



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**EVALUACION DE DAÑOS PERIODONTALES EN DIENTES PRIMARIOS
CON EL USO DEL THERACAL LC**

Autores:

Bonilla, Yoanny – 26.181.143

Unda, Lismary – 20.393.419

Urb. Poblado, Calle N^o 3. Municipio San Diego.
Teléfono: (0241) 8714240 (máster) – Fax: (0241) 871239



J-304008589

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



EVALUACION DE DAÑOS PERIODONTALES EN DIENTES PRIMARIOS

CON EL USO DEL THERACAL LC

Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al título de
ODONTOLÓGO

Autoras:

Br. Bonilla Yoanny

V – 26.181.143

Br. Unda, Lismary

V – 20.393.419

Tutora:

Od. Janeth Rodríguez

San Diego, Mayo 2023



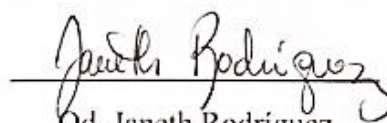
REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Mediante la presente hago constar que he leído el Trabajo de Grado, elaborado por las ciudadanas Bonilla Yoanny y Unda Lismary, titulares de la cédula de identidad N° V-26.181.143 y V-20.393.419, para optar al grado académico de Odontólogo, cuyo título es **EVALUACION DE DAÑOS PERIODONTALES EN DIENTES PRIMARIOS CON EL USO DEL THERACAL LC** adscrito a la línea de investigación: odontología clínica y correctiva, y declaro que acepto la tutoría del mencionado Proyecto de Trabajo de Grado durante su etapa de desarrollo hasta su presentación y evaluación por el jurado evaluador que se designe; según las condiciones del Reglamento de Estudios de la Universidad José Antonio Páez.

En San Diego, a los dos días del mes de noviembre del año dos mil veintidos.


Od. Janeth Rodríguez

C.I – 8.844.992



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



**CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN PÚBLICA
DEL TRABAJO DE GRADO**

Quien suscribe Janeth Rodríguez, portador de la cédula de identidad N° 8.844.992, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por el(la)(los) ciudadanos(as) Bonilla Yoanny y Unda Lismary, titulares de la cédula de identidad N° V-26.181.143 y V-20.393.419, titulado **EVALUACION DE DAÑOS PERIODONTALES EN DIENTES PRIMARIOS CON EL USO DEL THERACAL LC**, presentado como requisito parcial para optar al título de Odontólogo, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 02 días del mes de Junio del año dos mil veintitrés.


Od. Janeth Rodríguez

C.I – 8.844.992



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



ACTA DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ciencias de la Salud para la evaluación del Trabajo de Grado titulado: **EVALUACION DE DAÑOS PERIODONTALES EN DIENTES PRIMARIOS CON EL USO DEL THERACAL LC**, realizado por las ciudadanas Bonilla Yoanny y Linda Lismary, titulares de la cédula de identidad N° V-26.181.143 y V-20.393.419, cursantes de la carrera de **Odontología**, hace constar que reúne los méritos suficientes para su aprobación.

En San Diego, a los 26 días del Mes de Junio del año dos mil veintitrés.

Jurado



[Handwritten signature]
Jurado
Nombre: *[Handwritten]*
C.I.: 7792187

[Handwritten signature]
Tutor Académico
Nombre: Od. Jaeneth Rodríguez
C.I.: 8.844.992

[Handwritten signature]
Diana Ramos
12473636

AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud, para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi Madre por poner en mi toda su fe y su confianza de ver este sueño realidad.

A mi Padre por los ejemplos de perseverancia constancia que lo caracterizan y que me ha influenciado siempre por el valor mostrado para salir adelante. Te amo

A mi Hermano que con sus palabras de aliento no me dejaban decaer para siguiera adelante y siempre sea perseverante y cumpla con mis ideales.

A mis Hijos por ser mi fuente de motivación e inspiración para superarme cada día más.

A mi Abuela que con tu bendición a diario a lo largo de mi vida me protege y me lleva por el camino del bien. Te quiero Mucho.

A mi Abuelo Manuel que desde el cielo me ilumina para seguir adelante Te Extraño.

A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento me acompañan en todos mis sueños y metas.

A la Señora Trina Salvatierra por apoyarme cuando más lo necesite, por extender su mano en momentos difíciles, llenarme de palabras de motivación para que esto pudiera ser posible y compartir momentos agradables conmigo y por esa amistad incondicional. Dios la Bendiga.

Finalmente, a todas aquellas personas que de una u otra forma estuvieron brindándome su ayuda y comprensión en los momentos que más los necesite.

A todos aquellos.....

AGRADECIMIENTOS

Estas líneas son dedicadas a cada integrante de mi familia, en agradecimiento al apoyo que he recibido de parte de cada una de ustedes, hace 5 años empezó este nuevo ciclo, con su ayuda logré mi meta que me fije, ser orgullosamente odontólogo y formar parte de esta honorable Institución, no ha sido fácil el camino, ha habido, pruebas y desafíos que he tenido que enfrentar y gracias a Dios los he superado, sus palabras de aliento, sus oraciones y bendiciones me acompañan día a día, cada tarea asignada en mi trabajo la he realizado con dedicación, entusiasmo y empeño, pero sobre todo con la convicción de hacer las cosas bien y poner un granito de arena para lograr tener un mundo mejor para nuestros hijos y la sociedad.

Quiero dar las gracias primeramente a mis padres quien gracias a ellos soy lo que soy, gracias mamá no hay palabras para decirte todo lo que significas para mí, aún recuerdo aquel día en que fui a la universidad por primera vez y parecía imposible llegar hasta donde hoy en día estoy parada. Agradezco a mi pareja por ser tan especial conmigo y siempre apoyarme en este camino. Agradezco a mis hermanas que a pesar de la distancia las llevo día a día conmigo

A mi familia por correr y ayudarme cuando más los necesito. Agradezco a mi compañera de tesis por su paciencia y entusiasmo de culminar una etapa juntas. Agradezco a compañeros por brindarme su apoyo uno de ellos es Marcos Morean por ayudarme a solucionar problemas cada vez que lo necesitaba... para culminar les quiero decir a cada uno de ustedes presentes que sin ustedes nada de esto fuese posible

y gracias por su tiempo y dedicación hacia mí. Este triunfo no hubiese sido posible sin ustedes. Además decirles que los amo y que son los mejores Dios los bendiga.

DEDICATORIA

Mi tesis la dediqué con todo mi amor y cariño a mis padres, pareja y familia por sus esfuerzos y sacrificios, por ayudarme a sacar la carrera adelante y agradezco por nunca haber dejado de confiar en mí, que, aunque hemos pasado momentos difíciles han estado siempre apoyándome y demostrándome su amor. Gracias a todos por ser mi fuente de motivación, por sus palabras de aliento. Gracias a cada una de las personas presentes por brindarme su tiempo y estar en este día tan importante aquí conmigo. Gracias a Dios por siempre estar conmigo en cada momento. Agradecida con Dios y la vida por lo que soy hoy en día.

- *Yoanny Bonilla*

INDICE GENERAL

Resumen		xi
Introducción		1
CAPÍTULO I	EL PROBLEMA	3
	1.1 Planteamiento del Problema	3
	1.1.1 Formulación del Problema	5
	1.2 Objetivo de la Investigación	5
	1.2.1 Objetivo General	5
	1.2.2 Objetivos Específicos	5
	1.3 Justificación de la Investigación	5
CAPÍTULO II	MARCO TEÓRICO	8
	2.1 Antecedentes de la Investigación	8
	2.2 Bases Teóricas	11
	Órgano dentino-pulpar	11
	Caries dental	12
	Terapia pulpar	13
	2.3 Bases Legales	14
	2.4 Definición de Términos	15
CAPÍTULO III	MARCO METODOLÓGICO	18
	3.1 Tipo, nivel y diseño de la Investigación	18
	3.2 Métodos de búsqueda y/o técnicas e instrumentos de recolección de datos.	18
	3.2.1 Método de búsqueda de información	18
	Criterios de inclusión y exclusión	19
	3.4.2 Instrumentos de Recolección de Datos o Información	19
CAPÍTULO IV	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	21
	5.1 Análisis Crítico	21
	5.2 Biocompatibilidad del TheraCal LC y Theracal PT en la dentición primaria	22

	5.3 Daños periodontales que pudiera ocasionar el Theracal LC en dientes primarios.	24
	5.4 Propiedades físico-químicas del Theracal LC y PT	25
CAPÍTULO		
V	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	34
	5.1 Conclusiones	34
	5.2 Recomendaciones	35
	Referencias Bibliográficas	36



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



EVALUACION DE DAÑOS PERIODONTALES EN DIENTES PRIMARIOS CON EL USO DEL THERACAL LC

Autoras:

Bonilla M, Yoanny C.

Unda G, Lismary M.

Tutora:

Od. Janeth Rodríguez

Línea de Investigación: Odontología clínica y correctiva.

Fecha: Junio, 2023

RESUMEN

Introducción: La caries dental al no ser tratada evoluciona trayendo consigo consecuencias locales y sistémicas a corto, mediano y largo plazo; siendo algunas de las complicaciones la infección, inflamación, pérdida de espacio por exodoncias prematuras, alteraciones en la masticación, hasta deficiencias en el desarrollo del habla del menor. **Objetivo:** evaluar los daños periodontales productos del uso de TheraCal LC en la dentición primaria. **Metodología:** Es una investigación de tipo documental, descriptiva con un diseño de revisión narrativa del estado de conocimiento. **Resultados:** se determinan las propiedades químicas y físico-mecánicas del TheraCal, la biocompatibilidad del TheraCal para la terapia pulpar y las aplicaciones clínicas del TheraCal en dentición primaria; así como también se exponen las técnicas más efectivas para diagnosticar los daños periodontales en dientes primarios causados por el uso de TheraCal. **Conclusiones:** El TheraCal LC es un material ideal para recubrimientos pulpares indirectos, no se indica para pulpotomía, en cuanto al PT se recomiendan seguir realizando continuos estudios.

Descriptor: daños periodontales, dientes primarios, TheraCal.



BOLIVARIAN REPUBLIC OF VENEZUELA
JOSE ANTONIO PAEZ UNIVERSITY
HEALTH SCIENCES FACULTY
SCHOOL OF DENTISTRY



EVALUATION OF PERIODONTAL DAMAGE IN PRIMARY TEETH WITH THE USE OF THERACAL LC

Authors:

Bonilla M, Yoanny C.

Unda G, Lismary M.

Tutor:

Od. Janeth Rodríguez

Research Line: Clinical and corrective dentistry.

Date: Jun, 2023

SUMMARY

Introduction: Dental caries, when not treated, evolves, bringing with it local and systemic consequences in the short, medium and long term; Some of the complications are infection, inflammation, loss of space due to premature extractions, alterations in chewing, even deficiencies in the development of the minor's speech. **Objective:** to evaluate periodontal damage resulting from the use of TheraCal LC in the primary dentition. **Methodology:** It is a documentary, descriptive research with a narrative review design of the state of knowledge. **Results:** the chemical and physical-mechanical properties of TheraCal, the biocompatibility of TheraCal for pulp therapy and the clinical applications of TheraCal in primary dentition are determined; as well as the most effective techniques to diagnose periodontal damage in primary teeth caused by the use of TheraCal are exposed. **Conclusions:** TheraCal LC is an ideal material for indirect pulp capping, it is not indicated for pulpotomy, regarding the PT it is recommended to continue carrying out continuous studies.

Keywords: periodontal damage, temporary teeth, TheraCal.

INTRODUCCIÓN

La salud bucodental es un derecho humano que consiste en la ausencia de dolor orofacial, llagas bucales, infecciones, lesiones por caries dental y enfermedades periodontales. Disponer de una buena salud bucodental es fundamental para gozar de una buena salud y calidad de vida y a veces puede llegar a ser olvidada. Por otro lado, la caries dental es la enfermedad infantil crónica más común en niños de 3 a 8 años que afecta la mayoría de los dientes primarios, sin embargo, esta enfermedad es prevenible y curable mediante un cambio de hábitos.

Sin embargo, si la caries dental no es tratada o prevenida a tiempo llegará a estadios donde se formará una cavidad y el tratamiento tendrá que ser restaurador con materiales de restauración, entre esos la resina u otros materiales de recubrimiento, como lo es el Theracal. En esa misma línea, el presente estudio busca determinar las propiedades químicas y físico-mecánicas del TheraCal, sus aplicaciones clínicas, su biocompatibilidad durante las terapias pulpares y evaluar los daños periodontales que pudiera ocasionar en los dientes primarios.

Para el desarrollo de la presente investigación fue necesario estructurar el proyecto en varios capítulos, donde en el Capítulo I, se encuentra el planteamiento del problema, justificación y objetivos de la investigación, los cuales nacen por el querer evaluar los daños periodontales que pudiera ocasionar el Theracal LC Agregando, en el Capítulo II se realizó una revisión bibliográfica para establecer los antecedentes y desarrollar las bases teóricas sobre el tema de investigación. En el Capítulo III, se encuentra el marco

metodológico, donde se detallan las características de la investigación, el cual es de tipo documental, de igual manera, se notifican las técnicas e instrumentos utilizados para una correcta recolección de datos. Continuando así, en el Capítulo IV se reflejan los resultados obtenidos de los datos recolectados, dando respuesta a cada uno de los objetivos e interrogantes. Finalmente, el Capítulo V se detallan las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

La salud bucal comprende mantener una higiene bucal, donde las encías, dientes, lengua y boca en general se encuentren sanas, sin inflamación o dolor alguno. De esta manera los dientes pueden cumplir su función y además se evitan otro tipo de complicaciones y enfermedades (1). Con respecto a los daños periodontales en dientes primarios es necesario considerar, que son el conjunto de afecciones localizadas en las encías y estructuras de soporte del diente, como lo pudieran ser la infección, inflamación, entre otros (1).

En esa misma línea, la caries dental es definida como una enfermedad infecciosa, crónica, la cual posee una alta prevalencia que provoca la destrucción de los tejidos duros y blandos del diente, aparece por factores intrínsecos y extrínsecos siendo la afección bucal más frecuente. Es importante destacar que, la caries dental es la enfermedad infantil crónica más común del mundo, pero es prevenible y curable. Según la última Encuesta Nacional sobre Salud Oral de 2015, la prevalencia de caries en niños de 5-6 años en dentición primaria es del 25% y en dentición permanente del 1,8%; en niños de 12 años es del 14,6% y en niños de 15 años del 18,6% (1,2).

Por otro lado, esta patología al no ser tratada progresa y evoluciona trayendo consigo consecuencias locales y sistémicas a corto, mediano y largo plazo; siendo algunas de las complicaciones locales la infección, inflamación, pérdida de espacio por

exodoncias prematuras, alteraciones en la masticación, hasta deficiencias en el desarrollo del habla del menor; asimismo, las consecuencias sistémicas pueden incluir problemas de aprendizaje, ansiedad, agresividad, déficit de atención, hiperactividad, alteraciones en el sueño y hasta desórdenes gastrointestinales por un hábito inadecuado de alimentación (3). Es importante destacar que todas estas consecuencias ocasionan y tienen un impacto negativo en la calidad de vida del individuo que la padece llegando a causar molestias que afectan sus actividades cotidianas; la población infantil es vulnerable a presentar un mayor deterioro en sus actividades diarias por causa de esta patología (1,3).

Por consiguiente, al presentar la enfermedad caries dental y tener los signos y síntomas clínicos de la misma, como lo son las lesiones por caries dental, es necesario abordarlas, haciendo la remoción del tejido cariado de las unidades dentarias afectadas, dependiendo de la evolución y progreso de las lesiones tendrá un tratamiento restaurador diferente, como una restauración simple con resina, o hasta una terapia pulpar. Por tal razón, es necesario identificar materiales biocompatibles que mantengan la vitalidad pulpar sin ocasionar daños periodontales y que mantenga la pieza dentaria hasta su exfoliación fisiológica (4).

Dentro de este marco de ideas, la presente investigación tiene desea evaluar las propiedades del Silicato de calcio modificado con resina llamado Theracal LC y PT, el cual puede ser aplicado como un recubrimiento pulpar directo e indirecto, lo que su aplicación en dientes primarios pudiera ocasionar daños periodontales.

1.1.1 Formulación del Problema

Con base a lo anteriormente expuesto, surge la inquietud de realizar la presente investigación en la cual se plantea entonces el problema y dar respuestas a las siguientes interrogantes: ¿Cuáles son los daños periodontales en dientes primarios que podrían ser causados por el Theracal LC?

1.2 Objetivo de la Investigación

1.2.1 Objetivo General

Evaluar los daños periodontales producto del uso del Theracal LC en dientes primarios.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Establecer la biocompatibilidad del TheraCal LC y PT en dentición primaria.
- Identificar los daños periodontales que pudiera ocasionar el Theracal LC en dientes primarios.
- Describir las propiedades físico-químicas del Theracal LC y PT

1.3 Justificación de la Investigación

La dentición primaria tiene funciones fundamentales durante toda la etapa de los niños, como lo son la preparación mecánica de los alimentos del niño para su digestión, ejecutan la función de servir como mantenedores de espacios en las arcadas dentales, actuando como guía de erupción a la dentición permanente, otra no menos importante es la de estimulación del crecimiento de los maxilares en los tres planos del espacio, es decir, antero-posterior, transversal y vertical (3,4). Asimismo, la pérdida a destiempo

de los dientes permanentes significa una alteración a nivel bucal para el paciente. Es por esto, que la pérdida prematura y accidental de los dientes primarios y permanentes significa una puerta abierta para futuras complicaciones a nivel buco facial, por lo que se hace urgente el evitar este tipo de pérdidas (3,4).

De ese modo, una de las causas de los daños y pérdidas de los dientes primarios es la caries dental, la cual es abordada de diferentes maneras en la dentición primaria, por tal razón y gracias al examen clínico se pudiera establecer el estadio de las lesiones, en caso de encontrarse en esmalte el tratamiento se trataría de una restauración simple, sin necesidad de usar materiales para un recubrimiento pulpar, por otro lado, al encontrarse en un estado de cercanía a la dentina o pulpa el tratamiento a elección sería un recubrimiento pulpar indirecto, o directo, y/o la pulpotomía, el cual es un tratamiento endodóntico invasivo que consiste en la eliminación de la pulpa cameral afectada dejando la pulpa radicular sana, mientras que los dos primeros son terapias o tratamientos biológicos mínimamente invasivos dirigidas a la preservación de la vitalidad pulpar. Asimismo, el objetivo de estos tres tratamientos es mantener la integridad, vitalidad de la pulpa radicular, funcionalidad y preservación de la unidad dentaria hasta su resorción fisiológica (5).

El presente estudio tiene como aporte dar a conocer nueva información sobre el Theracal LC y Theracal PT, lo que pudiera aclarar confusiones de acuerdo a estos dos materiales de la misma familia, pero que aún así se encuentran indicados en diferentes

diagnósticos. Del mismo modo, el estudio pudiera enriquecer conocimientos y proponer sobre estos nuevos materiales.

Por otra parte, en cuanto al aporte social ayuda a beneficiar a los pacientes de forma indirecta a través de los estudiantes de odontología y profesionales odontólogos brindando información actualizada y moderna para así esclarecer dudas sobre las características y propiedades del Theracal LC y PT, teniendo en cuenta sus ventajas y desventajas. La realización de este estudio fortalece la línea de investigación de odontología clínica y correctiva de la Universidad José Antonio Páez.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

El criterio de organización de los antecedentes es por fecha de publicación, siendo del más reciente al más antiguo.

Hassanpour et al. (2023) en su investigación denominada “Comparación entre las tasas radiográficas y clínicas de éxito de TheraCal y MTA en la pulpotomía de dientes primarios dentro de un seguimiento de 12 meses: un ensayo clínico de boca dividida” tuvo por objetivo contrastar la eficacia de TheraCal y MTA durante la pulpotomía de molares primarios. Se pulpotomizaron 90 molares primarios bilaterales de 45 niños sanos de 5 a 8 años usando TheraCal LC en un diente bilateral y MTA en el otro, al azar. Se utilizó ionómero de vidrio para cubrir estos materiales. Luego, los dientes tratados fueron restaurados con coronas de acero inoxidable y seguidos clínica y radiográficamente a los 6 y 12 meses después del tratamiento por cualquier indicación de falla de la pulpotomía. Finalmente, las tasas de éxito total fueron del 98,1 % y el 99,3 % para TheraCal LC y MTA, respectivamente, sin mostrar diferencias significativas entre los dos grupos (6).

Al Tuwirqi et al. (2021) en su estudio denominado “Evaluación Tomográfica de la Adaptación Interna de materiales de Recubrimiento Pulpar recientes a base de silicato de calcio en Dientes Primarios” tuvo por objetivo evaluar la adaptación interna de materiales de recubrimiento pulpar recientes (TheraCal y Biodentine) en relación con

MTA utilizado como recubrimiento pulpar indirecto para dientes primarios, donde treinta molares primarios fueron asignados al azar en tres grupos, el grupo (A) fue TheraCal, el grupo (B) fue Biodentine y MTA fue el grupo de control (C), aplicaron los materiales de recubrimiento pulpar y los restauraron con composite. Es importante mencionar que la adaptación interna de los materiales de recubrimiento pulpar a la superficie de la dentina fue investigada por microcomputadoras. Obtuvieron que el TheraCal mostró un volumen de espacio interno significativamente mayor que MTA y Biodentine ($p < 0:001$), mientras que MTA y Biodentine no mostraron una diferencia significativa en el volumen de espacio. El Biodentine y MTA mostraron un resultado comparable en cuanto a su adaptación interna en la superficie dentinaria de los dientes primarios, y ambos fueron mejores que TheraCal LC (7).

Santaella et al. (2021) en su investigación denominada “Materiales más utilizados en tratamientos endodónticos de Dientes Primarios” tuvo por objetivo evaluar la evidencia disponible con respecto a los materiales más usados en los tratamientos endodónticos en la dentición primaria, donde realizó una revisión de literatura en la base de datos electrónicos desde el año 2010 hasta el 2020. Obteniendo como resultados un total de 60 artículos donde concluyeron que no existe un material ideal, sin embargo los materiales nuevos indicados en pulpotomía donde los materiales bioactivos están dando respuesta exitosas; como lo es el Theracal PT que obtiene resultados muy parecidos a MTA y Biodentine, en cambio el material más usado en pulpectomía sigue siendo el óxido de zinc/eugenol para dientes que no estén próximo a exfoliación,

mientras el hidróxido de calcio con yodoformo se recomienda en dientes con diagnóstico de necrosis Pulpar y con menor tiempo para exfoliar, mientras que el Theracal LC es usado como un liner en recubrimientos pulpares (8).

Gurcan et al. (2019) en su estudio denominado “Evaluación clínica y radiográfica del recubrimiento pulpar indirecto con tres materiales diferentes: un estudio de seguimiento de 2 años” tuvo por objetivo evaluar los resultados radiográficos y clínicos de TheraCal LC y compararlo con el agregado de trióxido mineral (MTA) e hidróxido de calcio biomateriales en el tratamiento de RPI. Se incluyeron un total de 295 dientes, segundos molares primarios y primeros molares permanentes con indicaciones de RPI de niños sanos y cooperativos de entre 4 y 15 años. Se aplicó tratamiento pulpar indirecto utilizando Dycal para 91 dientes, ProRoot MTA para 89 dientes y TheraCal LC para 115 dientes. Los molares primarios se restauraron con el material compómero y los molares permanentes se restauraron con el material compuesto de resina. Los hallazgos radiográficos se evaluaron durante 24 meses en el seguimiento, donde no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los materiales ($p>0,05$). Las tasas de éxito respectivas de ProRoot MTA, Theracal LC y Dycal fueron del 94,4 %, 87,8 % y 84,6 % (9).

Erfanparast et al. (2018) en su estudio denominado “Recubrimiento pulpar directo en molares primarios utilizando un material a base de cemento Portland modificado con resina (TheraCal) en comparación con MTA con un seguimiento de 12 meses: un ensayo clínico aleatorizado” tuvo por objetivo comparar el éxito del material a base de

cemento Portland modificado con resina (TheraCal) con MTA en el recubrimiento pulpar directo (RPD) de molares primarios. Se realizó RPD para exposiciones pulpares pequeñas no contaminadas utilizando TheraCal o MTA se realizó aleatoriamente en 92 molares primarios bilaterales de 46 pacientes de 5 a 7 años de edad y fueron restaurados con amalgama. Se realizaron evaluaciones clínicas y radiográficas a los 6 y 12 meses de seguimiento. Se obtuvo que después de 12 meses, las tasas generales de éxito de MTA y TheraCal fueron del 94,5 y el 91,8 %, respectivamente. La diferencia entre los resultados de los dos grupos no fue estadísticamente significativa (10).

2.2 Bases Teóricas

Órgano dentino-pulpar:

El tejido pulpar y dentinario, conforman estructural, embriológica y funcionalmente, una unidad biológica denominada Complejo dentino-pulpar. No obstante, es un tejido parcialmente mineralizado, de origen mesenquimal, se considera un sistema donde existe intercambio activo, es decir, son tejidos interconectados que presentan una función biológica y fisiopatológica dental (11).

- **Esmalte:** El esmalte dental es un tejido mineralizado, conocido como tejido adamantino, de origen ectodérmico, su formación desciende del epitelio interno del órgano del esmalte por consecuencia de diferenciación de las células Ameloblastos secretores. En esa misma línea, está compuesto por una matriz inorgánica (96%) conformada en su mayoría por cristales de hidroxapatita, una matriz orgánica (1%) formada por proteínas (no colágenas) y agua (3%) (11).

- **Dentina:** La dentina es un tejido sólido mineralizado que rodea y protege a la pulpa dental, su formación se encuentra bajo el cargo de los odontoblastos, los cuales se encuentran en forma de empalizada en la periferia de la pulpa dental. Agregando, está compuesta por una sustancia inorgánica (70%) la cual su principal componente es la hidroxiapatita, sustancia orgánica (20%) principalmente Colágeno tipo I y 10% de agua (11).
- **Pulpa:** Es un tejido conectivo laxo que se caracteriza por ser ricamente vascularizado e innervado, el mismo es de origen mesenquimatoso y se encuentra compuesta por 75% de agua y 25% de materia orgánica constituida por células (fibroblastos, macrófagos, linfocitos), fibras colágenas, reticulares, líquido tisular, matriz extracelular también denominada sustancia fundamental amorfa, vasos sanguíneos, linfáticos y nervios. Del mismo modo, se encuentra en comunicación con la dentina (11).

Caries dental:

Enfermedad progresiva de etiología multifactorial no transmisible, se ocasiona a producto de un desequilibrio ecológico, causado por el aumento de la ingesta de carbohidratos fermentables, que llevan a un desbalance en la composición y la actividad en el biofilm y la pérdida mineral causada por los ácidos bacterianos, logrando así la desmineralización que con el tiempo sin ser controlado ocasiona la lesión de Caries en el esmalte, que junto al cambio de coloración y pérdida de translucidez es el signo clínico de la patología Caries Dental (2,4).

Terapia pulpar:

Las terapias pulpares son un tipo de tratamiento muy común en dientes primarios, la cual son una medida desarrollada para prevenir la exodoncia de dientes primarios cariados y mantenerlos en boca hasta su exfoliación fisiológica. Existe diversidad en opciones de terapias pulpares, por tal motivo, es importante lograr un buen diagnóstico pulpar para lograr una correcta elección de tratamiento, el cual va a estar determinado por el juicio clínico y radiográfico (12).

Recubrimiento pulpar indirecto:

Es un procedimiento que se realiza en una unidad dentaria que presenta una lesión cariosa profunda muy próxima a la pulpa dental, pero sin evidencia de patología radicular (13). El procedimiento consiste en cubrir la dentina afectada por la lesión cariosa con un material biocompatible para poder así generar un sello biológico y estimular la cicatrización y reparación de dicha dentina (13).

Recubrimiento pulpar directo:

Es un procedimiento que se realiza cuando existe una exposición precisa de la pulpa dental, dicha exposición puede resultar durante la preparación de la cavidad o posterior a una lesión traumática, se opta por la colocación de un material biocompatible con el fin de evitar microfiltraciones (13). Por consiguiente, el objetivo del tratamiento es preservar la vitalidad del diente, generar una cicatrización y reparación pulpar con la formación de dentina, resaltando que posterior al tratamiento no deben existir signos clínicos de dolor o sensibilidad (13).

Pulpectomía:

Es un procedimiento que consiste en la exéresis total de la pulpa dental, es el tratamiento pulpar a elección en dientes primarios con pulpitis irreversible o necrosis pulpar. Por otro lado, durante el procedimiento de la pulpectomía, los conductos radiculares son instrumentados con limas, irrigados y obturados con un material biocompatible y reabsorbible (5).

Pulpotomía

Es una terapia pulpar que consiste en la amputación de la pulpa coronal inflamada y el tratamiento del tejido pulpar radicular remanente para preservar su vitalidad, facilitando así la exfoliación del diente primario tratado en su momento cronológico correcto. Por otro lado, la pulpotomía se realiza en dientes primarios, cuando existe un diagnóstico pulpar de pulpitis irreversible sintomática o asintomática, la cual pudo originarse de la remoción de una caries profunda, o restauraciones profundas con caries recurrente, en la cual no existen signos radiográficos de infección o reabsorción patológica (5).

2.3 Bases Legales

La investigación presenta sus bases legales según lo establecido en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, la Ley sobre Derecho de Autor y el Código Deontología Odontológico, en las que se reconoce a la salud como un derecho social integral, garantizado como parte del derecho a la vida y a un nivel digno de bienestar, quedando superada la concepción de la salud solo como enfermedad, asimismo,

garantiza la salud como un derecho constitucional de obligatorio cumplimiento, por lo que el estado debe promover y desarrollar políticas orientadas a elevar la calidad de vida, el bienestar colectivo y el acceso a los servicios (12). Por otro lado, la Ley sobre el Derecho de Autor establece que, los derechos de los autores de todas las obras del ingenio son de carácter del creador, por lo tanto, el crear una obra y hacerla pública significa que el autor mantiene sus derechos, así haya quedado inconclusa (13).

Finalmente, en cuanto a las bases legales odontológicas se tiene tal como lo señala la Ley del Ejercicio Profesional de la Odontología están contemplados en el Código de Deontología Odontológico, el cual menciona en sus artículos 1°, 2°, y 17° que la salud se debe fomentar como parte del desarrollo y el bienestar social. Así mismo el profesional de la odontología está en la obligación de mantenerse informado y actualizado para suministrar la atención integral requerida y ofrecer un diagnóstico y tratamiento de calidad (14).

2.4 Definición de Términos

- **Anestesia.** Tratamiento para la eliminación total del dolor a través de sustancias químicas.
- **Biocompatibilidad.** Es la capacidad de un biomaterial de desempeñar la función deseada de acuerdo a un tratamiento odontológico, el mismo no provoca efectos indeseables, pero al mismo tiempo genera una buena respuesta celular y, por lo tanto, del tejido (8).

- **Cepillado.** Método higiénico para la limpieza y remoción de restos alimentarios y placa bacteriana con la finalidad de prevenir y controlar la aparición de caries o enfermedades de las encías (1).
- **Dentición primaria.** Se define como la primera dentición presente en la cavidad oral, es de gran importancia ya que gracias a ella se obtiene un correcto desarrollo óseo maxilar y mandibular, además de permitir funciones básicas como lo son la masticación y fonación (11).
- **Diente.** Estructura anatómica, ósea, calcificada o mineralizada dentro de la boca (cavidad oral), siendo su función principal la de presionar, triturar y masticar los alimentos (formación del bolo alimenticio). Se encuentran compuestos por diferentes tejidos en densidad y dureza (11).
- **Encías.** Es el tejido conectivo dentro de la boca (revestimiento blando) que rodea y sujeta los dientes. Cubre y protege los huesos de los maxilares (superiores e inferiores). Cuando está sana presenta una coloración rosada o rojo pálido y los dientes sujetos con firmeza (11).
- **Exfoliación fisiológica.** Se define como un proceso mediante el cual se reemplazan los dientes primarios por los dientes permanentes.
- **Limpieza dental (o profilaxis).** La limpieza de los dientes es un procedimiento preventivo con la finalidad de eliminar el sarro, conocido también como: placa mineralizada, cálculo dental, piedra, tártaro u odontolito (1).

- **Odontopediatría.** Área odontológica especializada y dedicada a la atención y tratamiento bucal infantil. Asimismo, es la encargada de explorar y detectar anomalías maxilares (remitiendo el caso al ortodoncista), así como eliminación de caries, lesiones, u otras condiciones en los dientes primarios, evitando que estos problemas pudieran repercutir en sus sucesores (1).
- **Placa dental (o bacteriana).** Es una acumulación microbiana que se forma en la superficie de los dientes, y que al calcificarse produce la aparición de cálculo o sarro (1).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo, nivel y diseño de la Investigación

La presente investigación se caracteriza por ser una investigación de tipo documental, de tipo descriptivo, de manera específica con un diseño de revisión narrativa del estado de conocimiento, debido a que se organizará y evaluará la información teórica y empírica existente sobre un problema, focalizando ya sea en el progreso de la investigación a futuro y posibles vías para su solución (15).

3.2 Métodos de búsqueda y/o técnicas e instrumentos de recolección de datos.

3.2.1 Método de búsqueda de información

Para la obtención de los artículos del presente trabajo se realizó una investigación minuciosa haciendo uso de diferentes bases de datos electrónicas como Google Académico, PubMed, Scielo y ResearchGate haciendo un seguimiento de localización de los múltiples artículos originales que estuvieran en revistas especializadas, indexadas y registradas sobre los posibles daños periodontales producto del uso del Theracal LC en dientes primarios durante los recubrimientos pulpares directos e indirectos.

En esa misma línea, se seleccionaron los artículos que poseían como títulos: Revisión bibliográfica, metaanálisis, artículos de revisión, estudio in vitro, ensayo clínico aleatorizados, y casos clínicos. De ese modo, la búsqueda inicial se realizó con las siguientes palabras claves en inglés y español: “Theracal LC Pulp capping” “Theracal

LC periodontal damage” “Pulp capping materials” “Theracal LC y Theracal PT Pulp capping in primary tooth” “Theracal LC efficacy” y “Theracal PT efficacy”. Arrojando como resultados 3.240 artículos.

Criterios de inclusión y exclusión

Para la selección de los artículos y luego de la búsqueda inicial donde se obtuvieron 3.240 resultados fue necesario aplicar los criterios de inclusión y exclusión, quedando un total de veinte (20) artículos científicos.

- **Criterios de inclusión:** Se consideran artículos en repositorios académicos digitales y artículos en revistas especializadas indexadas y arbitradas completos en las bases de datos más conocidas y especializadas en el área de la salud, que pudieran estar en el idioma inglés o español, así como aquellos que evidencien estudios de tipo metaanálisis, revisión a la literatura, ensayos clínicos, o ensayos clínicos aleatorizados.
- **Criterios de exclusión:** No se consideran artículos en revistas con una publicación mayor a 5 años de publicación, que estuvieran repetidos, o no estén concluidos. Los artículos que no estaban disponibles fueron excluidos, así como aquellos cuya información no se encuentre en relación directa con nuestro tema de investigación.

3.2.2 Instrumentos de Recolección de Datos o Información

Los artículos seleccionados luego de la revisión minuciosa y exhaustiva del tema fueron organizados en tablas matrices de contenido que contienen los artículos que evidencian lo relacionado con los objetivos anteriormente planteados, lo que permitirá

presentar de manera ordenada el análisis e interpretación de los resultados para ser finalmente discutidos y elaborar las conclusiones del estudio.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

A continuación se presenta información detallada producto de una búsqueda bibliográfica en base de datos electrónicas obteniendo un total de tres mil doscientos cuarenta (3.240) publicaciones, se aplicó como criterio de reducción, la eliminación de artículos duplicados, así, como los que no guarden relación directa con la investigación en curso, y los que no tuvieran más de 5 años de publicación, tres mil doscientas veinte (3.220) publicaciones fueron eliminadas, aplicando criterios de inclusión quedaron un total de veinte y uno (21) publicaciones que evaluaban los daños periodontales ocasionados por el Theracal LC.

5.1 Análisis Crítico

En los últimos años se ha producido un cambio de paradigma en cuanto al tratamiento de los dientes temporales con caries profunda sin signos o síntomas de afectación pulpar irreversible. El objetivo de este trabajo fue realizar una revisión bibliográfica para determinar si el Theracal LC produce daños periodontales, y conocer si es eficaz durante los tratamientos de terapia vital y no vital en la dentición temporal. Granados-Shirley et al. (2022) indica que un material no ocasiona daños periodontales cuando en la inspección clínica y radiográfica no se observan la aparición de signos y síntomas tales como dolor a estímulos térmicos, dolor a la masticación, dolor espontáneo, dolor a la percusión, movilidad o cambio de coloración de la corona, absceso, fístula. La evaluación radiográfica se basa en la formación ausente, parcial o total del puente

dentinario medida en milímetros, cambios en el periodonto o formación de caries secundaria (9,16).

5.2 Biocompatibilidad del TheraCal LC y Theracal PT en la dentición primaria

Para poder hablar de las propiedades de estos materiales es necesario describirlos, y conocer su composición, debido a que existen múltiples componentes de algunos materiales que pudieran ocasionar daños pulpares y periodontales en la dentición primaria.

1. **THERACAL LC:** Fue introducido en el 2011, es un material a base de silicato tricálcico modificado con resina fotopolimerizable de pasta única para su uso como agente de recubrimiento pulpar y como revestimiento protector para su uso con materiales de restauración, cemento u otros materiales base. Es un material híbrido: la patente original indicaba que consta de cemento Portland tipo III (45%), sílice como agente espesante (7%), resina (43%), óxido de bismuto (3%) y sulfato de bario (3%) como radioopacificadores (16,17). Del mismo modo, gracias a su pH 11 alcalino presenta buenas propiedades antimicrobianas (18). Santaella J et al (2021) menciona que la estabilidad del Theracal LC puede verse afectada cuando el material se coloca sobre la pulpa vital produciendo toxicidad e inflamación pulpar, por lo que su uso se indica como liner ante recubrimientos pulpares indirectos (7,8,17,19).
2. **THERACAL PT:** Es un material biocompatible de doble curado y modificado con resina diseñado para tratar la dentina expuesta, Theracal PT mantiene la

vitalidad del diente al actuar como barrera y protector del complejo pulpar. Se cura con luz durante 10 segundos, permitiendo una restauración inmediata, dentro de las ventajas se puede colocar fácilmente desde una jeringa de auto-mezcla, además de ahorrar tiempo, es altamente radiopaco, libera calcio y tiene un pH alcalino (8,20,21). Agregando, el Theracal PT está indicado para uso en la pulpa vital; protege el complejo pulpar dentario y favorece el éxito de la terapia pulpar en pacientes pediátricos. Indicado para pulpotomía, pero puede ser usado en recubrimientos pulpares directos e indirectos, pudiendo colocarse después de la eliminación del tejido pulpar cameral, luego de obtener la hemostasia. Sin embargo, actualmente existen pocos estudios que exhiban los beneficios biocompatibles que puede tener este material (8,20,22).

En cuanto a la biocompatibilidad del Theracal LC múltiples estudios establecen que al colocarlo directamente sobre la pulpa produce una citotoxicidad gracias a la liberación de monómeros residuales de la resina que posee en su composición, lo que pudiera generar inquietudes o molestias sobre la viabilidad de las células de una pulpa vital (8,22,23). Agregando, un estudio clínico aleatorizado evaluó el comportamiento del Theracal LC durante recubrimientos pulpares indirectos en dientes primarios donde el examen histológico indicó que el estado de la pulpa se veía afectado por el material de cobertura elegido, especialmente cuando se seleccionaba un material que contenía resina como TheraCal LC (24). Del mismo modo, se demostró que cuando se usa para el recubrimiento pulpar directo, exhibe inflamación crónica, cicatrización pulpar

deficiente y falta de formación de puentes de dentina, por lo tanto, debe evitarse deben evitarse para el recubrimiento pulpar directo y pulpotomías, estos efectos se deben a los compuestos fotopolimerizables (17,25,26).

Por otro lado, en cuanto al Theracal PT, Sanz J et al. (2021) establece que ofrece una mejor citocompatibilidad in vitro y mineralización potencial en de las células madres en comparación con su predecesor el Theracal LC (20,27). Del mismo modo, se demostró que el Theracal PT presenta una óptima respuesta biológica, similares a los del Mineral Trióxido Agregado (MTA) (22,28). En esa misma línea, un estudio clínico aleatorizado demostró resultados aceptables y biocompatibles al ser usado durante recubrimientos pulpares directos, indirectos y pulpotomías, sin embargo, los resultados de éxito se veían afectados cuando se realizaba un mal manejo del procedimiento (protocolo de desinfección, protocolo de colocación, diagnóstico pulpar y el tipo de lesión cariosa) (27).

5.3 Daños periodontales que pudiera ocasionar el Theracal LC en dientes primarios.

El TheraCal LC mostró inflamación leve a moderada después de un mes e inflamación de moderada a severa después de 3 meses de evaluación durante un proceso de reparación de furca, en el estudio se le comparo con el MTA y Biodentine, asimismo estos hallazgos significan que el material TheraCal LC es menos biocompatible que los mencionados anteriormente, debido a la presencia de resina en su composición (29). Radiográficamente se observó un ensanchamiento del espacio del ligamento

periodontal. Mohammed et al (2022) indica que durante la evaluación clínica y radiográfica de un recubrimiento pulpar directo (RPD) después de 6 meses se observaron lesiones periapicales dando una respuesta negativa en la prueba de vitalidad clínica (30). Cabe destacar que en la literatura se observa muy poca evidencia sobre los daños periodontales ocasionados por el Theracal LC durante terapias pulpares vitales como RPD, RPI y pulpotomías, sin embargo, estudios anteriormente mencionados exhiben que causa una extensa reacción inflamatoria al estar en contacto directo con la pulpa, relacionado con el monómero acrílico Bis-GMA presentado en el material (resina), y esta inflamación constante provocaría daños como inflamación en el periodonto (29,30).

5.4 Propiedades físico-químicas del Theracal LC y PT

Ahora bien, las propiedades físico-químicas de un material permitirán que el mismo posea radiopacidad, efecto antimicrobiano, que no cambie el color de la unidad dentaria, que no ocasione inflamaciones pulpares o periodontales.

THERACAL LC (6,17,31)

Propiedades físicas

- Curado fotopolimerizable, lo que permite un tiempo de trabajo rápido en 10 segundos.
- Radiopaco, lo que permite tener un buen control radiográfico del mismo.
- Permiten un buen sellado marginal.

Propiedades químicas

- Propiedades antimicrobianas, esto otorgado por su pH alcalino de 11, que se mantiene estable tras tres y 24 horas de uso, sin cambios estadísticamente significativos en ninguno de los dos casos. La alta alcalinidad del medio le da al material buenas propiedades antibacterianas.
- No ocasiona la pigmentación de las piezas dentarias.
- Presentan una solubilidad que ayuda a promover un mejor biosellado al unirse químicamente a la dentina, esta fuerte unión a la dentina permite la liberación de iones de calcio e hidroxilo para formar apatita de calcio.

THERACAL PT (21,27,31)

Propiedades físicas

- Curado Dual, puede ser fotopolimerizable o fraguado.
- Alta radiopacidad, lo que permite llevar un control radiográfico.
- Tiempo de trabajo: Mínimo 45 segundos a 35 °C
- Tiempo de fraguado: Máximo 5 minutos a 35 °C
- Las propiedades físicas de TheraCal PT resisten la fractura y la degradación, lo que lleva a un sellado duradero.

Propiedades químicas

- La formulación química de TheraCal PT consiste en partículas sintéticas de silicato de calcio de cemento Portland en una matriz hidrófila que facilita la liberación de calcio.
- Baja solubilidad
- No ocasiona la pigmentación de las piezas dentarias.
- Propiedades antimicrobianas, esto otorgado por su pH alcalino de 11,7, que se mantiene estable tras tres y 24 horas de uso, sin cambios estadísticamente significativos en ninguno de los dos casos. La alta alcalinidad del medio le da al material buenas propiedades antibacterianas.

Tabla 1. Estudios que evaluaron la biocompatibilidad y propiedades físico-químicas del Theracal PT y LC.

ID	Autor / Título	Año	Objetivo	Metodología	Conclusiones
1	Gurcan A et al. Evaluación clínica y radiográfica del recubrimiento pulpar indirecto con tres materiales diferentes: un estudio de seguimiento de 2 años.	2019	Evaluar los resultados clínicos y radiográficos de TheraCal LC y compararlo con el MTA en el tratamiento RPI.	Ensayo Clínico Aleatorizado.	Los materiales a base de silicato de calcio producidos recientemente también se pueden usar en los RPI. Se requieren más estudios clínicos con períodos de seguimiento más prolongados para comprender la eficacia clínica de estos materiales.
2	Granados-Laura S, et al. Cementos a base de silicato de calcio: factor clave en el éxito del recubrimiento pulpar directo.	2022	Recopilar información a partir de la búsqueda manual de artículos originales de investigación científica y revisiones de literatura de la base de datos de Medline/PubMed.	Revisión Bibliográfica.	El éxito del RPD se basa en la preservación de la vitalidad pulpar mediante la formación de un puente dentinario producto de la biocompatibilidad del material utilizado con las células pulpares, la ausencia de sintomatología dolorosa y la consideración de factores que pueden tener influencia en el resultado del procedimiento.
3	Arandi N et al. TheraCal LC: From Biochemical and Bioactive Properties to Clinical Applications	2018	Evaluar los resultados radiográficos y clínicos de TheraCal LC y compararlo con el MTA.	Revisión Bibliográfica	Esta revisión subraya el hecho de que se requieren más estudios in vitro e in vivo antes de que TheraCal LC pueda usarse como material de recubrimiento pulpar directo.
4	Saber A et al. Recent Advances in Indirect Pulp Treatment Materials for Primary Teeth: A Literature Review.	2021	Proporcionar una visión general de las técnicas de tratamiento recubrimiento pulpar indirecto RPI y los nuevos materiales utilizados.		El RPI es el enfoque de tratamiento preferido para la preservación de la dentición primaria.
5	Al Tuwirqi A et al. Evaluación Tomográfica de la Adaptación Interna para Recientes Materiales	2021	Evaluar la adaptación interna de materiales de recubrimiento pulpar recientes (TheraCal y Biodentine) en relación con	Ensayo Clínico Aleatorizado	Biodentine y MTA mostraron un resultado comparable en cuanto a su adaptación interna en la superficie dentinaria de los

	de recubrimiento pulpar a base de silicato de calcio en dientes primarios.		MTA cuando se utilizan como recubrimiento pulpar indirecto para dientes primarios.		dientes primarios, y ambos fueron mejores que TheraCal.
6	Hassanpour S et al. Comparación entre las tasas radiográficas y clínicas de éxito de TheraCal y MTA en la pulpotomía de dientes primarios dentro de un seguimiento de 12 meses: un ensayo clínico de boca dividida.	2023	Contrastar la eficacia de TheraCal y MTA para la pulpotomía de molares primarios.	Ensayo Clínico Aleatorizado	TheraCal se puede utilizar como material alternativo para pulpotomía de dientes primarios en lugar de MTA
7	Santaella J et al. Materiales más utilizados en tratamientos endodónticos de dientes primarios.	2021	Evaluar la evidencia disponible con respecto a los materiales más usados en los tratamientos endodónticos en la dentición primaria.	Revisión Bibliográfica	El éxito clínico de cualquier tratamiento endodóntico depende de manera significativa del diagnóstico y del material que se utiliza para realizar la obturación. Si bien la mayoría de los materiales aquí presentados han demostrado ser eficaces para la realización de este tipo de tratamiento.
8	Mahapatra J et al. Comparative Evaluation of the Efficacy of LightCured Calcium Hydroxide and a FourthGeneration Calcium Silicate Cement (TheraCal LC) as Indirect Pulp Capping Materials in Patients With Deep Carious Lesions: A Randomized Parallel-Group Clinical Trial.	2022	Evaluar y comparar la eficacia del hidróxido de calcio fotopolimerizable y un cemento de silicato de calcio de cuarta generación como materiales de recubrimiento pulpar indirecto en pacientes con lesiones cariosas profundas.	Ensayo Clínico Aleatorizado	TheraCal LC se puede usar alternativamente con hidróxido de calcio fotopolimerizable en RPI, con una previsibilidad de resultado de éxito similar en pacientes con lesiones cariosas profundas.

9	Sanz J et al. Comparative Biological Properties and Mineralization Potential of 3 Endodontic Materials for Vital Pulp Therapy: Theracal PT, Theracal LC, and Biodentine on Human Dental Pulp Stem Cells	2021	Evaluar las propiedades biológicas y el potencial de mineralización del nuevo Theracal PT en comparación con su predecesor Theracal LC y el cemento a base de silicato hidráulico Biodentine en células madre de pulpa dental humana (hDPSC) in vitro	Estudio In Vitro	TheraCal PT, recientemente presentado, ofrece una citocompatibilidad in vitro y un potencial de mineralización mejorados en las hDPSC en comparación con su predecesor, TheraCal LC, y propiedades biológicas comparables a las de Biodentine.
10	Quiñonez-Ruvalcaba et al. Histopathological Biocompatibility Evaluation of TheraCal PT, NeoMTA, and MTA Angelus in a Murine Model.	2023	Evaluar la biocompatibilidad de la regeneración del complejo dentina-pulpa en un modelo murino con diferentes tratamientos con MTA Angelus, NeoMTA y TheraCal PT	Ensayo Clínico Aleatorizado	El tratamiento con estos tres biomateriales presentó infiltrado inflamatorio y ligera desorganización de la capa de odontoblastos en el tejido pulpar con tejido pulpar coronario normal y formación de dentina reparadora en los tres experimentales. grupos, Por lo tanto, podemos concluir que los tres son materiales biocompatibles.
11	Küden C et al. Comparative chemical properties, bioactivity, and cytotoxicity of resin-modified calcium silicate-based pulp capping materials on human dental pulp stem cells	2022	Investigó la citotoxicidad, la liberación de monómero residual, el grado de conversión, la liberación de iones de calcio (Ca ²⁺) y la estructura cristalina de TheraCal PT (ThPT) en comparación con TheraCal LC (ThLC) y el agregado de trióxido mineral (MTA).	Estudio In Vitro	MTA mostró baja citotoxicidad y alta liberación de Ca ²⁺ en comparación con ThLC y ThPT.
12	Rodríguez-Lozano F et al. Cytocompatibility and bioactive properties of the new dual-curing resin-modified calcium silicate-based material for vital pulp therapy.	2021	Evaluar la biocompatibilidad in vitro de Theracal PT, Theracal LC y MTA Angelus, considerados materiales bioactivos utilizados para el tratamiento de pulpa vital, en	Estudio In Vitro	Se demostró la citocompatibilidad y las propiedades bioactivas del Theracal PT y el MTA Angelus bien establecido en hDPSC, en comparación con Theracal LC. Se sugieren más estudios, incluidas pruebas en animales in vivo, antes de que estas nuevas

			células madre de pulpa dental humana (hDPSC).		formulaciones puedan usarse en el entorno clínico.
13	Sahin N et al. Clinical, radiographic, and histological evaluation of three different pulp-capping materials in indirect pulp treatment of primary teeth: a randomized clinical trial.	2021	Evaluar el éxito clínico, radiográfico e histopatológico de tres materiales de recubrimiento pulpar diferentes en el tratamiento pulpar indirecto en una etapa de los dientes primarios.	Ensayo Clínico Aleatorizado	El RPI exhibió altas tasas de éxito clínico y radiográfico en los dientes temporales, independientemente del agente de recubrimiento pulpar elegido. Sin embargo, el examen histológico indicó que el estado de la pulpa se vio afectado por un material que contenía resina como TheraCal LC
14	Argueta-Figueroa L et al. Clinical Efficacy of Biomimetic Bioactive Biomaterials for Dental Pulp Capping: A Systematic Review and Meta-Analysis.	2022	Determinar cualquier variación entre el efecto del uso de TheraCal LC y otros biomateriales bioactivos para el recubrimiento pulpar, medido por el incremento de dentina y el éxito clínico.	Metaanálisis	La evidencia actual de TheraCal LC para el recubrimiento pulpar directo e indirecto en dientes permanentes no mostró diferencias entre este biomaterial bioactivo y los controles. La eficacia clínica de TheraCal LC para los dientes primarios no está clara.
15	Chen L et al. Cytotoxicity and biocompatibility of resin-free and resin-modified direct pulp capping materials: A state-of-the-art review.	2017	Evaluar la citotoxicidad y la biocompatibilidad de los materiales de recubrimiento pulpar directo, en particular los materiales modificados con resina.	Revisión Bibliográfica	Las pruebas in vitro mostraron que los hidróxidos de calcio modificados con resina fotopolimerizables o los silicatos de calcio mostraron efectos citotóxicos más altos que la versión libre de resina, posiblemente porque las capas de inhibición de oxígeno no se eliminaron primero, lo que puede no ser clínicamente relevante ya que la interfaz dental con la que estos materiales entran en contacto es libre de oxígeno
16	Wassel M et al. Evaluation of four vital pulp therapies for primary molars using a dual-cured tricalcium silicate (TheraCal PT): one-year	2023	Evaluar las tasas de éxito clínico y radiográfico del tratamiento pulpar indirecto (RPI), recubrimiento pulpar directo (RPD), pulpotomía parcial (PP) y pulpotomía en molares primarios utilizando	Ensayo Clínico Aleatorizado	Theracal PT es un buen material para RPD, RPI, sin embargo, los resultados ante una Pulpotomía son variables debido a la caries proximal, el dolor provocado y los primeros molares primarios se asociaron con mayores probabilidades de fracaso en todos los grupos, lo que podría ser

	results of a non-randomized clinical trial.		TheraCal PT durante un período de 12 meses.		importante en el proceso de planificación del tratamiento.
17	Panda P et al. Analysis of Pulp Tissue Viability and Cytotoxicity of Pulp Capping Agents.	2023	Evaluó la viabilidad celular y el efecto citotóxico del MTA, el agente adhesivo Tetric N-Bond Universal, Theracal PT y la fibrina rica en plaquetas (PRF) como agentes de recubrimiento pulpar en seres humanos.	Ensayo Clínico Aleatorizado	PRF mantuvo la viabilidad de las células madre primarias de la pulpa dental humana con mayor eficacia que Theracal PT y MTA; sin embargo, la aplicación de Tetric N-Bond como recubrimiento pulpar agente fue ineficaz.
18	Lazrag et al. Marginal adaptation, solubility and biocompatibility of TheraCal LC compared with MTA-angelus and biodentine as a furcation perforation repair material.	2020	Evaluó la adaptación marginal, la solubilidad y la biocompatibilidad de TheraCal LC en comparación con el MTA y Biodentine cuando se usa como material de reparación de perforaciones de furca.	Estudio In Vitro	A diferencia de Biodentine, TheraCal LC es incapaz de alternar el MTA en la reparación de perforaciones de furca debido a su escasa biocompatibilidad y mala adaptación marginal.

Fuente: Bonilla y Unda (2023)

Tabla 2. Estudios que evaluaron los daños periodontales causados por el Theracal LC.

ID	Autor / Título	Año	Objetivo	Metodología	Conclusiones
19	Lazrag et al. Marginal adaptation, solubility and biocompatibility of TheraCal LC compared with MTA-angelus and biodentine as a furcation perforation repair material.	2020	Evaluó la adaptación marginal, la solubilidad y la biocompatibilidad de TheraCal LC en comparación con el MTA y Biodentine cuando se usa como material de reparación de perforaciones de furca.	Estudio In Vitro	A diferencia de Biodentine, TheraCal LC es incapaz de alternar el MTA en la reparación de perforaciones de furca debido a su escasa biocompatibilidad y mala adaptación marginal.

20	Mohammed S et al. Role Of PRF With MTA And Theracal After Pulpotomy In Relieving Pain And Maintaining The Vitality Of The Remaining Radicular Pulp Tissue In Permanent Posterior Teeth With Closed Root Apices: Randomized Controlled Trial.	2022	Evaluar el efecto de PRF con TheraCal y MTA en el alivio del dolor, la conservación de la vitalidad dental y la inducción de una barrera de puente de dentina después de la pulpotomía en dientes permanentes con ápices cerrados.	Ensayo Clínico Aleatorizado	MTA mostró mejores resultados que TheraCal, aunque no mostraron diferencias estadísticamente significativas.
21	Baños-Carrera K et al. Usos del TheraCal.	2023	Describir la utilidad del TheraCal como protector del complejo dentinopulpar en recubrimientos pulpaes directos e indirectos.	Revisión Bibliográfica	Para tener éxito como protector dentino-pulpar debe lograrse un sellado hermético y permanente de la cavidad lo que impide la entrada de microorganismos y la reinfección puesto que la difusión de toxinas a través de las paredes de la restauración hacia la pulpa causa daño pulpar y no el material por sí mismo.

Fuente: Bonilla y Unda (2023)

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

En la presente investigación se realizó una revisión a la literatura de acuerdo con los últimos avances científicos de dos materiales nuevos denominados Theracal LC y Theracal PT. Si bien es cierto, para obtener resultados ideales y exitosos en la práctica clínica es necesario evitar factores de riesgo que evitarían el éxito del tratamiento, como realizar un correcto llenado de la historia clínica, abarcando la anamnesis para así llegar al diagnóstico de la unidad dentaria, seguido de eso escoger y realizar el tratamiento pulpar con cuidado, evitar la contaminación bacteriana con un buen aislamiento absoluto y sellar los dientes con restauración hermética.

En cuanto al uso del Theracal LC como material para el tratamiento de recubrimiento pulpares directos (RPD) y pulpotomías está contraindicado debido a que en su composición presenta resina, por esta razón no presenta las propiedades citocompatibles ni bioactivas ideales de un material biocompatible para ser usados en RPD o en pulpotomías, sin embargo, su uso está altamente recomendado como liner durante el tratamiento de recubrimiento pulpares indirectos (RPI). Por otro lado, el Theracal PT, su sucesor, es descrito como un material biocompatible, funciona como un agente de protección del complejo dentino-pulpar y es usado principalmente en pulpotomías y secundariamente en RPD, RPI, sin embargo, su eficacia aún ha sido pobremente descrita en la literatura, por tal razón se

requieren de más estudios clínicos con períodos de seguimiento más prolongados para comprender la eficacia clínica de estos materiales.

5.2 Recomendaciones

Ahora bien, se recomienda actualizar y dar a conocer estos nuevos materiales tanto en la práctica clínica como en las universidades de todo el país.

Asimismo, se recomienda conocer y dominar los tratamientos de terapias pulpares a realizar, así como realizar un buen diagnóstico para el correcto uso de los materiales, pronóstico y éxito del tratamiento.

Del mismo modo, se recomienda seguir realizando ensayos clínicos aleatorizados, estudios de cohortes y continuas investigaciones sobre este tema con la finalidad de enriquecer los conocimientos sobre el Theracal PT, estudios que permitirán obtener mayor información respecto a la biocompatibilidad en el área pediátrica con información más segura y confiable sobre los tratamientos odontológicos.

Finalizando así, se recomienda que los estudiantes de odontología y odontólogos continúen cada día a día actualizándose de acuerdo a cómo va avanzando la odontología.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Morata J, Morata L. Salud bucodental en los niños: ¿debemos mejorar su educación? *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2020; 21(84): 173-178. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/pap/v21n84/1139-7632-pap-21-84-e173.pdf>
2. Basso M. Conceptos actualizados en cariología. *Rev Asoc Odontol Argent* 2019; 107(1): 25-32. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/06/998725/5-conceptos-actualizados-en-cariologia.pdf>
3. Ballesteros S, Manzano S, Emilsen G. Factores de riesgo de la caries de la infancia temprana relacionados a hábitos de crianza en Latinoamérica. *Rev Odont Basadrina*. 2022; 6(1): 33–40. DOI: 10.33326/26644649.2022.6.1.1269
4. Tinanoff N, Baez R, Díaz C, Donly K, Feldens C, Colman M, et al. Early childhood caries epidemiology, aetiology, risk assessment, societal burden, management, education, and policy: Global perspective. *Int J Paediatr Dent*. 2019; 29(2), 238-248. doi: 10.1111/ipd.12484
5. Coll J, Dhar V, Vargas K, et al. Lineamientos para el uso de terapias pulpares en dientes primarios con pulpas no-vitales. *Rev Odontoped Latin*. 2022; 12(1): 1-25. DOI: 10.47990/alop.v12i1.331
6. Hassanpour S, Aminabadi N, Rahbar M, Erfanparast L. Comparación entre las tasas radiográficas y clínicas de éxito de TheraCal y MTA en la pulpotomía de dientes primarios dentro de un seguimiento de 12 meses: un ensayo clínico de boca dividida. *Biomed Res Int*. 2023; 23(1): 1-7. doi: 10.1155/2023/8735145.
7. Al Tuwirqi A, El Ashiry E, Alzahrani A, Bamashmous N, Bakhsh T. Evaluación Tomográfica de la Adaptación Interna para Recientes Materiales de recubrimiento pulpar a base de silicato de calcio en dientes primarios. *Biomed Res Int*. 2021; 21(1): 1-10. DOI: 10.1155/2021/5523145.
8. Santaella J, Palencia L, Weffer R. Materiales más utilizados en tratamientos endodónticos de dientes primarios. Revisión bibliográfica. *Rev RODYB*. 2021; 10(2), 31-39. Disponible en: <https://www.rodyb.com/wp-content/uploads/2021/05/5-materiales-mas-usados.pdf>
9. Gurcan A, Seymen F. Evaluación clínica y radiográfica del recubrimiento pulpar indirecto con tres materiales diferentes: un estudio de seguimiento de 2 años. *Eur J Paediatr Dent*. 2019; 20(2): 105-110. DOI: 10.23804/ejpd.2019.20.02.04.
10. Erfanparast L, Iranparvar P, Vafaei A. Recubrimiento pulpar directo en molares temporales utilizando un material a base de cemento Portland modificado con resina (TheraCal) en comparación con MTA con un seguimiento de 12 meses: un ensayo clínico aleatorizado. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2018; 19(3): 197-203. DOI: 10.1007/s40368-018-0348-6.
11. Anselmino C, Dorati P, Lazo G. Atlas de histología bucodental. La Plata (España); Editorial de la EDULP; 2020

12. Orellana-Centeno J, Gaytán-Hernández D. Pulpotomía o Pulpectomía: Éxito clínico y radiográfico en dientes temporales. *Rev Salud Pú. 2020*; 3(8), 8-17. doi: [org/10.31052/1853.1180.v24.n3.28559](https://doi.org/10.31052/1853.1180.v24.n3.28559)
13. American Academy of Pediatric Dentistry. Pulp Therapy for Primary and Inmature Permanent Teeth. *Ref Man Paediatr Dent. 2021*; 32(6): 399-407. Disponible en: https://www.aapd.org/media/Policias_Guidelines/BP_PulpTherapy.pdf
14. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela, N° 36.860. 1999. (Extraordinaria). Disponible en: https://www.oas.org/dil/esp/constitucion_venezuela.pdf
15. Ley Sobre El Derecho De Autor. Congreso de la República de Venezuela. Gaceta Oficial de la República de Venezuela, N° 4.638. 1993. (Extraordinario). Disponible en: https://sapi.gob.ve/wp-content/uploads/2020/09/ley_derecho_de_autor.pdf
16. Código de Deontología Odontológica. Convención Ordinaria del Colegio de Odontólogos de Venezuela. 1972, aprobado en la XIX. Disponible en: <https://www.elcov.org/ley2.htm>
17. Hernández-Sampieri R, Fernández-Collado C, Baptista-Lucio P. Metodología de la Investigación. 3ra. Edición. Distrito Federal (México): Mc Graw-Hill Interamericana; 2003.
18. Granados-Laura S, Alcalde C, Guzman J, Melendez D, Torres C, Velásquez Z. Cementos a base de silicato de calcio: factor clave en el éxito del recubrimiento pulpar directo. Revisión de la literatura. *Rev Estomatol Herediana. 2022*; 32(1): 52-60. DOI: 10.20453/reh.v32i1.4183.
19. Arandi N, Rabi T. TheraCal LC: From Biochemical and Bioactive Properties to Clinical Applications. *Int J Dent. 2018*; 18(1); 1-6. DOI: 10.1155/2018/3484653
20. Saber A, El Meligy O, Alaki S. Recent Advances in Indirect Pulp Treatment Materials for Primary Teeth: A Literature Review. *Int J Clin Pediatr Dent. 2021*; 14(6): 795-801. DOI: 10.5005/jp-journals-10005-2073
21. Mahapatra J, Nikhade P, Patel A, Taori P, Relan K. Comparative Evaluation of the Efficacy of LightCured Calcium Hydroxide and a FourthGeneration Calcium Silicate Cement (TheraCal LC) as Indirect Pulp Capping Materials in Patients With Deep Carious Lesions: A Randomized Parallel-Group Clinical Trial. *Cureus. 2022*; 14(9): 1-15. DOI: 10.7759/cureus.28882
22. Sanz J, Soler-Doria A, López-García S, García-Bernal D, Rodríguez-Lozano F, Lozano A et al. Comparative Biological Properties and Mineralization Potential of 3 Endodontic Materials for Vital Pulp Therapy: Theracal PT, Theracal LC, and Biodentine on Human Dental Pulp Stem Cells. *J Endod. 2021*; 47(12): 1896-1906. DOI: 10.1016/j.joen.2021.08.001.
23. Quiñonez-Ruvalcaba F, Bermúdez-Jiménez C, Aguilera-Galavíz LA, Villanueva-Sánchez F, García-Cruz S, Gaitán-Fonseca C. Histopathological Biocompatibility Evaluation of TheraCal PT, NeoMTA, and MTA Angelus in a Murine Model. *Journal of Functional Biomaterials. 2023*; 14(4):202. DOI: 10.3390/jfb14040202
24. Küden C, Karakaş S, Batmaz S. Comparative chemical properties, bioactivity, and cytotoxicity of resin-modified calcium silicate-based pulp capping materials on

- human dental pulp stem cells. *Clin Oral Investig.* 2022; 26(11): 6839-6853. DOI: 10.1007/s00784-022-04713-5.
25. Rodríguez-Lozano F, López-García S, García-Bernal D, Sanz L, Lozano A, Pecci-Lloret M et al. Cytocompatibility and bioactive properties of the new dual-curing resin-modified calcium silicate-based material for vital pulp therapy. *Clin Oral Invest.* 2021; 25(8): 5009–5024. DOI:10.1007/s00784-021-03811-0
 26. Sahin N, Saygili S, Akcay M. Clinical, radiographic, and histological evaluation of three different pulp-capping materials in indirect pulp treatment of primary teeth: a randomized clinical trial. *Clin Oral Investig.* 2021; 25(6): 3945-3955. DOI: 10.1007/s00784-020-03724-4.
 27. Argueta-Figueroa L, Jurado CA, Torres-Rosas R, Bautista-Hernández MA, Alhotan A, Nurrohman H. Clinical Efficacy of Biomimetic Bioactive Biomaterials for Dental Pulp Capping: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Biomimetics.* 2022; 7(4): 211-216. DOI: 10.3390/biomimetics704021
 28. Chen L, Suh B. Cytotoxicity and biocompatibility of resin-free and resin-modified direct pulp capping materials: A state-of-the-art review. *Dent Mater J.* 2017; 36(1):1-7. DOI: 10.4012/dmj.2016-107.
 29. Wassel M, Hamdy D, Elghazawy R. Evaluation of four vital pulp therapies for primary molars using a dual-cured tricalcium silicate (TheraCal PT): one-year results of a non-randomized clinical trial. 2023; 47(2): 10-22. DOI: 10.22514/jocpd.2023.004.
 30. Panda P, Govind S, Sahoo S, Pattanaik S, Mallikarjuna R, Nalawade T et al. Analysis of Pulp Tissue Viability and Cytotoxicity of Pulp Capping Agents. *Journal of Clinical Medicine.* 2023; 12(2):539. DOI: 10.3390/jcm12020539
 31. Iazrag, M, Abu-Seida A, El-Batouty K et al. Marginal adaptation, solubility and biocompatibility of TheraCal LC compared with MTA-angelus and Biodentine as a furcation perforation repair material. *BMC Oral Health.* 2020; 20(1): 1-12. DOI: 10.1186/s12903-020-01289-y
 32. Mohammed S, Gawdat S, Mohamed S. Role Of PRF With MTA And Theracal After Pulpotomy In Relieving Pain And Maintaining The Vitality Of The Remaining Radicular Pulp Tissue In Permanent Posterior Teeth With Closed Root Apices: Randomized Controlled Trial. *J Pharma.* 2022; 12(5): 2559–2569. DOI: 10.47750/pnr.2022.13.S05.396.
 33. Baños-Carrera K, Patiño-Sánchez K, Arroyo-Lalama E. Usos del TheraCal. *Rev Cienc Méd Pinar del Río.* 2023; 27(0): Disponible en: <https://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/5853>