

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN

FACULTAD DE MEDICINA

ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA



**“ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y
RADIOGRÁFICAS DEL USO DE BIODENTINE VS AGREGADO
TRIÓXIDO MINERAL COMO RECUBRIMIENTO PULPAR INDIRECTO
EN PACIENTES DE LA CLÍNICA DEL HOSPITAL DE CONTINGENCIA
HERMILIO VALDIZÁN MEDRANO, NOVIEMBRE – DICIEMBRE 2018”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
CIRUJANO DENTISTA**

TESISTAS

Bach. SIFUENTES ACUÑA, Emilio

Bach. UGARTE RIOS, Niler Mariano

ASESOR

Mg. CD. Miguel Nino, CHÁVEZ LEANDRO

**HUÁNUCO – PERÚ
2020**

DEDICATORIA

A Dios porque es quien dispone que cada una de las cosas suceden y se realicen, por habernos dado la fuerza, perseverancia y constancia para poder alcanzar esta meta. Dedicamos esta tesis a nuestros padres, quienes han sido nuestro pilar fundamental en cada paso que hemos dado y nos han inculcado siempre a superarnos. A nuestros hermanos quienes han estado dispuestos a ayudarnos cuando lo hemos necesitado.

Agradecer a mis padres Alfonso y Judith quienes han sido el pilar fundamental todos estos años, a mi hermano Carlos, a mis familiares quienes me han inculcado siempre a superarme y por participar directa e indirectamente en mi formación profesional. Los amo con todo mi ser. **Niler Mariano Ugarte Ríos.**

Dedico ésta tesis a Dios por darme la vida, a mi padre que ya no está conmigo, a mi madre, quienes han sido mi motivo fundamental en cada paso que he dado y me han inculcado siempre a superarme, a mis hermanos Noný, Aquira, Golda, Holffer por su apoyo incondicional. **Emilio Sifuentes Acuña.**

AGRADECIMIENTOS

A nuestros maestros que en este andar por la vida, influyeron con sus lecciones y experiencias en formarnos como una persona de bien y preparada para los retos que pone la vida, a todos y cada uno de ellos les dedicamos cada una de estas páginas de nuestra tesis.

Expresamos nuestro sincero agradecimiento al Dr. Miguel Nino Chávez Leandro, asesor de nuestra Tesis, por el apoyo, orientación y experiencia que nos brindó día a día.

Y en particular un gran agradecimiento a los docentes y pacientes por su apoyo y tiempo.

RESUMEN

Objetivo: Diferenciar las características clínicas y radiográficas del uso de Biodentine vs Agregado Trióxido Mineral como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes del Hospital de Contingencia Hermilio Valdizán Medrano, noviembre – diciembre 2018.

Materiales y método: Se seleccionaron 20 pacientes adultos, con diagnóstico de caries profunda, sin compromiso pulpar, de los cuales se clasificaron aleatoriamente en dos grupos, grupo experimental Ge1(10) donde se aplica Biodentine y Ge2 (10) donde se aplica Agregado Trióxido mineral (MTA), para ser evaluados en su respuesta clínica en 7 días, 15 días y 30 días y respuesta radiográfica en 30 días. Resultados: Luego de la evaluación de los resultados se mostró mejora en la respuesta clínica con el uso de Biodentine y MTA respecto a: dolor, sensibilidad e hipersensibilidad conforme transcurrieron los días, obtenido un $p=0.000$ para el Biodentine y $p=0.000$ para el MTA. En la evaluación radiográfica se comprobó que no existen cambios radiográficos a 30 días de evaluación, obteniendo un $p=1.000$ para el Biodentine y $p=1.000$ para el MTA. Conclusiones: Las respuestas clínicas y radiográficas en el uso de Biodentine y MTA son similares, por la que no existe diferencias.

Palabras clave: Biodentine, Agregado Trióxido Mineral, Dentina, Pulpa. Recubrimiento pulpar indirecto.

SUMMARY

Objective: To differentiate the clinical and radiographic characteristics of the use of Biodentine vs. Mineral Trioxide Aggregate as an indirect pulp coating in patients of the Hermilio Valdizan Medrano Contingency Hospital November - December 2018.

Materials and method: 20 adult patients with a diagnosis of deep caries without compromise were selected pulp, of which they were randomly classified into two groups, experimental group Ge1 (10) where Biodentine and Ge2 (10) are applied where Mineral Trioxide Aggregate (MTA) is applied, to be evaluated in their clinical response in 7 days, 15 days and 30 days; and radiographic response in 30 days. Results: After the evaluation of the results, improvement in the clinical response was shown with the use of Biodentine and MTA regarding: pain, sensitivity and hypersensitivity as the days went by, obtaining a $p = 0.000$ for the Biodentine and a $p = 0.000$ for the MTA. In the radiographic evaluation it was verified that there are no radiographic changes at 30 days of evaluation obtaining a $p = 1,000$ for the Biodentine and $p = 1,000$ for the MTA. Conclusions: the clinical and radiographic responses in the use of Biodentine and MTA are similar, so there are no differences

Keywords: Biodentine, Mineral Trioxide Aggregate, Dentin, Pulp, indirect pulp coating.

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN.....	iv
SUMMARY	v
CAPITULO I.....	8
I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	8
1.1 Identificación y Planteamiento del problema	8
1.2 Delimitación de la Investigación	9
1.3 Formulación del problema.....	10
1.3.1 Problema Principal	10
1.3.2 Problemas Específicos	10
1.4 Formulación de objetivos	11
1.4.1 Objetivo General	11
1.4.2 Objetivos Específicos.....	11
1.5 Justificación e importancia de la investigación.....	12
1.6 Limitaciones de la investigación	13
CAPITULO II	14
2 MARCO TEÓRICO	14
2.1 Antecedentes de estudios realizados	14
2.1.1 Antecedentes internacionales.....	14
2.2 Bases teóricas y científicas.....	21
2.3 Definición de términos básicos	47
2.4 Formulación de Hipótesis:.....	48
2.4.1 Hipótesis General	48
2.4.2 Hipótesis Específica	48
2.5 Identificación de Variables.....	49
2.5.1 Variable dependiente:.....	49
2.5.2 Variable independiente:	49
2.6 Definición operacional de variables	50
CAPITULO 3.....	51
3 MARCO METODOLÓGICO.....	51
3.1 Nivel y Tipo de investigación.....	51
3.2 Diseño y Método de la Investigación	51

3.3	Determinación de la Población y Muestra.....	52
3.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	52
3.5	Técnicas de procesamiento, análisis de datos.....	52
3.6	Aspectos éticos	53
CAPITULO IV.....		54
4	RESULTADOS	54
4.1	Análisis descriptivo univariado	54
4.2	Prueba de normalidad.....	63
4.3	Test de hipótesis	63
DISCUSIÓN		69
CONCLUSIONES		70
RECOMENDACIONES		71
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		72
ANEXOS.....		83

CAPITULO I

I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Identificación y Planteamiento del problema

Con la introducción al mercado odontológico de diversos y excelentes materiales de obturación, se han desarrollado diferentes técnicas de restauración de órganos dentales. Sin embargo, lo más importante es el tratamiento del complejo dentinopulpar ya que el paciente puede tener una restauración muy estética, pero si ésta causa molestia o dolor constante, el paciente estará incómodo, pudiendo llegar a fracasar la restauración¹.

La caries dental es una enfermedad tan antigua como el hombre, a medida que transcurre la historia se encuentran evidencias de que su prevalencia y gravedad han aumentado con el paso de los años². Según Pashley, D., Walton, R su tratamiento pasó desde la mezcla de cerveza, aceite y la planta del SA-kil-Bir aplicado sobre el diente, con conjuros, por los asirios hace aproximadamente 1,000 años a.n.e., hasta los más modernas y costosas técnicas terapéuticas empleadas en la actualidad³. Según el MINSa la caries dental afecta al 95% de peruanos debido a la falta de buenos hábitos de higiene y a la inadecuada alimentación que se basa en hidratos de carbono, harinas y dulces, sobre todo entre los niños, advirtió hoy la Estrategia Sanitaria de Salud Bucal del Ministerio de Salud, no obstante, el método más efectivo y barato para su tratamiento sigue siendo la prevención de sus factores de riesgo, elementos indispensables para que se produzca la enfermedad.

Según Torabinejad M, actualmente se usan materiales para el RPI el hidróxido de calcio, eugenato y últimamente en consultorios ionómero de vidrio, los cuales

causan dolor en el postoperatorio en un buen porcentaje, sin embargo, en los últimos años se ha investigado el mineral trióxido agregado (MTA) y el Biodentine en terapia pulpar, el cual, según la investigación científica, está rompiendo el paradigma clínico, para imponerse, dados los resultados obtenidos con su utilización; el MTA es un material que ha sido usado internacionalmente, con aplicaciones clínicas tales como: apexificaciones, reparación de perforaciones radiculares, en obturaciones retrógradas y en recubrimiento pulpar directo e indirecto. Además, puede ser el único que consistentemente permite regeneración del ligamento periodontal, aposición de tejido parecido al cemento y formación ósea⁴.

Pitt-Ford T, hizo un estudio comparativo sobre la respuesta de la pulpa dental con Hidróxido de calcio y MTA como agentes de recubrimiento pulpar. Con base en el resultado de este estudio, se puede sugerir al MTA como material de elección para el recubrimiento pulpar directo⁵.

Según Laurent P, el silicato tricálcico nos ofrece varias ventajas clínicas en la operatoria dental, principalmente tenemos otra alternativa, para colocar un cemento en la cercanía o bien en contacto directo con el tejido pulpar, y reparaciones de perforaciones hacia el ligamento periodontal con éxito⁶.

Actualmente no existen investigaciones en el medio donde se haga seguimiento clínico y radiográfico de los biomateriales MTA y Biodentine.

1.2 Delimitación de la Investigación

Se busca comprobar y comparar las respuestas clínicas y radiográficas de dos biomateriales para lo cual se analizarán las respuestas en pacientes adultos de 15 a 35 años de edad que acuden al hospital de contingencia Hermilio Valdizán

con caries profunda sin compromiso pulpar, a los que se realizarán el control clínico y radiográfico.

Se clasificaron y seleccionaron pacientes adultos en dos grupos de diez muestras de acuerdo al grado de profundidad de caries, sintomáticos; siendo un total de 20 pacientes.

Se estandarizó los protocolos de eliminación de caries y preparación cavitaria para la aplicación de los dos materiales de recubrimiento pulpar indirecto Biodentine y Agregado Trióxido Mineral (MTA).

1.3 Formulación del problema

1.3.1 Problema Principal

- ¿Qué diferencia existe entre las respuestas clínicas y radiográficas del uso de Biodentine vs Agregado Trióxido Mineral como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes del hospital de contingencia Hermilio Valdizán Medrano, noviembre – diciembre 2018?

1.3.2 Problemas Específicos

- ¿Cuáles son las respuestas clínicas del uso de Biodentine como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes del hospital de contingencia Hermilio Valdizán Medrano, noviembre – diciembre 2018?
- ¿Cuáles son las respuestas radiográficas del uso de Biodentine como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes del hospital de contingencia Hermilio Valdizán Medrano, noviembre – diciembre 2018?
- ¿Cuáles son las respuestas clínicas del uso de MTA como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes del hospital de contingencia Hermilio Valdizán Medrano, noviembre – diciembre 2018?

- ¿Cuáles son las respuestas radiográficas del uso de MTA como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes del hospital de contingencia Hermilio Valdizán Medrano, noviembre – diciembre 2018?
- ¿Cuáles son las diferencias de las respuestas clínicas del uso de Agregado Trióxido Mineral vs Biodentine como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes del hospital de contingencia Hermilio Valdizán Medrano, noviembre – diciembre 2018?
- ¿Cuáles son las diferencias de las respuestas radiográficas del uso de Agregado Trióxido Mineral vs Biodentine como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes del hospital de contingencia Hermilio Valdizán Medrano, noviembre – diciembre 2018?

1.4 Formulación de objetivos

1.4.1 Objetivo General

- Establecer las diferencias entre las respuestas clínicas y radiográficas del uso de Biodentine vs Agregado Trióxido Mineral como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes del hospital de contingencia Hermilio Valdizán Medrano, noviembre – diciembre 2018.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Evaluar las respuestas clínicas del uso de Biodentine como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes del hospital de contingencia Hermilio Valdizán Medrano, noviembre – diciembre 2018.
- Evaluar las respuestas radiográficas del uso de Biodentine como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes del hospital de contingencia Hermilio Valdizán Medrano, noviembre – diciembre 2018.

- Evaluar las respuestas clínicas del uso de MTA como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes del hospital de contingencia Hermilio Valdizán Medrano, noviembre – diciembre 2018.
- Evaluar las respuestas radiográficas del uso de MTA como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes del hospital de contingencia Hermilio Valdizán Medrano, noviembre – diciembre 2018.
- Comparar la diferencia de las respuestas clínicas del uso de Biodentine vs Agregado Trióxido Mineral como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes del hospital de contingencia Hermilio Valdizán Medrano, noviembre – diciembre 2018.
- Comparar la diferencia de las respuestas radiográficas del uso de Biodentine vs Agregado Trióxido Mineral como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes del hospital de contingencia Hermilio Valdizán Medrano, noviembre – diciembre 2018.

1.5 Justificación e importancia de la investigación

Los materiales dentales han ido evolucionando de manera paralela con la odontología gracias a los adelantos tecnológicos y científicos, los cuales han ayudado para que estos materiales tengan mejores propiedades físicas, químicas y biológicas. Numerosos materiales se han utilizado en recubrimiento pulpar indirecto, el óxido de zinc-eugenol, el ionomero de vidrio, el hidróxido de calcio. Las principales desventajas de estos materiales incluyen la microfiltración, diversos grados de toxicidad y la sensibilidad a la presencia de humedad. El Agregado Trióxido Mineral (MTA) ha sido reconocido como un material bioactivo que es conductor de tejido duro, el tejido duro inductivo y biocompatible. Actualmente, los cementos dentales basados en silicato de

calcio son reconocidos por su biocompatibilidad y por ser inductores de tejidos mineralizados, pero carecen de propiedades mecánicas y son difíciles de manipular. La principal mejoría fue orientada a desarrollar un material basado en silicato de calcio, con propiedades superiores a los ya existentes en relación al tiempo de fraguado, propiedades mecánicas y manipulación. Este nuevo material conocido como Biodentine con el objetivo de acortar el tiempo de fraguado y mejorar la resistencia mecánica, los silicatos de calcio son combinados con diversos materiales.

El propósito de este estudio es hacer un análisis comparativo clínico y radiográfico del Biodentine y el MTA como recubrimiento pulpar directo.

1.6 Limitaciones de la investigación

En la bibliografía revisada no se han encontrado muchos trabajos nacionales, contamos con otros datos provenientes de otros países que ha consolidado su atención y estudio en estos materiales.

En el aspecto económico por el costo de ambos materiales y el tipo de preparación que requiere cada una de ellas.

CAPITULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de estudios realizados

2.1.1 Antecedentes internacionales

Cedillo J, Espinosa R, Curiel R, Huerta A (2013) **NUEVO SUSTITUTO BIOACTIVO DE LA DENTINA; SILICATO TRICALCICO PURIFICADO**

Objetivo: describir las principales características de este nuevo cemento y presentar las alternativas clínicas más selectas, de sus indicaciones en el área de la odontología restauradora. Discusión: Hemos encontrado ventajas clínicas de este cemento al colocarlo en recubrimientos pulpares directos e indirectos. Entre ellas la principal es mantener la vitalidad pulpar y la dureza al momento de preparar el muñón para recibir una corona. En los casos de piezas tratadas con endodoncia, evita en muchos casos colocar endopostes y así no debilitar más el órgano dental. Conclusiones: El silicato tricálcico nos ofrece varias ventajas clínicas en la operatoria dental, principalmente tenemos otra alternativa, para colocar un cemento en la cercanía o bien en contacto directo con el tejido pulpar. Y reparaciones de perforaciones hacia el ligamento periodontal con éxito⁷.

Cuadros C (2014) **ESTUDIO CLÍNICO COMPARATIVO DE DIFERENTES AGENTES PULPARES EN PULPOTOMÍAS DE MOLARES PRIMARIOS**

Objetivo: describir las principales características de este nuevo cemento y presentar las alternativas clínicas más selectas, de sus indicaciones en el área de la odontología restauradora. Metodología: para conseguir los objetivos planteados se realizaron dos estudios clínicos que pretenden evaluar el éxito de diferentes agentes pulpares en pulpotomías de molares primarios. Discusión: se llevó a cabo para determinar la efectividad potencial del FC, MTA, sulfato férrico, NaOCl y Biodentine como agentes pulpares en pulpotomías de molares primarios. Conclusiones: el biodentine parece ser un agente pulpar prometedor para sustituir al formocresol ya que: es altamente biocompatible, rápido en su aplicación y tiene capacidad reparadora del tejido pulpar⁸.

Zaccaro M, Costa J, Esmeraldo L (2017) BIODENTINE™ ES CITOCOMPATIBLE CON LOS OSTEOLASTOS PRIMARIOS HUMANOS

Objetivo: Evaluar si Biodentine™ es citocompatible con los osteoblastos primarios humanos. Metodología: La metodología se basó en estándares internacionales para la evaluación de la biocompatibilidad de materiales dentales (ISO 7405: 2008), incluyendo un enfoque de citotoxicidad multiparamétrica que investiga diferentes parámetros de viabilidad celular (densidad celular, metabolismo e integridad de la membrana), que contribuyen a una mayor detección de toxicidad. Resultados: Se muestra la viabilidad celular medida por ensayos XTT (A), NRU (B) y CVDE (C) después de la exposición a extractos Biodentine o MTA durante 24 horas o 42 días, y expresada como porcentaje de control (células expuestas a medio

no acondicionado). Los controles tanto positivos como negativos se comportaron como se esperaba (citotoxicidad alta y baja, respectivamente), lo que indica la adecuación del protocolo de extracción / exposición. Discusión: Biodentine TM es un sustituto de dentina para uso en el tratamiento de recubrimiento de pulpa, que puede encontrar varias aplicaciones en endodoncia. Por lo tanto, la evaluación de su biocompatibilidad se ha considerado de gran relevancia en varios modelos *in vitro* e *in vivo*. Conclusiones: Los resultados indican que Biodentine TM no es citotóxico para los osteoblastos primarios humanos, lo que sugiere su seguridad para las aplicaciones que implican el contacto con el tejido óseo adyacente⁹.

Borges L, Cosme-Silva L, Fernandez A (2018) EFECTOS DEL AGREGADO DE TRIÓXIDO MINERAL, BIODENTINE TM E HIDRÓXIDO DE CALCIO EN LA VIABILIDAD, PROLIFERACIÓN, MIGRACIÓN Y DIFERENCIACIÓN DE CÉLULAS MADRE DE DIENTES DECIDUOS EXFOLIADOS HUMANOS

Objetivo: El objetivo del estudio fue evaluar los efectos de los materiales de tapado mineral trióxido agregado (MTA), hidróxido de calcio (CH) y Biodentine TM (BD) en células madre de dientes humanos exfoliados deciduos (SHED) *in vitro*. Metodología: SHED se cultivaron durante 1 - 7 días en un medio acondicionado por incubación con MTA, BD o CH (1 mg / ml), y se analizaron para determinar la viabilidad (ensayo MTT) y la proliferación (ensayo SRB). Además, la migración de SHED hambriento

de suero hacia medios acondicionados se ensayó en placas acompañantes, con membranas de 8 µm de poro del tamaño, durante 24 h. La expresión génica de la proteína-1 de la matriz de dentina (DMP-1) se evaluó mediante reacción en cadena de la polimerasa de transcripción inversa. Medio de cultivo regular con 10% de SFB (sin acondicionamiento) y medio de cultivo suplementado con 20% de SFB se usaron como controles. Resultados: Los medios condicionados MTA, CH y BD mantuvieron la viabilidad celular y permitieron la proliferación SHED continua, con medio condicionado CH causando el mayor efecto positivo sobre la proliferación al final del período de tratamiento (comparado con BD y MTA) ($p < 0.05$). Por el contrario, observamos una mayor migración de SHED hacia los medios condicionados BD y MTA (en comparación con CH) ($p < 0.05$). Se expresó una mayor cantidad de gen DMP-1 en el grupo MTA en comparación con los otros grupos desde el día 7 hasta el día 21. Conclusiones: Nuestros resultados muestran que los tres materiales de cobertura son biocompatibles, mantienen la viabilidad y estimulan la proliferación, la migración y la diferenciación en una población clave de células madre dentales¹⁰.

Guerrero J (2014) EFECTO DE LA MELATONINA Y DE HA/ β -TCP/C SOBRE LA PULPA DENTAL DE MOLARES DE RATA

Objetivo: Evaluar la respuesta de la pulpa de molares de rata a HA/ β -TCP/C cuando se usa como agente para la realización de protecciones pulpares directas. Metodología: Se usaron 28 ratas Sprague-Dawley (SD) con un peso medio de 230 gramos. Se dividieron en 7 grupos de 4 ratas

cada uno. Se realizaron 4 protecciones pulpares directas por cada rata en los primeros y segundos molares superiores, estando éstos sanos y libres de caries. Resultados: Todos los grupos presentaron ausencia de inflamación en el 100% de las muestras. Discusión: Los criterios que determinan el éxito del tratamiento de una pulpitis reversible en un diente temporal, mediante la preservación de la pulpa radicular, son la eliminación del dolor e inflamación y el mantenimiento del diente temporal en la arcada para que su ausencia no dé lugar a problemas de maloclusión en el niño (Simancas-Pallares y Cols., 2010). Según los resultados de nuestro estudio, tanto el MTA como la melatonina y la mezcla HA/ β -TCP/C, podrían dar buenos resultados como material para tratamiento pulpar directo. Conclusiones: En general, los efectos sobre pulpa dental de la melatonina y HA/ β TCP/C usados como materiales de recubrimiento pulpar, son similares a los del MTA cuando valoramos el grado de inflamación, la vitalidad pulpar y la presencia de fibrosis pulpar¹¹.

Vinicio L (2017) MICROFILTRACIÓN APICAL ENTRE TRES CEMENTOS UTILIZADOS EN OBTURACIÓN RETROGRADA IRM, BIODENTINE Y MTA ESTUDIO IN VITRO

Objetivo: Determinar la microfiltración apical con tres cementos utilizados en obturación retrograda. Metodología: La presente investigación es experimental e in vitro, realizada sobre 45 piezas dentales donadas de raíz unitaria, estandarizadas a 16 mm de longitud desde el ápice hasta la referencia coronal con una regla milimetrada, realizando una limpieza de las mismas con ultrasonido s12/70D con la finalidad de eliminar

remanentes de cálculo y restos necróticos y sobre las cuales sea aplicaron tres tipos de tratamientos con cementos de distintas marcas comerciales con la finalidad de determinar el funcionamiento en la producción de microfiltraciones. Los valores obtenidos fueron analizados estadísticamente por medio de la comparación de medias y pruebas paramétricas ANOVA y T-Student. Resultados: La valoración media de la microfiltración que produce la obturación retrograda indica que el cemento C presentó un valor de $87,33 \pm 9,61 \mu\text{m}$ (14,57%), seguido del cemento B con $136 \pm 12,42 \mu\text{m}$ (22,69%), con respecto al cemento A que exhibió la mayor cantidad de microfiltración con un valor de $376 \pm 12,98 \mu\text{m}$ (62,74%). Conclusiones: Al comparar las medias y porcentajes de la microfiltración apical que presentan los cementos A, B y C, evidenciando que el cemento C presentó el menor valor de microfiltración, aportando mejor sellado en la obturación retrograda.

Aprobando la hipótesis que establece que existe diferencia entre la microfiltración apical que presentan los cementos A, B y C en la obturación retrograda ($p < 0,05$) y evidenciando que los valores de volumen de microfiltración no son iguales¹².

Silva D, Rodríguez F, González L (2015) EVALUACIÓN DE LA MICROFILTRACIÓN APICAL DE BIODENTINE™ COMO MATERIAL DE OBTURACIÓN APICAL MEDIANTE EL TRANSPORTE DE FLUIDOS COMPUTARIZADO

Objetivo: Evaluar la capacidad de Biodentine™ para resistir la microfiliación cuando es usado como material de retroobtención mediante un sistema de transporte de fluidos computarizado

Metodología: En este estudio se utilizaron 60 raíces de dientes unirradiculares, se instrumentaron y obturaron con el sistema de cono único estandarizado del sistema ProTaper (Dentsply, Maillefer, Suiza) con ultrasonido, utilizando el sellador de conductos radiculares Silco (Silva-Collyan SLP, México). Se hizo la preparación de la cavidad retrógrada con ultrasonido utilizando la punta E31D del sistema Retro Kit (NSK Company, Japón), con un diámetro de 2 mm. Se llevó a cabo la retroobtención con cada uno de los cementos a evaluar; grupo 1: obturados con Biodentine™ (Septodont, Francia), grupo 2: obturados con MTA Gris (Angelus™, Londrina PR, Brasil), grupo 3: control. Se utilizó un software creado específicamente para evaluar microfiliación; éste, por medio de sensores infrarrojos, detecta la variación de voltaje de una burbuja de aire dentro de un capilar.

Resultados: La evaluación en este estudio de la microfiliación apical de Biodentine™ y MTA Gris Angelus™, arrojó resultados favorables para ambos; se comprobó que no existe diferencia significativa en cuanto a la microfiliación entre ellos; sin embargo, ambos materiales mostraron diferentes características en cuanto a su manipulación, tiempo de fraguado y porosidad

Conclusiones: El rendimiento de Biodentine™ y Grey MTA Angelus™ es ideal para el llenado retrógrado¹³

2.2 Bases teóricas y científicas

- **Recubrimiento Pulpar Indirecto**

Es una conducta clínica específica para el tratamiento de lesiones de caries aguda y profunda, empleada generalmente en pacientes jóvenes, con sintomatología correspondiente a una pulpa con estado de lesión potencialmente reversible, sin exposición pulpar visible.

Puede diagnosticarse que la pulpa se encuentra en estado potencialmente reversible cuando no hay registro de dolor espontáneo y cuando responde a estímulos táctiles y térmicos, especialmente al frío¹⁴.

- **Complejo dentino pulpar**

El tejido pulpar y dentinario conforman estructural, embriológica y funcionalmente, una unidad biológica denominada complejo dentino-pulpar¹⁵

La dentina y la pulpa constituyen una unidad estructural, por la inclusión de las prolongaciones odontoblásticas en la dentina; conforman una unidad funcional, debido a que la pulpa mantiene la vitalidad de la dentina y ésta protege a la pulpa. También, comparten un origen embrionario común, ambas derivan del ectomesénquima que forma la papila del germen dentario^{15, 16}.

El Órgano Dentino-Pulpar es de origen mesodérmico con características histológicas, funciones biológicas y fisiopatológicas muy bien definidas. Es un sistema, donde existe un vínculo esencial entre ambas estructuras, en donde la dentina representa la parte mineralizada, con un espesor aproximado entre 1 a 3 mm; y la pulpa es el tejido conectivo laxo localizado en el interior de la dentina cuyo volumen disminuye al transcurrir los años por la formación constante de dentina^{15, 16}.

- **Dentina**

La dentina constituye el tejido mineralizado de la mayor parte de la estructura dentaria. Es un tejido conjuntivo avascular mineralizado, atravesado en su totalidad por túbulos dentinarios. Está revestido por el esmalte en su porción coronal y por el cemento en su porción radicular. Internamente, la dentina está limitada por la cámara pulpar, que contiene la pulpa dental¹⁵.

La zona limítrofe entre el esmalte y la dentina se denomina límite amelodentinario, representa una zona en la que se conectan dos tejidos de diferente origen embrionario y estructura, y constituye una zona de menor mineralización. La zona limítrofe entre la dentina y el cemento radicular se denomina límite cementodentinario¹⁷.

- **Composición química de la Dentina**

Es aproximadamente, de: un 70% de materia inorgánica, un 20% de materia orgánica y un 10% de agua en peso. La materia inorgánica consiste principalmente de, cristales de hidroxiapatita y en menor proporción fosfatos amorfos, carbonatos, etc. La composición química de la hidroxiapatita no es como la del esmalte, ya que contiene una proporción mayor de carbonato y magnesio. Se trata de cristales más pequeños (diez veces menores) y guardan similitud con los del hueso y cemento; están distribuidos dentro de las fibras colágenas de la matriz orgánica, así como fuera y entre éstas. De la matriz orgánica, alrededor del 91 % es colágeno tipo I, el colágeno es una proteína cuya unidad básica estructural es el tropocolágeno, este se ensambla formando fibrillas y éstas a su vez forman fibras. El colágeno no es más que una red de fibras. El resto de las proteínas presentes son no colagenosas, como la fosforina dentinaria (DPP) que es la más abundante después del colágeno,

proteoglucanos y glucosaminoglucanos, estos dos últimos le otorgan propiedades elásticas y flexibilidad que evitan la fractura del esmalte^{15, 18, 19}.

- **Clasificación de la Dentina**

Dentina Primaria: Se forma primero y es la más abundante, ya que forma el cuerpo principal del diente, y se deposita durante la formación del diente hasta que el diente entra en oclusión. La capa externa de la dentina primaria, llamada dentina del manto, difiere del resto de la dentina primaria, esta capa es la primera capa de dentina formada por los odontoblastos recientemente diferenciados^{15, 19}.

Dentina Secundaria: Se forma después que se ha completado la formación de la raíz del diente y continúa durante toda la vida del diente. Tiene una estructura tubular más irregular y puede seguir un patrón diferente del de la Dentina Primaria y el ritmo de síntesis y cantidad varía en cada individuo^{15, 19}. La Dentina Secundaria, mientras se deposita alrededor de la periferia del espacio pulpar, no se deposita regularmente, especialmente en los molares, donde hay una mayor deposición de Dentina Secundaria en el techo y piso de la cámara pulpar, lo que origina una reducción asimétrica del tamaño y la forma de la cámara pulpar y los cuernos pulpares. Estos cambios de la cámara pulpar, llamados clínicamente recesión de la pulpa, pueden detectarse en las radiografías, y son importantes para determinar la forma de la preparación de la cavidad en ciertos procedimientos restauradores^{15, 20}.

Dentina Terciaria: Se produce como reacción a los estímulos como la caries y las diferentes maniobras o procedimientos restauradores. A diferencia de las Dentina Primaria y Secundaria, que se forman a lo largo de todo el borde pulpodentinario, la Dentina Terciaria es producida sólo por los Odontoblastos

directamente afectados por el estímulo. La calidad y cantidad de la Dentina Terciaria producida, se relaciona con la intensidad y duración del estímulo^{15, 20}. La formación de Dentina Terciaria es el principal mecanismo de defensa y reparación del órgano dentino-pulpar frente a la irritación, la exposición al medio bucal o la pérdida de la dentina^{15, 16, 20}. La Dentina Terciaria puede ser reactiva o reparadora. La Dentina Terciaria Reactiva es secretada por Odontoblastos preexistentes en reacción a estímulos de intensidad leve a moderada. Generalmente, existe continuidad entre los túbulos de la Dentina Terciaria Reactiva y la Dentina Secundaria. La Dentina Terciaria Reparadora es producto de la actividad de una nueva generación de células odontoblásticas, por estímulos de intensidad de moderada a avanzada, y puede no haber comunicación tubular entre la Dentina Secundaria y la Dentina Terciaria Reparadora²¹.

Predentina: Es la matriz orgánica no mineralizada de la dentina, mide de 25 a 30 μm de espesor, situada entre la capa de Odontoblastos y la dentina alrededor de la pulpa. Es similar al osteoide del hueso y fácil de identificar en cortes teñidos con hematoxilina-eosina, dado que se tiñe menos intensamente que la dentina. Sus componentes macromoleculares son colágenos de los tipo I y II. Los elementos sin colágeno consisten en proteoglicanos. La presencia de Predentina constituye una fuente de producción continua de dentina^{15, 20}.

Túbulos dentinarios: O conductillos dentinarios son espacios tubulares ubicados dentro de la dentina, llenos de líquidos tisulares y ocupados en parte de toda su longitud por las prolongaciones de los Odontoblastos. Se extienden a través de todo el espesor de la dentina desde la unión amelodentinaria hasta la pulpa, y su configuración indica el curso tomado por el odontoblasto durante

la dentinogénesis. Siguen un trayecto en S desde la superficie externa de la dentina hasta su límite con la pulpa^{15, 18, 20}. Los túbulos dentinarios poseen sus extremos estrechos y miden, aproximadamente, 2,5 μm de diámetro cerca de la pulpa, 1,2 μm en la porción media de la dentina y 900 nm cerca de la unión amelodentinaria. En la dentina, a nivel de la corona hay, aproximadamente, 10.000 túbulos por mm^2 cerca del esmalte y 50.000 por mm^2 cerca de la pulpa^{15, 18, 20}. Los túbulos dentinarios también presentan extensiones laterales que se ramifican a partir del túbulo principal y pueden alojar extensiones citoplasmáticas laterales del proceso odontoblástico^{15, 18, 20}. Los túbulos dentinarios hacen permeable a la dentina y permite una vía de entrada para microorganismos, sustancias, toxinas, etc^{15, 18, 20}.

Dentina Peritubular: Es la dentina que recubre y conforma la pared del túbulo dentinario, y constituye un anillo hipermineralizado que posee una matriz orgánica con muy pocas fibras colágenas. Su formación es un proceso continuo que puede ser acelerado por estímulos nocivos y originar una reducción progresiva del tamaño de la luz del túbulo. Este proceso produce una obliteración parcial o completa de los túbulos dentinarios. Cuando los túbulos se llenan con depósitos minerales, la dentina se transforma en esclerótica. Esta esclerosis ocasiona la disminución de la permeabilidad de la dentina, limitando la difusión de las sustancias nocivas a través de la dentina y a la vez ayuda a proteger a la pulpa de la irritación²⁰.

Dentina Intertubular: Es la dentina que se localiza entre las dentina peritubular y constituye el mayor componente de la dentina. Representa el principal producto secretorio de los Odontoblastos y consta principalmente, de una red de fibras colágenas que miden entre 50 y 200 nm de diámetro, en las

cuales se depositan cristales de apatita, y este componente mineral es menor que en la Dentina Peritubular. Las fibras colágenas se alinean en ángulos rectos con respecto a los túbulos dentinaria²⁰.

Odontoblastos: El odontoblasto es una célula secretora altamente polarizada responsable de la formación de dentina, tiene una alta energía productiva y enzimática; se originan a partir de la Cresta neural del embrión, tiene dos polos: nuclear y secretor; tiene un diámetro aproximado entre 5 a 7 μm con una longitud de 25 a 40 μm , por lo que su forma es cilíndrica, más largo que ancha. Los cuerpos de los odontoblastos, forman una sola capa en disposición de empalizada, que recubre la periferia de la pulpa y su prolongación citoplasmática se extiende en la dentina. La morfología cilíndrica puede variar de acuerdo con la actividad funcional de la célula, que puede estar en estado de síntesis activa o estado de reposo, la célula en reposo es achatada, con relativamente poco citoplasma, mientras que el odontoblasto activo es una célula grande turgente con más citoplasma intensamente basófilo. Los odontoblastos son el componente celular externo de la pulpa y van a producir la dentina primaria, secundaria y terciaria, esta última como mecanismo de defensa. Aunado a esto último, la integridad y el espacio de la capa odontoblástica interviene o limita el paso de fluidos tisulares y de moléculas entre la pulpa y la dentina, como una respuesta de protección adicional. Así mismo, la aposición continua de dentina secundaria trae como consecuencia la reducción de la cámara pulpar, logrando reducir su cantidad inicial hasta la mitad. El odontoblasto es una célula terminal, es decir que una vez diferenciada no puede dividirse, si se aplica un estímulo agresor, la respuesta pulpar puede provocar la muerte de los odontoblastos del área afectada y la posibilidad de

originarse dentina terciaria (reparadora) dependerá de procesos que estimulen las células mesenquimáticas indiferenciadas presentes en la zona celular y central de la pulpa dental^{20, 22}.

Fibrilla de Tomes/Prolongación Odontoblástica: Es el componente celular externo a la pulpa, llamado prolongación odontoblástica, citoplasmática o fibrilla de Tomes. Esta prolongación tiene variaciones en cuanto a su longitud en el interior del túbulo dentinario, diversas investigaciones han demostrado que su extensión está entre un promedio de 0,2 a 0,7 mm. La prolongación odontoblástica ocupa toda la longitud de los túbulos sólo en las primeras fases del desarrollo, mientras que en el adulto las mismas pueden presentar distintas longitudes, en casos excepcionales hasta el límite amelodentinario o límite cemento dentinario¹⁵. Cada prolongación odontoblástica puede dar origen a ramificaciones laterales, donde algunas pueden tener un tamaño grande y un diámetro de 0.4 a 0.5 μm , mientras otras son delgadas con un diámetro de 0.2 μm o menor, entrando en contacto con las prolongación odontoblástica vecinas, lo que puede traer como consecuencia la rápida difusión de bacterias y/o sus productos metabólicos, así como también de elementos de protección como son las inmunoglobulinas^{15, 22}.

- **Pulpa:** Es un tejido conjuntivo laxo especializado. Es el soporte de las estructuras celulares, vasculares y nerviosas del diente como son los Odontoblastos, fibroblastos y células mesenquimáticas indiferenciadas, factores de crecimiento, la cual se encuentra rodeada por la dentina^{15, 22}. El tejido mesenquimal procede del mesodermo (la lámina intermedia en el disco embrionario trilaminar) durante el desarrollo embrionario. Son las células del tejido conjuntivo que conservan la potencialidad (totipotenciales o

pluripotenciales) de las del mesénquima, es decir, la capacidad de originar cualquier otra célula del tejido conjuntivo (células del tejido conectivo fibroso, células musculares lisas, células adiposas y células sanguíneas) Están localizadas frecuentemente a lo largo de las paredes de los vasos sanguíneos, particularmente de los capilares, por lo que son llamadas células perivasculares o adventicias^{15, 22}. En el tejido pulpar se describen zonas concéntricas, diferentes histológicamente: Zona Odontoblástica, Zona pobre en células o acelular, Zona rica en células y Zona de pulpa propiamente dicha o Núcleo pulpar^{15, 22}.

Zona Odontoblástica: Es la capa más superficial de la pulpa, la cual se localiza debajo de la predentina. Está constituida por los odontoblastos dispuestos en empalizada. En consecuencia, esta capa se compone de los cuerpos celulares de los odontoblastos, además se encuentran también, capilares y fibras nerviosas. Cuando los odontoblastos están físicamente interconectados existe una unión comunicante, donde media la transferencia de señales químicas y eléctricas que permiten una respuesta y reacción coordinada. Además, como una respuesta protectora adicional, la integridad y el espacio de la capa odontoblástica media el paso de los fluidos tisulares y de las moléculas entre la pulpa y la dentina. Los procedimientos operatorios de rutina, tales como la preparación de una cavidad y el secado con aire de la superficie dentinaria cortada, puede interrumpir temporalmente la capa odontoblástica y en algunas ocasiones provocar un daño permanente^{15, 22}.

Zona pobre en células o acelular o subodontoblástica: Esta zona se encuentra situada por debajo de la anterior. Es un estrato denso y capilarmente extenso. Se encuentra atravesada por los capilares sanguíneos y fibras

nerviosas, en pulpas maduras se puede reconocer el plexo nervioso de Raschkow. El sistema circulatorio provee de oxígeno y nutrientes y a su vez remueve los productos de desecho, subproductos de la inflamación o la difusión de productos que pueden penetrar a través de la dentina antes de que alcancen niveles tóxicos. Ante un cambio de la presión del tejido pulpar resultante de una inflamación o de cualquier estímulo habrá una su respuesta protectora neuroactiva a los estímulos hidrodinámicos^{15, 22}.

Zona rica en células: Es de alta densidad celular encontrándose en ella las células ectomesenquimáticas indiferenciadas, fibroblastos, macrófagos y linfocitos. Las células ectomesenquimáticas indiferenciadas y/o los fibroblastos son capaces de diferenciarse mitóticamente y producir una matriz de colágeno para servir de sustitutos funcionales en la reposición de células odontoblásticas u odontoblastos destruidos. Ellas son las responsables de la producción de dentina terciaria reparadora. Además esta zona puede contener un número variable de macrófagos y linfocitos^{15, 22}.

Zona de pulpa propiamente dicha o Núcleo pulpar: Es la sustancia fundamental o masa central de la pulpa, es una matriz de proteína amorfa rodeada por discretas fibras colágenas, así mismo, contiene los vasos sanguíneos y los nervios que provienen de los troncos principales y penetran a través del foramen apical. Todos los componentes están formados y mantenidos por células fibroblásticas interconectadas^{15, 22}.

Funciones de la Pulpa

Formadora: creando dentina primaria y secundaria, así como también la respuesta protectora o la dentina reparadora²².

Nutritiva: proporcionando el suministro vascular y medio de transferencia de la sustancia fundamental para las funciones metabólicas y el mantenimiento de las células y de la matriz orgánica²².

Sensorial: transmitiendo la respuesta dolorosa aferente (nocicepción) y la respuesta propioceptiva²².

Protectora: respondiendo a los estímulos inflamatorios y antigénicos y removiendo sustancias perjudiciales a través de su circulación y de los sistemas linfáticos²².

- **Cambios en el Órgano Dentino-Pulpar durante la vida:** El complejo dentino pulpar, como todos los tejidos corporales, sufre cambios con el tiempo. La cámara pulpar se reduce de tamaño con el paso de los años por la formación de dentina secundaria y terciaria^{15, 23}. Otra manifestación de envejecimiento pulpar es la calcificación, que puede ser difusa o en forma de cálculos o nódulos. Se observa en las pulpas con alteración patológica y en las pulpas sanas^{15, 23}. La pulpa envejecida presenta fibrosis o acumulación de gruesos haces de colágeno, siendo más evidente en la pulpa radicular y apical. Sin embargo, investigaciones recientes han demostrado que, después del período de erupción dentaria y formación de la raíz, en el que hay una ligera reducción en la síntesis del colágeno de la pulpa, no hay cambios significativos en el contenido de colágeno de la pulpa asociados con la edad^{15, 23}.
- **Inervación del Órgano Dentino-Pulpar:** Los nervios penetran en los espacios pulpares a través del foramen apical en compañía de los vasos sanguíneos aferentes. Siguen generalmente un curso similar a los vasos aferentes dentro de la pulpa, comenzando como grandes haces nerviosos que

se arborizan periféricamente a medida que se extienden incisalmente u oclusalmente, a través de la zona central de la pulpa. En última instancia forman un plexo nervioso de Raschkow en la zona acelular ubicada justo por debajo de los cuerpos celulares de los odontoblastos, pasan entre los odontoblastos como fibras nerviosas libres, algunas de estas fibras ingresan en los túbulos dentinarios junto a las prolongaciones odontoblásticas, se establece así una íntima relación de contacto con el proceso odontoblástico y termina como un helicoide enrollado en torno de él, y pasan a denominarse fibras intratubulares. La relación funcional entre axones nerviosos y odontoblastos del tipo sinapsis no ha sido evidenciada²³. Los nervios penetran en la pulpa como haces de axones mielínicos y amielínicos rodeados por una vaina de tejido conectivo. Los axones que penetran en la pulpa son principalmente, aferentes sensoriales de trigémino (quinto par craneano) y las ramas simpáticas del ganglio cervical superior. Los nervios sensoriales son mielínicos y amielínicos. Los nervios mielínicos pueden identificarse fácilmente dado que sus vainas son gruesas y las células de Schwann prominentes^{15, 23}.

Según el diámetro de las fibras y velocidad de conducción se clasifican:

Tipo A delta (A δ) Mielinizadas: diámetro de 1-6 mm; velocidad 13 -30 m/s; transmiten información procedente de nociceptores de tipo mecánico. Responsables de la percepción inmediata del dolor después del estímulo lesivo (primer dolor). El dolor es agudo, intenso, punzante, nítido, reaccional^{15, 23}.

Tipo C Desmielinizadas: diámetro de 0,2-1,5 mm y velocidad 0,5-2 m/s; transmiten información de sensaciones mal localizadas; responsables del

carácter urgente y persistente del dolor después de un cuadro agudo (segundo dolor). El dolor secundario, radiante, difuso, pulsátil^{15, 23}.

- **Teorías sobre la Sensibilidad Dentinaria**

Neural: los nervios penetran dentro de los túbulos, afirma que la dentina tiene nervios que la atraviesan totalmente. No hay discusión sobre lo bien inervada que está la pulpa, a través del plexo de Raschkow y la penetración de fibras nerviosas dentro de los túbulos dentinarios. Sin embargo, estas fibras nerviosas ubicadas en los túbulos dentinarios no parecieran estar implicados en el proceso de sensibilidad, y se les relaciona con una función controladora de la actividad odontoblástica, por la presencia de mitocondrias y microvesículas en su estructura. Si las fibras nerviosas ubicadas dentro de los túbulos dentinarios fuesen responsables de la sensibilidad dentinaria, responderían a la anestesia local sobre la dentina, y esto no ocurre^{15, 16, 24}.

Transducción Odontoblástica: los odontoblastos funcionan como receptores nerviosos, planteaba similitud del odontoblasto con célula nerviosa. Este argumento se basó en el origen embrionario del odontoblasto, que proviene de la cresta neural, y por ello, la supuesta capacidad de transducir y propagar un impulso nervioso. No se ha demostrado una relación sináptica entre el odontoblasto y los nervios de la pulpa, además el potencial de membrana del odontoblasto medido in vitro es demasiado bajo como para permitir la transducción. Y los anestésicos locales no eliminan la sensibilidad, lo que descarta al odontoblasto como receptor sensorial^{15, 16, 24}.

Teoría Hidrodinámica de Brännström: Es la teoría más aceptada. Los cambios en el flujo del fluido dentinal son captados por las terminaciones nerviosas ubicadas en el plexo de Raschkow. Propone que el movimiento de

fluidos a través del túbulo, distorsiona el medio pulpar local (movimiento de la prolongación y cuerpo del odontoblasto) y es captado por las terminaciones nerviosas libres (mecanorreceptores) del plexo de Raschkow, que son las responsables de la transmisión del dolor. Tal mecanismo puede desencadenarse en respuesta a estímulos mecánicos, térmicos, de evaporación y osmóticos, o químicos, produciendo el movimiento del contenido tubular en ambas direcciones, de acuerdo a la naturaleza del estímulo. Si el estímulo disminuye la presión en el extremo periférico de un túbulo dentinario, el movimiento de fluidos se efectúa hacia fuera y arrastra al odontoblasto excitando los mecanorreceptores ubicados en la pulpa, si aumenta la presión en el extremo periférico de un túbulo, los fluidos se mueven hacia adentro y empujan al odontoblasto excitando los mecanorreceptores^{15, 16, 24, 25, 26}.

- **Permeabilidad Dentinaria:** Es a través de los túbulos dentinarios que hay difusión de fluido por la dentina. La permeabilidad dentinaria es proporcional al diámetro y al número de túbulos. La superficie tubular próxima a la unión amelodentinaria es aproximadamente 1% de toda el área superficial de la dentina, mientras que cerca de la cámara pulpar representa aproximadamente 45% de la dentina. A medida que aumentamos la profundidad de la preparación, aumentamos la permeabilidad de la dentina remanente. Cuanto mayor sea la permeabilidad dentinaria, más serán las vías de entrada de sustancias, irritantes hacia la pulpa y mayor la necesidad de protegerla. De acuerdo con la Teoría Hidrodinámica de Brannstrom se puede deducir que la permeabilidad dentinaria es proporcional a la sensibilidad dentinaria^{16, 23, 26}.
- **Dolor y Sensibilidad. Diferencias entre Dolor Dentinario y Dolor Pulpar:** Nos valemos de la anamnesis para conocer los síntomas de la dolencia. Los

elementos de diagnóstico del dolor son: tipo de dolor (agudo o crónico), localización del dolor (localizado, irradiado, difuso), duración del dolor (permanente o pasajero), causas del dolor (provocado o espontáneo).

Tomando en cuenta estos elementos de diagnóstico tenemos:

Dolor Dentinario: es provocado (por cambios térmicos, contacto, desecación, ingestión de alimentos dulces), con la particularidad que cesa al retirar el estímulo, es decir, es pasajero, puede ser muy fuerte y es localizado. El dolor dentinario frecuentemente está vinculado a los procedimientos restauradores y puede ser el resultado, entre otras causas: del corte y exposición de dentina sana, de la deshidratación dentinaria, y de efectos tóxicos de algunos materiales restauradores^{23,26}.

Dolor Pulpar: es espontáneo o puede llegar a ser provocado por estímulos pero no cesa al retirar el estímulo, es de progresión lenta y de fuerte intensidad, y su ubicación puede ser localizado, irradiado o difuso. Generalmente nos indica un daño irreversible de la pulpa que amerita tratamiento de conducto previas pruebas de vitalidad pulpar^{23,26}.

Hipersensibilidad Dentinaria: Es una reacción exagerada ante un estímulo sensitivo inocuo, es un estado crónico con exacerbaciones o episodios agudos. Es más prevalente en adultos entre 30 y 50 años de edad. Generalmente el motivo que provoca la hipersensibilidad dentinaria es la dentina superficial expuesta permeable, puede ocurrir por pérdida del cemento radicular y cursar con recesiones gingivales y áreas cervicales expuestas, con pérdida o no de sustancia calcificada. El grado de hipersensibilidad está influenciado por el número y tamaño de los túbulos expuestos^{17, 22}. Puede presentarse por: abrasión, erosión, abfracción, recesión gingival, tratamientos periodontales

(tartrectomías, pulidos, raspados radiculares, cirugías a colgajo), procedimientos de tallado, blanqueamiento dental^{17, 22}.

- **BIODENTINE**

Los cementos de silicato de calcio utilizados hasta ahora, en reparaciones de perforaciones radiculares y del piso pulpar, apexificaciones, obturación apical en endodoncia quirúrgica y en reparaciones de las resorciones internas y externas, están basados en los materiales del cemento Portland²², (75% Silicato tricálcico: 3CaO-SiO_2 Aluminato tricálcico: $3\text{CaO-Al}_2\text{O}_3$ Silicato dicálcico: 2CaO-SiO_2 Aluminato férrico tetracálcico: $4\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$, 20% Oxido de Bismuto: Bi_2O_3 , 4.4 % Sulfato de calcio dihidratado: $\text{CaSO}_4\text{-}2\text{H}_2\text{O}$) y contienen bajas concentraciones de impurezas metálicas²⁷. Los rellenos sin reaccionar del silicato tricálcico son envueltos por capas del gel hidratado de cloruro de calcio ($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), componente del líquido, el cual es impermeable al agua, de este modo atrasa los efectos de futuras reacciones. La química del agua trae consigo una alta biocompatibilidad, comparada con el cemento usado comúnmente en endodoncia basado en MTA (Agregado de Trióxido Mineral)²⁸. Actualmente, los cementos dentales basados en silicato de calcio son reconocidos por su biocompatibilidad y por ser inductores de tejidos mineralizados²⁹, pero carecen de propiedades mecánicas y son difíciles de manipular³⁰.

Propiedades de los componentes

Silicato tricálcico: es el principal componente del polvo y es quien regula la reacción de fraguado³¹

Carbonato de calcio: es un relleno.

Dióxido de zirconio: otorga radiopacidad al cemento.

Cloruro de calcio: es un acelerador.

Polímero hidrosoluble: reduce la viscosidad del cemento. Se basa en un policarboxilato modificado, que logra una alta resistencia a corto plazo, reduciendo. La cantidad de agua requerida por la mezcla y manteniendo su fácil manipulación³².

Reacción de fraguado

Este cemento a base de silicato de calcio, cristaliza cuando es mezclado con agua. Por medio de una reacción de hidratación del silicato tricálcico ($3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 = \text{C}_3\text{S}$), que produce un gel de silicato de calcio hidratado (CSH gel) e hidróxido de calcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$)³³. Esta reacción de disolución, se produce en la superficie de cada grano de silicato de calcio. El silicato de calcio hidratado y el exceso de hidróxido de calcio, tienden a precipitar en la superficie de las partículas y en los poros del polvo, debido a la saturación del medio. Este proceso de precipitación se ve reforzado en los sistemas con bajo contenido de agua³⁴. Los granos de silicato de calcio que no han reaccionado, son rodeados por capas de gel de silicato de calcio hidratado, que son relativamente impermeables al agua, retrasando así los efectos de más reacciones. La formación de gel de $3\text{CaO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, se debe a la hidratación permanente del silicato tricálcico, el que gradualmente llena los espacios entre granos de silicato tricálcico. El proceso de fraguado, resulta de la formación de cristales que se depositan en una solución sobresaturada³².

Tiempo de fraguado

El cemento tiene un tiempo de fraguado inicial, superior a 6 minutos y un tiempo de fraguado final de 10-12 minutos. Esta mejoría en el tiempo de fraguado, comparado con los ionómeros de vidrio de alta densidad y MTA,

es el resultado del cambio en el tamaño de las partículas, puesto que a mayor superficie es menor el tiempo de fraguado; la adición de cloruro de calcio como vehículo, consiguió acelerar la reacción y la disminución del contenido líquido el tiempo de fraguado.

Resistencia mecánica

Una de las principales desventajas de los cementos ya existentes en base a silicato de calcio, es la resistencia a la compresión, principalmente a causa de componentes como los aluminatos, que finalmente determinan la fragilidad del producto. Para mejorar este aspecto, fue controlada la pureza del silicato de calcio, y se redujo el nivel de porosidad, el resultado de estas dos modificaciones mejoraron las propiedades físicas del material, obteniendo como resultado mayor resistencia mecánica. Incorporando al contenido líquido, un agente reductor de agua, que corresponde al polímero hidrosoluble²⁸. Estas características hacen de este material, un excelente sustituto de la dentina y un material ideal para ser utilizado en restauraciones, ya que su resistencia mecánica, de acuerdo a las investigaciones, es de 131.5 MPa en el primer día y va aumentando hasta llegar a 300 MPa en un mes³⁰, donde se estabiliza y llega a tener la resistencia mecánica similar a la dentina 297 Mpa³⁵.

Biocompatibilidad y evidencia clínica

Según los estudios clínicos realizados con el silicato tricálcico, este cemento no causa citonocividad³⁶. Siendo así, es un material seguro para su uso en clínica. La propiedad de biocompatibilidad de un material es una característica del silicato tricálcico, teniendo similitud al cemento MTA³⁷. El estudio clínico hechos por Laurent et al. (2008) muestran que el uso del

silicato tricálcico, como recubrimiento pulpar directo, puede inducir el desarrollo de dentina reparadora (primer signo de formación de barrera mineralizada), y de esta manera conservar la vitalidad de la pulpa dental³⁸. Los autores concluyeron que este cemento es capaz de estimular la mineralización, de esta manera sus efectos son equiparables con los del cemento²⁹. El silicato tricálcico ha demostrado ser biocompatible, pues no induce daño a las células pulpares³⁴, y además es capaz de estimular la formación de dentina reparadora³⁹. La formación de tejido duro ha sido relatada como consecuencia posterior a tratamientos pulpares, realizados con este cemento^{36, 40, 41}. Este material usado como recubrimiento, ofrece más beneficios cuando es comparado con el cemento a base de Ca(OH)₂. Cuenta con propiedades de dureza, baja solubilidad y produce un fuerte sellado³⁷. Supera las principales desventajas del Ca(OH)₂ como: falta de unión a la dentina y resina, solubilidad del cemento, y la microfiltración⁴².

Propiedades:

- ✓ Posee propiedades mecánicas similares a la dentina sana y puede sustituirlo tanto a nivel coronario como al nivel radicular, sin tratamiento previo de los tejidos calcificados⁴³.
- ✓ Contiene principalmente elementos minerales de alta pureza y libres de monómeros es perfectamente biocompatible⁴³.
- ✓ Mantiene las condiciones óptimas para la conservación de la vitalidad pulpar. Garantiza así la ausencia de sensibilidad post-operatorias⁴³.
- ✓ Es bioactivo que implica la formación de dentina secundaria y de puentes dentinarios logrando propiedades de cicatrización pulpar⁴³.
- ✓

- **AGREGADO TRIOXIDO MINERAL (MTA)**

El Agregado Trióxido Mineral (MTA) es un material utilizado para distintas terapéuticas de sellado del sistema de conductos radiculares⁴⁴, se aprobó su uso en odontología en 1998 por la FDA (Food and Drugs Administration) y fue lanzado comercialmente en 1999 con el nombre de ProRoot MTA (Dentsply), de color gris, hasta que en 2002 salió al mercado el MTA blanco, de igual composición⁴⁵.

Este material se presenta como un polvo hidrofílico que fragua en presencia de agua⁴⁶. El MTA está compuesto de silicato tricálcico, óxido tricálcico, óxido de silicio y otros óxidos minerales responsables de sus propiedades, como el óxido de bismuto, responsable de su radiopacidad⁴⁷,⁴⁸. Posee una elevada capacidad antimicrobiana, pues, el óxido de calcio, al mezclar el polvo de MTA con agua, reacciona con esta última, formando hidróxido de calcio, que provoca un aumento del pH por disociación de iones calcio e hidroxilo, creando un ambiente inadecuado para el desarrollo bacteriano y fúngico⁴⁹.

Se trata de un compuesto con múltiples propiedades que permiten que sea un material muy adecuado para los tratamientos pulpares. Asimismo, se trata de un material biocompatible se ha descrito que su biocompatibilidad es mayor que la de la amalgama o el IRM® , tiene la capacidad de formar puentes dentinarios, posee un pH adecuado (alcalino), no provoca inflamación en los tejidos perirradiculares, no es tóxico, promueve la cicatrización tisular y es capaz de sellar herméticamente^{48, 50, 51}. Su capacidad de sellado es mejor que la de la amalgama o la del óxido de cinc-eugenol⁴⁸, lo que favorece que produzca una menor inflamación en

los tejidos periapicales que estos materiales⁵². Además, no requiere de un área seca para su aplicación y de hecho fragua en presencia de humedad. La literatura muestra además que es fácil de transportar y de aplicar. Por el contrario, uno de los principales problemas que ha evitado un mayor uso es su elevado tiempo de fraguado, que es de cuatro horas, además de su elevado coste⁴⁷. Actualmente las principales indicaciones del MTA se refieren a su aplicación en dientes permanentes, diferenciándose: Quirúrgicas: obturación retrógrada en apicectomías y sellado de perforaciones radiculares y de la furca⁴⁸. No quirúrgicas: apicoformación, sellado apical, reparación de perforaciones radiculares, sellado de los túbulos dentinarios previo a un blanqueamiento dental interno, pulpotomía y recubrimiento pulpar⁵³.

Composición y manejo

El MTA es un polvo que consiste en finas partículas hidrofílicas y que fragua en presencia de humedad. Este polvo es, fundamentalmente, cemento tipo Portland refinado, que está formado por compuestos cálcicos. Así los principales componentes del MTA son, en un 75% compuestos cálcicos como silicato tricálcico ($3\text{Ca}-\text{SiO}_2$), aluminato tricálcico ($3\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3$), silicato dicálcico ($2\text{CaO}-\text{SiO}_2$) y aluminato férrico tetracálcico ($4\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3$); un 20% de óxido de bismuto (Bi_2O_3); 4,4% por sulfato de calcio dihidratado ($\text{CaSO}_4-2\text{H}_2\text{O}$) y sílica cristalina; y finalmente por residuos insolubles como óxido de calcio, óxido de magnesio y sulfato de potasio y sodio en un 0,6%^{54,55}. Al ser un cemento tipo Portland, podría surgir la inferencia de que este último pudiera ser utilizado como sustituto al MTA. Por este motivo es importante enfatizar

que el cemento Portland y el MTA no son materiales idénticos. El MTA presenta un tamaño medio de partículas más pequeño, contiene menos metales pesados tóxicos, posee un mayor tiempo de manejo y es sometido a un procesado de purificación adicional^{56, 57}. Además, el MTA presenta en su constitución, a diferencia del cemento Portland, el óxido de bismuto para hacerlo radiopaco para uso dental⁵⁸.

El polvo debe mezclarse con agua estéril a una ratio de 3:1 en una loseta de vidrio o papel con la ayuda de una espátula de plástico o de metal. La mezcla puede llevarse en un transportador de plástico o metal a la zona operatoria. Si la preparación presenta demasiada humedad, se hace difícil condensar el MTA. Así, el exceso de humedad se puede eliminar con un trozo seco de gasa, espuma, o algodón. En casos en que la mezcla esté muy seca, se puede añadir más agua a la mezcla hasta obtener una consistencia pastosa. Como el MTA requiere humedad para fraguar, dejar la mezcla en una loseta de vidrio o papel dará lugar a una deshidratación del material y a una mezcla seca y arenosa^{54, 59, 60, 61, 62, 63}.

Con la hidratación, el MTA forma un gel coloidal^{55, 61, 64, 65} que solidifica en una estructura dura en un tiempo aproximado de 2 a 4 horas^{54, 61, 65}, en presencia de la humedad de los tejidos circundantes que favorece la reacción de fraguado⁵⁹. Los principales constituyentes, silicato tricálcico (3Ca-SiO_2) y silicato dicálcico (2CaO-SiO_2), reaccionan con el agua produciendo una sal hidratada pobremente cristalizada e hidróxido de calcio⁶⁵. Para una correcta manipulación del material, se considera que el MTA debe mezclarse, tal como recomiendan los fabricantes y diversos investigadores, inmediatamente antes de usarlo. El polvo de MTA es

presentado en sobres herméticamente sellados. Después de abierto, el material debe guardarse en recipientes con tapas herméticas y lejos de la humedad^{54, 59, 61, 62, 63}.

En cuanto a la condensación del MTA en el área de tratamiento, fue sugerido que su colocación a través de técnicas de condensación manual proporciona la aparición de menor porosidad que cuando la condensación se efectúa por técnicas ultra-sónicas, en prácticas simuladas⁶⁶. Por otro lado, el estudio de los efectos de la presión de condensación en algunas propiedades físicas del MTA, a través de la realización de pruebas de microdureza y de valoración de la resistencia a la compresión, demostró que la presión de condensación puede afectar la resistencia y dureza del MTA. Existe una tendencia a que presiones de condensaciones más elevadas produzcan una disminución en la dureza superficial del material y una reducción de la formación de cristales, debido a la falta de espacio para las moléculas de agua⁶⁷.

Propiedades del Agregado Trióxido Mineral

Valor del PH: El MTA hidratado presenta un pH inicial de 10,2 que aumenta a 12,5 tres horas después de la mezcla del polvo con agua estéril, pudiendo este valor disminuir un poco, pasado este tiempo^{54, 63, 68, 69,70}. El elevado valor del pH del MTA ha llevado a algunos autores a afirmar que la actividad biológica de este material es debida a la formación de hidróxido de calcio, por la reacción del silicato tricálcico (3Ca-SiO_2) y del silicato dicálcico (2CaO-SiO_2) con el agua, en el momento de fraguado. Incluso se sugiere que el MTA podría considerarse como hidróxido de calcio contenido en una matriz de silicato^{58, 65, 71, 72}.

Radiopacidad

En el registro de la patente del MTA se puede observar que el bismuto es un componente añadido al MTA para conferir la radiopacidad⁷³. La única diferencia entre la composición del MTA y del cemento Portland es, justamente, el óxido de bismuto presente en el MTA^{58, 74}. Además, se puede encontrar una correlación positiva entre la concentración de óxido de bismuto en los materiales MTA ProRoot, cemento Portland y cemento Portland con óxido de bismuto añadido y la radiopacidad por ellos exhibida⁷⁵.

Resistencia a la compresión y factores modificadores

En los diferentes estudios llevados a cabo con MTA, se vio como la resistencia a la compresión de este material aumenta en presencia de humedad hasta 21 días después de la mezcla⁵⁶ alcanzando finalmente un valor aproximado de 70 Mpa^{54, 61, 62, 76}. Así, se ha podido concluir que aunque inicialmente la resistencia a la compresión del MTA resulta ser menor que la de algunos materiales con las mismas indicaciones de aplicación, el valor final de esta resistencia es comparable al del IRM® y del Super-Eba®, pero significativamente menor que el de la amalgama, que es de 311 Mpa^{54, 61, 62}. El efecto de mezclar el polvo de MTA con otros líquidos y aditivos, en lugar del agua esterilizada suministrada por el fabricante, puede producir efectos en el tiempo de fraguado y en la resistencia a la compresión de este material que variará según el líquido elegido⁷⁷.

Fuerza de retención

La retención del MTA en una cavidad aumenta con el aumento del área de superficie. Concluyeron en una investigación que una capa de 4mm de profundidad de MTA presenta más resistencia al desplazamiento que una capa de 1mm⁷⁸.

En casos de reparaciones de perforaciones radiculares, la contaminación con sangre de la dentina radicular parece afectar la fuerza de retención del MTA, ya que se observó que esta fuerza fue menor en estos casos que la observada en casos de dentina radicular no contaminada⁷⁹.

Capacidad de sellado y solubilidad

La capacidad de sellado del MTA en un ambiente acuoso puede estar comprometida durante las primeras 72 horas debido a la excesiva solubilidad del material, lo que puede afectar la organización de las partículas en las paredes de la cavidad dentinaria⁸⁰.

Biocompatibilidad y respuesta celular e inmunológica

La biocompatibilidad es una de las propiedades más importantes de un material cuando va a ser empleado en contacto directo con tejidos vivos. Todos los materiales utilizados en odontología tienen que ser previamente evaluados para proteger la salud de los pacientes. Esta evaluación se realiza en 4 fases: evaluación de la toxicidad general, evaluación de la irritación tisular local, estudio preclínico y evaluación clínica⁸¹.

La biocompatibilidad del MTA ha sido valorada tanto en estudios in vitro como en estudios in vivo que han demostrado que se trata de un material biocompatible^{56, 62, 82, 83, 84}.

El hidróxido de calcio es el principal componente liberado por el MTA en un ambiente húmedo⁶¹. Su presencia contribuye para que el MTA sea altamente alcalino (pH 12,5), lo que favorece su biocompatibilidad^{56, 82, 84, 85}.

Capacidad antimicrobiana

Se reconoce al MTA capacidad antimicrobiana frente a algunas especies, como se puede comprobar en el estudio in vitro realizado por Cepowicz y cols. En el que estudiaron la capacidad antimicrobiana del MTA frente a *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguis* y *Streptococcus salivarius* y demostraron su efectividad, incluso 8 días después de su aplicación⁸⁶.

El MTA presentó actividad antimicrobiana frente a algunas bacterias facultativas en un estudio de Torabinejad y cols. Sin embargo, no fue encontrada actividad frente a *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* y *E. coli* o frente a bacterias anaeróbicas⁸⁷.

El MTA tampoco reveló actividad frente a *S. aureus*, *E. faecalis*, *P. aeruginosa*, *B. subtilis* o *C. albicans* el estudio de Estrela y cols.⁸⁸, así como frente a *E. coli* en el estudio de Sipert y cols.⁸⁹. Sin embargo, al estudiar la capacidad antifúngica del MTA, Al-Nazhan y cols., demostraron que tanto el MTA acabado de mezclar como el MTA después del fraguado presentan capacidad de inhibición de la *C. albicans*⁹⁰.

Eugenato

El Eugenol es un derivado fenólico conocido comúnmente como esencia de clavo,⁹¹ que también puede extraerse de pimienta, hojas de laurel, canela, alcanfor y otros aceites⁹². Es de consistencia líquida y aceitosa, de color amarillo claro, con aroma característico, poco soluble en agua y soluble en alcohol. El aceite de clavo ha sido utilizado desde el siglo XVI, hasta

que *Chisolm* en 1873, lo introdujo en la odontología y recomendó que se mezclara con óxido de zinc para formar una masilla de eugenato de zinc y pudiera aplicarse directamente en las cavidades cariosas⁹³. Conforme evolucionó el conocimiento de las propiedades farmacológicas, su uso se hizo más común, específico y selectivo hasta la actualidad, en que es utilizado en diferentes áreas odontológicas con varios propósitos, principalmente para la supresión del dolor⁹⁴.

El Eugenol es empleado en estomatología, a menudo mezclado con óxido de zinc, como material de obturación temporal, y es un componente de las preparaciones higiénicas orales. En ocasiones, es utilizado como saborizante.3 Igualmente ha sido utilizado como sedante pulpar, cementante provisional, apósito quirúrgico, obturador de conductos, anestésico tópico, protector dental, como desinfectante en la obturación de los conductos radiculares y en el revestimiento pulpar⁹⁵.

Hidróxido de calcio

El CaOH es un polvo blanco que se obtiene por calcinación del carbonato de calcio y su transformación en óxido de calcio. Con la hidratación de óxido de calcio se obtiene el CaOH: $\text{CO}_3 \text{Ca} = \text{CaO} + \text{CO}_2$, $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$; además este polvo granular, amorfo y fino posee marcadas propiedades básicas, su pH es muy alcalino, aproximadamente 12, 4. Su disociación iónica en iones calcio e iones hidroxilo explica su acción sobre los tejidos, posee valiosas cualidades desde el punto de vista biológico, antimicrobiano y mineralizador⁹⁶.

Ionómero de vidrio

Los cementos de ionómero de vidrio fueron descritos por primera vez por Wilson y Kent en Inglaterra en 1972, quienes investigaron la reacción de fraguado de un polvo de vidrio alúmino silicato y la solución de un ácido poliacrílico⁹⁷.

Clasificación radiográfica de PITTS, modificada por la Facultad de Estomatología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia

R1: Lesión de esmalte superficial (mitad externa). R2: Lesión de esmalte profunda (mitad interna). R3: Lesión de dentina superficial. R4: Lesión de dentina profunda sin compromiso pulpar. R5: Lesión de dentina profunda con compromiso pulpar. Sin embargo, para fines de investigación y académicos se utiliza un ítem más el R0 que es la ausencia de la enfermedad⁹⁸.

Respuesta clínica

Consiste en la reacción de un organismo frente a un estímulo farmacológico, comprobado con estímulos químicos, físicos y mecánicos.

Respuesta radiográfica

Consiste en la reacción de un organismo frente a un estímulo farmacológico visto en imagen radiográfica.

2.3 Definición de términos básicos

- Biodentine: es un material basado en silicato de calcio que se usa en terapia pulpar en la reparación de la pulpa dental.
- MTA: es un polvo que consta de partículas finas hidrofílicas que fraguan en presencia de humedad. La hidratación del polvo genera un gel coloidal que forma una estructura dura.
- Dentina: Capa de marfil que rodea la parte interna de los dientes llamada pulpa dentaria.

- Esmalte: es una cubierta compuesta por hidroxiapatita, de gran pureza, que recubre la corona de los órganos dentarios,
- Hidroxiapatita: mineral formado por fosfato de calcio cristalino ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$)
- Silicato de calcio: es un silicato cálcico que ha sufrido una reacción de hidratación para convertirse en un gel cementoso
- Biocompatibilidad: Es la capacidad de un material para actuar con una respuesta adecuada del medio biológico en el cual son utilizados
- Hidróxido de Calcio: biomaterial que estimula la remineralización de la dentina y la cicatrización de los tejidos.
- Ionómero de Vidrio: biomaterial biocompatible con la dentina, la adhesión a las estructuras dentales y liberación de iones de flúor.
- Eugenato: material de obturación provisional

2.4 Formulación de Hipótesis:

2.4.1 Hipótesis General

Ha: Existe diferencia en las respuestas clínicas y radiográficas del uso de Biodentine vs Agregado Trióxido Mineral como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes del hospital de contingencia Hermilio Valdizán Medrano, noviembre – diciembre 2018.

2.4.2 Hipótesis Específica

Ho: No existe diferencia en las respuestas clínicas y radiográficas del uso de Biodentine vs Agregado Trióxido Mineral como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes del hospital de contingencia Hermilio Valdizán Medrano, noviembre – diciembre 2018.

2.5 Identificación de Variables

2.5.1 Variable dependiente:

Respuestas clínicas y radiográficas

2.5.2 Variable independiente:

- Tipo de recubrimiento pulpar elegido

2.6 Definición operacional de variables

Variable		Dimensión	Indicadores				Categorías			
Variable independiente	Tipo de recubrimiento pulpar elegido(RPI)		USO DE BIODENTINE				Si	No		
			USO DE MTA				Si	No		
Variable dependiente	Efecto de la respuesta	Respuesta clínica	Tiempo	7 días	Dolor	Dolor espontáneo	Si	No		
						Dolor a la percusión	Si	No		
						Dolor a los cambios térmicos	Si	No		
				15 días	Dolor	Sensibilidad dental	Si	No		
						Hipersensibilidad	Si	No		
						Dolor espontáneo	Si	No		
			30 días	Dolor	Dolor a la percusión	Si	No			
					Dolor a los cambios térmicos	Si	No			
					Sensibilidad dental	Si	No			
			Respuesta radiográfica					Hipersensibilidad	Si	No
								Dolor espontáneo	Si	No
								Dolor a la percusión	Si	No
		Dolor a los cambios térmicos						Si	No	
		Sensibilidad dental						Si	No	
		Hipersensibilidad						Si	No	
		Evaluación de cambios radiográficos						Si	No	
		Radiopacidad en la interfase biodentine/ tejido dentinario						Si	No	
		Radiopacidad en la interfase mta / tejido dentinario						Si	No	
		Radiolucidéz en la interfase biodentine / tejido dentinario						Si	No	
Radiolucidéz en la interfase mta / tejido dentinario						Si	No			
No se evidencian cambios radiográficos						Si	No			
Variable interviniente		EDAD			15 – 20	Si	No			
					21 – 25	Si	No			
					26 – 30	Si	No			
					31 – 35	Si	No			
		SEXO				Masculino	Si	No		
						Femenino	Si	No		
	Pieza dentaria	Ubicación de Pieza Dentaria				Maxilar superior	Si	No		
Maxilar inferior						Si	No			

CAPITULO 3

3 MARCO METODOLÓGICO

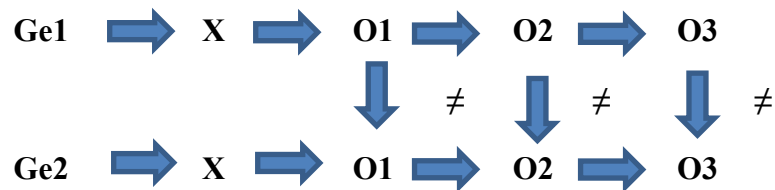
3.1 Nivel y Tipo de investigación

Nivel: Explicativo: Según Supo, explica el comportamiento de una variable en función de otra(s), por ser estudios de causa efecto requieren control y debe cumplir otros criterios de causalidad.

El control estadístico es multivariado a fin de descartar asociaciones aleatorias, causales o espurias entre la variable independiente y dependiente.

Tipo: Cuantitativo: Según Sampieri, es secuencial y probatorio, cada etapa precede a la siguiente y no podemos eludir pasos.

3.2 Diseño y Método de la Investigación



Ge1: Grupo experimental Biodentine

Ge2: Grupo experimental MTA

M: Material de recubrimiento pulpar indirecto

O: Observación clínica y radiográfica

O1: Control clínico a 7 días

O2: Control clínico a 15 días

O3: Control clínico y radiográfico a 30 días

Cuasiexperimental, prospectivo, longitudinal: Se manipula intencionalmente las variables, se hace en el futuro y a lo largo de varios periodos de años.

3.3 Determinación de la Población y Muestra

Población: Pacientes de 15 a 35 años de edad del Hospital de contingencia Hermilio Valdizán Medrano.

Muestra: El numero tamaño muestral fue de 20 pacientes. Los pacientes fueron seleccionados por conveniencia conforme llegaron al Hospital de contingencia Hermilio Valdizán Medrano.

Tipo de muestra: no probabilístico, intencionado, sistematizado, con criterios de inclusión y exclusión.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Observación clínica: Es un instrumento de diagnóstico médico fundamental, no sólo para el esclarecimiento diagnóstico, terapéutico y pronóstico, sino para su utilización en sistemas preventivos y rehabilitatorios.

3.5 Técnicas de procesamiento, análisis de datos.

Se usó el programa Word Office 2018 y SPSS 25

3.6 Aspectos éticos

El proyecto de investigación ya presenta estudios in vitro e in vivo, por estar adecuado ética y metodológicamente de acuerdo con las normas para la utilización legal de este trabajo de tesis, para un fin puramente científico.

Según el tratado de Helsinki el bienestar de los seres humanos debe tener siempre primacía sobre los intereses de la ciencia y de la sociedad, el consentimiento debe estar escrito, tener cuidado si el participante está en una relación dependiente del investigador.

Para la ejecución del trabajo de investigación se solicitó los permisos, y con respecto al uso del producto se contó con el Biodentine y MTA importado y registrado por SEPTODONT, EEU., y Angelus Industria de productos odontológicos- Brasil respectivamente.

CAPITULO IV

4 RESULTADOS

4.1 Análisis descriptivo univariado

Tabla N°1. Grupos de estudio comparativo de las respuestas clínicas y radiográficas del uso de biodentine vs agregado trióxido mineral como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes.

Grupo de estudio	Frecuencia	%
Grupo experimental A	10	50.00%
Grupo experimental B	10	50.00%
Total	20	100.00%

Fuente: Guía de observación

Figura N°1. Grupos de estudio comparativo de las respuestas clínicas y radiográficas del uso de biodentine vs agregado trióxido mineral como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes según sexo.



En la tabla N°1, del 100.00%(20) el 50,00%(10) le pertenece al grupo experimental A y el 50,00%(10) le pertenece al grupo experimental B.

Tabla N°2. Comparativo de las respuestas clínicas y radiográficas del uso de biodentine vs agregado trióxido mineral como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes según su género.

Tabla N° 2.1	Biodentine	
	Sexo	
	Frecuencia	%
femenino	6	60.0
masculino	4	40.0
Total	10	100.0

Tabla N° 2.2	Mineral trióxido agregado	
	Sexo	
	Frecuencia	%
femenino	6	60.0
masculino	4	40.0
Total	10	100.0

Fuente: Guía de observación

Figura N°2.1 Comparativo de las respuestas clínicas y radiográficas del uso de biodentine vs agregado trióxido mineral como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes según sexo.



En la tabla N° 2.1, el 100.00%(10) de grupo experimental A (Biodentine), el 60,00%(6) le pertenece al sexo femenino y el 40,00%(4) le pertenece al sexo masculino.

Figura N°2.2 .Comparativo de las respuestas clínicas y radiográficas del uso de biodentine vs agregado trióxido mineral como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes según sexo.



En la tabla N° 2.2, el 100.00%(10) de grupo experimental B (Mineral trióxido agregado), el 60,00%(6) le pertenece al sexo femenino y el 40,00%(4) le pertenece al sexo masculino.

Tabla N°3. Comparativo de las respuestas clínicas y radiográficas del uso de biodentine vs agregado trióxido mineral como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes según la ubicación de la pieza dentaria.

Tabla N°3.1. Grupo experimental A según piezas dentarias en maxilares

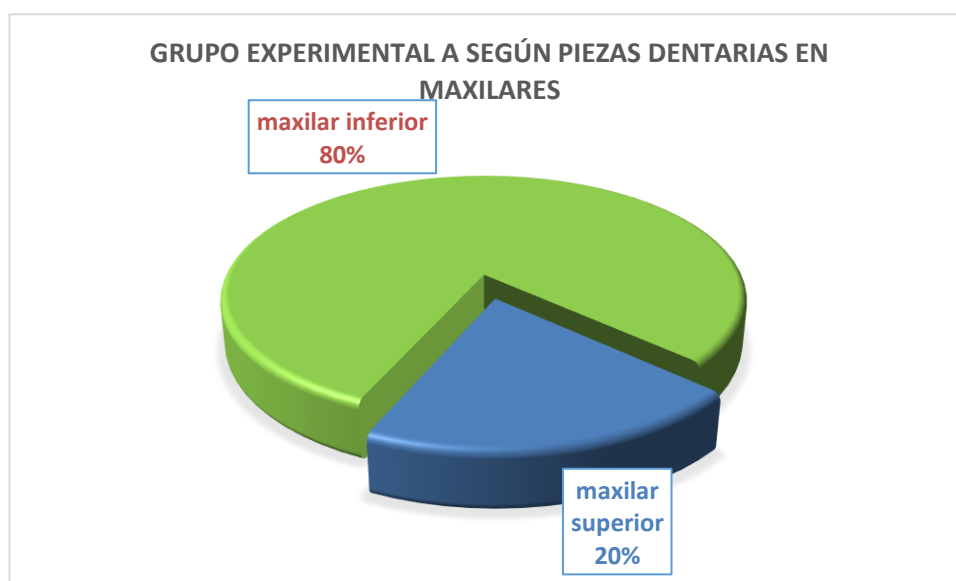
	Frecuencia	%
maxilar superior	2	20.0
maxilar inferior	8	80.0
Total	10	100.0

Tabla N°3.2. Grupo experimental B según piezas dentarias en maxilares

	Frecuencia	%
maxilar superior	4	40.0
maxilar inferior	6	60.0
Total	10	100.0

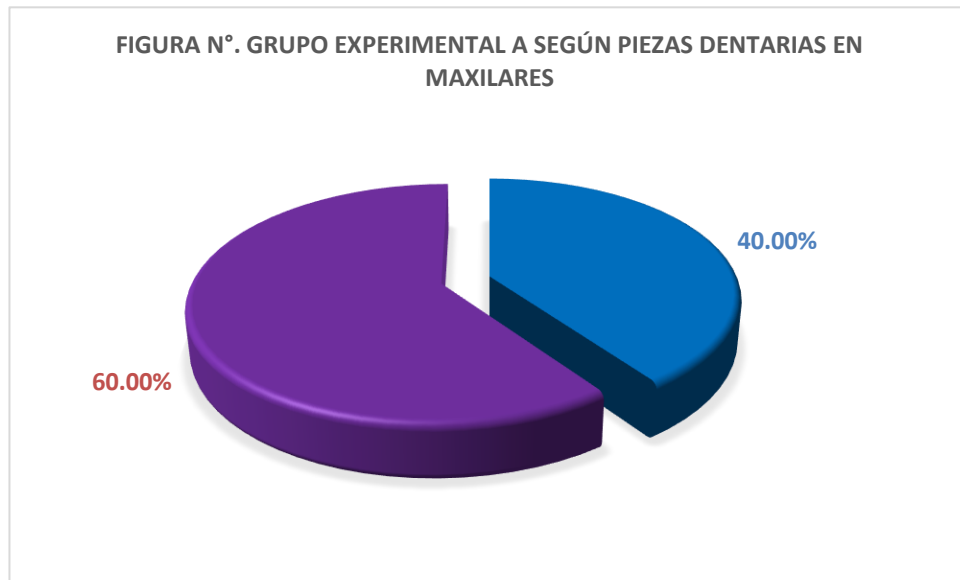
Fuente: Guía de observación

Figura N° 3.1 Grupo experimental A según piezas dentarias en maxilares



En la tabla N°3,1.el 100.00%(10) de grupo experimental A (Biodentine), el 80,00%(8) le pertenece al maxilar inferior y el 20,00%(2) le pertenece al maxilar superior.

Figura N°3.2 Grupo experimental B según piezas dentarias en maxilares



En la tabla N° 3,2, el 100.00%(10) de grupo experimental B (Mineral trióxido agregado), el 60,00%(6) le pertenece al maxilar inferior y el 40,00%(4) le pertenece al maxilar superior.

Tabla N°4. Grupo de estudio biodentine de las respuestas clínicas como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes en 7 días, 15 días y 30 días.

Grupo de estudio	7 días %	15 días %	30 días %
Biodentine	8/10 80.00%	10/10 100.00%	10/10 100.00%

Fuente: Guía de observación

En la tabla N°4, en la relaciona a los 7 días de 8/10 pacientes presenta un 80.00% de sintomatología, a los 15 días de 10/10 pacientes presenta un 100.00% sin sintomatología y a los 30 días de 10/10 pacientes presenta un 100.00%

Tabla N°5. Grupo de estudio MTA de las respuestas clínicas como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes en 7 días, 15 días y 30 días.

Grupo de estudio	7 días %	15 días %	30 días %
MTA	9/10 90.00%	10/10 100.00%	10/10 100.00%

Fuente: Guía de observación

En la tabla N°5, en la relaciona a los 7 días de 9/10 pacientes presenta un 90.00% con sintomatología, a los 15 días de 10/10 pacientes presenta un 100.00% sin sintomatología y a los 30 días de 10/10 pacientes presenta un 100.00% sin sintomatología.

Tabla N°6. Grupo de estudio biodentine de las respuestas radiográfica como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes post tratamiento y 30 días.

Grupo de estudio	Post tratamiento	30 días
	%	%
Biodentine	10/10	10/10
	100.00%	100.00%

Fuente: Guía de observación

En la tabla N° 6, en la relaciona a post tratamiento de 10/10 pacientes presentan un 100.00% imágenes compatibles con el tejido circundante y a los 30 días de 10/10 pacientes presentan un 100.00% imágenes compatibles con el tejido, sin alteraciones radiográficas.

Tabla N°7. Grupo de estudio MTA de las respuestas radiográfica como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes post tratamiento y 30 días.

Grupo de estudio	Post tratamiento	30 días
	%	%
MTA	10/10	10/10
	100.00%	100.00%

Fuente: Guía de observación

En la tabla N° 7, en la relaciona a post tratamiento de 10/10 pacientes presenta un 100.00% imágenes compatibles con el tejido y a los 30 días de 10/10 pacientes presenta un 100.00% imágenes compatibles con el tejido, sin alteraciones radiográficas.

Tabla N°8. Análisis clínico del uso de biodentine vs agregado trióxido mineral como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes.

Clínico	TablaN°8.1 Biodentine			Tabla N° 8.2 Mineral Trióxido agregado		
	7	15	30	7	15	30
	Sintomatología			Sintomatología		
Dolor espontaneo	Si	No	No	Si	No	No
Dolor a la percusión	Si	No	No	Si	No	No
Dolor a los cambios térmicos	Si	No	No	Si	No	No
Sensibilidad dental	Si	No	No	Si	No	No
Hipersensibilidad	Si	No	No	Si	No	No
Total	08/10	10/10	10/10	09/10	10/10	10/10
	80.00%	100.00%	100.00%	90.00%	100.00%	100.00%

Fuente: Guía de observación

En la tabla N°8,1. La relaciona a los 7 días de 8/10 pacientes presenta un 80.00% de sintomatología, a los 15 días de 10/10 pacientes presenta un 100.00% sin sintomatología y a los 30 días de 10/10 pacientes presenta un 100.00%

En la tabla N°8,2. La relaciona a los 7 días de 9/10 pacientes presenta un 90.00% con sintomatología, a los 15 días de 10/10 pacientes presenta un 100.00% sin sintomatología y a los 30 días de 10/10 pacientes presenta un 100.00% sin sintomatología.

Tabla N°9. Análisis radiográfico del uso de biodentine vs agregado trióxido mineral como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes.

Radiografía	Tabla N° 9.1. Biodentine		Tabla N° 9.2 Mineral trióxido agregado	
	post	30	post	30
Reabsorción interna	No	No	No	No
Reabsorción externa	No	No	No	No
Lesión furca	No	No	No	No
Lesión periapical	No	No	No	No
Ensanchamiento periapical	No	No	No	No
Total	10/10	10/10	10/10	10/10
	100.00			
	%	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: Guía de observación

En la tabla N°9,1. La relaciona a post tratamiento de 10/10 pacientes presenta un 100.00% imágenes compatibles con el tejido y a los 30 días de 10/10 pacientes presenta un 100.00% imágenes compatibles con el tejido.

En la tabla N°9,2. La relaciona a post tratamiento de 10/10 pacientes presenta un 100.00% imágenes compatibles con el tejido y a los 30 días de 10/10 pacientes presenta un 100.00% imágenes compatibles con el tejido.

4.2 Prueba de normalidad

Con la finalidad de usar las pruebas paramétricas y no paramétricas, en el presente trabajo optamos se empleará estadística no paramétrica, por presentar variables de tipo cualitativas dicotómicas y escala nominal.

4.3 Test de hipótesis

La contrastación de las hipótesis requirió el uso del estadístico de Test de Fisher (F), con variable independiente (material usado Biodentine) y (respuestas clínicas), con un nivel de confianza fue de 95.0% y un error de precisión absoluta de 0,05%.

Tabla N°10. Grupo estudio experimental A (Biodentine) las respuestas clínicas con recubrimiento pulpar indirecto en pacientes.

	Síntomas	X²	gl	P valor
Sexo	Dolor espontaneo Dolor a la percusión Dolor a los cambios térmicos Sensibilidad dental Hipersensibilidad	3.704	1	0.003

Fuente: Guía de observación

En la tabla N°10, el diseño del estudio considera la observación de las variables, los datos proviene de una muestra que no sigue una distribución normal, por lo que un valor de $P < 0,05$ se contrasta la H_0 . En conclusión: Se verifica la H_a : Existe diferencia en las respuestas clínicas del uso de Biodentine como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes según sexo.

La contrastación de las hipótesis requirió el uso del estadístico de Test de Fisher (F), con variable independiente (material usado MTA) y (respuestas clínicas), con un nivel de confianza fue de 95.0% y un error de precisión absoluta de 0,05%.

Tabla N°11. Grupo estudio experimental B (Mineral trióxido agregado) las respuestas clínicas con recubrimiento pulpar indirecto en pacientes.

	Síntomas	X²	gl	P valor
Sexo	Dolor espontaneo	3.704	1	0.075
	Dolor a la percusión			
	Dolor a los cambios térmicos			
	Sensibilidad dental			
	Hipersensibilidad			

Fuente: Guía de observación

En la tabla N°11, el diseño del estudio considera la observación de las variables, los datos proviene de una muestra que no sigue una distribución normal, por lo que un valor de $P > 0,05$ se contrasta la H_a . En conclusión: Se verifica la H_0 : No existe diferencia en las respuestas clínicas del uso de Mineral trióxido agregado como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes según sexo.

La contrastación de las hipótesis requirió el uso del estadístico de prueba de Test de la Q de Cochran X^2_{k-1} , con variable independiente (material usado Biodentine) y (respuestas clínicas), con un nivel de confianza fue de 95.0% y un error de precisión absoluta de 0,05%.

Tabla N°12. Grupo estudio experimental A (Biodentine) las respuestas clínicas con recubrimiento pulpar indirecto en pacientes en observaciones de 7 días, 15 días y 30 días.

Grupo de estudio	N	X^2_{k-1}	g	p valor
1°, 2° y 3° obs.	50	24,000	2	0,000

Fuente: Guía de observación

En la tabla N°12, el diseño del estudio considera la observación de una variable inter sujeto, los datos proviene de una muestra que no sigue una distribución normal, por lo que un valor de $P < 0,05$ se contrasta la H_0 . En conclusión: Se verifica la H_a : Existe diferencia en las respuestas clínicas del uso de Biodentine como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes según pérdida de sintomatología.

La contrastación de las hipótesis requirió el uso del estadístico de prueba de Test de la Q de Cochran X^2_{k-1} , con variable independiente (material usado MTA) y (respuestas clínicas), con un nivel de confianza fue de 95.0% y un error de precisión absoluta de 0,05%.

Tabla N°13. Grupo estudio experimental B (Mineral trióxido agregado) las respuestas clínicas con recubrimiento pulpar indirecto en pacientes en observaciones de 7 días, 15 días y 30 días.

Grupo de estudio	N	X^2_{k-1}	g	p valor
1°, 2° y 3° obs.	50	20,000	2	0,000

Fuente: Guía de observación

En la tabla N°13, el diseño del estudio considera la observación de una variable inter sujeto, los datos proviene de una muestra que no sigue una distribución normal, por lo que un valor de $P < 0,05$ se contrasta la H_0 . En conclusión: Se verifica la H_a : Existe diferencia en las respuestas clínicas del uso de Mineral trióxido agregado como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes según pérdida de sintomatología.

La contrastación de las hipótesis requirió el uso del estadístico de Prueba de X^2_{MN} de MC Nemar, con variable independiente (material usado Biodentine) y (respuestas radiográficas), con un nivel de confianza fue de 95.0% y un error de precisión absoluta de 0,05%.

Tabla N°14. Grupo estudio experimental A (Biodentine) la respuesta radiográfica con recubrimiento pulpar indirecto en pacientes en observaciones de post y 30 días.

Grupo de estudio	N	X^2_{k-1}	g	p valor
1°y 2° obs.	50	0	2	1,000

Fuente: Guía de observación

En la tabla N°14, el diseño del estudio considera la observación de una variable inter sujeto, los datos proviene de una muestra que no sigue una distribución normal, por lo que un valor de $P > 0,05$ se contrasta la H_a . En conclusión: Se verifica la H_0 : No existe diferencia en la respuesta radiográfica del uso de Biodentine como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes según evaluación de radiografía periapical inter sujeto.

La contrastación de las hipótesis requirió el uso del estadístico de Prueba de X^2_{MN} de MC Nemar, con variable independiente (material usado MTA) y (respuestas radiográficas), con un nivel de confianza fue de 95.0% y un error de precisión absoluta de 0,05%.

Tabla N°15. Grupo estudio experimental B (Mineral trióxido agregado) la respuesta radiográfica con recubrimiento pulpar indirecto en pacientes en observaciones de post y 30 días

Grupo de estudio	N	X^2_{k-1}	g	p valor
1°y 2° obs.	50	0	2	1,000

Fuente: Guía de observación

En la tabla N°15, el diseño del estudio considera la observación de una variable inter sujeto, los datos proviene de una muestra que no sigue una distribución normal, por lo que un valor de $P > 0,05$ se contrasta la H_a . En conclusión: Se verifica la H_0 : No existe diferencia en la respuesta radiográfica del uso de Mineral trióxido agregado como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes según evaluación de radiografía periapical inter sujeto.

DISCUSIÓN

- Se analizaron las respuestas clínicas del uso de Biodentine, que inicialmente presentaron síntomas 8 de cada 10 casos a los 7 días, y después de 15 y 30 días remitió en los 10 casos, resultados que concuerdan con Cedillo J, dice que el Biodentine es un agente pulpar altamente compatible con la dentina, tiene capacidad reparadora del tejido pulpar.
- Se analizaron las respuestas clínicas del uso de MTA, que inicialmente presentaron síntomas 9 de cada 10 casos a los 7 días, y después de 15 y 30 días remitió en los 10 casos, resultados que concuerdan con Torabinejad M, dice que el MTA tiene una infinidad de usos, ya que posee una reparación dentinaria y nos ayuda a preservar la vitalidad pulpar.
- En el análisis radiográfico del uso de Biodentine y MTA se mostró que no existe cambios radiográficos post tratamiento y a los 30 días, resultados que concuerdan con el autor Cuadros C, dice que a los 6 ,12 y 24 meses no se evidencian cambios radiográficos.
- Un estudio similar al nuestro avala nuestros resultados; en éste Marjorie Z, postuló que el Biodentine se usó como material de regeneración dentinaria, formando una barrera de tejido duro, dando buenos resultados.
- De éste modo, según Belío R, aunque con algunas diferencias, los efectos involucrados en la formación de hueso, podrían ser similares en la estimulación de dentinogénesis reparativa promovida por el MTA.
- Un estudio de Guerrero J con el MTA, en recubrimiento pulpar , da buenos resultados, disminuyendo el dolor y la inflamación; coincidiendo con nuestro trabajo de investigación en cuanto a la disminución de dolor.

CONCLUSIONES

- El uso de Biodentine genera respuestas clínicas favorables, después de 7 días y 30 días.
- El uso de MTA genera respuestas clínicas favorables, después de 7 días y 30 días.
- Radiográficamente, con el uso de Biodentine no se evidencian cambios en la interfase dentina y material restaurador post tratamiento y a los 30 días.
- Radiográficamente, el uso de MTA no se evidencian cambios en la interfase dentina y material restaurador.
- No existe diferencia clínica y radiográfica con el uso de Biodentine y MTA.
- En general los efectos sobre la dentina de los materiales Biodentine y MTA son similares cuando valoramos a los 7, 15 y 30 días.
- El MTA y Biodentine son materiales que pueden ser utilizados en operatoria dental, ya que son biocompatibles y ayudan a la conservación de la vitalidad pulpar.
- Ambos materiales demostraron ser una elección adecuada para la terapéutica en restauraciones con caries de dentina profunda sin compromiso pulpar.

RECOMENDACIONES

- Que se haga un estudio prospectivo a largo tiempo, ya que actualmente salieron nuevos materiales en base a silicatos tricálcico fotopolimerizables, para comparar con el Biodentine y MTA.

- Que se prueben con otros materiales de silicato de calcio, ionómero de vidrio, dycal, eugenato, etc, en la formación de puentes de dentina en cavidades profundas.

- Se deben de hacer estudios a mediano y largo plazo con una muestra aun mayor para comprobar la efectividad de ambos materiales.

- Los materiales Biodentine y MTA se deben manipular de acuerdo a la indicación del fabricante, ya que si se hace caso omiso cambian sus propiedades.

- Para la colocación del Biodentine y MTA se debe elegir correctamente el tipo de pieza dental, ya que ésta tiene requisitos importantes para su uso.

- Para comprender mejor las propiedades químicas y sus correspondientes ventajas y desventajas se debe llevar a cabo un estudio físico-químico con técnicas de microextracción en fase sólida, combinada con cromatografía de gases acoplada a espectrómetro de masas (SPME-GCMS) y microscopía atómica (AFM).

- Dado a los escasos estudios acerca del uso de Biodentine y MTA en recubrimiento pulpar indirecto se recomienda la realización de estudios a largo plazo, con la finalidad de tener un mayor soporte científico el cual ayude a determinar de mejor manera el material más adecuado para el recubrimiento pulpar indirecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pereira JC, Esteves T, Costa L, Cestari T, Ribeiro M, Pagani M. Recubrimiento pulpar directo e indirecto: mantenimiento de la vitalidad pulpar. Acta Odontológica Venezolana. 2011; 49 (1): 15
2. Gómez M., Campos A. Histología y embriología bucodental. Buenos Aires. Médica Panamericana, 1999, 175-225
3. Pashley, D., Walton, R. Histología y fisiología de la pulpa dental. En: Ingle J., Bakland L., editores. Endodoncia. 4ta edición. México. McGraw-Hill Interamericana, 1996:336-371.
4. Torabinejad M, Pitt FT et al. Use of mineral trioxide aggregate or repair of furcal perforations. (1995) Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod: London, England, 79(6):756-63.
5. Pitt-Ford T, Mannocci F, Woolford M. Survey on the teaching and use of mineral trioxide aggregate in UK dental schools. Eur J Dent Educ 2007;11:155-159.
6. Laurent P, Aubut V, About I. VI-2-2-1 Development of a bioactive Ca₃SiO₅ based posterior restorative material (Biodentine™). In: Goldberg M (ed.)
7. Cedillo J, Espinosa R, Curiel R, Huerta A (2013) nuevo sustituto bioactivo de la dentina; silicato tricalcico purificado
8. Cuadros C (2014) estudio clínico comparativo de diferentes agentes pulpares en pulpotomías de molares primarios
9. Zaccaro M, Costa J, Esmeraldo L (2017) biodentine™ es citocompatible con los osteoblastos primarios humanos braz. res oral vol.31 são paulo 2017 epub 09 de octubre de 2017

10. Borges L, Cosme-Silva L, Fernandez A (2018) efectos del agregado de trióxido mineral, biodentine[™] e hidróxido de calcio en la viabilidad, proliferación, migración y diferenciación de células madre de dientes deciduos exfoliados humanos J. Appl. Sci. Oral vol.26 Bauru 2018 Epub 01 de febrero de 2018
11. Guerrero J. Efecto de la melatonina y de ha/ β -tcp/c sobre la pulpa dental de molares de rata.[tesis pregrado]Murcia: Universidad de Murcia ;2014.
12. Vinicio L. Microfiltración apical entre tres cementos utilizados en obturación retrograda irm, biodentine y mta estudio in vitro. [tesis pregrado] Quito:Universidad Central del Ecuador; 2017.
13. Silva D, Rodríguez F, González L. Evaluación de la microfiltración apical de biodentine[™] como material de obturación apical mediante el transporte de fluidos computarizado. Revista ADM. 2016; 73 (2): 65-71
14. Pereira JC, Sene F, Hannas AR, Costa LC. Tratamentos conservadores da vitalidade pulpar: Princípios biológicos e clínicos. Biodonto. 2004; 2 (3): 8-70.
15. Gómez M., Campos A. Histología y embriología bucodental. Buenos Aires. Médica Panamericana,1999, 175-225
16. Pashley, D., Walton, R. Histología y fisiología de la pulpa dental. En: Ingle J., Bakland L., editores. Endodoncia. 4ta edición. México. McGraw-Hill Interamericana, 1996:336-371.
17. Lanata, E. Operatoria dental. Estética y adhesión. Editor Grupo Guía SA, Buenos Aires, 2003, 6-12
18. Trowbridge H., Kim S. Desarrollo de la pulpa, estructura y función. En: Cohen S, Burns R, editores. Vías de la pulpa. 7ma edición. Madrid. Harcourt, 1999: 362-400

19. Friedman S. Bioquímica de los tejidos dentarios mineralizados. En: Lanata E. Operatoria dental. Estética y adhesión. Editor Grupo Guía SA, Buenos Aires, 2003.12-18.
20. Ten Cate. Histología oral. Desarrollo, estructura y función. 2da edición. Buenos Aires. Médica Panamericana. 1986:191-251.
21. Smith AJ, Cassidy N, Perry H, Bégue-Kirn C, Ruch JV, Lesot H. Reactionary dentinogenesis. *Int J Dev Biol*, 1995, 39: 273-280
22. Schwartz, Summitt y Robbins. Fundamentos en Odontología Operatoria. Un logro contemporáneo. Bogotá: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana, 1999.
23. Barrancos, J. y Barrancos, G. Principios biológicos. En: Barrancos J. Operatoria Dental. 3era ed. Buenos Aires: Médica Panamericana,1999, 551-566.
24. Pashley, D. Mecanismos de sensibilidad dentinaria. *Clin Odont Nort*, 1990, (3):413-435.
25. Brännström, M. Sensivity of dentine. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol*; 1966, 21(4):517-526.
26. Henostroza G. Adhesión en Odontología Restauradora. Ed Maio, 2003
27. Torabinejad M, Pitt FT et al. Use of mineral trioxide aggregate or repair of furcal perforations. (1995) *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*: London, England, 79(6):756-63.
28. Torabinejad M, Hong CU, Pitt Ford TR. Physical properties of a new root end filling material. (1995) *J Endodon*; 21: 349-53.
29. Torabinejad M, Chivian N, et al. Clinical applications of mineral trioxide aggregate. (1999) *J. Endod. Loma Linda University*, 25(3):197-206.

30. Torabinejad M, Hong CU, Mc Donald F, Pitt Ford TR. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. *J Endod* 1995;21:349-53.
31. L.M. Formosa, B. Mallia, T. Bull, J. Camilleri. The microstructure and surface morphology of radiopaque tricalcium silicate cement exposed to different curing conditions. *J. Dent Mat.* Volume 28, Issue 5, May 2012, Pages 584–595.
32. Cyril Villat, V.X. Tran, Nelly Pradelle-Plasse, Pierre Ponthiaux, François Wenger, Brigitte Grosgeat, Pierre Colon. Impedance methodology: A new way to characterize the setting reaction of dental cements. *J. Dent Mat.* Volume 26, Issue 12, December 2010, Pages 1127–1132.
33. Nonat A and franquin JC 2006. Un nouveau matériau de restauration dentaire à base minérale. *MATERIAUX* 2006. 13-17 Nov.2006.
34. Marjorie Zanini, Jean Michel Sautier, Ariane Berdal, Stéphane Simon. Biodentine Induces Immortalized Murine Pulp Cell Differentiation into Odontoblast-like Cells and Stimulates Biomineralization. *Journal of Endodontics*; Sep2012, Vol. 38 Issue 9, p1220-1226, 7p.
35. O'Brien WJ. *Dental Materials and Their Selection*, third edition, Quintessence Publishing Co, Inc 2002, p.380.
36. Laurent P, Aubut V, About I. VI-2-2-1 Development of a bioactive Ca₃SiO₅ based posterior restorative material (Biodentine™). In: Goldberg M (ed.) *Biocompatibility or cytotoxic effects of dental composites*.Coxmoor, Oxford 2009. p 195-200.
37. Belío Reyes IA, Bucio L, Cruz Chávez E. Phase composition of ProRoot mineral trioxide aggregate by X-ray powder diffraction. *J Endod* 2009; 35: 875-8.

38. Patrick Laurent, Jean Camps, Michel De Méo, Jacques Déjou, Imad About, Induction of specific cell response to a Ca₃SiO₅- based posterior restorative material; *Dental Materials* 2008 Nov; 24 (11): 1486-1494.
39. Koubi Gilles, Colon Pierre, Franquin Jean Claude, Hartmann Aline, Richard Gilles, Faure Marie-Odile, Lambert Grégory. Clinical evaluation of the performance and safety of a new dentine substitute, Biodentine, in the restoration of posterior teeth - a prospective study. *Clinical Oral Investigations*; Jan 2013, Vol. 17 Issue 1, p243-249, 7p.
40. Laurent P, Camps J, de Méo M, Déjou J, About I. Induction of specific cell responses to a Ca₃SiO₅-based posterior restorative material. *Dent Mater* 2008;24:1486-1494.
41. Boukpepsi T, Septier D, Goldberg M. VI-2-2-2 Animal studies. In: Goldberg M (ed.) *Biocompatibility or cytotoxic effects of dental composites*. Coxmoor, Oxford 2009. p 200-203.
42. Pradelle-Plasse N, Tran X-V, Colon P. VI-2-1 Physico-chemical properties. In: Goldberg M (ed.) *Biocompatibility or cytotoxic effects of dental composites*. Coxmoor, Oxford 2009. p 184-194.
43. Cedillo J, Espinosa R, Curiel R, Huerta A. Nuevo sustituto bioactivo de la dentina; silicato tricalcico purificado. *Rodyb* 2013; 2(2): 1-12.
44. Pitt-Ford T, Mannocci F, Woolford M. Survey on the teaching and use of mineral trioxide aggregate in UK dental schools. *Eur J Dent Educ* 2007;11:155-159.
45. Juárez N, Monteiro C, Gomes I, Antunes E, Bernardelli N, Brandao R. Evaluación de la capacidad selladora del agregado trióxido mineral blanco de

- dos marcas comerciales y cemento Pórtland blanco en obturación retrógrada. *Med Oral* 2004;4(2):41-46.
46. Miñana-Gómez M. El Agregado de Trióxido Mineral (MTA) en Endodoncia. *RCOE* 2002;7(3):283-289.
47. Oliveira M, Xavier C, Demarco F, Pinheiro AL, Costa A, Pozza D. Comparative chemical study of MTA and Portland cements. *Braz Dent J* 2007;18(1):3-7.
48. Chacko V, Kurikose S. Human pulpal response to mineral trioxide aggregate (MTA): a histologic study. *J Clin Pediatr Dent* 2006;30(3):203-210.
49. Tanomaru M, Tanomaru J, Barros D, Watanabe E, Ito I. In vitro antimicrobial activity of endodontic sealers, MTA-based cements and Portland cement. *J Oral Sci* 2007;49:41-45.
50. Torabinejad M, Hong CU, McDonald F, Pitt-Ford TR. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. *J Endodon* 1995;21(7):349-353.
51. Chaple A, Herrero L. Generalidades del Agregado Trióxido Mineral (MTA) y su aplicación en odontología: revisión de la literatura. *Acta Odontológica Venezolana* 2007;45(3)
52. Bernabé PFE, Gomes-Filho JE, Nery MJ, Otoboni-Filho JA, DezanJunior E. Histological evaluation of MTA as a root-end filling material. *Int Endod J* 2007;40:758-765
53. Canalda C, Brau E. *Endodoncia: Técnicas clínicas y bases científicas*. Masson. 2ª edición. Barcelona 2006.
54. Carlos Boveda. El odontólogo invitado. Aplicación clínica del Agregado Trióxido Mineral (MTA) en endodoncia. [Citado 2001] Disponible en: dirección:

<http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado7.html>

55. Camilleri J, Pitt Ford T. Mineral trioxide aggregate: a review of the constituents and biological properties of the material. *Int Endod J* 2006;39:747-54.
56. Abdullah D, Pitt Ford TR, Papaioannou S, Nicholson J, McDonald F. An evaluation of accelerated Portland cement as a restorative material. *Biomaterials* 2002;23:4001- 10.
57. Islam I, Chng HK, Yap AUJ. Comparison of physical and mechanical properties of MTA and Portland cement. *J Endod* 2006;32:193-7.
58. Camilleri J, Montesin F, Brady K, Sweeney R, Curtis R, Pitt Ford T. The constitution of mineral trioxide aggregate. *Dent Mater* 2005;21(4):297-303.
59. Abdullah D, Pitt Ford TR, Papaioannou S, Nicholson J, McDonald F. An evaluation of accelerated Portland cement as a restorative material. *Biomaterials* 2002;23:4001- 10.
60. Islam I, Chng HK, Yap AUJ. Comparison of physical and mechanical properties of MTA and Portland cement. *J Endod* 2006;32:193-7.
61. Lee S, Monsef M, Torabinejad M. Sealing ability of a Mineral Trioxide Aggregate for repair of lateral root perforations. *J Endod* 1993;19(11):541-4.
62. Roberts HW, Toth J, Berzins D, Charlton D. Mineral trioxide aggregate material use in endodontic treatment: A review of the literature. *Dent Mater* 2008;24:149-64.
63. Torabinejad M, Hong CU, McDonald F, Pitt Ford TR. Physical and Chemical Properties of a new root-end filling material. *J Endod* 1995;21(7):349-53.
64. Torabinejad M, Chivian N. Aplicaciones clínicas del agregado trióxido mineral. *Endodoncia* 1999, 17(3):159-71

65. Miñana-Gómez M. El Agregado Trióxido Mineral (MTA) en Endodoncia. RCOE 2002;7(3):283-9.
66. Camilleri J. Hydration mechanisms of mineral trioxide aggregate. Int Endod J 2007; 40:462-70.
67. Dammaschke T, Gerth HUV, Züchner H, Schäfer E. Chemical and physical surface and bulk material characterization of white ProRoot MTA and two Portland cements. Dent Mater 2005;21:731-8.
68. Aminoshariae A, Hartwell GR, Moon PC. Placement of mineral trioxide aggregate using two different techniques. J Endod 2003;29:679-82.
69. Nekoofar M, Adusei G, Sheykhrezae M, Hayes S, Bryant S, Dummer P. The effect of condensation pressure on selected physical properties of mineral trioxide aggregate. Int Endod J 2007;40:453-61.
70. Accorinte M, Loguercio A, Reis A, Carneiro E, Grande R, Murata S, Holland R. Response of human dental pulp capped with MTA and calcium hydroxide powder. Oper Dent 2008;33(5):488-95.
71. Vasconcelos B, Bernardes R, Cruz S, Duarte M, Padilha P, Bernardineli N, Garcia R, Bramante C, Moraes I. Evaluation of pH and calcium ion release of new root-end filling materials. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol 2009;108(1):135-9.
72. Fridland M, Rosado R. MTA solubility: a long term study. J Endod 2005;31:376-9.
73. Duarte MAH, de Oliveira Demarchi ACC, Yamashita JC, Kuga MC, de Campos Fraga S. pH and calcium release of two root-end filling materials. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2003;95:345-7.

74. Fridland M, Rosado R. Mineral trioxide aggregate (MTA) solubility and porosity with different water-to-powder ratios. *J Endod* 2003;31:376-9.
75. Torabinejad M, White DJ. Tooth filling material and use. US Patent number 5,769,638.
76. Hwang Y, Lee S, Hwang I, Kang I, Kim M, Kim S, Son H, Mann W. Chemical composition, radiopacity, and biocompatibility of Portland cement with bismuth oxide. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral radiol Endod* 2009;107:e96-e102.
77. Coutinho-Filho T, Deus G, Klein L, Manera G, Peixoto C, Gurgel-Filho E. radiopacity and histological assessment of Portland cement plus bismuth oxide. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral radiol Endod* 2008;106:e69-e77.
78. García Barbero E, Vera González V, Velázquez Cano J. Nuevas posibilidades terapéuticas en endodoncia. *Rev Eur Odontoestomatol* 2000, 12(6):325-30.
79. Kogan P, He J, Glickman GN, Watanabe I. The effects of various additives on setting properties of MTA. *J Endod* 2006;32:569-72.
80. Hachmeister DR, Schindler WG, Walker WA, Thomas DD. The sealing ability and retention characteristics of mineral trioxide aggregate in a model of apexification. *J Endod* 2002;28:386-90.
81. VandeWeele RA, Schwartz SA, Beeson TJ. Effect of blood contamination on retention characteristics of MTA when mixed with different liquids. *J Endod* 2006;32:421-4.
82. Bodanezi A, Carvalho N, Silva D, Bernardineli N, Bramante C, Garcia R, Moraes I. Immediate and delayed solubility of mineral trioxide aggregate and Portland cement. *J Appl Oral Sci* 2008;16(2):127-31.

83. Murray P, García-Godoy C, García-Godoy F. How is the biocompatibility of dental biomaterials evaluated? *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2007;12:E258-66
84. Mitchell P, Pitt Ford T, Torabinejad M, McDonald F. Osteoblast biocompatibility of mineral trioxide aggregate. *Biomaterials* 1999;20:167-73.
85. Souza Costa C, Duarte P, Chaves de Souza P, Giro E, Hebling J. Cytotoxic effects and pulpal response caused by mineral trioxide aggregate formulation and calcium hydroxide. *Am J Dent* 2008;21(4):255-61.
86. Cepowicz E, Pawinska M, Kolada G, Ileszczanska K, Waszkiel D. Antibacterial activity of two mineral trioxide aggregate materials in vitro evaluation. *Ann Acad Med Stetin* 2008;54(1):147-50.
87. Torabinejad M, Hong CU, Pitt Ford TR, Kettering JD. Antibacterial effects of some root end filling materials. *J Endod* 1995;21:403-6.
88. Estrela C, Bammann LL, Estrela CR, Silva RS, Pecora JD. Antimicrobial and chemical study of MTA, Portland cement, calcium hydroxide paste, Sealex and Dycal. *Braz Dent J* 2000;11:3-9.
89. Sipert C, Hussne R, Nishiyama C, Torres S. In vitro antimicrobial activity of Fill canal, Sealapex, Mineral trioxide aggregate, Portland cement and EndoRez. *Int Endod J* 2005;38:539-43.
90. Al-Nazhan S, Al-Judai A. Evaluation of antifungal activity of mineral trioxide aggregate. *J Endod* 2003;29:826-7.
91. Garza Padilla E, Toranzo Fernández JM. *Revista ADM, Asociación Dental Mexicana. 87 Congreso Mundial FDIXXV Congreso Nacional e Internacional. ADM; 1998;55:46-50. Volumen LV;46-50.*

92. Remington's Pharmaceutical Sciences. 18th ed. Pennsylvania: Mack Publishing Co;1990:1056,1328.
93. The Complete Drug Reference. 32nd ed. Edit. Martindale; 1999:1564-5,1578.
94. Briseño B, Willers Lausen B. Root canal sealer cytotoxicity on human gingival fibroblasts. JJ Endodon 1990;16:383.
95. Markowitz K, Moynihan Mil Liu, Kim Syngcuk K. Biologic properties of Eugenol and Zinc oxide-eugenol. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1992;73:729-39
96. Estrela C, Bamman LL. Efecto enzimático do hidróxido de calcio. Rev ABO Nac. 1999;7(1):32-42.
97. WILSON, A.; KENT, B.: (1972). A new translucent cement for dentistry. The glass ionomer cement. Br. Dent. J. 132 (4): 133-135.
98. Calderón V & Henostroza H. La radiología en el diagnóstico de caries dental. En: Henostroza G, editor. Caries dental principios y procedimientos para el diagnóstico. 1ªed. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2007. P. 127-43.

ANEXOS

ANEXO N° 01

1° Sesión: Selección de pacientes:

Identificación de los pacientes con diagnóstico de caries de dentina profunda sintomática, sin compromiso pulpar.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes adultos mayores de 15 y menores de 35 años
- Pacientes con diagnóstico de caries de dentina sin compromiso pulpar
- Pacientes que no hayan recibido tratamiento previo
- Pacientes que no tengan enfermedad o medicación sistémica
- Paciente que haya firmado el consentimiento informado

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes adultos menores de 15 y mayores de 35 años
- Pacientes con diagnóstico de caries de dentina con compromiso pulpar
- Pacientes que hayan recibido tratamiento previo
- Pacientes que tengan enfermedad o medicación sistémica
- Pacientes que decidan retirarse del tratamiento de la investigación

Se llena Historia clínica y radiografía de diagnóstico.

2° Sesión: Obtención y selección de muestras

Para el desarrollo de la presente tesis, se contará con pacientes jóvenes y adultos que acudirán al Hospital de contingencia Hermilio Valdizán Medrano, de los cuales se seleccionaron por conveniencia 20 pacientes con caries dental profunda, tanto sintomáticos como no sintomáticos.

División de las muestras y tratamiento Recubrimiento Pulpar

Indirecto

La división fue de manera aleatoria, de los 20 pacientes se eligieron 10 para el grupo experimental 1 y 10 para el grupo experimental 2, procediéndose

luego a la codificación de las muestras asignando al Ge 1 (1,2,3,4, 5,6,7,8,9,10) y al Ge 2 (1,2,3,4, 5,6,7,8,9,10).

Protocolo de atención del Biodentine

1. Se inició con aplicación de anestesia local, luego se procedió al aislamiento absoluto con dique de goma de las piezas dentarias a tratar
2. Eliminación de la caries y preparación cavitaria se usaron cucharetas para dentina y fresas dentales, redonda mediana y grande N° 801 standard, cilíndrica pequeña N° 836 standard.
3. Removido la caries dental y conformado la cavidad se procede a la preparación del Biodentine,
4. Se lava la cavidad con clorhexidina al 0.12%, se seca con bolitas de algodón estéril.
5. luego se toma una cápsula y se golpea ligeramente para asentar el polvo, se abre la cápsula y se coloca en el soporte blanco,
6. luego se traslada una pipeta de líquido y se golpea ligeramente con el fin de hacer descender la totalidad del líquido.
7. Luego girar la punta de la pipeta para abrirla con cuidado de no dejar caer el líquido, y colocar 5 gotas exactas en la cápsula, volver a cerrar la cápsula, colocar la cápsula en Vibrador, o amalgamador.
8. Mezclar durante 30 segundos, abrir la capsula y comprobar la consistencia del material. Si se desea una consistencia más gruesa, esperar 30 segundos a un minuto antes de probar nuevamente, sin superar el tiempo de trabajo.
9. Tomar el Biodentine con ayuda de una espátula, en función de la utilización deseada.

10. Colocar el Biodentine en la cavidad evitando la incorporación de burbujas de aire.
11. Ejercer una compresión sobre el material y velar por su buena adaptación en las paredes de la cavidad y los bordes de restauración y esperar el tiempo de fraguado del material antes de proceder al desmontaje de la matriz.
12. Se aplica el ketac molar como material de restauración provisional.
13. Por último, comprobar la oclusión.
14. Limpiar rápidamente los instrumentos utilizados a fin de eliminar residuos del material.

Protocolo de atención del Agregado Trióxido Mineral

1. Se anestesia la pieza dentaria a efectuar el tratamiento
2. Se aísla la pieza dentaria con dique de goma para un mejor trabajo,
3. luego se procede a la apertura y eliminación de tejido cariado con ayuda de pieza de alta y cureta para dentina.
4. Se lava la cavidad con clorhexidina al 0.12%,
5. Se seca con bolitas de algodón estéril,
6. Se procede al mezclado del MTA que viene en polvo y líquido tal como indica el fabricante
7. Esterilizar la platina de vidrio, la espátula y los instrumentos para inserción y condensación del MTA.
8. Espatular durante 30 segundos el contenido de 1 sobre de mta (o una cuchara de polvo) y una gota de agua destilada sobre la placa de vidrio
9. El cemento obtenido tendrá consistencia arenosa

10. Se lleva el MTA a la cavidad con el aplicador, se condensa el MTA en la cavidad preparada con instrumentos metálicos.
11. El tiempo de fraguado inicial es de 10 minutos y final de 15 minutos
12. Luego se coloca una capa de Ketac Molar
13. Por último se comprueba la oclusión
14. Limpiar rápidamente los instrumentos utilizados a fin de eliminar residuos del material.

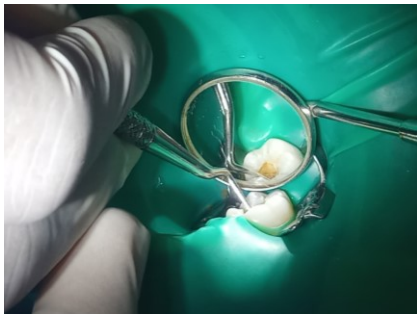
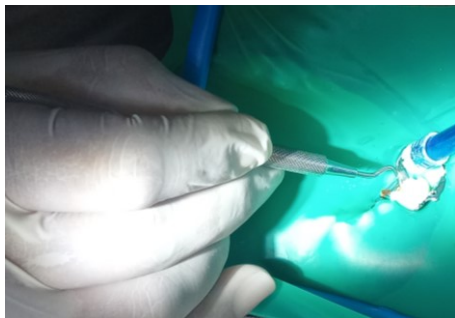
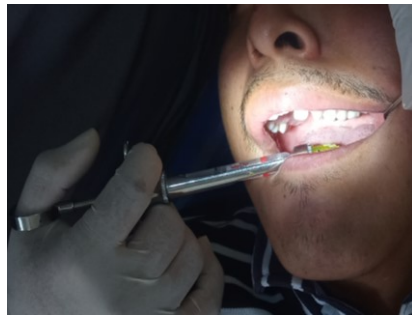
3º Sesión: Controles:

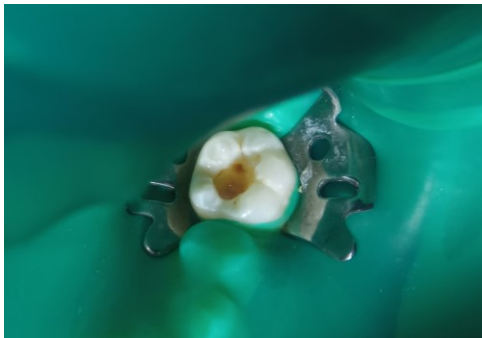
7, 15 y 30 días se realizará la evaluación clínica: dolor espontáneo, dolor a cambios térmicos, dolor a percusión, sensibilidad, hipersensibilidad

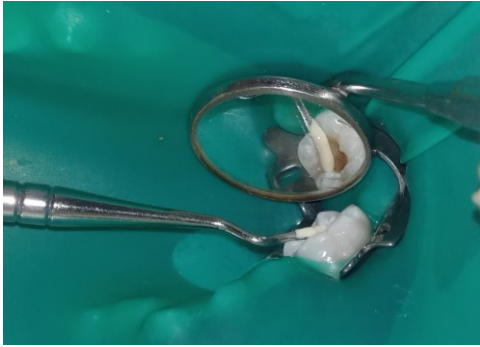
A 30 días se realizará la evaluación radiográfica: radiopacidad interfase Biodentine/ tejido dentinario, radiopacidad interfase mta/ tejido dentinario, radiolucidez interfase Biodentine/ tejido dentinario, radiolucidez interfase mta/ tejido dentinario.

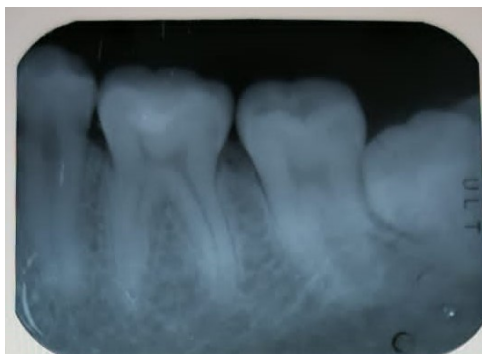
ANEXO N° 02

PROCEDIMIENTO USO DEL BIODENTINE





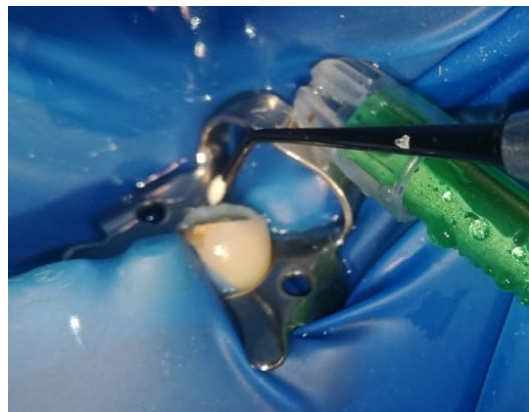
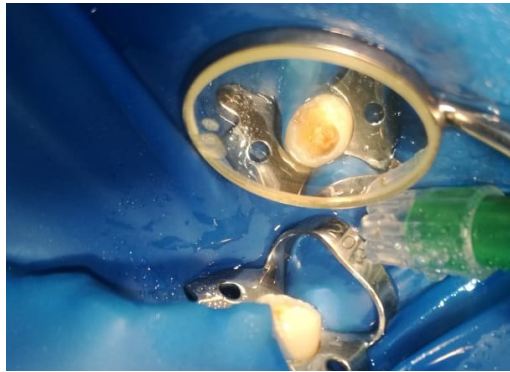


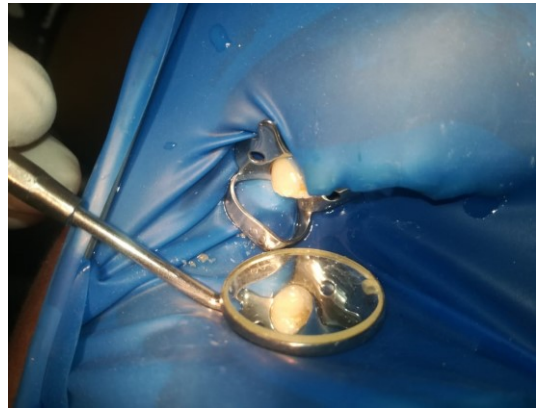


ANEXO 03

PROCEDIMIENTO USO DEL AGREGADO TRIOXIDO MINERAL







ANEXO 4

“ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS RESPUESTAS CLÍNICAS Y RADIOGRÁFICAS DEL USO DE BIODENTINE VS AGREGADO TRIÓXIDO MINERAL COMO RECUBRIMIENTO PULPAR INDIRECTO EN PACIENTES DEL HOSPITAL DE CONTINGENCIA HERMILIO VALDIZÁN MEDRANO, NOVIEMBRE – DICIEMBRE 2018”

PACIENTE:	EDAD:	SEXO	
1. TIPO DE MATERIAL			
- BIODENTINE			
- MTA			
2. UBICACIÓN DE LA PIEZA DENTARIA			
- MAXILAR			
- MAXILAR INFERIOR			
3. EVALUACIÓN CLÍNICA:			
BIODENTINE	7	15	30 (días)
Dolor espontáneo	SI NO	SI NO	SI NO
Dolor a la percusión	SI NO	SI NO	SI NO
Dolor a cambios térmicos	SI NO	SI NO	SI NO
Sensibilidad dental	SI NO	SI NO	SI NO
Hipersensibilidad	SI NO	SI NO	SI NO
MTA	7	15	30 (días)
Dolor espontáneos	SI NO	SI NO	SI
NO			
Dolor a la percusión	SI NO	SI NO	SI
NO			
Dolor a cambios térmicos	SI NO	SI NO	SI
NO			
Sensibilidad dental	SI NO	SI NO	SI
NO			
Hipersensibilidad	SI NO	SI NO	SI
NO			
4. EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA:			
Radiopacidad interfase Biodentine/ tejido dentinario		SI	NO
Radiopacidad interfase mta/ tejido dentinario		SI	NO
Radiolucidéz interfase Biodentine/ tejido dentinario		SI	NO
Radiolucidéz interfase mta/ tejido dentinario.		SI	NO

ANEXO 5

CONSENTIMIENTO INFORMADO

“Estudio comparativo de las respuestas clínicas y radiográficas del uso de Biodentine vs Agregado Trióxido Mineral como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes del Hospital de Contingencia Hermilio Valdizán Medrano, noviembre – diciembre”

Declaración:

Estimado señor (a), o apoderado del menor, el presente documento forma parte del estudio de investigación titulado “Estudio comparativo de las respuestas clínicas y radiográficas del uso de Biodentine vs Agregado Trióxido Mineral como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes del Hospital de Contingencia Hermilio Valdizán Medrano, noviembre – diciembre”. Tiene como objetivo, comparar clínica y radiográficamente el medicamento de BIODENTINE frente al AGREGADO TRIOXIDO MINERAL en el tratamiento de RECUBRIMIENTO PULPAR INDIRECTO

Se aplicará una ficha de recolección de información por un personal capacitado, a cada participante que acepte intervenir en la investigación previa firma de un consentimiento informado. Se empleará un tiempo de aproximadamente 20 minutos por cada paciente, recogiéndose información sobre datos personales socio demográfico.

Participación y procedimientos

A los participantes se captará en la clínica odontológica del Hospital de Contingencia Hermilio Valdizán. Así mismo el equipo de investigación pueden ponerse en contacto con usted en el futuro, a fin de confirmar u obtener más información.

Riesgos/incomodidades

La entrevista es totalmente gratuita, no requiriendo la toma de muestras sanguíneas.

No existe ningún riesgo biológico.

Beneficios para el participante

Al determinar la efectividad del Biodentine frente al agregado trioxico mineral en el tratamiento de recubrimiento pulpar indirecto, se disminuirá los signos y síntomas contribuyendo así en la mejora de la calidad de atención.

Nivel/calidad de atención y tratamiento

Si usted se niega a participar en la presente investigación, no existe privación de ningún tipo en la atención. Se continuará brindando los servicios.

Confidencialidad de la información

Se mantendrá completa confidencialidad de la información obtenida durante su participación en el estudio. Las respuestas a las preguntas obtenidas no serán reveladas a nadie y que en ningún informe de este estudio será identificado en forma alguna. La información consolidada y la totalidad de fichas de recolección serán resguardadas por los investigadores de dicho proyecto investigación.

CONSENTIMIENTO / PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA

Al firmar este documento doy mi consentimiento para que mi persona sea evaluado y pueda recibir el tratamiento de Recubrimiento Pulpar Indirecto por un personal capacitado en la ejecución del protocolo de investigación titulado: “Estudio comparativo de las respuestas clínicas y radiográficas del uso de Biodentine vs Agregado Trióxido Mineral como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes del Hospital de Contingencia Hermilio Valdizán Medrano, noviembre – diciembre”.

He concedido libremente esta información. Se me ha notificado mi participación es completamente voluntaria y que tiene derecho de retirarse en cualquier momento o negarse a la observación.

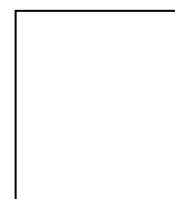
Huánuco, ____ / ____ /2018

Firma del operador

DNI:

Firma del padre o apoderado

DNI



ANEXO N° 06







ANEXO 07

“AÑO DEL DIALOGO Y LA RECONCILIACION NACIONAL”

Solicito campo clínico para ejecutar proyecto titulado “Estudio comparativo de las respuestas clínicas y radiográficas del uso de Biodentine vs Agregado Trióxido Mineral como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes del hospital de contingencia Hermilio Valdizán Medrano, noviembre - diciembre”

C.D. SALDI R. CASTRO MARTÍNEZ

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA DEL HOSPITAL DE CONTINGENCIA “HERMILIO VALDIZÁN MEDRANO”

Internos de odontología: Ugarte Ríos, Niler / Sifuentes Acuña, Emilio

Yo, Ugarte Ríos, Niler / Sifuentes Acuña, Emilio, identificado con DNI N° 46380186/46448759, internos de la EAP de odontología – UNHEVAL, ante usted con el debido respeto me presento para exponer lo siguiente:

Que, siendo internos de odontología de la EAP UNHEVAL en el hospital de contingencia Hermilio Valdizán solicitamos campo de trabajo del consultorio de Odontología para la ejecución de nuestro proyecto de tesis que se titula: “Estudio comparativo de las respuestas clínicas y radiográficas del uso de Biodentine vs Agregado Trióxido Mineral como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes del hospital de contingencia Hermilio Valdizán Medrano, noviembre - diciembre”

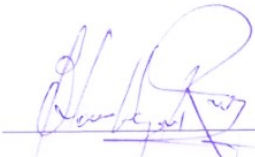
Por lo expuesto, solicito acceder a mi pedido por ser de justicia

Huánuco, 20 de Diciembre del 2018

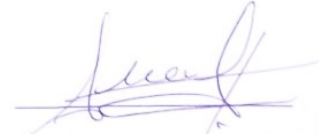
GOBIERNO REGIONAL HUÁNUCO
Dirección Regional de Salud
Hospital Regional “Hermilio Valdizán Medrano”

C.D. Saldi Castro Martínez
Especialista en Odontología Oral y Maxilofacial
COP 3837 - RNE 1457

C.D. SALDI R. CASTRO MARTÍNEZ


Ugarte Ríos, Niler M.

DNI: 46380186



Sifuentes Acuña, Emilio

DNI: 46448759

“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

Huánuco 21 de diciembre del 2018

PROVEÍDO

La jefatura de odontología visto el documento de los internos:

Ugarte Ríos, Niler Mariano

Sifuentes Acuña, Emilio

Alumnos de odontología de la UNHEVAL, acepta brindar el campo clínico en los consultorios de odontología para los días en el mes de Diciembre en los turnos Mañana y tarde, con la finalidad de cumplir con el trabajo titulado: “Estudio comparativo de las respuestas clínicas y radiográficas del uso de Biodentine vs Agregado Trióxido Mineral como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes del hospital de contingencia Hermilio Valdizán Medrano, noviembre - diciembre”

Atentamente:

GOBIERNO REGIONAL HUÁNUCO
Dirección Regional de Salud
Hospital Regional "Hermilio Valdizán Medrano"

C.D. Saldi Castro Martínez
Especialista Radiología Oral y Maxilofacial
COP 3837 - RNE 1457

CD. Saldi R. Castro Martínez

Jefe del Departamento de Odontología

Hospital Regional de Contingencia
Hermilio Valdizán



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA

En la ciudad Universitaria de Cayhuayna, a los 12 días, del mes MARZO del año dos mil veinte, siendo las 10:20 horas con 05:00 minutos, y de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la UNHEVAL, se reunieron en el auditorio de la EP de Odontología, los miembros del Jurado calificador de tesis, nombrados con la Resolución N° 067-2020-UNHEVAL-FM-D, de fecha 26.feb.2020, para proceder con la evaluación de la tesis titulada **"ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y RADIOGRÁFICAS DEL USO DE BIODENTINE VS AGREGADO TRIÓXIDO MINERAL COMO RECUBRIMIENTO PULPAR INDIRECTO EN PACIENTES DE LA CLÍNICA DEL HOSPITAL DE CONTINGENCIA HERMILIO VALDIZAN MEDRANO, NOVIEMBRE-DICIEMBRE 2018"**, elaborado por los Bachilleres en Odontología, **SIFUENTES ACUÑA, Emilio y UGARTE RIOS, Niler Mariano**, para obtener el **TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA**, conformado el jurado por los siguientes docentes:

- | | |
|--|--------------------|
| ➤ Mg. BALLARTE BAYLÓN, Antonio Alberto | PRESIDENTE |
| ➤ CD. VENTURA GONZÁLES, Rolando | SECRETARIO |
| ➤ CD. CACHAY CHÁVEZ, Rafael | VOCAL |
| ➤ Mg. AZAÑEDO RAMIREZ, Víctor Abraham | ACCESITARIO |

Finalmente el acto de sustentación de Tesis, el Presidente del Jurado Evaluador indica a los sustentantes y al público presente retirarse de la sala de sustentación por un espacio de cinco minutos para deliberar y emitir la calificación final, quedando los sustentantes APROBADO, con la nota de 16 equivalente a BUENO, con lo cual se da por concluido el proceso de sustentación de Tesis a horas 11:20 a.m., en fe de lo cual firmamos,

Mg. BALLARTE BAYLÓN, Antonio Alberto
PRESIDENTE

CD. VENTURA GONZÁLES, Rolando
SECRETARIO

CD. CACHAY CHÁVEZ, Rafael
VOCAL

Observaciones:

.....
.....

- Excelente (19 y 20)
- Muy Bueno (17,18)
- Bueno (14,15 y 16)