicos no se cemenen utilizando agentes fotopolimerizables.

Los postes de fibra de vidrio deben ser cementados con fórmulas de resinas adhesivas de curado químico. Debido a la naturaleza parcialmente polimérica de estos postes se pueden generar uniones de tipo cohesivo-adhesivo. Por otro lado, los postes cerámicos deben recibir un tratamiento de superficie que consiste en el micro arenado, lavado y secado y posteriormente la aplicación de imprimadores para cerámica del tipo de los silanos. (Henostroza, 2003)

4.13.2.1 Ventajas

- No estresantes.
- Estéticos.
- No corroibles.
- De fácil remoción.
- Costo razonable.
- Sellado endodóntico complementado.
- Menor n° de sesiones.
- Posibilidad de cementado adhesivo.
- Afinidad estructural poste-cementos.
- Posibilidad de transmisión de luz (Calabria Díaz, 2010)

4.13.2.2 Desventajas

- Posibilidad de Descementado.
- Posibilidad de fractura del muñón
- Posibilidad de Fractura del Poste.
- Cementado Adhesivo con Interrogantes.
- Conformación dificultosa del muñón coronario.

- Excesiva flexibilidad (descementado, microfiltración) (Calabria Díaz, 2010)

Por su menor resistencia son propensos a fracturas ante deformaciones más exageradas o bien ante situaciones de fatiga, sobre todo en casos en los cuales el remanente coronario sea escaso y las cargas se concentren sobre el poste. En estos casos se producen las llamadas fracturas en tallo verde, en donde el poste se fractura, pero las fibras no terminan de separarse.

4.13.2.3 Indicaciones

Los postes de fibra de vidrio están indicados para realizar restauraciones parciales o totales en: piezas con un mínimo de remanente coronario (3 mm), zonas donde se ejercen fuerzas ligeras o moderadas, restauraciones individuales.

También están indicadas en caso de que se necesite una disminución de costo (sustitución de aleaciones coladas nobles), una estética superior, retratamiento eventual, soluciones transitorias como puede ser en pacientes jóvenes, y en caso de existir la necesidad de abreviar sesiones, es decir reducir el tiempo de realización.

4.13.2.4 Contraindicaciones

- Discrepancia grave en el eje corona-raíz.
- Discrepancia importante con la anatomía radicular.
- Nulo remanente coronario

4.13.2.5 Procedimiento

- El uso de radiografías y otros medios de diagnóstico son indispensables para evaluar el estado de la endodoncia y poder valorar el caso.
- Aislamiento absoluto del órgano dentario a reconstruir.
- Elección del poste, éste se sobrepone a la radiografía del órgano dentario para verificar que el diámetro y longitud sean los adecuados.
- Desobturación de las 2/3 partes de la longitud del conducto con fresas Gates-Glidden y Peeso.
- Limpieza del conducto con irrigación abundante de hipoclorito de sodio y secado con puntas de papel absorbente.

- Se comprueba el ajuste del poste dentro del conducto, verificando que no quede holgado.
- De ser necesario, se corta el perno a la longitud deseada con ayuda de una fresa de diamante y pieza de alta velocidad (la fresa debe mantenerse en sentido perpendicular al poste para no dañar las fibras).
- Se retira el poste y se acondiciona el conducto y tejido remanente con ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos, posteriormente se enjuaga abundantemente con agua y se seca con puntas de papel absorbente.
- El poste se limpia con alcohol etílico y acondiciona para mejorar la adhesión.
- Se coloca el adhesivo en el conducto y en la superficie del poste, se procede a la fotopolimerización.
- Se mezcla la base y el catalizador del cemento de resina dual y se aplica sobre la superficie del poste.
- Se coloca el poste en el conducto y se fotopolimeriza.
- Se reconstruye el muñón con ayuda de resina compuesta.

Capítulo 3: Resistencia a la fractura de los postes de fibra de vidrio y colado.

4.14. Definición de resistencia a la fractura

Es la tensión máxima que un cuerpo puede soportar hasta llegar a la fractura o la tolerancia máxima que demuestra un cuerpo ante las tensiones que lo deforman, en los postes la resistencia a la fractura puede variar por factores relativos a su configuración como la forma y el diámetro del poste (Bertoldi, 2011).

Los sistemas de postes deberán demostrar una resistencia óptima que le permita amortiguar el impacto, disminuyendo la presión que actúa sobre la raíz y regresar a su estado normal sin que se produzca una distorsión permanente, es decir; que un poste perfecto combinará el grado de flexibilidad y resistencia en una estructura de diámetro estrecho que está dado por la morfología del conducto radicular (Bertoldi, 2011)

La resistencia de un diente con endodoncia es directamente proporcional a la cantidad de tejido dental remanente. Cuanto menor sea la cantidad de tejido coronal, mayor será el tamaño de la restauración, es decir, se hace necesario un mayor anclaje intraradicular; en los

casos de reducida cantidad de tejido radicular en espesor y longitud, se debe evaluar el grado de amplitud. (Vallejo, M., Maya, C., & Martínez, N, 2011)

Si un diente TE será rehabilitado con un poste, y este es más rígido que los materiales que están a su alrededor, como el cemento, material restaurador y el tejido dentinario, entonces tiende a no deformarse, aunque las estructuras adyacentes estén próximas a su límite elástico (resistencia máxima de fractura). (Vallejo, M., Maya, C., & Martínez, N, 2011)

4.15. Resistencia a la fractura de postes de fibra de vidrio

Los postes de fibra de vidrio se consideran como un método de refuerzo de la estructura dental basándose en principios biológicos y en la compatibilidad entre el material del poste y el sustrato dentario residual.

Los postes de fibra poseen una estructura de fibras de refuerzo incluidas en una matriz de resina polimerizada, con 7-20 μm de diámetro y de varias configuraciones, trenzadas, tejidas o longitudinales. Gracias a este material se consigue una adhesión a la dentina del conducto radicular, mejorando la distribución de las fuerzas aplicadas a lo largo de ésta y, por tanto, disminuyendo el riesgo de fractura radicular. Las fibras están orientadas paralelamente al eje longitudinal del poste, y su diámetro está entre 6-15 μm . (Moradas, 2016)

4.16. Resistencia a la fractura de los postes colados

Durante décadas, la restauración de dientes tratados endodónticamente mediante postes colados ha sido el patrón oro, con tasas de éxito predecible. En estos postes no hay riesgo de separación poste-muñón porque están hechos en una sola estructura, pero pueden producir un efecto cuña en casos de fractura radicular. (Moradas, 2016)

En un estudio en donde se comparó postes de fibra de carbono con postes colados, se observó que el éxito de los primeros era del 95 % mientras que en los colados descendía a el 84 %. Los fracasos más importantes que se encontraron en los postes de fibra fueron lesiones periapicales (2 %) y en los colados fractura radicular (9 %) (Pinto & Mogollón, 2017)

Otros de los estudios sobre estos postes, es uno en donde se demostró que los postes prefabricados tenían un 84,6 % de supervivencia, mientras que los colados apenas un 82%. Las complicaciones más frecuentes fueron caries y fractura radicular. Datos de supervivencia a largo plazo citan 87% para los postes colados y 92% para los prefabricados. (Pinto & Mogollón, 2017)

La longitud de los postes colados no afecta la resistencia radicular a la fractura y los autores consideran que estas son dadas por la rigidez de los mismos. La localización de las fracturas es predominante en la región más apical, con una localización desfavorable para la restauración. (Moradas, 2016)

4.17. Comparación de la resistencia de postes de fibra de vidrio y postes colados

Existe cierta discusión en los diferentes estudios in vitro que comparan postes colados y postes prefabricados. Los postes colados tienen, según diferentes estudios, mayor resistencia a la fractura que los directos. Sin embargo, la capacidad de resistencia a la carga de los postes prefabricados es suficiente para asumir las fuerzas fisiológicas o biomecánicas propias del diente. Por su parte, los nuevos postes de fibra de vidrio, han mejorado la estética de los dientes restaurados tras el tratamiento endodóntico.

Se han publicado estudios en donde muestran las fracturas en dientes con diferentes tipos de postes, sólo un 13,34% de dientes que llevaban postes colados eran reparables, mientras que, de los que llevaban postes prefabricados de fibra, el 100% sí lo eran. La mayor parte de los estudios revisados encontraron que los fracasos que tiene lugar en los postes colados son fracturas desastrosas, es decir que requieren de exodoncia y reemplazo del diente. (Pinto & Mogollón, 2017)

Una de las razones por las que la raíz se fractura es que las fuerzas se concentran en áreas no controladas donde puede comenzar una fractura. Otra razón puede ser la fricción a lo largo de las paredes de dentina que son más delgadas, que favorecen la fractura. En caso de postes de fibra, las complicaciones más observadas son los problemas periapicales y la descementación del poste. Sin embargo, estas complicaciones se pueden resolver fácilmente con un nuevo cemento ya que el trozo es sencillo de remover y permite la nueva colocación de otro poste.

5. Metodología

5.1. Diseño de la investigación

La presente investigación fue elaborada en base a una búsqueda y revisión de artículos científicos relacionados con el tema de investigación y los objetivos planteados en el mismo, teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión. Este estudio es una revisión bibliográfica de tipo no experimental y de carácter:

-Observacional (su objetivo es “la observación y el registro” de los acontecimientos sin intervención del investigador): Es de tipo observacional ya que se recopilará toda la información sobre la resistencia a la fractura de los postes de fibra de vidrio y los postes colados, utilizados para la rehabilitación de dientes posteriores con terapia endodóntica, sin llevar a cabo ningún trabajo de campo.

-Analítico (reúnen condiciones adecuadas para evaluar hipótesis y responder al por qué de los fenómenos de salud y enfermedad): Es de tipo analítico ya que se va a realizar una comparación de la resistencia a la fractura de dos grupos de estudio, que son los postes de fibra de vidrio y los postes colados utilizados en la rehabilitación de dientes posteriores tratados endodónticamente.

5.2. Universo y muestra

Universo

El universo estuvo conformado por 54 fuentes bibliográficas que se encontró mediante la búsqueda en plataformas virtuales de bases de datos como: PubMed, Google scholar, Scielo, Elsevier, Medigraphic, insertando las palabras clave: “fracture resistance”, “fiberglass post” “cast post”, “endodontically treated posterior tooth”, entre otras palabras que formen parte de los descriptores de salud DeCS/MeSH

Muestra

De los 54 estudios encontrados en el universo, para la muestra se consideró 11 artículos, los cuales cumplieron con los criterios de inclusión planteados, descartando así aquellos que fueron de poco interés y que no contenían información pertinente sobre el tema de estudio. Dentro de cada estudio de estos artículos, utilizaron distintos grupos de postes de

fibra de vidrio y colados aplicando distintos parámetros, siendo así que obtuvimos 25 grupos de postes evaluados que nos sirvieron para nuestros resultados, de esa manera para responder el primer objetivo utilizamos 8 de los 11 artículos (de donde obtuvimos 14 grupos), para responder el segundo objetivo utilizamos 6 de los 11 artículos (de donde obtuvimos 11 grupos) y finalmente, los 11 artículos nos sirvieron para responder el tercer objetivo (de donde obtuvimos 25 grupos).

5.3. Criterios de selección

5.3.1. Criterios de inclusión

-Artículos científicos, metaanálisis, revisiones sistemáticas y bibliográficas con antigüedad máxima de 5 años, sobre la resistencia a la fractura de postes de fibra de vidrio y postes colados en la rehabilitación de dientes posteriores tratados endodónticamente.

-Estudios in vitro sobre postes de fibra de vidrio y postes colados en la rehabilitación de dientes posteriores tratados endodónticamente.

-Todas las tesis y libros con revisiones bibliográficas sobre postes de fibra de vidrio y postes colados en la rehabilitación de dientes posteriores tratados endodónticamente.

5.3.2. Criterios de exclusión

-Todos los artículos científicos sobre la resistencia a la fractura de postes de fibra de vidrio y colados en el sector anterior

-Todos los reportes de casos clínicos sobre evaluación a la resistencia de postes en dientes anteriores tratados endodónticamente.

-Todos los artículos relacionados con postes de fibra de carbono, postes cerámicos, postes prefabricados de composite reforzado con fibra, y otros postes que no sean de fibra de vidrio y colados.

-Todos los estudios que no muestren valores de resistencia a la fractura de los postes de fibra de vidrio y colados.

5.4. Estrategia de búsqueda

La presente revisión bibliográfica se elaboró mediante el procesamiento de la información en tres fases:

5.4.1. Fase I: Búsqueda y recolección de la información

Se realizó una búsqueda exhaustiva de la información disponible hasta la actualidad con respecto a la resistencia a la fractura de los postes de fibra de vidrio y colados, utilizados en dientes posteriores tratados endodónticamente a través de diferentes bases de datos como: PubMed, Google scholar, Scielo, Elsevier, Medigraphic. Los términos utilizados para la búsqueda de la información fueron: “fracture resistance”, “flexural strength”, “fiberglass post” “cast post”, “endodontically treated posterior tooth”, además, se emplearon los operadores booleanos AND y OR para conectar cada término entre sí.

Para recopilar la información referente al tema, se diseñó tablas en el programa Microsoft Excel cuya estructura incluyó los siguientes apartados: objetivos de la investigación, base de datos, enlace web, título del estudio, autor/año de publicación, tipo de estudio, resultados, conclusiones, recomendaciones. A partir de la búsqueda realizada se encontraron 54 fuentes bibliográficas, las cuales conformaron el universo.

5.4.2. Fase II: Organización de la información

En la fase II, se procedió a organizar los estudios que cumplían con los criterios de inclusión en una matriz de organización de contenidos creada en el programa Microsoft Excel.

5.4.3. Fase III: Procesamiento de datos y análisis de resultados

Para el análisis y sistematización de la información se diseñó diferentes tipos de tablas estadísticas cuya estructura se estableció en base a los datos que se necesitaba extraer de cada estudio. Para su análisis los resultados se presentaron en Megapascuales (MPa), de acuerdo a la norma ISO 10477 que indica que la resistencia a la fractura de los postes fibra es de 856 MPa y la norma ISO 22674 que corresponde a los metales y es de 860 MPa.

Para responder el primer objetivo se elaboró una tabla estadística (Tabla 1) donde se representa la resistencia en Mpa de los postes de fibra de vidrio, la frecuencia (f) y el porcentaje (%) de los grupos de postes que obtuvimos en los artículos. Además, una tabla de

sistematización y análisis (Tabla 2) donde se incluyeron los siguientes datos: autor/año, tipo de diente, obturación radicular apical, tipo de cemento, remanente dentinario, tipo de poste, material de la corona, módulo de elasticidad, resistencia a la fractura y porcentaje (%).

Para responder el segundo objetivo se elaboró una tabla estadística (Tabla 3) donde se representa la resistencia en Mpa de los postes colados, el material con el que se elaboran y la frecuencia (f) y el porcentaje (%) de los grupos de postes que obtuvimos de los artículos. Además, una tabla de sistematización y análisis (Tabla 4) donde se incluyeron los siguientes datos: autor/año, tipo de diente, obturación radicular apical, tipo de cemento, remanente dentinario, tipo de poste, material de la corona, módulo de elasticidad, resistencia a la fractura y porcentaje (%).

Para responder al tercer objetivo se elaboró una tabla estadística (Tabla 5) donde se representa la comparación de la resistencia en Mpa de los postes de fibra de vidrio y colados, el material con el que se elaboran y la frecuencia (f) y el porcentaje (%) de los grupos de postes que obtuvimos de los artículos. Además, una tabla comparativa (Tabla 6) de la resistencia a la fractura en Mpa de los postes de fibra de vidrio y colados, incluyendo también el módulo de elasticidad de la dentina y de estos postes.

6. Resultados

Tabla 1. Resistencia a la fractura de postes de fibra de vidrio en dientes posteriores tratados endodónticamente.

Resistencia a la fractura de postes de fibra de vidrio en dientes posteriores tratados endodónticamente		
Resistencia a la fractura en Mpa	f	%
1000-2999 MPa	3	21,4 %
3000-4999 MPa	2	14,3 %
5000-6999 MPa	3	21,4 %
7000-8999 MPa	2	14,3 %
9000-10999 MPa	4	28,6 %
TOTAL	14	100 %

Fuente: Elaborado por Andrea Jumbo

Interpretación

Todos los postes de fibra de vidrio analizados dentro de los artículos cumplen con la norma ISO 10477, la cual establece que el mínimo de resistencia a la flexión es de 856 Mpa. Es así que, en orden jerárquico el 21,4 % de los postes de fibra de vidrio de los estudios poseen una resistencia flexural que varía en un rango de 1000 a 2999 Mpa, pudiendo alcanzar el 28 % una resistencia de que va desde 9000 a 10999 Mpa.

Tabla 2. Matriz. Parámetros que se consideraron para evaluar la resistencia a la fractura de los postes de fibra de vidrio en dientes posteriores tratados endodónticamente.

Autor/Año	Tipo de diente	Obturación radicular apical	Tipo de cemento	Remanente dentinario	Marca comercial del poste	Material de la corona	Módulo de elasticidad	Resistencia a la fractura (Mpa)	%
(Thakur & Ramarao, 2019)	Premolares mandibulares	4-5 mm	Cemento de resina de polimerización dual	0 mm	-	No utilizaron corona	30-40 Gpa	2450,2 Mpa	21,4 %
(Eren et al., 2021)	Premolares mandibulares	4 mm	Cemento resinoso	0 mm	Sistema posterior FiberSite (mega dental)	No utilizaron corona	25-40 Gpa	2490,6 Mpa	
(Eren et al., 2021)	Premolares mandibulares	4 mm	Cemento resinoso	0 mm	Sistema posterior FiberSite (mega dental)	No utilizaron corona	25-40 Gpa	2993 Mpa	
(Özyürek et al., 2020)	Premolares mandibulares	5 mm	Resina adhesiva convencional	0 mm	Relyx Fiber post (Mega Dental) con Filtek Bulk Fill	Cerámica con sistema CAD CAM	40 Gpa	3358 Mpa	14,3 %
(Özyürek et al., 2020)	Premolares mandibulares	5 mm	Resina adhesiva convencional	0 mm	Relyx Fiber post (3M ESPE) con Clearfil DC Core Plus	Cerámica con sistema CAD CAM	-	3991 Mpa	
(Özyürek et al., 2020)	Premolares mandibulares	5 mm	Resina adhesiva convencional	0 mm	FiberSite post (Mega Dental, Partanna, Italia)	Cerámica con sistema CAD CAM	40 Gpa	5121 Mpa	21,4 %
(Bacchi et al., 2019)	Premolares mandibulares	4 mm	Cemento de resina autoadhesivo (RelyX U200; 3M ESPE)	0 mm	Poste Número 3, Reforpost fibra de vidrio (Angelus)	Metal-cerámica		6107 Mpa	

(Pourkhalili & Maleki, 2022)	Premolares mandibulares	4 mm	Cemento resinoso	2 mm		Corona de Ni-Cr cementada con fosfato de zinc	-	6535 Mpa	
(Kubo et al., 2018)	Premolares mandibulares simulados	4 mm	Cemento resinoso	0 mm	-	No utilizaron corona	-	7569 Mpa	14,3 %
(M. Pomini et al., 2019)	Premolares	4 mm	Cemento resinoso autoadhesivo RelyX U200 (3M ESPE)	0 mm	(Fibrex-Lab, Angelus)	Corona de resina acrílica autopolimerizable (VIPI)		7856 Mpa	
(Mergulhão et al., 2019)	Premolares superiores	-	Cemento de resina dual RelyX Ultimate, 3M ESPE	Preparación MOD Corona clínica de 9 mm	White Post DC (MGF)	Cerámica de vidrio de disilicato de litio prensable	25-40 Gpa	9204 Mpa	
(Bacchi et al., 2019)	Premolares mandibulares	4 mm	Cemento de resina autoadhesivo (RelyX U200; 3M ESPE)	2 mm	Poste Número 3, Reforpost fibra de vidrio (Angelus)	Metal-cerámica	-	10195 Mpa	28,6 %
(Kubo et al., 2018)	Premolares mandibulares simulados	4 mm	Cemento resinoso	0 mm	Reforzado con cinta de fibra de vidrio	No utilizaron corona	-	10208 Mpa	
(M. Pomini et al., 2019)	Premolares	4 mm	Cemento resinoso autoadhesivo RelyX U200 (3M ESPE)	2 mm	(Fibrex-Lab, Angelus)	Corona de resina acrílica autopolimerizable (VIPI)	-	10251 Mpa	

Fuente: Elaborado por Andrea Jumbo

Interpretación

En la tabla 2 al realizar el análisis de los artículos se puede evidenciar que la resistencia a la fractura puede estar influenciada por factores como el remanente dentinario de la pieza que recibirá el poste, esto por ejemplo se refleja en el estudio de M. Pomini et al., 2019, en donde al comparar dos postes, ambos cumplen exactamente los mismos parámetros, a excepción del remanente dentinario, mostrando que la pieza que contaba con un remanente de 2 mm (efecto férula) obtuvo una resistencia a la fractura de 10251 Mpa mostrando superioridad a la pieza sin remanente coronario que presentó una resistencia de 7856 Mpa. Así mismo, se observa en el estudio de Bacchi et al., 2019, en donde la ausencia de férula afecta significativamente a la resistencia a la fractura, obteniendo un valor mayor de resistencia de 10195 Mpa, cuando se cuenta con un remanente de 2 mm, en comparación con 6107 Mpa cuando no existe remanente.

Otro de los factores que se determinó que afectan a la resistencia, es la marca comercial del poste, tal como se observa en el estudio de Özyürek et al., 2020, en donde los tres postes evaluados cumplen con los mismos parámetros, a excepción de la marca comercial utilizada, obteniendo que Relyx Fiber post (Mega Dental) tuvo una resistencia a la fractura de 3358 Mpa, Relyx Fiber post (3M ESPE) un valor de 3991 Mpa y por último, FiberSite post (Mega Dental) una resistencia mayor de 5121 Mpa.

Se observó también, que los postes en los que no se colocó coronas como restauración final, obtuvieron menor resistencia a la fractura. Además, que los factores como el tipo de diente, la cantidad de obturación radicular apical de 4-5 mm, y el tipo de cemento utilizado no influyen en la resistencia flexural del poste.

Tabla 3. Resistencia a la fractura de postes colados en dientes posteriores tratados endodónticamente.

Resistencia a la fractura de postes colados en dientes posteriores tratados endodónticamente						
Resistencia a la fractura en Mpa	MATERIAL CON EL QUE SE ELABORAN					
	Níquel- Cromo		Cobre-Aluminio		Cobalto- Cromo	
	f	%	f	%	f	%
5000 - 6999 Mpa	0	0%	0	0%	1	9,1 %
7000 - 8999 Mpa	0	0%	1	9,1 %	0	0%
9000 - 10999 Mpa	0	0%	3	36,4 %	0	0%
11000 - 12999 Mpa	1	9,1 %	4	9,1 %	0	0%
13000 - 14999 Mpa	0	0 %	0	0 %	0	0%
15000 - 16999 Mpa	1	9,1 %	0	0 %	0	0%
TOTAL	2	18,2 %	8	72,7 %	1	9,1 %

Fuente: Elaborado por Andrea Jumbo

Todos los postes colados analizados dentro de los artículos cumplen con la norma ISO 10477, la cual establece que el mínimo de resistencia a la flexión de estos postes es de 860 Mpa. Es así que, en orden jerárquico, se obtuvo que el 9,1 % que corresponden a postes de cobalto-cromo, obtuvieron una resistencia mínima de 6000 a 7999 Mpa; el 72,7% que fueron postes de cobre-aluminio tuvieron una resistencia de 8000 a 13999 Mpa, mientras que el 18.2% de los postes de aleaciones de níquel-cromo, se encuentran dentro de un rango mayor de resistencia flexural de 12000 a 15999 Mpa.

Tabla 4. Matriz. Parámetros que se consideraron para evaluar la resistencia a la fractura de los postes colados en dientes posteriores tratados endodónticamente.

Autor/ Año	Tipo de diente	Obturación radicular apical	Tipo de cemento	Remane nte dentinar io	Material del poste	Material de la corona	Módulo de elasticidad del poste	Resistenci a la fractura en Mpa	%
(Bilgin et al., 2016)	Premolares mandibulares	4 mm	Cemento resinoso autoadhesivo RelyX U 200 (3M ESPE)	0 mm	Cobalto- Cromo	No menciona	225 Gpa	6108 Mpa	9,09 %
(Bacchi et al., 2019)	Premolares mandibulares	4 mm	Cemento de resina autoadhesivo (RelyX U200; 3M ESPE)	0 mm	Cobre- Aluminio	Metal-cerámica	190 Gpa	8127 Mpa	27,27 %
(M. C. Pomini et al., 2019)	Premolares unirradiculares	-	Cemento a base de resina autoadhesiva	0 mm	Cobre- Aluminio	Coronas de resina acrílica autopolimerizable	190 Gpa	9567 Mpa	
(M. Pomini et al., 2019)	Premolares	-	Cemento resinoso autoadhesivo RelyX U200 (3M ESPE)	0 mm	Cobre- Aluminio	Corona de resina acrílica autopolimerizable (VIPI)	190 Gpa	9570 Mpa	
(M. C. Pomini et al., 2019)	Premolares unirradiculares	-	Cemento a base de resina autoadhesiva	2 mm	Cobre- Aluminio	Coronas de resina acrílica autopolimerizable	190 Gpa	10158 Mpa	36,4 %

(M. C. Pomini et al., 2019)	Premolares unirradiculares	-	Cemento de Fosfato de Zinc	0 mm	Cobre-Aluminio	Coronas de resina acrílica autopolimerizable	190 Gpa	11279 Mpa	
(M. C. Pomini et al., 2019)	Premolares unirradiculares	-	Cemento de Fosfato de Zinc	2 mm	Cobre-Aluminio	Coronas de resina acrílica autopolimerizable	190 Gpa	11302 Mpa	
(M. Pomini et al., 2019)	Premolares	-	Cemento resinoso autoadhesivo RelyX U200 (3M ESPE	2 mm	Cobre-Aluminio	Corona de resina acrílica autopolimerizable (VIPI)	190 Gpa	11312 Mpa	
(Pourkhalili & Maleki, 2022)	Premolares mandibulares	4 mm	Cemento de resina	2 mm	Ni Cr	Corona de Ni-Cr cementada con fosfato de zinc	205 Gpa	12348 Mpa	18,18 %
(Bacchi et al., 2019)	Premolares mandibulares	4 mm	Cemento de resina autoadhesivo (RelyX U200; 3M ESPE	2 mm	Cobre-Aluminio	Metal-cerámica	190 Gpa	12565 Mpa	
(Haralur et al., 2018)	Premolares mandibulares	5 mm	Cemento de ionómero de vidrio tipo I	2 mm	Ni Cr	Corona metálica	205 Gpa	15536 Mpa	9,09 %

Fuente: Elaborado por Andrea Jumbo

Interpretación

Mediante la tabla 4 se pudo analizar y se encontró que en estos postes también la resistencia a la fractura puede estar influenciada por factores como el remanente dentinario de la pieza que recibirá el poste, por ejemplo en el estudio de M. C. Pomini et al., 2019, se evaluaron postes colados de cobre-aluminio que fueron cementados con cemento a base de resina autoadhesiva y con cemento de fosfato de zinc, en donde se observa que los que se colocaron en un diente posterior sin remanente dentinario obtuvieron menor resistencia flexural, de 9567 Mpa en el que se utilizó cemento a base de resina autoadhesiva y de 11279 Mpa en el que se utilizó cemento de fosfato de zinc, mientras que los que disponían de 2 mm de remanente, obtuvieron una resistencia de 10158 Mpa en el que se utilizó cemento a base de resina autoadhesiva y de 11302 Mpa en el que se utilizó cemento de fosfato de zinc, de igual manera se aprecia una diferencia que favorece en resistencia a aquellos postes de cobre-aluminio que fueron cementados con cemento de Fosfato de Zinc que con cemento a base de resina autoadhesiva. Así mismo, en el estudio de M. Pomini et al., 2019, se observa un valor mayor de resistencia de 11312 Mpa, cuando se cuenta con un remanente de 2 mm, en comparación con 9570 Mpa cuando no existe remanente. Además, se refleja que los postes colados de níquel-cromo son superiores en resistencia flexural a los de cobre-aluminio y cobalto-cromo, alcanzando el valor más alto en resistencia de 15536 Mpa.

Tabla 5. Comparación de la resistencia a la fractura de postes de fibra de vidrio vs postes colados en dientes posteriores tratados endodónticamente.

Comparación de la resistencia a la fractura de postes de fibra de vidrio vs postes colados en dientes posteriores tratados endodónticamente								
Resistencia a la fractura en Mpa	Postes de fibra de vidrio		Postes Colados					
	Fibras de vidrio longitudinales (42%) en una matriz de BIS-GMA (29%) y partículas inorgánicas (29%)		Níquel- Cromo %		Cobre-Aluminio		Cobalto- Cromo	
	f	%	f	%	f	%	f	%
1000-2999 MPa	3	21,4 %	0	0%	0	0%	0	0%
3000-4999 MPa	2	14,3 %	0	0%	0	0%	0	0%
5000-6999 MPa	3	21,4 %	0	0%	0	0%	1	9,1 %
7000-8999 MPa	2	14,3 %	0	0%	1	9,1 %	0	0%
9000-10999 MPa	4	28,6 %	0	0%	3	27,3 %	0	0%
11000-12999 Mpa	0	0%	1	9,1 %	4	36,4 %	0	0%
13000-14999 Mpa	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
15000-16000 Mpa	0	0%	1	9,1 %	0	0%	0	0%
TOTAL	14	100 %	2	18,2 %	8	72,7 %	1	9,1 %

Fuente: Elaborado por Andrea Jumbo

Interpretación

En la tabla 5 se realiza la comparación entre los postes de fibra de vidrio vs colados, en donde se obtiene que el 100% de los postes de fibra de vidrio presentaron una resistencia flexural de 1000 a 10999 Mpa; los de cobalto-cromo que representan el 9,1 % de todos los postes colados, registraron valores de resistencia de 5000 a 6999 Mpa; los postes de aleaciones de cobre-aluminio, el 36,4 % alcanzaron un valor de 11000-12999 Mpa; por encima de estos, se aprecia la superioridad en resistencia de los postes colados con las aleaciones de níquel-cromo al reportar el 9,1 % un valor más alto de 15000-16000 Mpa.

Figura 6. Resistencia a la fractura de postes de fibra de vidrio vs postes colados en dientes posteriores tratados endodónticamente y su módulo de elasticidad.

	Módulo de elasticidad	Resistencia a la fractura
Dentina	18 Gpa	-
Poste colado de aleación níquel-cromo	205 Gpa	15536 Mpa
Poste colado de aleación cobre-aluminio	190 Gpa	12565 Mpa
Postes de fibra de vidrio	40 Gpa	10251 Mpa
Poste colado de aleación cobalto-cromo	225 Gpa	6108 Mpa

Elaborado por: Andrea Jumbo

En la tabla 6 una vez realizada la comparación de la resistencia a la fractura de los postes de fibra de vidrio vs postes colados, pudimos analizar también el módulo de elasticidad de ambos, en donde se obtuvo que el que posee el módulo de elasticidad más parecido al de la dentina (18 Gpa) es el poste de fibra de vidrio (40 Gpa) y posee también buena resistencia a la fractura (10251 Mpa), lo que lo convierte en una opción más biocompatible en el medio bucal. Por otro lado, el poste colado de níquel-cromo a pesar de que tiene una buena resistencia a la fractura (15536 Mpa), su módulo de elasticidad está muy por encima (205 Gpa) del de la dentina, lo que lo hace mucho más rígido, pudiendo esta rigidez llegar a ocasionar fracturas radiculares.

7. Discusión

En la presente investigación se analizó 11 artículos (siendo el 100%) de los cuales un porcentaje del 73 % corresponde a información sobre la resistencia de los postes de fibra de vidrio y el 55 % sobre postes colados, en donde se obtuvo que los postes colados presentan mayor resistencia a la fractura o resistencia flexural (15536 Mpa), se explica porque al tener un módulo de elasticidad de 225 Gpa superior al de los postes de fibra de vidrio de 40 Gpa, son capaces de soportar mayores cargas oclusales. Por esa razón, antes, eran considerados como la mejor opción para la restauración de un diente tratado endodónticamente como se menciona en las investigaciones de (Bonfante et al., 2007) y (Bacchi et al., 2013), sin embargo, actualmente con los estudios realizados en donde se analiza y compara ambos postes, como en el estudio de Halaur et al, se considera que la opción más biocompatible con los tejidos dentarios es el poste de fibra de vidrio, ya que además de presentar algunas ventajas como un menor tiempo clínico, estética y facilidad de colocación, lo más importante es que tiene un módulo de elasticidad similar al de la dentina (18 Gpa), por lo que habrá menor predisposición a fracturas del diente.

Según los resultados de los artículos analizados para este estudio, la resistencia a la fractura de la aleación de Ni-Cr con un valor de 15536 Mpa y un porcentaje de 9% dentro de ese rango, es la más alta de todos los otros materiales (cobre-aluminio, cobalto-cromo) y de los postes de fibra de vidrio. Esto se confirma en estudios de (Zhou & Wang, 2013), (Fokkinga et al., 2004) y (Maroulakos et al., 2015). Se resalta que para la fabricación de un poste de metal se necesita un patrón personalizado de resina acrílica, que brinda una mejor adaptación en comparación con un poste prefabricado de fibra de vidrio. Controvertidamente, (Habibzadeh et al., 2017) pretendían que la resistencia a la fractura de los postes de fibra de vidrio era mayor que la de los postes colados de Ni-Cr, aunque no era estadísticamente significativa. Los autores afirmaron que el módulo de elasticidad similar a la dentina y la capacidad de unión a la misma eran las posibles causas. Ante esta declaración, otras investigaciones concluyeron que los postes de fibra de vidrio fallaron al aplicarse mayor carga en comparación con postes colados de acero inoxidable, porque el poste no podría dispersar todo el estrés generado hacia los tejidos circundantes. Luego, en un estudio realizado un año más tarde por Kubo et al., 2018, obtuvieron que al reforzar un poste prefabricado de fibra de vidrio con cintas de fibra de vidrio, elevará la resistencia flexural del diente endodonciado con conductos radiculares ensanchados.

Según los resultados de nuestro estudio, se encontró que en las investigaciones de (M. C. Pomini et al., 2019), (Pourkhalili & Maleki, 2022) y (Bacchi et al., 2019), el factor que influyó positivamente en la resistencia a la fractura de las piezas dentarias con los postes de fibra de vidrio fue la presencia de férula de 2 mm, obteniendo valores mayores a 10000 Mpa. Estos estudios coinciden con muchos otros encontrados dentro de nuestra investigación, por ejemplo en el estudio de (Fontana et al., 2019) en donde se mostró que la férula afectó la resistencia a la fractura de los dientes tratados endodónticamente que fueron restaurados con postes colados y postes de fibra de vidrio, ya que con ello obtuvieron una mayor resistencia a diferencia de los postes en donde no contaban con férula, corroborando de esa manera la importancia de la presencia de coronal remanente en las piezas dentarias que recibirán un poste dental.

También, en el estudio de (Özyürek et al., 2020) se evaluó postes de fibra de vidrio de diferentes marcas: el Relyx Fiber post (Mega Dental), Relyx Fiber post (3M ESPE) y FiberSite post (Mega Dental), dentro del cual se encontró diferentes valores de resistencia a la fractura de estos postes, se concluyó entonces que aunque en este caso no fue tan significativa la diferencia, el diseño del poste dependiendo de la marca afecta en la resistencia a la fractura. De igual manera demostró (Eren et al., 2021) en su estudio, en el cual realizó un análisis de la resistencia a la fractura de postes de fibra de vidrio FiberSite post (Mega Dental) frente a otras marcas en donde se obtuvo un bajo rendimiento en cuanto a resistencia a la fractura del poste Fibersite, en comparación con postes de las otras marcas. Para explicar esto, se menciona por ejemplo que algunos postes de fibra se elaboran con ranuras para asegurar su retención en los segmentos coronales, y en ocasiones estas ranuras pueden afectar de forma negativa la resistencia a la fractura de los postes. En la recolección de datos de nuestra matriz, se observa una superioridad en los postes de la marca Angelus. Así, otros autores ratifican que la presencia de la férula tiene un mayor impacto en la resistencia a la fractura, mucho más que el diseño, tipo o longitud del poste.

8. Conclusiones

De acuerdo a los objetivos planteados se concluye que:

Los postes de fibra de vidrio cumplen con la norma ISO 10477 que indica una resistencia mínima de 856 Mpa, ya que en el presente estudio estos postes mostraron una

resistencia a la fractura de 10251 Mpa, correspondiente al 28,6 %, pudiendo llegar a una mayor resistencia si se refuerza al poste con cintas de fibra de vidrio.

La aleación de níquel-cromo de entre los otros postes colados (cobalto-cromo, cromo-aluminio) fue el que presentó una mayor resistencia a la fractura con un valor de 15536 Mpa, correspondiente al 9% seguido de la aleación de cobre-aluminio con 12565 Mpa (36%) y de cobalto-cromo con 6108 Mpa (9%)

Los postes colados, con la aleación de níquel-cromo presentaron una mayor resistencia a la fractura cromo (15536 Mpa) (9%) en comparación con los postes de fibra de vidrio (10251 Mpa) (28,6 %), por su parte los postes de fibra de vidrio son una opción de tratamiento biocompatible con el tejido dentario remanente al presentar un módulo de elasticidad (40 Gpa) similar al de la dentina (18 Gpa) y los postes colados poseen una alta resistencia a la fractura (15536 Mpa) , sin embargo, la gran tensión que genera en las superficies del diente debido a su alto módulo de elasticidad (205 Gpa) , hace al diente propenso a provocar fracturas radiculares.

9. Recomendaciones

Se recomienda que en la práctica clínica se considere utilizar los postes de fibra de vidrio reforzados con cintas de fibra de vidrio, sobre todo en aquellos casos de conductos amplios, ya que esto generará una mayor resistencia a la fractura del diente (953 Mpa según la norma Iso)

Se recomienda a los odontólogos que en caso de gran destrucción coronaria y sea necesario utilizar un poste colado, se opte por la aleación de níquel-cromo, ya que este cumple con la resistencia a la fractura establecida por la norma Iso 22674 de los metales (860 Mpa) y por su módulo de elasticidad (205 Gpa) el cual es menor a las demás aleaciones (cobalto-cromo, cobre-aluminio), siendo una buena opción para la rehabilitación de dientes posteriores tratados endodónticamente.

Entre los postes colados y postes de fibra de vidrio, se recomienda el uso de los postes de fibra de vidrio por su bajo módulo de elasticidad (40 Gpa) similar al de la dentina (18 GPa), ya que no generará gran tensión en las superficies del conducto y además posee una buena resistencia a la fractura (10251 Mpa)

10. Bibliografía

- Bacchi, A., Fernandes Dos Santos, M. B., Pimentel, M. J., Caetano, C. R., Sinhoreti, M. A. C., & Consani, R. L. X. (2013). Influence of post-thickness and material on the fracture strength of teeth with reduced coronal structure. *Journal of Conservative Dentistry*, 16(2), 139–143. <https://doi.org/10.4103/0972-0707.108196>
- Bertoldi H. (2011). Pernos y postes radiculares en la reconstrucción coronaria posendodóntica. En REHABILITACIÓN POSENDODONTICA. Base racional y consideraciones estéticas (pp.109-147). Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana
- Bonfante, G., Kaizer, O. B., Pegoraro, L. F., & do Valle, A. L. (2007). Fracture strength of teeth with flared root canals restored with glass fibre posts. *International dental journal*, 57(3), 153–160. <https://doi.org/10.1111/j.1875-595x.2007.tb00118.x>
- Calabria Díaz, H. (2010). Postes prefabricados de fibra: Consideraciones para su uso clínico. *Odontoestomatología*, 12, 4
- Cohen, S., Berman, H., & Hargreaves, M. (2008). Vías de la Pulpa. 10 ma edición. *Barcelona: Elsevier*
- Delgado, M. (2014). Efecto férula: Aspecto importante en la rehabilitación con postes de fibra de vidrio. *Revista ADM*, 71(3), 120-123.
- Domínguez, S., Castillo, D., Ramos, O., & Rozas, A. (2017). Evaluación de la resistencia adhesiva entre el poste de fibra de vidrio y el muñón de resina utilizando diferentes tratamientos de superficie. *Revista Estomatológica Herediana*, 27(3). <http://dx.doi.org/10.20453/reh.v27i3.3199>

- Fokkinga, W. A., Kreulen, C. M., Vallittu, P. K., & Creugers, N. H. (2004). A structured analysis of in vitro failure loads and failure modes of fiber, metal, and ceramic post-and-core systems. *The International journal of prosthodontics*, *17*(4), 476–482.
- Fontana, P. E., Bohrer, T. C., Wandscher, V. F., Valandro, L. F., Limberger, I. F., & Kaizer, O. B. (2019). Effect of Ferrule Thickness on Fracture Resistance of Teeth Restored With a Glass Fiber Post or Cast Post. *Operative dentistry*, *44*(6), E299–E308. <https://doi.org/10.2341/18-241-L>
- Gélvez Vera, M. A., Velosa Porras, J., & Pérez Gutiérrez, B. (2016). Efecto de las fuerzas oclusales sobre el periodonto analizado por elementos finitos. *Universitas Odontológica*, *35*(74).
- Gómez de Ferraris, M. E., Campos Muñoz, A., Carranza, M., & Arriaga, A. (2002). Histología y embriología bucodental. In *Histología y embriología bucodental* (pp. xv-467).
- Habibzadeh, S., Rajati, H. R., Hajmiragha, H., Esmailzadeh, S., & Kharazifard, M. (2017). Fracture resistances of zirconia, cast Ni-Cr, and fiber-glass composite posts under all-ceramic crowns in endodontically treated premolars. *The journal of advanced prosthodontics*, *9*(3), 170–175. <https://doi.org/10.4047/jap.2017.9.3.170>
- Haralur, S. B., Al Ahmari, M. A., AlQarni, S. A., & Althobati, M. K. (2018). The Effect of Intraradicular Multiple Fiber and Cast Posts on the Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth with Wide Root Canals. *BioMed research international*, *2018*, 1671498. <https://doi.org/10.1155/2018/1671498>

- Helfer, A. R., Melnick, S., & Schilder, H. (1972). Determination of the moisture content of vital and pulpless teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 34(4), 661-670.
- Henostroza, G. (2003). Adhesión en odontología Restauradora. Curitiba: Editora Maio.
- Jacobi R, Shillinburg HT. Pernos, tornillos y otros dispositivos de retención en dientes posteriores. *Clínicas Odontológicas de Norteamérica* 1993;3:357-83.
- Lloyd, P. M., & Palik, J. F. (1993). The philosophies of dowel diameter preparation: a literature review. *The Journal of prosthetic dentistry*, 69(1), 32-36.
- Maroulakos, G., Nagy, W. W., & Kontogiorgos, E. D. (2015). Fracture resistance of compromised endodontically treated teeth restored with bonded post and cores: An in vitro study. *The Journal of prosthetic dentistry*, 114(3), 390–397.
<https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2015.03.017>
- Mergulhão, V. A., de Mendonça, L. S., de Albuquerque, M. S., & Braz, R. (2019). Fracture Resistance of Endodontically Treated Maxillary Premolars Restored With Different Methods. *Operative dentistry*, 44(1), E1–E11. <https://doi.org/10.2341/17-262-L>
- Moradas Estrada, M. (2016). Reconstrucción del diente endodonciado con postes colados o espigas de fibra: revisión bibliográfica. *Avances en odontoestomatología*, 32(6), 317-321.
- Nocchi, E. (2008). *Odontología Restauradora Salud y Estética*. Argentina: Médica Panamericana.

- Pares, A. E. A. (2002). " Consideraciones Endodónticas en las Preparaciones de Conductos para la Colocación de Pernos Intrarradiculares. *Especialista en Endodoncia, UCV, Caracas-Venezuela*.
- Peroz, I., Blankenstein, F., Lange, K. P., & Naumann, M. (2005). Restoring endodontically treated teeth with posts and cores--a review. *Quintessence international*, 36(9).
- Pinto, M. E. V., & Mogollón, G. A. H. (2017). Rehabilitación del diente tratado endodónticamente: Poste colado vs poste fibra de vidrio. *Revista Científica Odontológica*, 5(1). <https://revistas.cientifica.edu.pe/>
- Rosen, H. (1961). Operative procedures on mutilated endodontically treated teeth. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 11(5), 973-986.
- Rosenstiel, S. F., Land, M. F., & Fujimoto, J. (2016). *Prótesis fija contemporánea*. Elsevier España.
- Rosenstiel, S. F., Land, M. F., & Fujimoto, J. (2016). *Prótesis fija contemporánea*. Elsevier Health Sciences.
- Rosenstiel, S., Land, M., y Fujimoto, J. (2009). *Prótesis Fija Contemporánea* (4a ed.). Elsevier
- Sarkis-Onofre, R., Fergusson, D., Cenci, M. S., Moher, D., & Pereira-Cenci, T. (2017). Performance of Post-retained Single Crowns: A Systematic Review of Related Risk Factors. *Journal of endodontics*, 43(2), 175–183.
<https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.10.025>

- Schwartz, R., Robbins, J. (2004) Colocación de postes y restauración de dientes tratados endodónticamente: una revisión de la literatura. *Revista Científica Odontológica*.
- Shillingburg, H. T., Hobo, S., Whitsett, L. D., Brackett, S. E., & Jacobi, R. (2000). Fundamentos esenciales en prótesis fija. *Fundamentos esenciales en prótesis fija* (pp. ix-581).
- Vallejo, M., Maya, C., & Martínez, N. E. (2011). Resistencia a la fractura de dientes con debilitamiento radicular. *Revista CES Odontología*, 24(1), 59-69.
- Vásquez, M., & Salcedo, F. (2016). Comparación in vitro de la resistencia a la tracción en piezas dentarias tratadas con postes colados y de fibra de vidrio cementados con ionómero de vidrio modificado con resina. *Rev. Salud & Vida Sipanense*, 3(1), 40 - 47. <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/SVS/article/view/362>
- Weine, F. (1997) Tratamiento endodónico. Quinta edición. España. Harcourt Brace
- Yang, H. S., Lang, L. A., Molina, A., & Felton, D. A. (2001). The effects of dowel design and load direction on dowel-and-core restorations. *The Journal of prosthetic dentistry*, 85(6), 558–567. <https://doi.org/10.1067/mpr.2001.115504>
- Zhou, L., & Wang, Q. (2013). Comparison of fracture resistance between cast posts and fiber posts: a meta-analysis of literature. *Journal of endodontics*, 39(1), 11–15. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2012.09.026>

11. ANEXOS

Anexo 1. Objetivos

Objetivo general

- Determinar la resistencia a la fractura de los postes de fibra de vidrio y los postes colados, utilizados para la rehabilitación de dientes posteriores con terapia endodóntica a través de una revisión bibliográfica.

Objetivos específicos

- Evaluar la resistencia a la fractura de los postes de fibra de vidrio en dientes posteriores tratados endodónticamente mediante una revisión bibliográfica
- Analizar la resistencia a la fractura de los postes colados en dientes posteriores tratados endodónticamente a través de una revisión bibliográfica
- Comparar la resistencia a la fractura de los postes de fibra de vidrio y los postes colados, utilizados en la rehabilitación de dientes posteriores con terapia endodóntica a través de una revisión bibliográfica.

Anexo 2. Certificado de pertinencia del trabajo de integración curricular



FACULTAD DE SALUD HUMANA
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

Loja, 25 de marzo de 2022

Dra. Susana González E.
DIRECTORA DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA FSH - UNL
Ciudad. –

De mi consideración:

Reciba un cordial y respetuoso saludo de quien al presente suscribe, deseándole éxitos en sus tan delicadas funciones.

El motivo del presente, es para dar contestación al MEMORÁNDUM No 057-DCO-FSH-UNL, con fecha de 11 de marzo de 2022; respecto del análisis, estructura y coherencia del proyecto de tesis titulado RESISTENCIA A LA FRACTURA DE POSTES DE FIBRA DE VIDRIO VS POSTES COLADOS EN LA REHABILITACIÓN DE DIENTES POSTERIORES TRATADOS ENDODÓNTICAMENTE. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA”, de autoría de la Señorita Andrea Alejandra Jumbo Obaco, estudiante de la Carrera de Odontología.

Al respecto debo informarle que el mencionado proyecto cuenta con los elementos estructurales establecidos en el Reglamento de Régimen Académico Capítulo II DEL PROYECTO DE TESIS Art. 135; por lo tanto, lo declaro **PERTINENTE**, para su ejecución.

Particular que pongo a su conocimiento para los fines legales pertinentes. Por la gentil atención que le brinde al presente le anticipo mis sinceros agradecimientos.

Con sentimientos de estima y consideración.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por
**CECILIA
MARIANA DÍAZ**

Odt. Esp. Cecilia Mariana Díaz López
DOCENTE DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA

C/c: Archivo personal

Anexo 3. Certificado de inglés

English Speak Up Center

Nosotros "English Speak Up Center"

CERTIFICAMOS que

La traducción del resumen del Trabajo de Integración Curricular titulado "RESISTENCIA A LA FRACTURA DE POSTES DE FIBRA DE VIDRIO VS POSTES COLADOS EN LA REHABILITACIÓN DE DIENTES POSTERIORES TRATADOS ENDODÓNTICAMENTE. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA." documento adjunto solicitado por la señorita Andrea Alejandra Jumbo Obaco con cédula de ciudadanía número 1105473373 ha sido realizada por el Centro Particular de Enseñanza de Idiomas "English Speak Up Center"

Esta es una traducción textual del documento adjunto. El traductor es competente y autorizado para realizar traducciones.

Loja, 7 de julio de 2023


Mg. Sc. Elizabeth Sánchez Burneo
DIRECTORA ACADÉMICA

DIRECCION: SUCRE 207-45 ENTRE AZUAY Y MIGUEL RIOFRIO

TELÉFONO: 099 5263 264