



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES “ZARAGOZA”

USO Y NIVEL DE CONOCIMIENTO DEL MINERAL TRIXIDO
AGREGADO EN ALUMNOS DE ÚLTIMO GRADO DE LA
CARRERA DE CIRUJANO DENTISTA EN LA FACULTAD DE
ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A:

AGUILAR JUÁREZ JAVIER BARUCH

DIRECTOR: DR. LUIS VEGA MARTÍNEZ

ASESOR: MTRA. LORENA SOLEDAD SEGURA GONZÁLEZ

CIUDAD DE MÉXICO, 17 DE OCTUBRE DE 2016





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer muy especialmente, antes que nada, a mi institución educativa, la Universidad Nacional Autónoma de México, siempre fue una meta personal y un impulso en lo que hoy en día es una realidad, el formar parte de ella, por el inigualable acceso a la información que una persona en formación educativa requiere, por sus aulas y laboratorios de alta calidad en las cuales pase innumerables horas, por haberme permitido conocer profesores excelentes que se preocupaban todos los días en apoyar y brindar los mejores conocimientos y la oportunidad de relacionarme con compañeros y amigos que serán para toda la vida.

También agradecer muy especial mente a mi director de tesis el Dr. Luis Vega Martínez, que me ayudo en el tiempo que este trabajo no tenía un rumbo, aterrizando las ideas y concretar de buena forma lo que hoy es este trabajo

A mi asesora la Mtra. Lorena Soledad Segura González por su apoyo con los conocimientos y la realización de este trabajo.

Quiero agradecer también a la Mtra. Guadalupe Jiménez Horta, responsable del área de titulación por la agilidad y buen trato que se me brindo en el transcurso de elaboración de este proyecto de investigación, haciendo que este trabajo se finalizara de buena forma.

También quiero agradecer a los profesores, a los responsables de clínica del módulo “Clínica Integral III” de los 12 grupos inscritos, por permitirme realizar los cuestionarios dentro de sus horas y facilitar la elaboración de este trabajo.

Por último pero no menos importante a mis padres y familia, que sin su apoyo a lo largo de mi formación universitaria, así como la educación en casa y apoyo a lo largo de mi vida nunca quitaron el dedo del renglón en mi objetivo de realizarme en una formación profesional.

DEDICATORIAS

Este trabajo fue realizado con mucha satisfacción y esfuerzo de mi parte, momentos de concentración y lucidez de ideas, así como tuvo sus momentos tediosos, en los cuales no le encontraba pies ni cabeza, en el momento en que algo se veía formado, el aliento regresaba para seguir adelante para continuar con este trabajo.

Quiero dedicarle este trabajo a mis padres: Lic. D. Javier Aguilar Reyes y la C.D. Ma. de Lourdes Juárez Palma, simple y sencillamente por ser un todo en mi vida, sin duda alguna un ejemplo de perseverancia en esta vida, por la educación que me brindaron en el hogar y por nunca quitar el dedo del renglón al apoyarme en mi formación académica, por nunca dejar de creer en mí, ni dejarme atrás, nunca... Gracias los amo.

A mis Hermanas Lore y Malú, que son partes fundamentales de mi vida, son como una extensión, les agradezco todo el apoyo a lo largo de los años y los excelentes momentos que hemos pasado, discusiones, etc. las amo gracias sis...

Le dedico esto a mi ahijado Iván Aguilar Ramírez, que es como un motorcito en esta vida para mí y siempre pienso en ti, en lo que te pueda apoyar siempre estoy para ti, y esto lo hago extenso para toda tu familia.

Para esa bella mujer que ha sido más que mi compañera de vida a lo largo de estos 7 años de formación, desde aquel primer día de propedéutico, hasta el día de hoy en este salón, para ti que eres un impulso a seguir adelante y que siempre te las ingenias en sacar lo mejor de mí, espero poder siempre impulsarte y alentarte como lo haces conmigo, gracias C.D. Jeanette Albarran. Gracias Flaca.

Dedico este trabajo a mi familia en general, tíos, primos, sobrinos, presentes y ausentes, desde donde estén siempre la sensación de respaldo es incuestionable, gracias por el apoyo y siempre confiar.

A mis amiga Tannya Cervantes y amigos Oscar, Carlos, Roberto, Mario, Christian, Joel, que han sido siempre leales conmigo quiero que sepan que en mi tiene a un amigo, espero podamos tener convivencia por años, a mi amigo Ronny, por estar conmigo en todas las noches de desvelo, aguantar a mi lado, durante la realización de este trabajo.

Quiero agradecer a todas esas personas que en su momento tuvieron el detalle de decir “échale ganas, ya falta menos”, “venga tu puedes”, gracias por las palabras de aliento.

Quiero externar por último, mi agradecimiento a Dios, por permitirme ir logrando mis objetitos día a día con, por darme vida y la oportunidad de estar con mis seres queridos.

GRACIAS.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TÉORICO	3
2.1 Fundamentos del plan de estudios de la carrera de Cirujano Dentista de la Facultad de Estudios “Zaragoza”	3
2.2 Características del módulo Estomatología 1	5
2.3 Mineral Trióxido Agregado	10
2.3.1. Indicaciones	11
2.3.2. Composición	11
2.3.3. pH	12
2.3.4. Características de fraguado	13
2.3.5. Radiopacidad	14
2.3.6. Aprobación de FDA, contenido arsénico y óxido de bismuto	14
2.3.7. Resistencia	15
2.3.8. Insolubilidad	15
2.3.9. Biocompatibilidad	16
2.3.10. Reacción inmunológica	17
2.3.11. Adaptación marginal	17
2.3.12. Manipulación	18
2.3.13. Producción-estimulación	19
2.3.14. Actividad antimicrobiana	20

Continua

2.4. Aplicaciones de MTA	21
2.4.1. Recubrimiento directo	21
2.4.2. Obturación apical	23
2.4.3. Apexificación	25
2.4.4. Perforación de furca o comunicación con periodonto	28
2.4.5. Reabsorción Interna Perforante	32
2.4.6. Blanqueamiento dental	33
2.4.7. Sellado coronal	35
2.4.8. Pulpotomía	35
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	41
4. HIPOTESIS	40
5. OBJETIVOS	41
5.1. General	41
5.2. Específicos	41
6. MATERIAL Y METODOS	42
7. RESULTADOS	44
8. DISCUSIÓN	61
9. CONCLUSIONES	68
10. PERSPECTIVAS	70
9. ANEXO	72
10. BIBLIOGRAFÍA	74

INTRODUCCIÓN

La Odontología es una rama de la salud, que abarca diversas áreas en la atención bucal, una de ellas es la de los materiales dentales, los cuales son desarrollados e investigados para mejorar la calidad de los procedimientos, las técnicas, hacer materiales superiores, y facilitar los procedimientos que hace el odontólogo en su práctica día a día.

Derivado del creciente desarrollo de materiales dentales y el aumento de la investigación en la aplicación de estos, Torabinejad y cols. en 1993, publican por primera vez, el Mineral Trióxido Agregado, como material dental derivado del cemento Portland creado en la Universidad de Loma Linda California⁽¹⁾ en EUA, con características y cualidades que lo hacen un material de diversas aplicaciones en la práctica odontológica, el principal uso del MTA se da en el tratamiento pulpar de dientes vitales (pulpotomías, recubrimiento pulpar directo), apicoformaciones (barrera apical), cirugía endodóntica, reparaciones de perforaciones de furca, laterales y las provocadas por las reabsorciones⁽¹⁾

El conocimiento del uso y las aplicaciones de este material es de gran importancia para los Cirujanos Dentistas, debido a la diversidad de procedimientos en los que está indicado, incluso en la aplicación de ciertas reparaciones iatrogénicas, que se pueden presentar como consecuencia natural de la práctica profesional, tratamientos vinculados con tratamientos de conductos, etc. de ahí la importancia, de que los alumnos de la carrera de Cirujano Dentista tengan conocimiento de este material, sobre todo los alumnos de último grado de la carrera que están a un paso de salir a la práctica profesional, siendo muy probable que se encuentren con situaciones clínicas en las cuales el Mineral Trióxido Agregado este indicado.

Un propósito de esta tesis visto de una forma general, es determinar el uso y nivel de conocimiento de los alumnos sobre este material, así como si lo recibieron por medio de sus profesores, dentro de su formación académica. Otro propósito de esta tesis es mostrar que en base a los temas que se encuentran en el temario del Módulo de Estomatología 1, el MTA como alternativa a tratamientos y material dental, debe ser mayormente tratado en las aulas que se imparte dicho módulo , ya que en estos está debida y ampliamente documentados las aplicaciones en tratamientos que se ven en el Plan de Estudios, esto de acuerdo a la revisión que hice del Módulo de Estomatología 1, módulo en el cual se ven temas tales como, complicaciones en endodoncia, pulpotomías, apexificación, materiales en endodoncia, accidentes en endodoncia, etc. Se considera que en estos tópicos debe ser revisado el material MTA como alternativa a tratamientos dentales.

Este estudio se realizó por medio de una encuesta, en la cual nuestro material de recolección de la información fue un cuestionario de 10 preguntas, se obtuvieron resultados de 306 de los 311 alumnos inscritos al módulo Clínica Integral 3, de los 12 grupos del último año de la carrera de Cirujano Dentista en el periodo 2015-2016.

Estos resultados fueron recolectados y organizados, de una forma de fácil entendimiento para su presentación, como fin adicional de presentar este trabajo para que sea considerado como un material el cual debe ser revisado de forma obligada.

MARCO TEÓRICO

El marco teórico de esta investigación para los fines que buscamos y darle mayor sustento a nuestro trabajo, la dividiremos en dos grandes partes fundamentales.

La primera de ella describe las bases fundamentales en la cual está basado el plan de estudio de la carrera de Cirujano Dentista de la Facultad de Estudios Superiores “Zaragoza”, así como la descripción del módulo de Estomatología 1, módulo en el cual se ve desglosado el tema de endodoncia.

La segunda parte consta en las características físicas, químicas así como indicaciones y contraindicaciones del Mineral Trióxido Agregado.

2.1. FUNDAMENTOS DEL PLAN DE ESTUDIO DE LA CARRERA DE CIRUJANO DENTISTA DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

El origen de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, se remonta al año 1974, cuando se tomó la decisión de crear las Escuelas Nacionales de Estudios Profesionales, con el propósito de iniciar un programa de descentralización universitaria. La entonces ENEP ZARAGOZA, inicia sus actividades en 1876. En 1993, con el Doctorado en Ciencias (Biología) la ENEP Zaragoza, adquiere el grado de Facultad y con ello, mayor compromiso en la formación de sus recursos, que a través de los años ha demostrado la validez y eficacia de su sistema de estudios, manteniendo la vanguardia en el ámbito latinoamericano. Actualmente, la FES Zaragoza tiene abiertas sus puertas a todo tipo de aspirantes, tanto nacionales como extranjeros.

Durante los años de 1983-1984 se llevó a cabo la elaboración del Primer Programa académico del segundo año de la carrera denominado “integrativo” este programa se implementó en el periodo 84-1 e integró los módulos que comparten tercer y cuarto semestre, este programa siguió teóricamente vigente hasta 1990.

Con base en lo anterior en 1990 se consideró la necesidad de elaborar un programa único de todos los módulos que integran el segundo año de la carrera, se tomó como referencia el plan de estudios del año 1977.

En 1991 la FES Zaragoza como parte de la planeación estratégica, observa nuevamente la necesidad de actualización y modificación de plan de estudios

El plan de la Carrera de Cirujano Dentista de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza es aprobado el 15 de Abril de 1997 por el H. Consejo técnico planteando dentro de sus propósitos curriculares la formación de Cirujanos Dentistas críticos, creativos, capaces de abordar el proceso salud-enfermedad del Sistema Estomatognático.

El plan de estudios consta de 438 créditos y cuenta con 27 módulos repartidos a lo largo de cuatro años, el módulo es una estructura integradora multidisciplinaria de actividades de aprendizaje. Cada módulo faculta al alumno para la realización de una o más funciones profesionales, las cuales son determinadas con base en la jerarquización de problemas epidemiológicos, a través de la investigación integrada a la docencia y al servicio.

El objeto de estudio, es el proceso salud-enfermedad del sistema estomatognático abordado desde cuatro ejes de referencia que son los elementos orientadores de la práctica estomatológica. Primer año. Proceso salud-enfermedad del sistema estomatognático en la sociedad. Segundo año. Proceso salud-enfermedad del sistema estomatognático en la

población infantil y adolescente. Tercer año. Proceso salud-enfermedad del sistema estomatognático en la población adulta y mujer gestante. Cuarto año. Proceso salud-enfermedad del sistema estomatognático y la práctica profesional. ⁽²⁾

2.2. CARACTERISTICAS DEL MÓDULO ESTOMATOLOGIA I

El módulo donde se ve el tema de endodoncia es en el de Estomatología I es donde se capacita al estudiante para que lleve a cabo una atención integral al paciente, que contempla su eje de referencia al introducirlos a la práctica clínica para la solución de los problemas que más frecuentemente afecta al sistema estomatognático.

El módulo de estomatología I está conformado de 38 semanas (periodos anuales) consta de 4 horas para el componente teórico en dos sesiones semanales 1 hora semanal de sesiones bibliográficas y 3 horas a la semana para laboratorio.

Está dividido en 10 unidades

- Unidad 1 Anestesia odontológica (5 semanas)
- Unidad 2 Asilamiento del Campo Operatorio (una semana)
- Unidad 3 Endodoncia (6 semanas)
- Unidad 4 Lesiones Traumáticas de Tejidos Duros y Blandos (4 semanas)
- Unidad 5 Coronas Acero-Cromo, Celuloide y policarbonato (2 semanas)
- Unidad 6 Exodoncia (3 semanas)
- Unidad 7 Desarrollo de la Oclusión Dentaria (4 semanas)
- Unidad 8 Etiología y Diagnostico de Maloclusiones (6 semanas)

-Unidad 9 Prevención e Intercepción de Maloclusiones (4 semanas)

-Unidad 10 Alteraciones Periodontales y de Tejidos Blandos en Niños y Adolescentes (3 semanas)

Para este trabajo de investigación se revisara la Unidad 3 que es la de Endodoncia, con una duración de 6 semanas.

El objetivo particular de esta unidad es analizar e integrar los conocimientos teóricos de las alteraciones pulpares y periapicales, su etiología, diagnóstico, prevención y tratamiento para resolver problemas y patologías bucodentales en la práctica clínica con una actitud ética y responsable.

Contenidos Teóricos

- 1) Endodoncia concepto
 - a) Terapia pulpar. Concepto
- 2) Descripción de anatomía pulpar
 - a) Pulpa normal
 - b) Morfología y topografía del espacio de la cámara pulpar y radicular en dientes temporales y permanentes.
- 3) Fisiología del complejo dentino-pulpar
 - a) Funciones pulpares
 - b) Tipos de dentina
 - c) Procesos de transmisión de estímulos
- 4) Etiología de las alteraciones pulpares y periapicales

a) Biológicos: toxinas y enzimas de microorganismos

b) Físicos :

Mecánicos: traumáticos: fracturas coronarias

Iatrogénicos: preparación de cavidades

Patológicos: atrición, abrasión, erosión, raspado periodontal

Térmicos: dolor causado por las preparaciones cavitarias

c) Químicos

Agentes del sistema adhesivo (primers), ácido grabador, materiales de restauraciones de resinas compuestas, sustancias químicas irrigadoras utilizadas para lavar la tejido pulpar.

5) Clasificación clínica de alteraciones pulpares y periapicales.

a) Pulpitis reversible

b) Pulpitis irreversible

I) Pulpitis irreversible sintomática

II) Pulpitis irreversible asintomática

c) Muerte pulpar

I) Séptica

II) Aséptica

d) Periodontitis apical

I) Aguda

II) Crónica

e) Absceso perirradicular

I) Agudo

- II) Crónico
 - f) Osteoclerosis periapical
 - g) Quiste de origen dental
 - 6) Diagnóstico de alteraciones pulpares y periapicales
- Método Clínico. Examen clínico extraoral e intraoral.
- a) Interrogatorio (semiología del dolor)
 - Inicio, frecuencia, curso, intensidad, tipo, localización, duración, espontaneidad.
 - b) Exploración
 - I) Examen extraoral: exploración visual, palpación de cabeza y cuello
 - II) Examen intraoral: exploración visual, armada, palpación intraoral.
 - c) Pruebas mecánicas
 - I) Percusión vertical
 - II) Percusión Horizontal
 - d) Pruebas de sensibilidad
 - I) Térmicas: frío y calor
 - II) Eléctricas: vitalómetro
 - III) Suplementarias: magnificación, transiluminación, prueba cavitarias, anestesia selectiva, prueba de mordida.
 - e) Movilidad dentaria
 - I) Grado 1
 - II) Grado 2
 - III) Grado 3
 - f) Exploración de periodonto
 - I) Encía: color forma consistencia, tamaño, presencia de sangrado,

- II) Ligamento periodontal
- III) Cemento
- IV) Hueso
- g) Estudio radiográfico
 - I) Técnica radiográfica: ortoradial, mesioradial, distoradial
 - II) Uso de Holder
 - III) Interpretación radiográfica de las estructuras dentarias óseas.

7) Terapéutica Pulpar

Protección pulpar: Directa e Indirecta

Pulpotomía: acceso técnica y medicamentos

Pulpectomía: biopulpectomía y necropulpectomía

Acceso, localización de conductos, técnica de instrumentación, protocolo de irrigación, técnica de obturación,

Tratamientos de ápices inmaduros: apicogénesis y apicoformación.

8) Materiales e instrumental para dientes temporales y permanentes

- a) Instrumental endodóntico
- b) Sustancias irritantes
- c) Materiales de obturación

9) Tratamiento de urgencias

- a) Drenaje: fistulización y preparación del conducto radicular
- b) Preparación y desinfección del conducto radicular
- c) Material e Instrumental

10) Farmacoterapia

Indicaciones, contraindicaciones, dosis, y reacciones secundarias.

- a) Analgésicos
- b) Antiinflamatorios
- c) Antibióticos⁽²⁾

2.3. MINERAL TRIOXIDO AGREGADO

El MTA (Mineral Trióxido Agregado) es un material desarrollado para endodoncia. Es derivado del cemento Portland, (cemento hidráulico que fragua y endurece al reaccionar con el agua conformando una masa resistente y duradera, usada en arquitectura y construcción).⁽³⁾

Al no haber un material obturador ideal en todos los aspectos, que fuera biocompatibles, no tóxico, que ofreciera un sellado hermético, que no afectara la integridad pulpar, etc. entre otras características, se continuó investigando hasta que en los años 90 apareció un nuevo material, el Mineral Trióxido Agregado MTA, creado en la Universidad de Loma Linda California. Este material fue descrito por primera vez en la literatura especializada en 1993 por Lee, Monsef y Torabinejad y patentado en 1995 por Torabinejad y White. ⁽¹⁾

Aprobado por la FDA en 1998 y lanzado comercialmente en 1999 con el nombre de Pro Root MTA (Dentsplay) y de color gris, fue hasta 2002 que salió de color blanco y con la misma composición. ⁽¹⁾

2.3.1. INDICACIONES

EL Mineral Trióxido Agregado está indicado en casos de perforación radicular (canal y furca) perforaciones radiculares por reabsorción interna, obturación retrograda, protección pulpar directa, pulpotomía, apicogénesis y apicoformación. ⁽⁴⁾

Otros autores coinciden agregar a las indicaciones: tratamiento pulpar de dientes vitales (pulpotomías, recubrimiento pulpar directo), apicoformaciones (barrera apical), cirugía endodóntica, reparaciones de perforaciones de furca, laterales y las provocadas por las reabsorciones o de origen iatrogénico.⁽¹⁾

También está indicado en blanqueamientos dentales y sellado coronal. ⁽³⁾

2.3.2. COMPOSICIÓN

El 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. El MTA está compuesto principalmente por partículas de silicato tricálcico, aluminato tricálcico, silicato dicálcico, aluminato férrico tetracálcico, óxido de bismuto, y sulfato de calcio dihidratado. ^(3,5) aparte de estos materiales Chaple A.⁽³⁾ se agrega Óxido tricálcico y Óxido de silicato a su revisión, además de una pequeña cantidad de óxidos minerales, responsables de las propiedades físicas y químicas de este agregado.

Se agregó el Óxido de Bismuto a la mezcla principal para darle radioopacidad al MTA, característica que es necesaria para ser aprobada como material dental.⁽⁶⁾

75%	{	Sulfato 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%	{	Óxido de bismuto: Bi_2O_3
4.4%	{	Sulfato de calcio dihidratado: $\text{CaSO}_4\text{-}2\text{H}_2\text{O}$
0.6%	{	Residuos insolubles { { Sílica cristalina { Óxido de calcio { Sulfato de potasio y sodio

Sus principales componentes son cemento Portland (75% a 85%), con diversas variaciones para el uso odontológico. ⁽⁷⁾

El microscopio electrónico de barrido mostró que el MTA posee partículas cristalinas con tamaño aproximado de $10 \pm 2 \mu\text{m}$ sobre una capa de material amorfo. ⁽⁹⁾

El MTA blanco difiere del gris básicamente por la ausencia de partículas de acero y por la disminución de la cantidad de algunos óxidos como Al_2O_3 FeO . ⁽¹⁰⁾

2.3.3. POTENCIAL DE HIDRÓGENO pH

Se encontraron diferentes resultados en los artículos revisados, en los cuales se enlistan de los resultados más constantes según la recopilación de los diferentes autores:

El pH obtenido por el MTA después de mezclado es de 10,2 y a las 3 horas, se estabiliza en 12,5. Esta lectura se realizó a través de un pH-metro en vista que el MTA presenta, un pH similar al cemento de hidróxido de calcio, por lo que puede posibilitar efectos antibacterianos y luego de aplicar esta sustancia como material de obturación apical, este pH pueda inducir la formación de tejido duro. El MTA es un cemento muy alcalino, con un pH de 12,5. ⁽⁴⁾

El MTA tiene pH=10.2 inicialmente, lo cual aumenta para 12.5 después de 3 h de mezclado. ⁽⁷⁾

Después de la espatulación con agua presenta pH de valor 10 que en 3 horas se estabiliza en valor 12. ⁽¹¹⁾

Respecto al pH que genera el MTA_g, se cree que es uno de los factores clave en la capacidad de regeneración del material. Se ha comprobado que es muy alcalino, con tasas cercanas al 12 pH.⁽¹¹⁾ en función del estudio que se consultó, aunque otros estudios no llegan a detectar un pH tan alto y se quedan en cifras de 9,22 para MTA-g ProRoot[®] y 9,3 para MTA-g MTA-Angelus[®]. Al comparar el pH del MTA-g y del MTA-b los datos son muy parecidos.⁽¹²⁾

La mezcla presenta un pH inicial de 13,4, a la hora, el pH es de 12, a las 3 horas es de 11, y el pH final queda estabilizado en 9,4. ⁽⁸⁾

Al mezclarse el MTA con agua forma hidróxido de calcio, aumentando el pH por disociación de iones de calcio e hidroxilo, no permitiendo el desarrollo de bacterias ni hongos. ⁽²⁾

2.3.4. CARACTERSTICAS DE FRAGUADO

El MTA requiere para su fraguado la presencia de humedad. Se puede condensar por medio de una bolita de algodón húmeda, una punta de papel o un atacador pequeño. Después de abrir un sobre de MTA, el polvo no utilizado, se puede guardar en un bote con cierre hermético, para su futura utilización en otros tratamientos. ⁽⁴⁾

García Barbero y cols. exponen en su estudio que el MTA-g necesita de al menos 7 veces su volumen en las primeras 24 horas para fraguar correctamente y, aunque sigue fraguando hasta los 21 días la necesidad de incorporar y necesitar agua, esta demanda es mucho menor pasadas las primeras 24 horas. ⁽¹²⁾

Dependiendo del tamaño de las partículas, de la proporción polvo- agua, de la temperatura y del aire atrapado al prepararlo y de su manipulación dependen las características del MTA.⁽²⁾

Vanderweele y cols. Al estudiar la contaminación de MTA-b con sangre concluyeron que ésta puede afectar al fraguado y a las propiedades del material, pero sólo si la contaminación es muy intensa.⁽¹²⁾

2.3.5. RADIOPACIDAD

La medida de radio- opacidad del MTA es de 7.17 mm, resulta equivalente al espesor de aluminio. Entre las características ideales para un material de obturación, encontramos que debe ser más radio-opaco que sus estructuras limitantes cuando se coloca en una cavidad ⁽¹²⁾.

En los estudios, la radiopacidad se mide generalmente en mm. de aluminio. La ADA (American Dental Association) exige que los materiales dentales sean al menos 2 mm. de aluminio más radiopacos que la dentina. El MTA ha mostrado una radiopacidad aceptable según este criterio en algunos estudios, aunque con cifras cercanas a las de la dentina. ⁽¹²⁾

2.3.6. APROBACIÓN DE FDA, CONTENIDO ARSÉNICO Y ÓXIDO DE BISMUTO

El MTA recibió su aprobación por U.S. Food and Drug Administration (Administración o Federación de Drogas y Alimentos de Estados Unidos) en 1998. Desde su primera descripción en la literatura dental por Lee y Cols en 1993.⁽⁹⁾

Solamente hasta 1998, la FDA aprobó el MTA como un material de terapéutica endodóntica en humanos. ⁽⁷⁾

Respecto al contenido de arsénico, la norma ISO 9917-1 de 2003 limita el contenido de este elemento a no más de 2 mg/kg en cementos dentales de base acuosa. Según Monteiro Bramante y cols., los diferentes MTA-b presentan cantidades inferiores a esta cifra, por lo que su empleo en pacientes es seguro. En cambio, en el MTA-g las cantidades son superiores

a las recomendadas por la ISO, pero los autores concluyen que la capacidad de que el arsénico sea liberado tras el fraguado es mínima, ya que el hierro presente en el material estabiliza el arsénico, y limita dicha liberación. ⁽¹²⁾

En cuanto al óxido de bismuto, Camilleri y cols. muestran en su estudio que no era biocompatible en solitario, pero que como componente del MTA dicha falta de biocompatibilidad no era relevante. ⁽¹²⁾

2.3.7. RESISTENCIA

La fuerza compresiva del MTA en 21 días es de alrededor de 70 Mpa. (Megapascales), la cual es comparable a la del IRM y Super-EBA, pero significativamente menor que la amalgama, que es de 311 Mpa. Tiene una resistencia a la compresión inicial de 40 MPa, lo cual se incrementa a 67 MPa. después de 21 días. ^(17 11, 2)

Este material al ser usado en zonas dentales internas, su resistencia compresiva no es un elemento primordial como en el caso de los materiales dentales que reciben una presión directa o cargas oclusales. ⁽²⁾

El desgaste de los materiales de restauración puede ocurrir por los ácidos generados por la bacteria, ácidos presentes en comidas y bebidas, o por desgaste por contacto oclusal. ⁽⁵⁾

2.3.8. INSOLUBILIDAD

El MTA es prácticamente insoluble después de 21 días de análisis (de 1.1794 g para 1.1746g). Las características del agregado depende del tamaño de las partículas, proporción polvo/agua, temperatura, presencia de agua y aire atrapado. ⁽⁷⁾

Los materiales comúnmente utilizados para el sellado de perforaciones y de obturación retrógrada están normalmente en contacto con el fluido del tejido periapical hasta que son cubiertos por un tejido conectivo fibroso o cemento. Los trabajos que se han realizado respecto a la solubilidad concluyen que no se evidencian signos relevantes de solubilidad para MTA.⁽⁵⁾

2.3.9 BIOCOMPATIBILIDAD

Es biocompatible, inductor de formación de dentina reparativa, mantiene la calidad de la pulpa radicular, promueve la regeneración del tejido original, si mantiene el contacto con el tejido pulpar y periapical.⁽²⁾

Camilo y cols. (2006) en el artículo de revisión de los componentes y las propiedades biológicas del MTA concluyen que es biocompatible. Se ha descrito que su biocompatibilidad es mayor que la de la amalgama o el IRM. No provoca inflamación en los tejidos perirradiculares, no es tóxico, promueve la cicatrización tisular y es capaz de sellar herméticamente.⁽¹³⁾

MTA-g no sólo es biocompatible sino que además es bioactivo, es decir que el aporte de iones de calcio provenientes del material, al reaccionar con los fosfatos del medio vivo, permite la formación de moléculas de hidroxiapatita, genera la formación de hueso. Además, la superficie del material permite la adhesión de células precursoras de cemento.⁽¹²⁾

La biocompatibilidad del MTA-b no ha sido tan estudiada ya que su aparición es más reciente. Presenta una muy buena biocompatibilidad, pero no tan excepcional como la del MTA-g.⁽¹²⁾

En estudios sobre histocompatibilidad^(14, 15) se comprobó que el MTA provocaba menor inflamación perirradicular y mejor encapsulación fibrosa adyacente al material. También

observaron, por primera vez, depósito de nuevo cemento sobre el MTA, y sobre la superficie extirpada de la raíz al tener un efecto inductivo sobre los cementoblastos. Al ser evaluada con el microscopio electrónico de barrido, había una mejor adaptación del MTA a la dentina circundante en la preparación del extremo radicular. ⁽⁴⁾

2.3.10. REACCIONES INMUNOLÓGICAS

Las citoquinas controlan muchas funciones fisiológicas como la diferenciación y maduración celular, inflamación y respuesta inmune y reparación tisular entre otras. ⁽¹⁶⁾

El MTA estimula las citoquinas que promueven la formación de tejido duro y producen interleucinas (Bellet y col, 2006) (Simancas y col, 2010). Según Diniz y col. (2009) los fibroblastos de los dientes primarios responden inmunológicamente a los diferentes materiales de recubrimiento pulpar y ayudan en el proceso de defensa pulpar, por lo que puede ser usado para analizar el potencial inflamatorio de los diferentes materiales. Algunas células pulpares producen interleucina 1 beta (IL – 1B) e interleucina 8 (IL – 8) como respuesta a un trauma. En el caso del MTA estimula la producción de ambas citoquinas. ⁽²⁾

2.3.11. ADAPTACIÓN MARGINAL

Excelente capacidad de sellado marginal que impide la migración de fluidos hacia el interior del canal radicular.⁽¹¹⁾

Las cavidades apicales obturadas con amalgama, tienen un grado más bajo de adaptación a las paredes dentinarias; por el contrario, con el MTA se observa la mayor adaptación y menor cantidad de brechas; presentando también el MTA un significativo menor grado de microfiltración. ⁽⁴⁾

Obando GP, Torres CK. (2009), opinan que la gran capacidad de sellado del material proviene de su carácter bioactivo. Al generar moléculas bioactivas y favorecer crecimiento celular, los pocos micro-espacios que pudiera dejar el material en su interfase con la dentina y/o el cemento, se obturarían con esas moléculas.⁽¹²⁾

En contraste la mayoría de las muestras cuyos ápices fueron obturados con MTA no mostraron filtración durante el período experimental (90 días). El análisis estadístico de los datos no mostró diferencias significativas entre la filtración de amalgama, Súper-EBA, e IRM. Sin embargo, el MTA filtró significativamente menos que los otros materiales de obturación. La capacidad selladora del MTA es probablemente debida a su naturaleza hidrofílicas y su poca expansión cuando endurece en un ambiente húmedo. ⁽¹⁶⁾

2.3.12. MANIPULACIÓN

Según el productor ANGELUS

Se debe esterilizar la placa de vidrio, la espátula y los instrumentos para inserción y condensación del MTA, se debe spatular durante 30 segundos el contenido de 1 sobre de MTA (o una cuchara de polvo) y una 1 gota de agua destilada sobre la placa de vidrio, el cemento obtenido tendrá consistencia arenosa, se introduce el MTA al lugar deseado con el aplicador de MTA u otro instrumento adecuado, se condensa el MTA en la cavidad preparada con instrumentos metálicos (condensadores de amalgama o espátula o con la punta de un cono de papel absorbente humedecido con agua destilada. ⁽¹¹⁾

El polvo (idealmente 1gr por porción) debe ser mezclado con agua estéril en una proporción de 3:1 El MTA requiere humedad para fraguar; por lo que al dejar la mezcla en la loseta o

en el papel se origina la deshidratación del material adquiriendo una textura seca. El polvo de MTA debe ser almacenado en contenedores sellados herméticamente y lejos de la humedad. ⁽⁷⁾

García Barbero y cols. concluyen en su estudio con MTA-g que es necesario espátular la mezcla durante al menos 2 minutos para que el material pueda cohesionar sus moléculas con las de agua y consiga alcanzar todas sus propiedades tras el fraguado. ⁽¹²⁾

2.3.13. PRODUCCIÓN ESTIMULACIÓN

Para explicar la acción del MTA, deben ser citados 3 puntos de análisis: su capacidad formadora de hueso, ligamento periodontal y cemento; su capacidad antibacteriana; y sus propiedades físicas y químicas. MTA ofrece un sustrato biológicamente activo para la producción de células óseas e interleucinas. Koh et al., en 1998, encontró, a través de microscopio electrónico de barrido, células sanas en contacto con MTA durante 3 días de evaluación. Torabinejad et al. (1997), compararon la respuesta tisular perirradicular de MTA y amalgama como selladores apicales en monos. Después de 5 meses, 5 de 6 ápices no mostraron inflamación perirradicular adyacente en contacto con MTA. Igualmente, fue observada una completa capa de cemento formado sobre el MTA. ⁽⁷⁾

El nuevo cemento formado puede ser derivado de los remanentes de ligamento periodontal o desde tejido conectivo remanente adyacente al hueso, debido a la presencia de células blásticas en la superficie del cemento. Esto puede ser debido a una serie de factores tales como habilidad de sellado, biocompatibilidad, pH alcalino. Resultados similares fueron hallados en tibia y mandíbula de puercos de guinea por Torabinejad et al., quienes encontraron una reacción tisular favorable y libre de inflamación en ambos sitios. ⁽⁷⁾

Múltiples estudios histológicos realizados con MTA, por Torabinejad y col. (1995) y Koh y col. (1997) expresan que éste tiene un sustrato propicio en la activación de los osteoblastos y puede estimular la formación de fosfato de calcio, que favorece la comunicación con el contenido celular.⁽²⁾

Además que no solo es un material de sellado que no provoca inflamación, sino que produce un sustrato biológico y biocompatible activo para la formación de tejidos duros como hueso y cemento.⁽²⁾

Describe Torabinejad que donde el MTA fue extruido en defectos óseos furcales de perros, después de 4 meses, fue formado cemento alrededor del exceso de material. Un aparente ligamento periodontal separó este cemento del hueso; lo cual fue muy similar a lo observado en ápices radiculares sellados con MTA.⁽¹⁵⁾

Pruebas electrónicas realizadas al MTA muestran que el fósforo y el calcio son los iones presentes en este material, de igual forma, estos iones son los principales componentes de los tejidos duros del diente, es por ello que el MTA es biocompatible cuando está en contacto con los tejidos y células⁽¹⁷⁾

Torabinejad et. Al. reportado por Apaydin, encontraron que la cicatrización dentoalveolar adyacente a las obturaciones radiculares con MTA es única, porque los resultados de la regeneración de los tejidos periapicales incluyen la cementogénesis apical⁽¹⁷⁾

2.3.14 ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA

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 fúngico. ⁽¹³⁾

En el MTA todas las bacterias son inhibidas progresivamente, mostrándose mayor inhibición en las primeras 48 horas de *S. mutans*, *S. sanguinis*, *S. oralis* y *E. faecalis*. A las 72 horas fue eficaz contra el *S. mitis* y contra la *E. coli*. El *S. aureus* fue resistente al MTA-Angelus durante las 72 horas, sin embargo se observó una progresiva inhibición desde la primera hora, pudiéndose presumir que posterior a las 72 horas el *S. aureus* pueda ser inhibido. ⁽⁹⁾

La actividad antifúngica del MTA demostró ser eficaz en las primeras 24 horas contra levaduras *C. albicans*, *C. glabrata*, *C. guilliermondii*, *C. parapsilosis* y *C. utilis*. La levadura *C. tropicalis* fue inhibida durante la primera hora, sin embargo, se observó un crecimiento progresivo durante las horas siguientes. ⁽⁹⁾

Los resultados de capacidad antibacteriana del MTA-g han sido discretos, mostrando un ligero efecto bactericida frente a bacterias facultativas. ⁽¹²⁾

2.4 APLICACIONES DE MTA

Los procedimientos que se describen en las publicaciones recopiladas, en los cuales el Mineral Trióxido Agregado es usado son los siguientes procedimientos:

2.4.1 RECUBRIMIENTO DIRECTO

Es el procedimiento en el cual la pulpa dental expuesta accidentalmente, durante la preparación cavitaria o por fractura, es recubierta con un material protector de injurias adicionales y al mismo tiempo, estimula la formación de una barrera o puente de dentina reparadora. ⁽¹⁰⁾

El recubrimiento pulpar directo, es la protección de una herida o exposición iatrogénica mediante pastas o sustancias especiales, con la finalidad de cicatrizar y preservar la vitalidad pulpar. La comunicación pulpar puede ocurrir accidentalmente y de manera innecesaria al preparar un muñón, por trauma o por la remoción de una caries profunda. ⁽⁷⁾

Hay ciertas características que pueden afectar el porcentaje de pronóstico en estos casos, como es el tamaño de la lesión, ubicación de la lesión, la contaminación que pueda tener, tiempo del accidente, salud pulpar, estado sistémico, filtración marginal, etc. ⁽¹⁸⁾

El MTA induce a la formación de barrera dentinaria cuando se aplica sobre exposiciones pulpares. ⁽¹¹⁾

El MTA se disocia en un gel hidratado de silicato de calcio, lo que puede explicar el éxito clínico de esta material en los procesos biológicos de reparación pulpar. Por otro lado el proceso de reparación dentinaria está relacionado a una reacción físico química que ocurre entre el MTA y el diente como ha sido descrito por Sarker, el MTA es un material bioactivo y que en contacto con la dentina forma interface del diente/material compuestos de hidroxiapatita. ⁽¹⁰⁾

El recubrimiento pulpar y la pulpotomía sólo están indicados en dientes con ápices inmaduros cuando se expone la pulpa, y se quiere mantener su vitalidad. Estos tratamientos están contraindicados si existe sintomatología de pulpitis irreversible. ⁽¹⁹⁾

La reparación de las exposiciones pulpares no dependen del material de recubrimiento, pero sí está relacionado con la capacidad de estos materiales para evitar la filtración bacteriana, y por otro lado también depende de las condiciones de asepsia en las que se realiza este tipo de procedimientos. ⁽⁵⁾

Para clarificar aún más la relación entre el MTA y el calcio, Tunca y cols. ⁽²⁰⁾ observaron que el MTA es capaz de tener efecto vasoconstrictor en recubrimientos pulpaes por el efecto del calcio sobre la hemostasia del sangrado pulpar. Camilleri y cols. ⁽³⁷⁾ opinan que el MTA puede ser considerado hidróxido de calcio contenido en una matriz de silicato más que un agregado de óxidos. ⁽¹²⁾

2.4.2 OBTURACIÓN APICAL

Al realizar la apicectomía, se produce la exposición de una superficie formada por dentina, con una cubierta circular de cemento y un sistema de conductos abierto al medio oral, conteniendo elementos orgánicos, que sirven de depósito de bacterias y productos metabólicos. Este sistema de conductos debe ser sellado herméticamente para evitar la salida de antígenos a los tejidos periapicales, lo que favorecerá la reparación cementogénica del extremo radicular y conllevará a la reparación de los tejidos. ⁽⁴⁾

El éxito final depende de la regeneración del aparato de inserción periodontal, es decir, del cemento que recubre la superficie radicular seccionada, el ligamento periodontal y el hueso alveolar. Esto ocurre con una mayor predictibilidad cuando el material obturador retrograda que sella el fragmento apical seccionado permita la formación de un periodonto normal en la superficie radicular exterior. ⁽⁴⁾

De acuerdo con Gartner y Dorn un material retroobutrador debe tener las siguientes propiedades: fácil manipulación, radiopaco, dimensionalmente estable, no reabsorbible y buen sellado, siendo el MTA gris un material de elección, descrito por tener menor microfiltración que la amalgama, que el óxido de zinc eugenol, y que el ionómero de vidrio convencional. ⁽⁹⁾

La primera referencia como material específico de obturación a retro del MTA fue patentado en 1995 por Torabinejad y White. ⁽¹²⁾

El éxito de las retroobturaciones depende directamente del logro de un buen sellado apical, al utilizar un material con propiedades adecuadas para el suceso del tratamiento. Consistente con nuestros resultados otros estudios demostraron que el cemento MTA cumple con estas características. ⁽⁹⁾

Estudios realizados en Vitro demuestran que ápices obturados con MTA tienen menor filtración durante el período experimental (90 días), esto debido a su naturaleza hidrofílica y poca expansión al endurecer en un ambiente húmedo. ⁽²⁾

Todo material que vaya a usarse como obturador retrógrado debe reunir unas cualidades como son: Sellado, biocompatibilidad perirradicular, estabilidad dimensional, no corrosivo, no debe teñir los tejidos perirradiculares, radiopaco ⁽²⁰⁾

La ventaja que tiene el MTA sobre los materiales de empleo hasta ahora en el sellado apical del conducto una vez efectuada la resección apical es que no nos importa para nada la consistencia de las paredes remanentes de la cavidad realizada ya que al no sufrir el MTA expansión durante el fraguado no va a producir un estallido radicular. Asimismo, dado que no hay que hacer presión de condensación para situar el MTA en posición, no hay peligro de que se pueda producir fractura de la pared radicular. Por otro lado, hay que tener en cuenta que aun es necesario efectuar una cavidad para retener el material, pues éste por ahora, no tiene capacidad de adhesión a las paredes. Esto es un inconveniente (sobre todo cuando se emplea el MTA para obturar zonas de reabsorción radicular externa) ya que por muy pequeña que sea la cavidad siempre es necesario eliminar tejido dentario para ello.

A nivel apical, sin embargo, es bueno eliminar parte de la pared dentinaria de la cavidad, con el fin de eliminar posibles bacterias que puedan quedar introducidas en los túbulos dentinarios.⁽²⁰⁾

Hay nuevos estudios y nuevos materiales para la realización de estos procesos los cuales son descritos y tienen sus ventajas y desventajas, estudios demuestran que biodentin tiene excelentes resultados contra el MTA en estos procedimientos.⁽³⁶⁾

2.4.3. APEXIFICACIÓN

La apicoformación es el tratamiento de elección en dientes con rizogénesis incompleta y necrosis pulpar. La causa más frecuente de necrosis pulpar son los traumatismos, principalmente en la zona anterior y la caries dental.⁽¹³⁾

El manejo de piezas dentales con ápice inmaduro y pulpa necrótica se considera uno de los retos más complejos para el odontólogo. En estos casos, el desarrollo radicular se ve interrumpido antes de completar la formación de la raíz dental, lo que ocasiona una arquitectura apical con paredes radiculares divergentes, frágiles y sumamente susceptibles a la fractura, esto pasa cuando los odontoblastos sucumben a la necrosis pulpar.⁽²¹⁾

Esta técnica de apexificación con MTA evolucionó y tuvo tal aceptación, que en el Segundo Simposio del Manejo Contemporáneo de Lesiones Traumáticas de la Dentición Permanente, llevado a cabo en noviembre de 2012 en colaboración conjunta entre la Asociación Americana de Endodoncia y la Academia Americana de Odontología Pediátrica, se estableció que la barrera apical con MTA constituye la mejor opción de tratamiento para los casos de apexificación.⁽²¹⁾

La creación de una barrera apical con MTA está indicada en dientes con pulpas necróticas y ápices abiertos. Varios materiales (hidróxido de calcio, fosfato tricálcico, colágeno, fosfato de calcio, etc.) se han empleado anteriormente como barrera apical, para que la gutapercha pueda condensarse, y así prevenir una posible extrusión de material durante el tratamiento de dientes con el ápice abierto.

Aquí se describen algunas desventajas del hidróxido de calcio frente al MTA

- 1) La impredecible formación del nuevo tejido duro apical,
- 2) Posible re-contaminación bacteriana por filtración de saliva,
- 3) Dificultad en lograr el seguimiento de los casos,
- 4) Nulo incremento en el grosor de las paredes del conducto como de la longitud radicular,
- 5) Debilitamiento de la estructura radicular por el uso prolongado de pasta de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ intraconducto.
- 6) Mayor periodo de tiempo requerido para concluir el tratamiento.⁽²¹⁾

La combinación de hidróxido de calcio y MTA es hoy en día la mejor opción para este tratamiento como se describe a continuación

Después de una primera cita en la que realizamos la limpieza y conformación del conducto, colocamos hidróxido de calcio durante 7 a 14 días para ayudar a la desinfección y limpieza.⁽⁵⁾

Es importante mencionar que el MTA requiere forzosamente un ambiente alcalino para su endurecimiento, ⁽¹⁴⁾ pero dado que los dientes con pulpa necrótica y lesión periapical se desarrollan en ambiente ácido, durante el proceso de apexificación es un requisito indispensable alcalinizar la zona afectada mediante colocación de pasta de hidróxido de

calcio por 7 a 14 días antes de adaptar la barrera apical con MTA, con el objetivo tanto de permitir su adecuado fraguado como para disminuir la carga bacteriana.⁽²¹⁾

En la segunda cita, eliminamos el hidróxido de calcio, y secamos el conducto con puntas de papel. Si lo consideramos necesario, se puede colocar una matriz, para evitar una sobre-obturación del MTA. Para ello se pueden utilizar materiales biocompatibles como son: colágeno absorbible (CollaCote, Calcitek, Plainsboro, NJ, EE.UU.), hidroxiapatita, polvo de hidróxido de calcio, etc.⁽⁵⁾

El MTA se transporta al conducto por medio de un porta-MTA, y se condensa suavemente hasta crear unos 3-4 mm de barrera apical. La barrera se comprueba radiográficamente. Si no conseguimos el resultado esperado, conviene lavar con agua estéril para retirar el MTA, y volver a intentar el procedimiento. Si nos parece apropiada la barrera apical de MTA, colocamos una bolita de algodón húmeda en el conducto junto al MTA, y sellamos la apertura con una obturación provisional.

En una tercera cita se quita el provisional (como mínimo tres o cuatro horas después), se obtura el resto del conducto con gutapercha o composite y se coloca el material de obturación permanente.

El MTA puede, por tanto, utilizarse como barrera apical en dientes con ápices inmaduros y pulpa necrótica. Este material estimula la formación de tejido duro sin producir inflamación en el área adyacente al ápice de las raíces inmaduras.^(5,21)

Esta técnica comparte una limitación con la técnica de recambios de pasta de hidróxido de calcio: no logra reforzar el grosor de las paredes del conducto ni incrementar la longitud radicular. Por ello, Friedman¹⁸ recomienda el seguimiento de toda intervención endodóntica

por mínimo 1 año, sin embargo Orstavik y cols. mencionan que se requieren mínimo 3 años para determinar radiográficamente si una lesión periapical cicatrizó o no después del tratamiento. ⁽²¹⁾

2.4.4 PERFORACIÓN DE FURCA O COMUNICACIÓN CON PERIODONTO

Una de las principales complicaciones del tratamiento endodóntico es la perforación no intencionada a nivel lateral de las raíces o del piso de la cámara pulpar en la furcación. Esta perforación puede producirse durante el acceso endodóntico propiamente dicho o durante la preparación intrarradicular de un poste. Adicionalmente, en raíces curvas, es muy probable que se puedan producir perforaciones durante el tratamiento. El resultado es una reacción inflamatoria crónica del periodonto (formación de tejido de granulación) que puede llevar a una pérdida irreversible de inserción y frecuentemente la pérdida del diente. ⁽⁷⁾

Por otra parte encontramos las perforaciones por desgaste, en este tipo de lesiones la causa, al igual que con el tipo anterior, puede ser el uso fresas de alta velocidad y fresas de baja velocidad del tipo Gattes Glidden o Peezo. La forma de la lesión es irregular y su tamaño variable, pueden ubicarse en la furca, en una pared de la cámara pulpar o intrarradiculares.⁽²²⁾

Podemos considerar en algunos casos que, en principio, el mecanismo de formación de la lesión es una penetración, sin embargo, al seguir ejerciendo presión en forma lateral, la lesión se deforma e incrementa su tamaño. ⁽²²⁾

Las perforaciones por desgaste son más evidentes en las raíces de dientes multirradiculares, cuando al introducir una fresa Gattes Glidden, o cualquier otro instrumento rotatorio, se provoca un desgaste excesivo sobre una de las paredes, generalmente hacia la zona de riesgo

anatómico. Estas perforaciones, por tener una ubicación lateral respecto al eje del conducto radicular, generan una especie de “ventana” que para poder ser sellada requiere que, en la mayoría de los casos, el conducto tenga que ser obturado por lo menos hasta el sitio de la perforación con MTA, lo cual presenta un inconveniente cuando la raíz afectada es necesaria para la colocación de un poste intrarradicular.⁽²²⁾

El material ideal para ser utilizado en perforaciones radiculares debe ser biocompatible, capaz de sellar adecuadamente, no reabsorbible, radiopaco y bacteriostático como se menciona con anterioridad.⁽⁷⁾

El agregado de trióxido mineral (MTA) ha sido estudiado ampliamente como material para sellar las vías de comunicación entre el sistema de conductos radiculares y los tejidos perirradiculares.⁽⁴⁾

Como resultado de la extensión de una reabsorción en los tejidos radiculares. La reparación de la perforación después de un procedimiento accidental o como consecuencia de una reabsorción interna puede ser realizada intracoronalmente o mediante un procedimiento quirúrgico.⁽⁵⁾

Los factores que afectan al pronóstico son el tamaño de la perforación, el daño al hueso y ligamento, el tiempo entre la perforación y la reparación, la habilidad para conseguir un sellado hermético, y si la perforación es supraósea o infraósea.⁽⁵⁾

El pronóstico depende de la localización, del tamaño, del grado de contaminación, características físicas y químicas del material, y de la viabilidad para sellar la perforación.^(7,22)

Igualmente algunos autores han reportado resultados en casos clínicos de dientes humanos en la reparación de perforaciones de furca con MTA, y observaron que este material permite la reparación de hueso y la eliminación de síntomas clínicos. ⁽⁵⁾

El MTA puede ser el material ideal para utilizarse en tratamiento que involucren hueso ya que es el único que permite el crecimiento de cemento y neoformación ósea, lo cual puede permitir la regeneración del ligamento periodontal. ⁽⁷⁾

Una matriz interna nos proporciona biocompatibilidad (membrana reabsorbible) y control del material restaurador, evitando la sobre o subobturación del MTA en la perforación. Se pueden utilizar con estos fines materiales biocompatibles como son: colágeno absorbible (CollaCote, Calcitek, Plainsboro, NJ, EE.UU.), hidroxiapatita, polvo de hidróxido de calcio, etc. La matriz se utilizará en perforaciones mayores de un milímetro. El procedimiento clínico depende de la localización de la perforación. ⁽⁵⁾

En el caso de una perforación en la furca:

Primero, anestésiar y aislar. Limpiamos la zona con NaOCl o suero salino. En caso de perforaciones que tienen largo tiempo de estar expuestas, existe la posibilidad de que se encuentren contaminadas, por lo que el hipoclorito de sodio se deberá dejar en el sistema de conductos radiculares por un par de minutos, a fin de desinfectar el sitio de la perforación. Se localizan los conductos y la perforación. Primero se procede a la instrumentación y obturación, para después reparar la perforación; o bien primero se puede reparar la perforación y luego instrumentar y obturar los conductos.

Si es necesario, se coloca una matriz interna antes del MTA. Mezclamos el MTA con el agua estéril y lo colocamos en la perforación con un porta-amalgamas pequeño. Tras la reparación

se coloca una bolita de algodón húmeda junto al MTA, y se sella la apertura con una obturación provisional. Luego, se retira el provisional (como mínimo tres o cuatro horas después) en la siguiente cita para poner el material de obturación permanente. ⁽⁵⁾

En el caso de una perforación en el tercio apical de la raíz:

Estudios histológicos han reportado que pocos materiales dentales cuando son colocados en contacto con los tejidos (periodontales inducen cementogénesis. Ente estos materiales se incluye el MTA.

El MTA se debe de colocar para formar un tapón apical de tres a cinco milímetros. Se coloca con un porta- MTA .Después se coloca una bolita de algodón húmeda, y se sella la apertura con un provisional. En la siguiente cita (mínimo tres o cuatro horas después) se obtura el resto del conducto con gutapercha y cemento sellador. Al final, se coloca un material de obturación permanente. ⁽⁵⁾

Se ha descrito que donde el MTA fue extruido en defectos óseos furcales de perros, después de 4 meses, fue formado cemento alrededor del exceso de material. Un aparente ligamento periodontal separó este cemento del hueso; lo cual fue muy similar a lo observado en ápices radiculares sellados con MTA. ⁽⁷⁾

Indudablemente la presencia de contaminación resulta en un pronóstico poco alentador. Nicholls, en 1962, recomienda la utilización de hipoclorito de sodio o de peróxido de hidrogeno para perforaciones de furca contaminadas. De esta manera, el posible asentamiento bacteriano se evita, lo cual es potenciado por las propiedades antibacterianas inherentes del MTA. ⁽⁷⁾

2.4.5. REABSORCIÓN INTERNA PERFORANTE

La reabsorción radicular interna (RRI) es considerada como una complicación tardía y poco frecuente, asociada a traumatismos e infecciones crónicas de la pulpa, la cual se observa radiográficamente como una dilatación ovalada en el interior del conducto. La RRI suele ser asintomática y se diagnostica como un hallazgo radiográfico. Si no es tratada a tiempo, esta patología puede generar la pérdida prematura del diente. ⁽²³⁾

El mecanismo etiopatogénico más aceptado señala que tras el traumatismo del diente, una zona de la pulpa coronal se necrosa e infecta, traslada los estímulos inflamatorios hacia la periferia e interior produciendo una reabsorción interna. ⁽²³⁾

Andreasen refiere que la progresión de este tipo de patología depende del grado de vitalidad del tejido pulpar. El tejido pulpar debe estar vital en el área de resorción para que esta pueda tener lugar, de ahí la importancia de hacer el tratamiento endodóntico o quirúrgico. ⁽²⁴⁾

Dado el origen de la patología, En el caso de la terapéutica endodóntica, es necesario remover la pulpa necrótica y limpiar bien las paredes del conducto ya que las células clásticas son de origen pulpar. Algunos autores sugieren el uso de hidróxido de calcio para inhibir este tipo de células. ⁽²³⁾

Para el tratamiento de reabsorción interna primeramente procedemos a la limpieza y conformación del conducto. Utilizando NaOCl durante la preparación, e hidróxido de calcio entre citas, ayudamos a limpiar el defecto y a la vez disminuir el sangrado. En la próxima cita, se retira el hidróxido de calcio, y se procede a la realización de la obturación con gutapercha y cemento el conducto, deja el defecto, en el que se coloca el MTA. Para que

fragüe el MTA, colocamos encima una bolita de algodón húmeda. En la siguiente cita, eliminamos la bolita de algodón, y procedemos a la obturación permanente. ^(5,19)

Para conseguir un buen sellado, es importante siempre comprobar la dureza del MTA antes de la colocación del material de obturación permanente. ⁽¹⁹⁾

Actualmente encontramos en la literatura una gran cantidad de casos en donde se observa como material de obturación intracanal, gutapercha termoplastificada, pero no debemos pasar por alto las desventajas que nos proporcionan este tipo de sistemas, entre las cuales podemos mencionar, la realización inicial de un buen sellado apical para que el material no fluya más allá del ápice dentario, tampoco olvidar el grado de dificultad que se presenta en los casos donde el tipo de resorción interna es perforativa, lo que posibilita el paso de gutapercha termoplastificada a través de esta perforación a los tejidos periapicales, lo que puede complicar el cuadro y producirnos un posible fracaso. Con el MTA no debemos preocuparnos por el paso de material a los tejidos periapicales debido a su biocompatibilidad con este medio, lo que hace que sea un material superior para este tipo de casos. ⁽²⁴⁾

2.4.6. BLANQUEAMIENTO DENTAL

El tratamiento blanqueador, es considerado como el procedimiento más conservador, para tratar dientes con alteración de color y manchados, cuando son comparados con las restauraciones indirectas de laminados cerámicas y coronas totales. ⁽³³⁾

Un blanqueamiento dental intrínseco ideal es aquel que sea efectivo, rápido, duradero y sin riesgos de reabsorción cervical para solucionar el problema discrómico. ⁽²⁵⁾

Cuando se realiza blanqueamiento intrínseco de un órgano dentario con tratamiento endodóntico, el agente blanqueador se difunde a partir de la dentina cameral al interior de la

superficie interna del esmalte sin contactar con la superficie externa del esmalte, donde el efecto blanqueador es resultado de una reacción de oxidación en la dentina pigmentada. ⁽²⁵⁾

El blanqueamiento interno de los dientes puede causar resorción externa radicular. ⁽⁶⁾ Se ha informado la presencia de reabsorción radicular externa en el cuello de los órganos dentarios producida después del blanqueamiento interno. ⁽²⁵⁾

Debido a que el MTA provee un sellado efectivo en contra de la penetración de colorantes y bacterias, y de sus metabolitos como endotoxinas, se puede utilizar como material de barrera coronaria (3 a 4mm), después de la obturación del conducto y antes del blanqueamiento interno. El MTA se puede utilizar como una barrera de aislamiento para el blanqueamiento interno. ⁽⁵⁾

Las indicaciones para el uso del MTA dice que la composición química del mismo puede provocar una pigmentación de la estructura dentaria, por lo que se recomienda utilizarse en el espacio del conducto y cámara pulpar por debajo del margen gingival o de la cresta ósea debido a los problemas de tinciones y oscurecimiento dental que producía el MTA gris. ⁽²⁶⁾

Existen diversas técnicas de blanqueamiento dental intracoronario, las cuales ofrecen grandes ventajas.

En este caso, el perborato de sodio ofrece la colocación de una barrera cervical evitar el paso intraconducto de la sustancia blanqueadora hacia la región apical y/o ligamento periodontal, permite un menor riesgo de reabsorción cervical externa del órgano dentario, pues evita la filtración de las sustancias cáusticas a través de los túbulos dentinarios que, en caso contrario, podrían desencadenar el inicio de una respuesta inflamatoria periodontal y la consecuente reabsorción radicular cervical. ⁽²⁵⁾

2.4.7 SELLADOR CORONAL

Ya que el MTA provee un sellado efectivo contra la penetración de colorantes y bacterias y sus metabolitos como endotoxinas, puede ser utilizado como sellador coronal (3-4mm) después de completar la obturación de los conductos radiculares. Se introduce la mezcla del MTA de 3 a 4 mm de espesor en la cavidad preparada, se coloca una torunda de algodón húmeda sobre la mezcla y se rellena el resto de la cavidad con un material de obturación temporal.

2.4.8 PULPOTOMIA

La Pulpotomía en dientes temporales es el tratamiento indicado en los casos en los que el proceso de caries provoca inflamación pulpar limitada a la pulpa coronal sin afectación de la pulpa radicular.

Cuyo objetivo principal será eliminar la infección para conservar los dientes en boca hasta su exfoliación fisiológica y que éstos puedan no sólo mantener el espacio para el futuro diente permanente, sino, además, cumplir las demás funciones de la dentición temporal como son la masticación, la fonación y la estética. ⁽¹³⁾

En 1998 se inician los estudios en relación al MTA y las pulpotomías⁽⁸⁾ El objetivo de este procedimiento clínico es la conservación de la vitalidad de la pulpa radicular del diente tratado, manteniendo así el diente asintomático para que cumpla sus funciones de masticación, estética, fonación y mantenimiento del espacio hasta el momento de su exfoliación fisiológica. ⁽⁸⁾

El medicamento más empleado desde hace más de cien años para este tratamiento es el formocresol. Sin embargo, la aplicación de esta sustancia es controvertida ya que se ha demostrado que es un producto tóxico a nivel local y a nivel sistémico. ⁽⁸⁾

El formocresol se introdujo en 1904 gracias a Buckley y desde entonces se considera el “patrón de oro” con el cual los demás medicamentos deben compararse en experimentos de pulpotomías de molares primarios. Se convirtió en el medicamento más usado, debido a sus propiedades bacteriostáticas y fijación, con una tasa de éxito que varía entre el 55 al 98%. Sin embargo otros autores sugiere que la eficacia clínica y radiográfica del formocresol varía entre el 70 al 97%. Otros reportan que el tejido pulpar remanente está parcial o totalmente necrótico. ⁽²⁶⁾

Comúnmente, la pulpa queda mitad vital, mitad de inflamada crónicamente. ⁽²⁶⁾ El formocresol provoca inflamación y necrosis en mayor o menor grado de la pulpa radicular esto puede afectar también al tejido periodontal y a los dientes permanentes subyacentes. Por otro lado, investigaciones en animales han mostrado que el formocresol puede presentar toxicidad sistémica provocando daños renales y hepáticos y que presenta cierto potencial mutagénico y carcinogénico ^(8,26)

Sin embargo la Agencia Internacional para la Investigación en Cáncer (IARC: International Agency for Research on Cancer), evaluó los documentos disponibles, concluyeron que existe suficiente evidencia en experimentos animales y en humanos para clasificar el formocresol como carcinógeno. ⁽²⁷⁾

Por ello se han investigado otros materiales sin hallar todavía ninguno que supere su rango de éxito a largo plazo. ⁽⁸⁾

El Agregado Trióxido Mineral (MTA) es un material que por sus características de incompatibilidad y sellado se emplea desde hace más de diez años en tratamientos pulpares de dientes permanentes jóvenes con éxito. ⁽⁸⁾

La técnica del tratamiento de pulpotomía con MTA está descrita por Maroto y cols. como se detalla a continuación: una vez tallado el molar afectado por caries y eliminado todo el tejido cariado, se levanta el techo de la cavidad pulpar y se elimina toda la pulpa cameral con fresa redonda a baja velocidad hasta visualizar la entrada de los conductos pulpares. Se realiza presión con algodón para lograr la hemostasia de los muñones pulpares y se aplica el MTA en la cámara pulpar realizando una leve presión con algodón ligeramente humedecido. A continuación se sella con cemento de ionómero de vidrio y se cementa la corona metálica preformada.

En cuanto a esta técnica, Maroto y cols. precisan que se puede realizar la técnica en una sola sesión ya que el MTA fragua en presencia de humedad y esta humedad es aportada por el contacto con la pulpa radicular de la zona de amputación. ⁽¹³⁾ no presionando el material hacia el interior de la pulpa, aunque sí se debe realizar una condensación adecuada. De hecho, una fuerte impactación del material puede reducir las tasas de curación y de formación de puentes dentinarios. ⁽¹³⁾

En diversos artículos se demuestra la superioridad en resultados de éxito de pulpotomías realizadas con MTA sobre la técnica convencional de uso de formocresol, o sobre otras técnicas. ⁽²⁷⁾

Issasi y Col. en 2008 realizan 39 pulpotomías en molares superiores e inferiores, dentición primaria, los cuales fueron tratados con MTA como apósito pulpar se utilizó un grupo control

externo formocresol con una muestra de 19 órganos dentarios, siendo evaluados ambos grupos por dos odontopediatras tomando los parámetros clínicos: fistula, absceso, movilidad y sensibilidad a la percusión, así como ausencia de dolor, parámetros radiográficos, resorción radicular interna, externa y zonas radiolúcidas óseas y ensanchamiento del ligamento periodontal . Los resultados fueron comparados entre ambos grupos con controles a uno, tres y seis meses post-tratamiento; recolectados los datos, se obtuvieron porcentajes y se realizó la prueba estadística Chi-X2. Se encontró que el grupo del MTA obtuvo un 100% de éxito clínico y 92.3% radiográfico. Para el grupo control externo formocresol, un 94.8% de éxito clínico y 30% radiográfico a seis meses, con una diferencia estadísticamente significativa $p=.0001$.⁽²⁸⁾

De igual forma se han realizado diversos estudios y publicaciones donde se describen las ventajas y la eficiencia del uso de MTA en pulpotomías y las comparaciones con otros métodos.⁽²⁶⁾

Para realizar los tratamientos con este material es recomendable utilizar magnificación, bien por medio de un microscopio dental, endoscopio, o de lentes magnificadoras para ayudar en la visualización del campo.⁽¹⁹⁾

En definitivo la pulpotomía es el tratamiento de elección en aquellos pacientes donde el proceso de caries se encuentra muy avanzado, ya que en condiciones asépticas mantiene la vitalidad pulpar remanente. El MTA es un material que es usado para pulpotomía, ya que ayudan a la conservación de la vitalidad pulpar, preservan el sellado, evitan filtración y son biocompatibles. Ambos materiales demostraron ser una elección adecuada para la terapéutica de pulpotomías y mantener el órgano dentario con funcionalidad hasta el momento de su exfoliación.⁽³⁴⁾

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El interés con respecto a la realización de esta tesis surge de la curiosidad del autor, por los materiales dentales en específico del MTA, un material con gran impacto en la Odontología, y la innovación de estos con respecto nuevas técnicas de empleo, al conocer que el Mineral Trióxido Agregado, es una alternativa a los tratamientos dentales que hace no muchos años no tenían solución o como nueva alternativa para tratamientos , obteniendo como resultado diversos factores que afectaban al paciente local, sistémica, emocionalmente etc. De aquí surge nuestro planteamiento del problema el conocer si los alumnos que en estos momentos aún son estudiantes, pero que están a un paso de salir, cuentan con el conocimiento de este material que puede llegar a ser muy útil en la práctica profesional fuera de las instituciones educativas.

¿Cuál es el uso y nivel de conocimiento del Mineral Trióxido Agregado en los alumnos del último año de la carrera de Cirujano Dentista en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza durante el periodo 2016?

HIPÓTESIS

Con base a la información recolectada del marco teórico planteamos la siguiente hipótesis

Los alumnos del último año de la carrera de Cirujano Dentista de la Facultad de Estudios Superiores “Zaragoza” del periodo 2015-2016 han recibido por medio de los profesores los conocimientos necesarios en cuanto a composición, características, aplicaciones, indicaciones del Mineral Trióxido Agregado en odontología.

OBJETIVOS

General

Identificar y analizar el grado de conocimiento acerca del Mineral Trióxido Agregado en los alumnos del último año de la carrera de Cirujano Dentista en la facultad de Estudios Superiores Zaragoza en el periodo 2016.

Específicos

*Conocer si los docentes que imparten el módulo correspondiente y /o clínicas que abarcan temas de endodoncia transmiten información con respecto al uso del Mineral Trióxido Agregado.

*Determinar el porcentaje de alumnos que aplicaron /utilizaron MTA durante su formación.

*Señalar en que procedimientos se utilizó el MTA.

*Precisar el número de alumnos en que causo interés el MTA como material dental.

*Caracterizar el nivel de conocimientos de los alumnos encuestados en gráficos representativos y de fácil comprensión

MATERIAL Y MÉTODOS

Desde que en 1948 la Organización Mundial de la Salud definió la «salud» como el completo estado de bienestar físico, mental y social, y no sólo como la ausencia de enfermedad, se han desarrollado numerosas investigaciones que están permitiendo traducir esa definición conceptual en métodos objetivos que, mediante cuestionarios o instrumentos diversos, generan escalas e índices para facilitar la medición de las dimensiones que conforman el estado de salud.⁽³⁵⁾

De acuerdo a lo descrito por Rojas Soriano ⁽²⁹⁾ y en base a lo planificado para los fines de esta investigación será descriptivo, cuantitativo, analítico y transversal, en base a la información que se realizó ara.

La población son todos los alumnos del último año de la carrera de Cirujano Dentista de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (4to grado), siendo los inscritos al módulo de Clínica Integral III los encuestados , debido a los requerimientos de nuestra investigación , siendo indiferentes los criterios de exclusión de edad y género, grupo en que cursa, CUAS en la cual es cursada, turno, promedio, profesor responsable, en el periodo 2016, tiempo en el cual cursan el Módulo Clínica Integral III. ⁽⁴¹⁾

La encuesta se realizó por medio de un cuestionario basado en 10 preguntas que se presentaran claras a nuestra población sobre tema el uso de MTA, será de forma presencial.

Se encuestaron a 306 de los 311 alumnos inscritos en los 12 grupos de Clínica Estomatológica Integral 3 del último año del a carrera de Cirujano Dentista de la FES “Zaragoza”, se les realizaron 10 preguntas de opción múltiple y algunos piden describir técnica o mencionar

alguna situación, no se les dio tiempo límite, podrían revisarlo cuantas veces quisieran y posteriormente entregarlo al encuestador.

Posteriormente los resultados se concentraran y se realizara un vaciado de los datos para su interpretación y presentación en gráficos.

Los resultados de esta encuesta se desean exponer en algún foro o encuentro estudiantil, para exponer los resultados y puedan ser útiles a quien el interesado convenga.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos durante la encuesta, por medio del cuestionarios a los 306 de los 311 alumnos inscritos al módulo Clínica Integral III, de los 12 grupos del último año de la carrera de Cirujano Dentista en el periodo 2015-2016 fueron los siguientes.

En base a los cuestionarios estos son los resultados obtenidos

GRUPO	TOTAL DE ALUMNOS INSCRITOS	TOTAL DE ENCUESTADOS	NUMERO DE HOMBRES	NUMERO DE MUJERES	RANGO DE EDAD MINIMA	RANGO DE EDAD MAXIMA	ES ALUMNO REGULAR
3401	27	26	11	15	21	45	12
3402	27	27	13	14	21	37	13
3403	26	26	8	18	21	28	13
3404	27	26	6	20	21	26	17
3405	27	26	10	16	21	29	9
3406	24	23	11	12	21	28	10
3451	26	26	9	17	21	41	12
3452	27	27	6	21	21	26	16
3453	26	26	9	17	21	28	18
3454	26	26	8	18	21	28	10
3455	27	27	9	18	21	29	12
3456	21	20	8	12	21	28	10
TOTAL 311		TOTAL 306	TOTAL 108	TOTAL 198			

Tabla 1.1 Número total de encuestados por grupo y relación entre sexo masculino y femenino.

Aquí observamos el número total de encuestados por grupo y el total de los 12 grupos de clínica estomatológica 3 obteniendo un total de 306 alumnos encuestados de los 311 inscritos obteniendo un total de 98.4% de población total encuestada. Así mismo obtenemos la relación entre la población femenina como masculina de los 306 encuestados y se añade la regularidad del alumno si adeuda materias o no obteniendo que un 49.67% de la población es regular.



Grafico 1.1 relación porcentual de género de los 306 encuestados

Se encuentra que la edad máxima del estudiante de la clínica estomatología integral 3 es de 45 años, por otro lado la edad mínima es de 21 como se muestra en la tabla 1.2 y 1.3, con una moda de 23 años.

	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	> 30	>40
3401	0	5	7	5	2	3	1	1	1	0	0	1
3402	0	3	8	6	4	5	0	0	0	0	1	0
3403	0	3	8	5	3	2	2	2	1	0	0	0
3404	0	4	4	8	5	3	2	0	0	0	0	0
3405	0	5	4	5	5	3	2	0	1	1	0	0
3406	0	3	4	4	4	3	2	2	1	0	0	0
3451	0	4	4	8	1	5	0	3	0	0	0	1
3452	0	4	4	13	3	2	1	0	0	0	0	0
3453	0	7	5	5	3	2	2	2	0	0	0	0
3454	0	8	2	3	5	2	1	3	2	0	0	0
3455	0	1	6	8	6	2	2	1	0	1	0	0
3456	0	4	4	3	2	3	2	1	1	0	0	0
TOTAL	0	51	60	73	43	35	17	15	7	2	1	2

Tabla 1.2 Frecuencia de alumnos con respecto a la edad de los grupos de Clínica Estomatología Integral 3.

EDAD	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	>30	>40
NUMERO DE ALUMNOS	0	51	60	73	43	35	17	15	7	2	1	2

Tabla 1.3 Moda de edades de los alumnos de los 12 grupos de Clínica Estomatología Integral 3

Con respecto al cuestionario que consta de 10 preguntas, se muestran a continuación los resultados, trataremos de hacerlos lo más simplificado posible para la fácil asimilación de estos.

Con respecto a la pregunta 1 obtuvimos los siguientes resultados.

1.- Subraye con una línea cuales de los procedimientos clínicos mencionados a continuación ha realizado durante su formación académica como Cirujano Dentista		
PROCEDIMIENTOS	Número de alumnos totales que las realizaron de los 306 encuestados	PORCENTAJE DE PROCEDIMIENTOS REALIZADOS POR LOS 306 ALUMNOS
APEXIFICACIÓN	35	11.44%
PULPOTOMÍAS	273	89.22%
REPARACIÓN DE PERFORACIÓN DE FURCAS	125	40.85%
OBTURACIÓN RETROGRADA	45	14.71%
BLANQUEAMIENTO DENTAL	28	9.15%
RECUBRIMIENTO DIRECTO	294	96.08%
TRATAMIENTOS DE REABSORCIÓN INTERNA	56	18.30%
Total	306	100%

Tabla 1.4 Pregunta número 1 del cuestionario con relación a los procedimientos realizados durante la formación académica del alumno.

Como observamos en esta tabla y en el gráfico a continuación de los 306 alumnos encuestados un 96.08 % ha realizado recubrimientos directos, y un 89% ha realizado pulpotomías, porcentajes bastante altos en procedimientos en los cuales está indicado el uso

del MTA, sin dejar a un lado los demás procedimientos en los cuales también se muestra que se han realizado los tratamientos durante la formación académica siendo el de menor frecuencia la apexificación con un nada considerable 11.44%.

Tratamientos que han realizado durante su formación académica los 306 alumnos encuestados

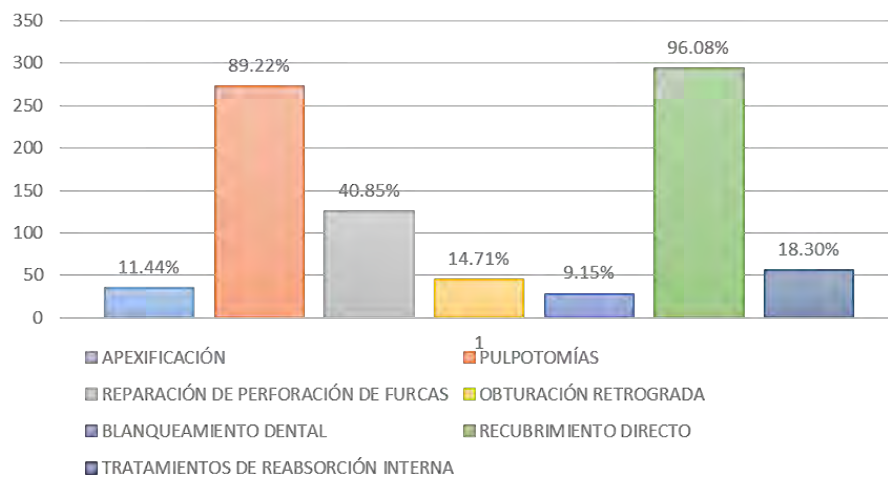


Grafico 1.2 Muestra la relación de procedimientos y porcentaje de los 306 alumnos encuestados

La pregunta número dos del cuestionario sobre el uso del MTA, es acerca de los temas abarcados durante la formación académica dentro de la FES “Zaragoza”, mismos que fueron extraídos de programas de estudio de la carrera de Cirujano Dentista y están citados en el Marco Teórico.

2.- Subraye con una línea los temas que haya abarcado durante su formación académica en la carrera de Cirujano Dentista en la FES Zaragoza.		
PROCEDIMIENTOS	Número de alumnos totales que abarcaron los temas de los 306 encuestados	PORCENTAJE DE ALUMNOS QUE ABARCARON EL TEMA EN LA LICENCIATURA
COMPLICACIONES EN ENDODONCIA	253	82.68%
TERAPIA PULPAR	286	93.46%
APICOGENESIS / APICIFORMACIÓN	153	50.00%
APICECTOMÍA	234	76.47%
PULPOTOMÍAS	279	91.18%
BLANQUEAMIENTO DENTAL	37	12.09%
MATERIALES E INSTRUMENTALES EN DIENTES PRIMARIOS Y PERMANENTES EN ENDODONCIA	184	60.13%
Total	306	

Tabla 1.5 Número de alumnos que cubrieron los temas dentro de la formación como C.D en los 4 años de carrera.

Podemos observar que un alto porcentaje en la revisión de estos temas fundamentales para la investigación, fueron seleccionados debido a que es en los cuales se pueden abarcar el uso y las aplicaciones del MTA en odontología, en los diversos módulos y temas correspondientes a los cuatro años de la formación académica, más la formación clínica. De ahí la importancia de conocer el porcentaje de los alumnos encuestados que estudiaron estos temas en la formación profesional dentro de la FES Zaragoza.

Con un 93.46% todo lo relacionado a la terapia pulpar, en este trabajo se presenta de este modo ya que es como está citado en el plan de estudios de la FES Zaragoza y de mismo modo en el marco teórico de este trabajo, por otro lado el tema menos visto por los 306

alumnos fue el de blanqueamiento dental con un 12.09% correspondiente a 37 alumnos , este tema no está incluido en el plan de estudios de la FES Zaragoza, pero es un tema cotidiano de la odontología y además está relacionado con las indicaciones del Mineral Trióxido Agregado.

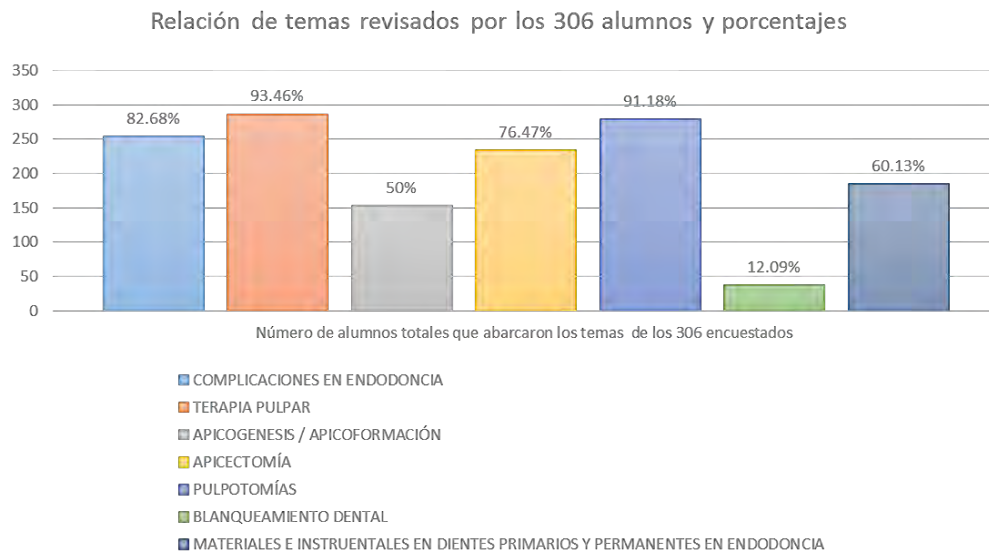


Grafico 1.3 Temas abarcados por los 306 alumnos durante la formación dentro de FES Zaragoza

Como podemos observar en la gráfica 1.3 hay una alta incidencia en los temas revisados dentro de la FES Zaragoza por los alumnos dentro de los cuatro años de formación, estos temas , están relacionados con la indicación del uso del MTA, con una elevada incidencia , aumenta la posibilidad de que nuestro material a investigar sea descrito.

A continuación se muestran los resultados de la pregunta número 3

3.-¿Alguno de tus profesores durante tu formación académica como Cirujano Dentista te proporciono información clínica/teórica/practica sobre el Mineral Trióxido Agregado como material dental para tratamientos odontológicos?		
SI / NO	respuesta de los 306 alumnos encuestados	PORCENTAJE
SI	222	72.55%
NO	84	27.45%
Total	306	100%

Tabla 1.6 Alumnos que recibieron conocimiento sobre el MTA de sus profesores.

La tabla nos muestra que un 72.55% de los alumno si recibieron información sobre el MTA como material odontológico contrastando con el 27.45 que no fue así. Esta información pudo ser recabada dentro de la clínica odontológica por los profesores responsables, así como en las aulas, al presentarla como material de elección para diferentes tratamientos dentales.

Relación de alumnos que reciben información de los profesores sobre el MTA

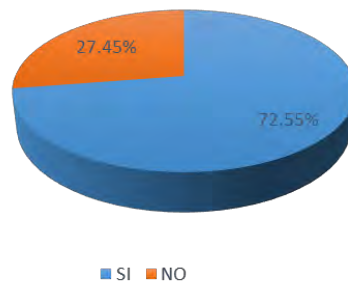


Grafico 1.4 Relación de profesores que transmite información sobre MTA a sus alumnos.

La cuarta pregunta del cuestionario, se basa en la necesidad de conocer la relación de la población de alumnos que conocen el Mineral Trióxido Agregado como material de elección al en ciertos procedimientos de origen dental, mismos que están a un paso de salir de la institución educativa formadora y se enfrentaran en un corto periodo de tiempo a la práctica profesional.

4.-¿Conoces el Mineral Trióxido Agregado como material dental para alternativas de tratamientos en odontología?		
SI / NO	respuesta de los 306 alumnos encuestados	PORCENTAJE
SI	186	60.78%
NO	120	39.22%
Total	306	100%

Tabla 1.7 Relación de alumnos del último año de la carrera de C.D que conocen el MTA como material dental.

Como podemos observar los resultados obtenidos por el cuestionario, de los 306 alumnos encuestados 186, lo correspondiente al 60.78% afirman conocer el MTA, aun sin mencionar en que situaciones o casos es que lo conocen, por otro lado el 39.22% de los alumnos del último año de la carrera de cirujano dentista de la FES Zaragoza correspondiente a 120 alumnos no conocen el Mineral Trióxido Agregado como material dental para alternativas de tratamientos odontológicos.

En esta pregunta se incluyó un paréntesis, el cual menciona que en caso de colocar NO y desconocer el MTA como material dental se pase a la pregunta 8 dejando de lado las preguntas subsecuentes 5,6 y 7. En caso de tener una respuesta afirmativa se debe pasar a la pregunta subsecuente.

La pregunta número 5 se centra en conocer quien lo ha utilizado y en qué casos.

5.-¿Has utilizado el Mineral Trióxido Agregado en procedimientos odontológicos durante tu formación académica como Cirujano Dentista ?			
SI / NO	Respuesta de los 186 alumnos que afirmaron conocer el MTA	PORCENTAJE DE LOS 306 ALUMNOS	PORCENTAJE DE LOS 186 QUE LO AFIRMAN CONOCER
SI	71*	23.20%	38.17%
NO	115	37.58%	61.83%
Total	186	60.78%	100%

Tabla 1.8 Muestra 1 número de procedimientos así como la relación porcentual entre una comparación de los que dijeron que si y de la población total (306alumnos)

*De los 71 alumnos que respondieron si solo 64 de ellos colocaron procedimiento y breve descripción de técnica y se coloca en asterisco ya que de estos 64 que respondieron 7 de ellos mencionan el tratamiento que es para descalcificar conductos.

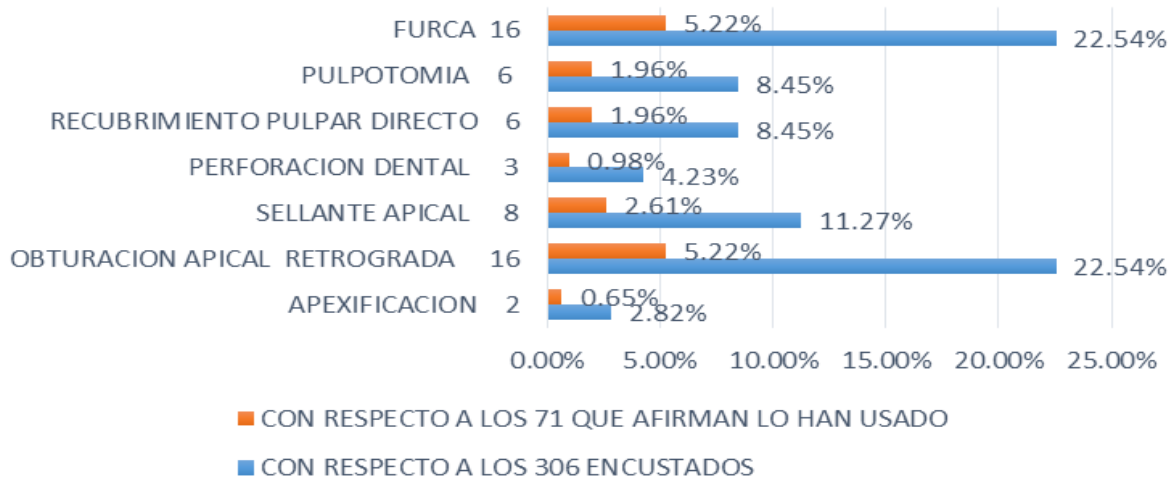
En esta gráfica observamos que, de los 186 alumnos encuestados del último año de la carrera de Cirujano Dentista, inscritos en la Clínica Estomatología Integral III, que en la pregunta anterior afirman conocer el MTA como material dental, 71 de ellos, el equivalente al 38.17%, han utilizado el MTA como alternativa a tratamientos dentales, por otra parte del total de los estudiantes que afirman conocerlo 115 el equivalente al 61.63% no lo ha utilizado jamás durante su formación educativa como material de opción para algún tratamiento dental.

Estos resultados son aún más contrastantes cuando se compara el uso del material MTA con la población general, de los 306 alumnos inscritos a la Clínica Estomatología Integral I únicamente un 23.20% menos de una cuarta parte de la población han utilizado el Mineral Trióxido Agregado como material para diferentes tratamientos odontológicos, aun en tratamientos en los cuales está indicado.

Anexa a la pregunta principal, se pidió que mencionara en que tratamientos y una breve descripción de los procedimientos, para ver la concordancia del procedimiento con la técnica, que fuera semejante a la que encontramos en el marco teórico, en este caso de los 71 que afirmaron usarlo, solo obtuvimos respuesta de en qué procedimiento y la técnica en 64 de los casos los cuales graficaremos a continuación. Y marcamos con un asterisco los 71 si obtenidos ya que de estos, de los 64 que describieron la técnica, como material para desobturar conductos en endodoncia, hace alusión al EDTA, material que también es usado en endodoncia, pero completamente distinto al material en estudio, el Mineral Trióxido Agregado.

Estos son los resultados obtenidos de los procedimientos descritos a los 64 de los 71 alumnos que contestaron si cuando se les cuestionó han usado el MTA, excluyendo aquellos 7 casos en que se alude al EDTA.

Procedimientos en los que han utilizado el MTA



Gráfica 1.6 Número de veces en que los alumnos encuestados han utilizado el MTA en diferentes procedimientos. Relación porcentual entre los 306 encuestados y los 71 que lo afirman lo han utilizado, se excluyen los casos en los que no contestaron en que procedimiento y los casos en los que hace alusión a otro material dental.

Se observan dos procedimientos con mayor número de uso del Mineral Trióxido Agregado, que son, para sellar la perforación de furca utilizado en 16 casos al igual que la obturación apical, se obtiene un 22.54% respectivamente de los 71 que contestaron si al usar el MTA. Por otra parte el procedimiento en el que fue menos utilizado el MTA fue la apexificación con solo dos procedimientos de los 306 alumnos encuestados dando un .65% con respecto a los 306 encuestados y un 2.82 % de los 71 que afirmaron usar el MTA.

La siguiente pregunta realizada a los 186 alumnos que afirman conocer el MTA fue si conocen las aplicaciones de este material dental en odontología, también que mencionara cuales son los que conocen, los resultados fueron los siguientes:

6.-¿Conoces las aplicaciones del Mineral Trióxido Agregado en odontología como material			
SI / NO	Respuesta de los 186 alumnos encuestados que afirmaron conocer el MTA	PORCENTAJE DEL TOTAL DE 306 ALUMNOS	PORCENTAJE DE LOS 186 QUE LO AFIRMAN CONOCER
SI	126	41.18%	67.74%
NO	60	19.61%	32.26%
Total	186	60.79%	100%

Tabla 1.9 Correspondiente al conocimiento de las aplicaciones del MTA en odontología.

De los 186 alumnos que respondieron a esta pregunta el 67.74% correspondientes a 126 estudiantes respondieron que si conocen las aplicaciones del MTA en odontología, mientras que el 32.26% correspondiente a 60 alumnos no conocen sus aplicaciones.

De los 186 alumnos que contestaron conocer las aplicaciones del MTA, solo en 8 de los cuestionarios colocaron más de 4 aplicaciones correctas para el uso del MTA en odontología, correspondiente al 4.30%.

De manera estadística se observa que de 306 alumnos del último año de la Carrera de Cirujano Dentista de la FES Zaragoza únicamente el 41.18% afirma conocer las aplicaciones del MTA en odontología.

Junto con la pregunta anterior se cuestionó por cuales son las aplicaciones que conocen en odontología del material MTA el resultado fue el siguiente.

Relación porcentual sobre el conocimiento de las aplicaciones del MTA.

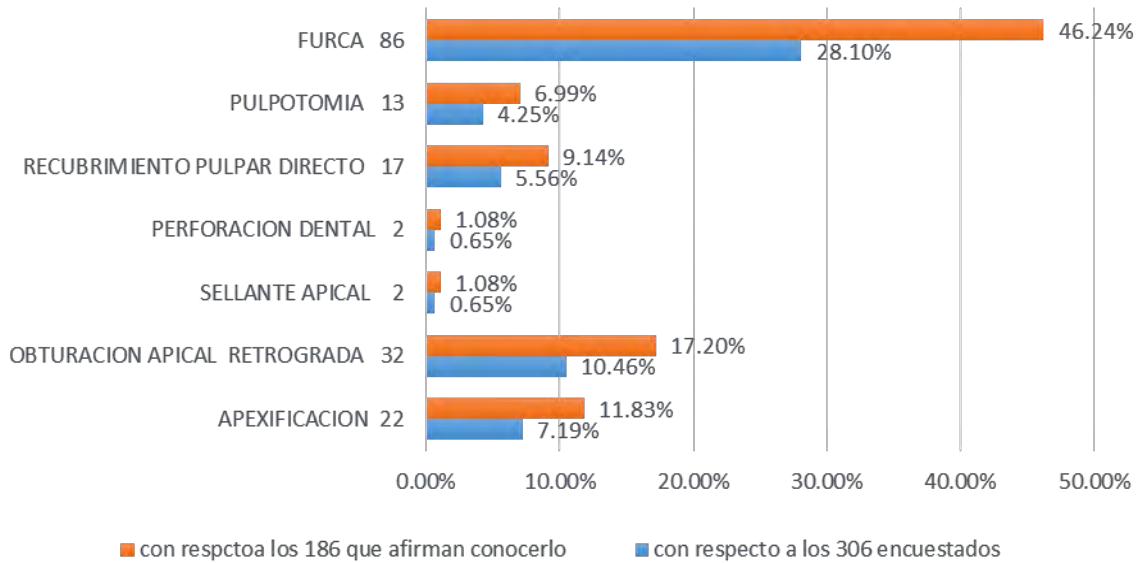


Grafico 1.7 Muestra los resultados números de menciones sobre los conocimientos de los procedimientos sobre el MTA, se comparan porcentajes entre el total de la población de la Clínica Integral 3 y los alumnos que afirmaron conocerlo.

La siguiente pregunta nos sirve para indagar si los alumnos del último año de la carrera de Cirujano Dentista de la FES Zaragoza, que están inscritos en la Clínica Integral 3, tienen conocimiento sobre las propiedades físico-químicas del MTA, así como manipulación tiempo de fraguado, cualidades antimicrobianas, etc.

Se muestra en la siguiente gráfica esta relación, se detalla número de menciones, porcentaje obtenido con respecto a los 186 alumnos que afirman conocerlo, y contrastado con el total de la población.

Conocimiento de características fisico-químicas del MTA de los alumnos encuestados

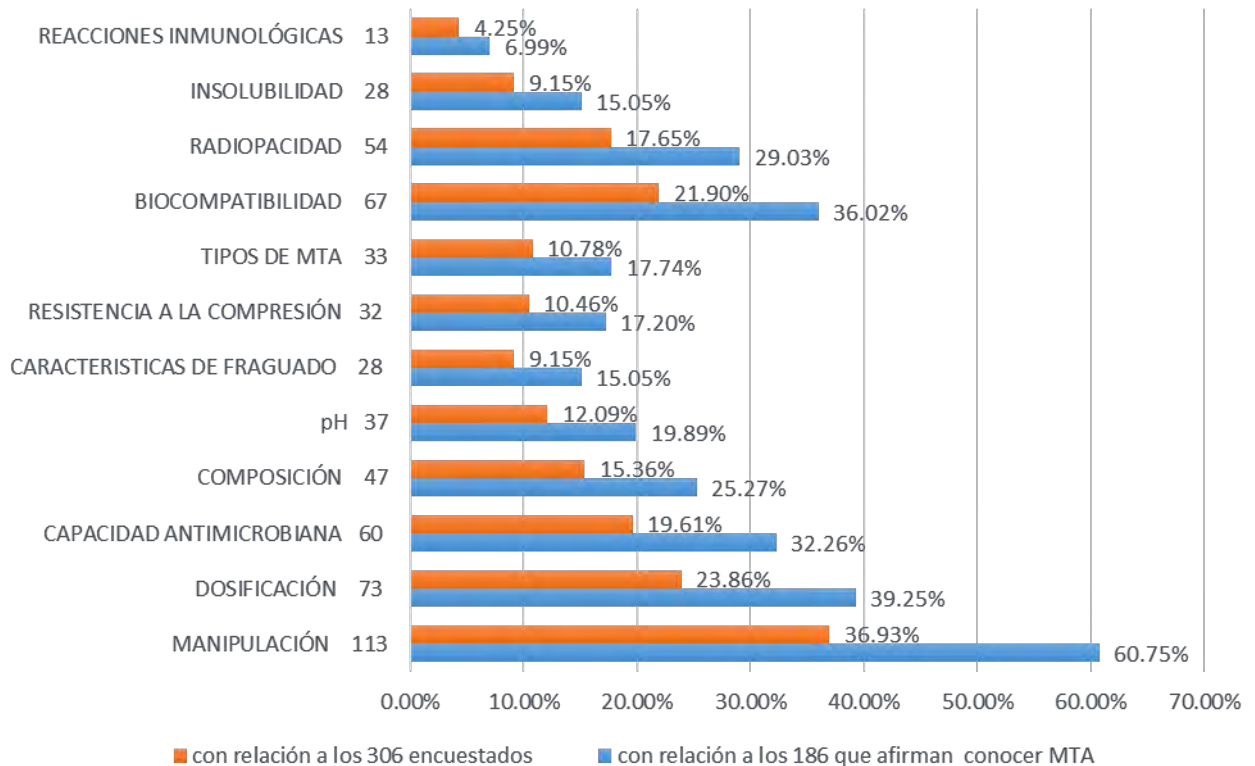


Grafico 1.8 Nos muestra el número de menciones que los encuestados dieron cuando se les pregunto si conocían las siguientes características del MTA.

Como podemos observar en la gráfica 1.8 nos muestra las menciones realizadas al preguntar sobre el conocimiento del MTA, solo 9 alumnos de los encuestados conocen al momento del cuestionario 4 características o más del MTA en su cuestionario.

Observamos que la manipulación con 113 menciones es la que la mayoría de la población conoce con un 60.75%, seguido de la dosificación con 73 menciones lo correspondiente a 39.25%, por otra parte los que menos menciones tiene con 13 es reacciones inmunológicas con 6.99%, seguida de insolubilidad con un 15.05% con 28 menciones.

Las siguientes dos pregunta preguntas constan en saber la reacción de los 306 alumnos encuestados con respecto al Mineral Trióxido Agregado después del a encuesta, al conocer

sobre este material en odontología, o al ser cuestionado y ver su nivel de conocimiento con respecto este material.

8.- ¿Cuál es es su reacción después de esta encuesta con respecto al Mineral Trióxido Agregado como material para alternativa en tratamientos odontológicos?

Reacción de alumnos encuestados después del cuestionario.



Grafico 1.9 reacción de los 306 alumnos encuestados.

Observamos el gráfico que arroja los resultados de la encuesta a los 306 alumnos del último año de la carrera de Cirujano Dentista inscritos a la Clínica Integral 3, se aprecia el 57.19 % está interesado y quisiera saber más sobre este material, reflejando el gusto por la adquisición nueva de conocimiento de un material novedoso, que se puede aplicar en diversos tratamientos dentales, un 39.54% piensa que el material puede ser una buena alternativa en procedimientos dentales contra los procedimientos convencionales, una vez percatándonos por el interés de los resultados y aplicaciones de este material en odontología.

Un 1.91% correspondiente a 6 alumnos dicen que no les genera ninguna curiosidad el MTA como material dental mientras que 4 alumnos correspondientes a 1.31% piensan que no necesitaran de este material.

La siguiente tabla está relacionada con la pregunta anterior

9.- Considera que un material como alternativa a tratamientos en la práctica de la odontología como es el Mineral Trióxido Agregado en la formación académica de la carrera de Cirujano Dentista dentro de la FES "Zaragoza" debe		
OPCIONES	NÚMERO DE SELECCIONES	PORCENTAJE DEL TOTAL DE ALUMNOS
NO SER TOCADO EL TEMA, NO TIENE POR QUE SER ABARCADO	2	0.65%
CON LA INFORMACIÓN RECABADA TEÓRICA/ PRÁCTICA/ CLÍNICA ACTUAL ES SIFICIENTE	32	10.46%
SE DEBE AMPLIAR EL TEMA Y PROFUNDIZAR SOBRE ESTE MATERIAL	272	88.89%
Total	306	100%

Tabla 1.10 Opinión de los 306 alumnos encuestados con respecto a la transmisión dela información del MTA

Observamos resultados muy contundentes con los porcentajes con un 88.89% correspondiente a 272 menciones, los alumnos encuestados piensan que el tema del MTA como alternativa de material dental para aplicarse en diversos procedimientos en odontología debe ser ampliado y profundizado, lo que es satisfactorio y grato ver el interés por este material de la población. Las demás opciones que se tenían era que con la información recabada practica/clínica/ teórica sobre el MTA como material en procedimientos en

odontología es suficiente teniendo 32 menciones correspondientes al 10.46%, y la tercera opción es que el tema no debe ser tocado, no tiene por qué ser abarcado en la odontología general tubo un .65% con tan solo dos menciones.

La última pregunta del cuestionario hace referencia a como consideran el nivel de conocimiento del MTA, se realizó a las 306 alumnos inscritos a la clínica integral 3 del último año de la carrera de Cirujano Dentista de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, y estos fueron los resultados obtenidos.

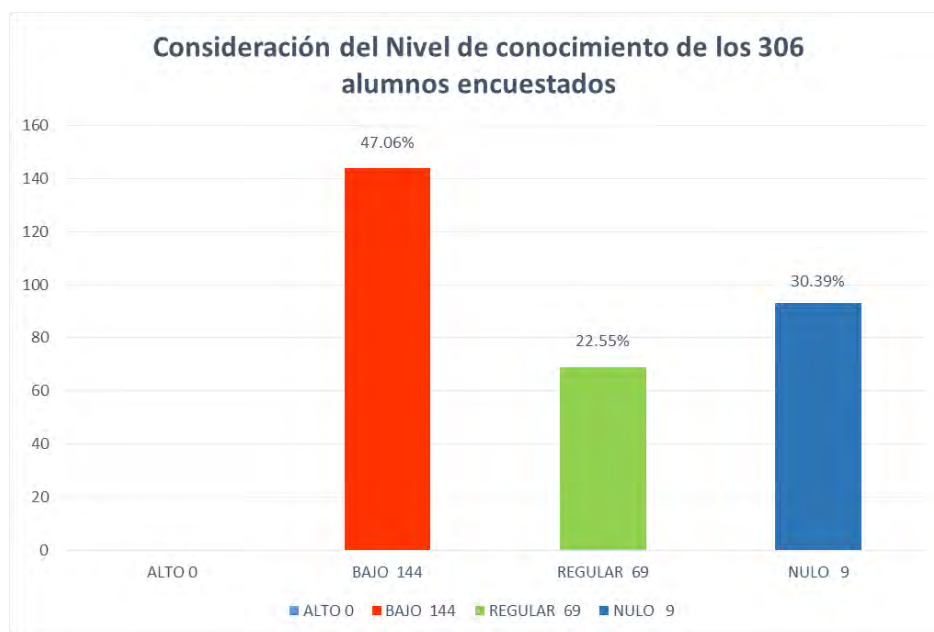


Grafico 1.10 Al cuestionarles sobre cómo consideran el conocimiento del MTA a 306 alumnos.

Cerca al 47.06% considera bajo su conocimiento del MTA como material 30.39% nulo, con 69 menciones regular, teniendo un 22.55% y llamando la atención 0% alto, ninguno de los 306 alumnos encuestados, considera que el nivel de conocimiento que tiene sobre este material dental sea alto.

Estos son los resultados obtenidos por medio de nuestra encuesta apoyados en un cuestionario aplicado a los 306 alumnos de los 311 inscritos en los diferentes 12 grupos de Clínica Integral 3, a alumnos irregulares y regulares, de sexo indistinto, que están a un paso de salir a la práctica profesional fuera de instituciones educativas como Cirujanos Dentista, alumnos de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza inscritos en el periodo 2015 -2016, como dato extra la encuesta se realizó en el periodo de marzo-abril del 2016.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en esta investigación son cercanos a los esperados por el autor, se esperaba un mayor desconocimiento de las características del Mineral Trióxido Agregado por parte de los alumnos encuestados, por lo que podemos observar en los resultados, el 72.55% de la población admitió haber recibido conocimientos del MTA por medio de los profesores, ya sea clínica, práctica o teóricamente, un resultado muy alto en comparación a las expectativas de mi parte, ya que en experiencia propia, fue muy poco el conocimiento adquirido en base al material, lo único que se me fue mencionado al respecto sobre este material en la literatura, es que es utilizado para perforación de furca en cavidades de acceso iatrogénicos para endodoncia.

Como podemos observar en la pregunta número 1 todas las opciones otorgadas al preguntarles por si han realizado diversos procedimientos, son indicaciones para el uso del MTA, es sobresaliente el detalle que de los 306 encuestados, 273 de ellos equivalente a un 89.22% han realizado pulpotomías, y 294 equivalente al 96.08% han realizado recubrimientos directos, con 40.85% casi la mitad de la población ha realizado procedimientos de reparación de furca. Son porcentajes altos considerando que el MTA es un material de opción para la realización de estos procedimientos. En esta pregunta se busca demostrar que tratamientos dentro de la institución universitaria en los cuales es indicado el MTA en efecto son realizados y con unos porcentajes altos, bastante considerables lo cual hace pensar que los conocimientos sobre este material podrían ser ampliados. Por otra parte observamos los porcentajes que presentan apexificación más bajo con 35 procedimientos realizados de los 306 encuestados, obturación retrograda, con 45 menciones, tratamientos de reabsorción interna con 56 menciones aun que disminuye el número de personas que

realizaron este procedimiento en la formación universitaria, aun es generoso y son procedimientos más específicos donde el uso del MTA es altamente indicada, por último con un 9.15% de los encuestados el blanqueamiento dental, en este rubro se esperaba un porcentaje muy similar al obtenido, ya que el blanqueamiento dental no está incluido dentro del plan de estudios de la Carrera de Cirujano Dentista de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.

En la pregunta número dos se pide al encuestado señale acerca de los temas que abarco en la formación como Cirujano Dentista dentro de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, estos temas fueron extraídos del plan vigente de la Carrera de Cirujano Dentista, y son temas en los que se presume se podría tocar el tema del MTA, los resultados obtenidos son reveladores, ya que en teoría todos los alumnos que cursaron la carrera en la FES Zaragoza debieron abarcar los temas, a excepción del blanqueamiento dental que por lógica es el que menos menciones tiene con solo 37 un 12.09% de los 306 encuestados. Con un 91.18% de la población terapia pulpar fue el tema más abarcados, seguido de pulpotomías con un 91.18%, en tercer lugar encontramos el tópico de complicaciones en endodoncia, con 82.68%, posteriormente los tratamientos como apicoformación, apicectomía y materiales e instrumental en sientes permanentes en endodoncia tienen unos porcentajes alrededor del 50% como se comentó con anterioridad es de llamar la atención ya que estos tópicos son extraídos del plan de estudios vigente de la FES Zaragoza⁽¹⁾.

En la siguiente pregunta, la número tres del cuestionario se indaga sobre si los profesores dentro de su formación a los encuestados, le proporciona información, clínica, teórica o práctica sobre el MTA, cerca de tres cuartas partes de la población (72.55%) aceptaron haber recibido algún conocimiento por parte de sus docentes el cual es un porcentaje bueno, a mi

gusto considerado como el mínimo para los alumnos que salen de la formación académica con respecto a un material muy bueno en alternativas de tratamiento y con excelentes características, por otra parte la odontología cambia constante mente, materiales, técnicas, tiempos, es por eso que la actualización tanto de profesores y la transmisión de los conocimientos de materiales novedosos es fundamenta, sin dejar de lado las excelentes propiedades del material.

En la pregunta 4 lo que se quería es separar por completo en dos grupos la población los que tienen conocimiento, y los que completamente desconocen sobre este material para empezar a sacar conclusiones con respecto a la población, 60.87% afirmó conocer el MTA como material en odontología el equivalente a 186 menciones, mientas que 120 mencionaron que no (39.22%) se esperaba obtener un resultado más bajo en el porcentaje de las personas que aceptan conocer el MTA como material dental, ya que en la experiencia personal del encuestado, pocos profesores lo dan como alternativa a tratamiento. En esta pregunta las personas que respondieron que no, se les pidió que pasaran a la pregunta número 8.

En el siguiente cuestionamiento que respondieron las 186 personas que afirmaron conocer el material se les cuestiono sobre si lo han utilizado y de qué forma y en que procedimientos, en las tablas que muestran los resultados se muestran 71 menciones equivalente al 38.17% de los 186 encuestados, una cifra aún más bajas y contrastantes seria si comparamos estas menciones con los alumnos encuestados, se obtiene que el 23.20% han utilizado este material. Aún queda por aclarar la cusa del asterisco en los resultados de la pregunta 5, esto que debe a que de los 71 que mencionaron conocerlo solo 64 de ellos agregó una breve descripción del procedimiento en que lo habían utilizado, esto deja cierta interrogante sobre la credibilidad de si lo han utilizado o no, por otra parte de los 64 que describieron en que lo

usaron, colocaron “para descalcificar conductos” , procedimiento el cual no está indicado el MTA, presumimos que hacen referencia al material conocido como EDTA (Ácido Etileno Diamino Tetraácetico) , que es un agente quelante de iones divalentes que se utiliza en terapéutica dental, tanto en operatoria dental, formando parte de algunos sistemas adhesivos, como en endodoncia ⁽³⁰⁾ , que es conocido, para la instrumentación de conductos radiculares, situación que no es correspondiente a las indicaciones del MTA.

Estos porcentajes antes mencionados de las personas que han utilizado el MTA es muy bajo, considerándose estos alumnos en aún formación académica están a un paso de salir a la práctica profesional, deben ir preparados con todas las herramientas posibles, para las situaciones que se enfrenten en el día a día.

En cuanto a los procedimientos que mencionaron realizar las personas que contestaron la pregunta afirmativamente 16 de ellos respondieron para reparación de furca, en esta pregunta sería interesante saber si el tratamiento se originó por causas iatrogénicas al momento de acceso a la cámara pulpar y localizar los conductos, fractura, etc.

Otro de los procedimientos con más menciones 5.22% de los 306 encuestados y 22.54% de las 186 personas que afirman conocer el Mineral Trióxido Agregado es la obturación apical retrógrada, otro procedimiento realizado a consecuencia de fracasos endodónticos ocasionados por transportación, perforaciones, sobreobturación y falta de reparación de una lesión apical. ⁽³¹⁾

El 8.45% de los que afirman conocer el Mineral Trióxido Agregado realizaron pulpotomías, y recubrimiento directo respectivamente con este material , mientras que los procedimientos

menos realizados son la apexificación con 2 procedimientos únicamente de 306 alumnos del último año de la Carrera de Cirujano Dentista de la FES “Zaragoza”.

La siguiente pregunta del cuestionario busca indagar más sobre el conocimiento que tiene los alumnos con respecto al MTA, nos da idea de los tratamientos en los que este material está indicado, de las 186 personas que afirmaron conocerlo 126 dijeron conocer las indicaciones, el equivalente al 67.74% mientras que el 32.26% no las conocen, estos porcentajes son semejantes a los que se imaginaban, se presume que las indicaciones más mencionadas son las correspondientes al nivel que fue realizado el cuestionario, de nivel licenciatura, los resultados están a continuación, que la reparación de furca con 86 menciones sea por mucho el procedimiento mayormente conocido, resultaría lógico este sea el de mayor conocimiento, ya que a nivel licenciatura, la falta de práctica y pericia nos puede llevar a cometer errores en los procedimientos dentales, en este caso accesos iatrogénicos por ejemplo, de otra forma, es interesante que dentro de la FES Zaragoza, con la amplia atención a niños que se ve en segundo años, la pulpotomía no sea un procedimiento con mayores menciones con 13, otro procedimiento con frecuencia realizado dentro de las clínicas de la FES es la obturación apical retrograda, por eso es consistente sus menciones con 32, por último la apexificación al ser un tratamiento de mayor complejidad, incluso con posibilidad de mandarlo al área correspondiente de endodoncia, no es de extrañarse que solo tenga 22 menciones, mientras que tampoco es de extrañarse que el recubrimiento directo a pesar de que es un procedimiento de rutina no sea muy conocido, ya que se piensa, por los costos del Mineral Trióxido Agregado, puede que se siga prefiriendo por el Hidróxido de Calcio⁽¹⁷⁾ como material de opción.

La pregunta número 7 profundizando más cada vez en nuestra necesidad por indagar sobre el conocimiento del MTA en los alumnos encuestados se preguntó sobre que propiedades físico-químicas conocen obteniendo unos resultados altos para los esperados por el encuestador, siendo la manipulación con 113 menciones el de mayor conocimiento, aunque los porcentajes de conocimiento son relativamente altos con lo esperado, no se puede decir que los alumnos tienen un amplio conocimiento de las características físico-químicas, ya que solo 9 de los 186 alumnos que respondieron esta pregunta señalaron 4 características o más, quiere decir que el 4.87% de los 186 encuestados conoce 4 características o más siendo un porcentaje bastante bajo, dejando por visto que las propiedades que conocen los alumnos son aisladas y variadas, no tiene pleno conocimiento de este material.

Las últimas tres preguntas son respecto a cómo ven el mineral en las encuesta, los resultados fueron muy alentadores y satisfactorios para el autor, ya que por los resultados demostró el interés, y la imperiosa inquietud que los alumnos del último año de la Carrera de Cirujano Dentista de la Facultad de Estudios Superiores “Zaragoza” .

Al preguntarles sobre su reacción después de la encuesta 1.31 % de los 306 encuestados opinan que no necesitaran del Mineral trióxido Agregado como material dental, 1.96% no le genera ninguna curiosidad, son porcentajes muy bajos, son los esperados para este trabajo, los otros dos resultados contrastantes y las opciones que se brindaron en el cuestionario para mostrar el interés fueron, “el MTA puede ser una buena alternativa a procedimientos dentales” y la otra opción “quisiera saber más sobre este material “ con 39.54% y 57.19% respectivamente, siendo unos porcentajes bastante gratos y alentadores para este trabajo, ya que muestran la empatía con el autor.

La penúltima pregunta del cuestionario describe la perspectiva de la población encuestada con respecto a la transmisión de los conocimientos del MTA dentro de la Facultad de Estudios Superiores “Zaragoza” donde el 0.65% de la población equivalente a 2 menciones considera que no debe ser tocado, sin entender el sentimiento de estos alumnos, ya que al encontrarse en el último año de la carrera se esperaría estén receptivos a todas variantes y tipos de conocimiento que puedan darle alternativas en su práctica profesional. Otro porcentaje equivalente a 32 menciones es que, con la información recabada teórica/práctica/clínica actual es suficiente, tal vez de un punto de vista en el que este material puede ser profundizado dentro de una especialización dental. Y por último con un 88.89% equivalente a 272 menciones el sentir de los alumnos con respecto a los conocimientos transmitidos dentro de las aulas debe ampliarse y profundizarse, al ser el MTA un material, el cual se debe conocer como alternativa de tratamientos en odontología.

La última pregunta es una perspectiva de como los alumnos consideran su conocimiento del MTA, obteniendo resultados reveladores el 0% de los 306 alumnos encuestados considera que el nivel que tiene sobre este material sea alto. Por el contrario casi la mitad de la población el 47.06% considera que su conocimiento es bajo, 22.55% regular y 30.39% nulo. Porcentajes que esclarecen el nivel y estado que los alumnos encuestados se encuentran con respecto a este material.

De manera general, con los resultados obtenidos, se observa que el dominio es claramente en un nivel bajo-deficiente, ya que los alumnos no manejan con certeza los conocimientos, principios, indicaciones del MTA.

CONCLUSIONES

EL Mineral Trióxido Agregado es un material derivado de cemento portland modificado para su uso en odontología con características sobresalientes en cuanto a resistencia, sellado, biocompatibilidad y estimulación e insolubilidad, además de otras que lo convierte en material de opción para tratamientos dentales.

El uso del MTA está ampliamente documentado e indicado en procedimientos como perforaciones dentales, comunicaciones conducto-ligamento periodontal, perforación de furca, obturación apical retrograda, apexificación, pulpotomías en dientes deciduos, recubrimiento directo, sellado coronal, reabsorción interna, haciéndolo material de elección.

En el Plan de Estudios vigente de la Carrera de Cirujano Dentista dentro de los módulos Estomatología I, y las diferentes Clínicas, se encuentran temas, los cuales debido a la naturaleza de estos y a la amplitud del tema, deben abarcar un tiempo para incluir el MTA como material de opción o elección en ciertos procedimientos odontológicos según sea el caso.

El 72.55% de la población cuestionada acepta haber recibido conocimiento Clínico/ teórico/ Práctico sobre el uso del MTA durante su formación como Cirujano Dentista dentro de la FES “Zaragoza”

De los alumnos inscritos a la Clínica Integral III, el 0% considera tener un nivel alto de conocimiento.

El 96.73% de los 306 encuestados consideran que el MTA es una buena opción de material para tratamiento, considera que es una buena alternativa en tratamientos dentales que está indicado, y que quieren saber más sobre el tema.

El 88.89% de la población encuestada considera que el tema del MTA debe ser ampliado dentro de la formación educativa dentro de la FES “Zaragoza “.

De 306 encuestados, 186 conocen el MTA como material dental (60.78%), aunque solo 71 aceptan haberlo usado (23.20%). De estos que aceptan haberlo usado debemos tener en claro que unos confundieron el MTA con el material EDTA, y otros no colocaron en que procedimiento dándonos un efectivo 18.62% de la población que lo han utilizado.

Durante la formación académica los porcentajes de los procedimientos realizados por los alumnos encuestados es alto, destacando pulpotomía con 89.22% y recubrimiento directo con 96.80%, procedimientos en los cuales el MTA está indicado y puede ser usado como material de opción.

A pesar de que los porcentajes sobre el conocimiento de las características físico-químicas del Mineral Trióxido Agregado son altos, no se puede considerar un conocimiento amplio debido que solo 9 alumnos afirmaron conocer 4 o más características de este material.

En algunos alumnos el nivel de conocimiento es tan bajo que llegan a confundir el MTA con materiales dentales con indicaciones completamente diferentes.

Los alumnos encuestados usan mayormente el MTA para reparaciones en perforaciones de furca, y obturaciones apicales retrogradas. De misma forma la menos utilizada es para blanqueamiento dental, perforación dental y apexificación.

PERSPECTIVAS

Espero con este trabajo que fue realizado por el gran interés que tengo sobre el MTA, despertar inquietud en los alumnos para que conozcan una alternativa a tratamientos dentales, una alternativa y que brinda beneficios que hace algunos años no se tenían considerados, como la preservación de un diente en comunicaciones periodontales-conducto dental.

Otro punto sería el dar a conocer a aquellas personas que no conozcan el material una introducción a este, para que conozcan las características físico-químicas de este material así como limitaciones e indicaciones.

Expresar mi punto de vista en la que la carrera de los materiales dentales la lucha por mejorar los tratamientos, acortar tiempos, entre casas comerciales que aseguran brindar el mejor producto, los protocolos han cambiado, la aportación de conocimientos, por parte de profesores de clínica y de aula, bien puede despertar la curiosidad hacia ese mundo de materiales dentales nuevos, que nos brindan una alternativa tratamientos, ya estará de nuestra parte comparar beneficios que nos puedan brindar, pero sí de antemano los profesores brindarnos un poco de lo que es, para poder competir en cuanto a aptitudes y que nuestra institución continúe siendo una de las mejores en la formación universitaria .

Introducirme en las características de este material capaz de tratar complicaciones, que a través de la práctica se presentaran, la única opción de que no se presente alguna complicación es no realizando procedimientos, lo que nos lleva a tener que saber cómo resolverlos.

Invitar a los profesores a exigir al máximo a los alumnos en cuanto a la aportación y recepción de conocimientos que puedan brindarle ya que la formación dentro de las aulas es solo en un

periodo ordinario de 4 años, dentro de las instituciones estamos respaldados por la universidad, fuera de estas paredes nuestra cuestión ética nos lleva a conocer los mejores tratamientos y materiales posibles para la solución de los problemas , o la preservación de la salud de los pacientes, en un tema tan delicado como es la salud bucal.

Actualmente al conocer el interés que los alumnos manejan sobre este material me complace poder aportar este trabajo para que sea una introducción a este material.

Que esta tesis sea una referencia para mis metas personales como estudiante y futuro Cirujano Dentista.

El derecho a la salud ⁽³²⁾ debe traducirse en la práctica como el ofrecimiento y disponibilidad de tratamientos y materiales adecuados a los problemas, que es un concepto que se trasciende a sí mismo, pues están implícitos derechos sociales, culturales y económicos. Los individuos y la sociedad han de reclamarlos porque les pertenece y son justos.

En caso que la respuesta sea afirmativa, señale el procedimiento y la técnica usada brevemente.

6.- ¿Conoces las aplicaciones del Mineral Trióxido Agregado en odontología como material dental?

SI

NO

En caso que la respuesta sea afirmativa, indique los procedimientos que conoce.

7.- Del listado a continuación subraye con una línea las características que conozca del Mineral Trióxido Agregado.

- *Manipulación *Dosificación *Capacidad antimicrobiana *Composición *pH
- *Características de Fraguado *Resistencia a la compresión *Tipos de MTA *Biocompatibilidad
- *Radiopacidad *Insolubilidad *Reacciones Inmunológicas

8.- ¿Cuál es su reacción después de esta encuesta con respecto a Mineral Trióxido Agregado como material para alternativa en tratamientos odontológicos? Subraye una opción.

- *Pienso que no necesitare del material.
- *No me genera ninguna curiosidad este material.
- *Pienso que puede ser una buena alternativa a procedimientos dentales.
- * Quisiera saber más sobre este material.

9.- Consideras que un material como alternativa a tratamientos en la práctica de la odontología como es el Mineral Trióxido Agregado en la formación académica de la carrera de Cirujano Dentista dentro de la FES "Zaragoza" debe

- *No ser tocado el tema, no tiene por qué ser abarcado.
- *Con la información recabada teórica/práctica/clínica actual es suficiente.
- *Se debe ampliar el tema y profundizar sobre este material.

10. ¿Cuál consideras que sea tu nivel de conocimiento del Mineral Trióxido Agregado ¿

Alto Intermedio Bajo Nulo

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Rodríguez VP, Bolaños LV. Propiedades y usos en odontopediatría del MTA (Agregado Trióxido Mineral). UCR. 2011; 13: 65-70.
- 2.- FES ZARAGOZA UNAM, Plan de Estudios de la carrera de Cirujano Dentista. Tomo 1 y 2. CDMX. 1998.
- 3.- Chaple GA, Herrero HL. Generalidades del agregado trióxido mineral (MTA) y su aplicación en odontología: revisión de la literatura. Acta Odontológica Venezolana. 2007; 45(3).
- 4.- Angelusdental.com. MTA Ángel White (sede web) Brasil 2013 Disponible en https://www.proclinic.es/media/fichas_tecnicas/59473_instrucc.pdf ficha técnica MTA ángelus 14/03/16.
- 5.- Maia SC, Sánchez AA, Pilatti G. Reparación de perforación de furca utilizando agregado de trióxido mineral (MTA). Acta Odontológica Venezolana. 2009; 47 (3): 1-10.
- 6.- Rodríguez RA, Hernández PG, Garcia GM, cols. Análisis fisicoquímico del MTA Angelus y Biodentin mediante difracción de rayos X, espectrometría, de energía dispersiva, fluorescencia de rayos X, microscopio electrónico de barrido y espectroscopía de rayos infrarojos. Revista Odontológica Mexicana 2015;19 (3): 174-180
7. Ensaldo Fuentes, E. et al. Recubrimiento pulpar y pulpotomía, como alternativas de la endodoncia preventiva. Episteme Octubre-Diciembre 2006;2(8-9)

8. Maroto, E. M., Barbería, L. E., González, V.V. & Salazar, V. L.. Contrastada experiencia clínica a largo plazo en el uso del agregado trióxido mineral en pulpotomías de dientes temporales. *Gaceta dental: Industria y profesiones*. 2007; 177: 76-89.
9. Sirvent EF, Baca PBR, Donado RM. Diferentes tipos de MTA como obturación a reto. *Endodoncia*. 2010; 28 (3) : 153-166.
10. Pereira J, Mattos R, Hermoza M. Recubrimiento pulpar directo e indirecto: Mantenimiento de la vitalidad pulpar. *Acta Odontológica Venezolana*. 2011; 49 (1).
11. Romero Romero GE, Ramos Manotas J, Díaz Caballero A. Comparación in vitro de la microfiltración apical del MTA ProRoot y Angelus en dientes monorradiculare. *Av. Odontoestomatol* 2012; 28 (3): 125-131.
12. Obando PG, Torres CK, Salas Bh, cols. Análisis de la composición química, capacidad de sellado apical y propiedades antimicrobianas del MTA y del cemento Portland. *Endodoncia*. 2009; 27 (3): 111-120.
13. Aguado JM, Cerdá C, Maroto M, cols. Posibilidades Terapéuticas del Agregado Trióxido Mineral (MTA) en odontopediatría. *JADA*. 2009; 4(4): 185-193.
14. Torabinejad M, Hong CU, Lee SJ, Monsef M, Pitt Ford TR. Investigation of mineral trioxide aggregate for root-end filling in dogs. *J Endod* 1995; 21:603-8
15. Torabinejad M, Pitt Ford TR, Mc Kendry DJ, Abedi HR, Miller DA, Kariyawasen SP. Histologic assessment of MTA as a root-end filling in monkeys. *J Endod* 1997; 23:225-8

16. Monteiro BC, Antunes B, Juárez B. Agregado Trióxido Mineral (MTA) como plug para la obturación de conductos radiculares: descripción de la técnica y caso clínico. *Endodoncia*. 2004; 22(3): 155-161.
17. Aguilar GE, Raúl GA. Estudio comparativo in vitro para medir la microfiltración en obturación retrógrada con PRO ROOT®, CPM® y Súper-EBA®. *Revista Odontológica Mexicana* 2007; 11 (3): 140-144.
18. Camejo MS. Respuesta pulpar ante el recubrimiento pulpar directo: revisión de la literatura. *Acta odontol. Venez.* 1999; 37(3): 5-20.
19. Miñana GM. El agregado de Trióxido Mineral (MTA) en Endodoncia. *RCOE*. 2002; 7 (3): 283-289.
20. Aranguren CJ. Materiales para la obturación a retro: de la amalgama al agregado de mineral trióxido MTA. *Rev Gac Dent*; 2009: 37-42
21. Contreras H, Sánchez R, Magaña M, cols. Apexificación mediante creación de barrera apical con MTA: serie de 5 casos. *Rev. Tamé*. 2014; 2(6): 184-189.
22. Espinosa TA. Sellado de perforaciones de desgaste en la furca, reporte de dos casos con control a cinco años. *Rev Nal Odonto Mex*. 2011; 3(6): 20-24.
23. Gamboa Y, Moreno M. Tratamiento de la reabsorción radicular interna: reporte de casos clínicos. *Rev Venez Invest Odont IADR* 2014; 2 (2): 126-137.

24. Negrete BA, Díaz CA, Corrales PC, cols. Manejo clínico de la resorción dental interna utilizando Agregado Trióxido Mineral como material de obturación intracanal. DUZARY. 2010; 7(2): 239-246.
25. Juárez BN, Andaracua GS, Barrera ZD. Blanqueamiento dental intrínseco utilizando técnica termo catalítica. Presentación de un caso clínico. Revista Odontológica Mexicana 2014; 18 (3): 186-190
26. Biondi A, Cortese S, Ortolani A, col. Pulpotomías en molares primarios. Evaluación clínico radiográfica de formocresol o trióxido mineral agregado. UBA. 2008; 23: 17-13.
27. Pallares MS, Ricardo LL, Caballero AD. Mineral trióxido agregado en pulpotomías de dientes primarios. Revisión de la literatura. Avances en Odontoestomatología. 2011; 27(2): 91-98.
28. Issasi H, Trejo S, Oliver R, cols. EFECTIVIDAD DEL AGREGADO TRIÓXIDO DE MINERAL (MTA) CON APÓSITO PULPAR DE PULPOTOMÍAS EN MOLARES PRIMARIOS. ISSN. 2007; 4(1): 68-71
29. Rojas R. Guía para realizar investigaciones sociales. 13 ed. México: Plaza y Valdez Editores; 2006. P 78
30. Segura J, Jiménez A, Llamas R, cols. El ácido etileno diamino tetraacético (EDTA) y su uso en endodoncia, ENDODONCIA. 1997; 15(2): 90-97
31. Díaz A, Ramos J, Arrieta L. Apicectomía con obturación retrograda e injerto óseo para el tratamiento de una lesión periapical. DUZARY. 2010; 7(2): 228-233.

32. Kraus A, Cabral A. La bioética. México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes; 1999. p 29.
33. Gianni M, Hirata R, Sanchez A, cols. Agentes blanqueadores y técnicas utilizadas en el consultorio. RODYB. 2013; 2(1): 1-9.
34. Nayeli L, Doroteo D, Alanis J. Comportamiento clínico y radiográfico de Agregado Trióxido Mineral (MTA) vs material de restauración intermedio (IRM) en pulpotomías de dientes temporales. ADM. 2011; 68(5): 244-248.
35. Arribas M. Diseño y validación de cuestionarios. Matronas Profesión. 2004; 17(5): 23-29.
36. Correa M, Castrillón N. Comparación de microfiltraciónápico-coronal entre MTA y Biodentine en dientes unirradiculares. OdontoInvestigación. 2015; 1(1): 1-6.
37. Universidad de Piura, Guia para la elaboración de citas y referencias bibliográficas, según el estilo de Vancouver. Peru; 2011: 1-22.
38. Gómez S. Metodología de la Investigación 1era ed. Tlanepantla; Red Tercer Milenio; 2012.p 111.
39. Leonor P, El uso del cuestionario como instrumento de enseñanza de la comprensión de textos en la escuela media. Revista Iberoamericana de Educación. 2008; 45(5): 1-9.
40. Ochoa L. La elaboración de una tesis de maestría: exigencias y dificultades percibidas por sus protagonistas. Entornos. 2011; 24: 171-183.