



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**APICOFORMACIÓN COMO ABORDAJE TERAPÉUTICO EN LOS  
PRIMEROS MOLARES PERMANENTES JÓVENES  
DEL PACIENTE PEDIÁTRICO**

**Autores:**  
Marielvi Castro  
Valeria Meléndez

Urb. Yuma II, calle N°. 3 Municipio San Diego.  
Teléfono: (0241) 8714240 (master)- Fax: (0241) 8712394



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



**APICOFORMACIÓN COMO ABORDAJE TERAPÉUTICO EN LOS  
PRIMEROS MOLARES PERMANENTES JÓVENES  
DEL PACIENTE PEDIÁTRICO**

Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar por el  
título de Odontólogo

Autor(as): Marielvi Castro  
Valeria Meléndez  
Tutor(a): Eilyn Álvarez

San Diego, Marzo 2024



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

### CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Mediante la presente hago constar que he leído el Proyecto de Trabajo de Grado, elaborado por el(la), los ciudadanos(a) Valeria Meléndez y Marielvi Castro, titulares de la cédula de identidad N°29.919.476 y N°29.095.166, para optar al grado académico de **ODONTÓLOGO**, cuyo título es: **“APICOFORMACIÓN EN LOS PRIMEROS MOLARES PERMANENTES JÓVENES DEL PACIENTE PEDIÁTRICO”**, adscrito a la línea de investigación: Documental, 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 25 días del mes de octubre del año dos mil veintitrés

(Firma autográfica)

Eilyn Álvarez

N° C.I.:17.698.536



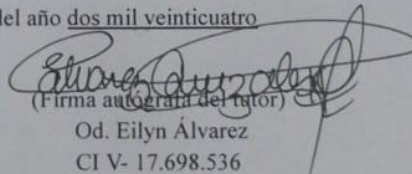
REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN PÚBLICA DEL  
TRABAJO DE GRADO

Quien suscribe **Eilyn Álvarez**, portadora de la cédula de identidad No **V-17.698.536**, en mi carácter de tutora del trabajo de grado presentado por las ciudadanas **Marielvi Castro** y **Valeria Meléndez**, portadores de la cédula de identidad No **V. 30.095.166** y **V. 29.919.476**, titulado **APICOFORMACIÓN COMO ABORDAJE TERAPÉUTICO EN LOS PRIMEROS MOLARES PERMANENTES JÓVENES DEL PACIENTE PEDIÁTRICO**.

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 27 días del mes de Febrero del año dos mil veinticuatro

  
(Firma autógrafa del tutor)  
Od. Eilyn Álvarez  
CI V- 17.698.536




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



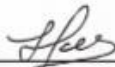
### ACTA DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

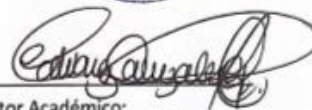
El jurado designado por la Facultad de Ciencias de la Salud, para la evaluación del trabajo de grado titulado "APICIFORMACIÓN COMO ABORDAJE TERAPÉUTICO EN LOS PRIMEROS MOLARES PERMANENTES JÓVENES DEL PACIENTE PEDIÁTRICO.", realizado por los bachilleres Marielvi Castro y Valeria Meléndez, titulares de la cédula de identidad 30.095.166 y 29.919.476, respectivamente. Cursantes de la carrera ODONTOLOGÍA, hace constar que después de analizar su contenido y oída la exposición oral, considera que reúne los méritos suficientes para su **aprobación**.

En San Diego, a los tres días del mes de abril del año dos mil veinticuatro

  
Jurado  
Nombre: Patricia Cator  
C.I.: 1979202



  
Jurado  
Nombre: Lina Segura  
C.I.: 9445831

  
Tutor Académico:  
Nombre: Eilyn Alvarez  
C.I.: 17698536

## ÍNDICE GENERAL

<b>CONTENIDO</b>	<b>PP</b>
ÍNDICE DE CUADROS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	v
Resumen Informativo	vi
Informative Summary	vii
INTRODUCCIÓN	1
<b>CAPÍTULO</b>	
<b>I EL PROBLEMA</b>	
1.1 Planteamiento del Problema	3
1.2 Formulación del Problema	7
1.3 Objetivos de la Investigación	7
1.3.1 Objetivo General	7
1.3.2 Objetivos Específicos	7
1.4 Justificación	7
<b>II MARCO TEÓRICO</b>	
2.1 Antecedentes de la Investigación	9
2.2 Bases Teóricas	11
2.3 Bases Legales	37
2.4 Definición de Términos	39
<b>III MARCO METODOLÓGICO</b>	
3.1 Línea, Tipo y Nivel de la Investigación	41
3.2 Métodos y/o Técnicas de Búsqueda de Información	41
3.2.2 Instrumentos de Recolección de Datos	43
3.3. Técnicas de Análisis de los Resultados	43
<b>IV RESULTADOS</b>	
4.1 Análisis	44
<b>V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
5.1 Conclusiones	51
5.2 Recomendaciones	52
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	54
<b>ANEXO</b>	58

## ÍNDICE DE CUADROS

### CONTENIDO

<b>Cuadro</b>		<b>pp.</b>
1.	Operacionalización de las Variables	40

## ÍNDICE DE FIGURAS

### CONTENIDO

<b>Figura</b>		<b>pp.</b>
1.	Técnica de Utilización de la Lima de Tipo K	28
2.	Molar Inferior con Cámara Pulpar de Altura muy Reducida (A); Esbozo de la Cavidad para Apertura (B); Perforación Inicial (C)	28
3.	Importancia del Hidroxilo de Calcio	30
4.	Importancia del Hidroxilo de Calcio como Medicamento Intraconducto	31
5.	A: Conductrimetria; B: Medicacion Intraconducto Hidroxido de Calcio (Ultracel).	32



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



## APICOFORMACIÓN COMO ABORDAJE TERAPÉUTICO EN LOS PRIMEROS MOLARES PERMANENTES JÓVENES DEL PACIENTE PEDIÁTRICO

Autor(as): Marielvi Castro, Valeria Meléndez

Tutor(a): Eilyns Álvarez

Línea de Investigación: Odontología Clínica y Correctiva.

Fecha: Marzo, 2024

### RESUMEN

**Introducción:** La apicoformación es el tratamiento que se realiza en un diente incompletamente formado y con necrosis pulpar, con la finalidad de inducir o permitir la formación de una barrera calcificada que oblitere el orificio apical o que permita el desarrollo radicular completo. Consiste en realizar una limpieza y antisepsia del conducto. **Objetivo:** analizar la apicoformación como abordaje terapéutico en los primeros molares permanentes jóvenes del paciente pediátrico. **Método:** se orienta en una investigación de tipo documental – bibliográfica, se hizo una indagación exhaustiva de búsqueda Google académico haciendo uso de las bases de datos como Scielo, repositorios y empleando las palabras claves en español e inglés. Se califica como una revisión crítica del estado del conocimiento, se focalizará en el progreso de la investigación actual y posibles vías para su respuesta. Para el procesamiento de la información se utilizó el análisis crítico. **Resultados:** Se realizó el análisis crítico que permitió evidenciar que, la apicoformación es un método para inducir una barrera calcificada en una raíz con un ápice abierto o un continuo desarrollo apical de dientes con raíces incompletas que presentan una pulpa necrótica, es abordado mediante dos (2) tipos de manejos: Preventivo y Rehabilitador. **Conclusiones:** La apicoformación es una técnica que consiste en realizar una limpieza y antisepsia del diente afectado en su etapa de desarrollo radicular. Es de suma importancia realizar un diagnóstico adecuado y oportuno, para conocer el manejo que se le debe dar a los dientes con el fin de favorecer la continuidad del cierre apical.

Descriptores: apicoformación, abordaje terapéutico.



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



## APICOTRAINING AS A THERAPEUTIC APPROACH IN YOUNG PERMANENT FIRST MOLARS OF THE PEDIATRIC PATIENT

Author(s): Marielvi Castro, Valeria Meléndez  
Tutor: Eilyns Álvarez  
Research Line: Clinical and Corrective Dentistry.  
Date: March, 2024

### SUMMARY

**Introduction:** Apicoformation is the treatment performed on an incompletely formed tooth with pulp necrosis, with the purpose of inducing or allowing the formation of a calcified barrier that obliterates the apical orifice or allows complete root development. It consists of cleaning and antiseptising the duct, followed by it. **Objective:** to analyze apicoformation as a therapeutic approach in the young first permanent molars of the pediatric patient. **Method:** oriented in a documentary-bibliographic type research, an exhaustive Google academic search was carried out using databases such as Scielo, repositories and using keywords in Spanish and English. It is classified as a critical review of the state of knowledge, it will focus on the progress of current research and possible avenues for its response. Critical analysis was used to process the information. **Results:** The critical analysis was carried out that allowed us to show that apicoformation is a method to induce a calcified barrier in a root with an open apex or a continuous apical development of teeth with incomplete roots that present a necrotic pulp, it is approached through two (2) types of management: Preventive and Rehabilitative. **Conclusions:** Apicoformation is a technique that consists of cleaning and antiseptis of the affected tooth in its stage of root development. It is of utmost importance to make an adequate and timely diagnosis, to know the management that should be given to the teeth in order to promote the continuity of apical closure.

Descriptors: apicoformation, therapeutic approach

## INTRODUCCIÓN

La patología pulpar como secuela de caries o de lesión traumática puede interferir en la vitalidad dental, lo que conlleva a una interrupción de la formación normal de la raíz creando un problema en diversas áreas de la odontología, específicamente en endodoncia. La pulpa es necesaria para la formación de dentina por lo que la pérdida de vitalidad pulpar en un diente permanente juvenil antes de concluir la formación radicular trae como consecuencia: una raíz de paredes delgadas y propensas a la fractura. En estos casos, la forma del conducto y sus dimensiones dificultan mucho los procedimientos endodónticos convencionales, necesarios debido a que su foramen abierto no proporciona una barrera anatómica de la raíz y es muy difícil mantener el tratamiento endodóntico dentro de los límites del conducto; sobre todo se hace imposible obturar de manera tridimensional (1).

Se conocen diversos estudios para estos casos, en donde se emplea como alternativa la apicoformación, la cual consiste en inducir la formación de una barrera calcificada que obture la abertura apical o que permita que la raíz finalice su desarrollo completo mediante el uso de hidróxido de calcio, que tiene tres propiedades fundamentales para este fin: una importante actividad antimicrobiana, un elevado potencial osteoinductor y su capacidad para formar la barrera apical.

Este tratamiento, que puede llegar a durar hasta dos años, se utiliza principalmente cuando el estado de desarrollo del diente permanente es el adecuado para la edad del

paciente y por tanto es posible que finalice la formación de la raíz con el cierre natural del ápice. También resulta eficaz cuando el desarrollo del diente va por detrás de lo que corresponde a la edad del paciente, en cuyo caso la formación de la barrera calcificada obturar la abertura del ápice.

El presente trabajo de investigación se refiere a la apicoformación como abordaje terapéutico en molares permanentes jóvenes del paciente pediátrico y está estructurado en varios capítulos conformados de esta manera: En el capítulo I, planteamiento del problema en estudio, desde una perspectiva amplia hasta llegar al entorno donde se evidencia el mismo, de igual forma, se plantearan los objetivos y justificación de la investigación; en el capítulo II, se hace referencia a los antecedentes de la técnica de revascularización pulpar, sus bases científicas y definición de algunos términos empleados; y en el capítulo III, se encuentra la metodología de la investigación, haciendo énfasis en el tipo y diseño de investigación, el método aplicado y la técnica e instrumentos de recolección de datos que utilizadas para llevar a cabo la investigación. El capítulo IV expone los resultados obtenidos de la información analizada. En el capítulo V, se presentan las conclusiones y recomendaciones a las cuales se llegó finalizado el estudio. Para finalizar con las referencias bibliográficas.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1. Planteamiento del Problema**

La preservación de los órganos dentarios temporales, con pulpas lesionadas por caries o traumatismos en los niños, es la parte medular en el área de Odontología Infantil, porque la pulpa es el único tejido blando en el diente, cumple con múltiples funciones mientras no está lesionada, y de acuerdo al estado en el que se encuentra se pueden obtener diagnósticos como pulpa sana, pulpitis reversible, pulpitis irreversible y necrosis pulpar; estos diagnósticos llevan al tratamiento cuya finalidad es mantener la integridad de los dientes y tejidos de soporte para evitar medidas más drásticas (1).

El mantenimiento de las piezas dentarias en correcto estado, es uno de los objetivos que busca la odontología pediátrica, considerándolo fundamental para el normal desarrollo y crecimiento del niño, ofrece una diversidad de tratamientos restauradores, de modo que la pérdida parcial o extensa del órgano dental, cuenta con alternativas que le permiten el restablecimiento de sus funciones adecuadamente (2-3).

En este sentido, la ciencia odontológica sigue a la vanguardia al desarrollar nuevos materiales y técnicas para el recubrimiento pulpar directo, recubrimiento pulpar indirecto, pulpotomía parcial, pulpotomía y pulpectomía para dentición temporal; Apicogénesis y Apicoformación para dentición permanente joven. Se han establecido diferentes técnicas de aplicación con informes de varios grados de éxito, sin embargo, muchas de éstas técnicas han estado sometidas a controversias y sus resultados son

impredecibles (4).

Es importante destacar que, los primeros molares permanentes son los órganos dentarios que transforman la dentición primaria en mixta y que con más frecuencia necesitan tratamiento endodóntico. Cuando una necrosis pulpar se instala en dientes jóvenes que aún no han completado el cierre apical o no han terminado el desarrollo radicular, la apicoformación es el tratamiento indicado, el cual induce la formación de una barrera calcificada que oblitere el orificio apical o que permita el desarrollo radicular completo. La apicoformación consiste en la colocación de un material que actúa por inducción sobre los tejidos ápico-periapicales para que forme una barrera de tejido duro que sirva de tope al material de obturación definitivo posterior. Tanto la apicogénesis como la apicoformación, son tratamientos pulpares, que ayudan al diente que ha sido dañado terminar su formación ósea, que termine de formarse el ápice, y luego que termine su formación completa, se pueda hacer la endodoncia (5).

Es por ello que, los procesos de desarrollo en los diferentes tipos de dientes pueden ser sucesivos como ocurre, por ejemplo, en la mineralización de la corona que en los dientes primarios comienzan intrauterinamente y se completa poco después del nacimiento. En los permanentes la mineralización comienza en el momento del nacimiento (excepto los primeros molares que inician la mineralización intrauterinamente) o con posterioridad, según el tipo de diente (6).

Este hecho tiene una importante significación clínica, pues la mineralización de la corona de los dientes primarios suele afectarse por alteraciones sistémicas prenatales, mientras que la mineralización de los permanentes por trastornos sistémicos

postnatales. Por otra parte, en determinadas localizaciones en ambos tipos de dientes y un espacio muy reducido se dan de forma simultánea procesos biológicos opuestos, como la resorción de la raíz de un diente primario, para favorecer su exfoliación y la formación de la raíz del diente sucesor (7).

En consecuencia, la apexificación se ha considerado un tratamiento eficaz para procedimientos en dientes con rizogénesis incompleta y sin vitalidad pulpar con o sin lesión periapical, para inducir la formación de una barrera de tejido mineralizado, ocasionalmente amorfa, en el ápice radicular. En la actualidad, se encuentran diversas técnicas en casos de apicoformación, como son la revascularización o la utilización de otros materiales para la estimulación de dicho cierre, como son el hidróxido de calcio, el MTA, y el Biodentine (8).

En los últimos años el Comité Permanente de Endodoncia Regenerativa de la Asociación Americana de Endodoncia preconizó la regeneración de los tejidos que conforman el sistema de inserción dental en dientes permanentes jóvenes con ápices abiertos. Banch y Trope recomiendan el uso de la técnica de desinfección del conducto radicular mediante lavados con hipoclorito de sodio de alta concentración y pasta triantibiótica (metronidazol, ciprofloxacina y minociclina). El sellado del conducto radicular se realiza a nivel del cuello del diente con un material que libera iones de calcio. Esto logra, al cabo de unos meses, la disminución del diámetro del foramen apical con la aposición de tejido duro en las paredes del mismo. Algunos autores sostienen que las células mesenquimáticas indiferenciadas, presentes en el tejido conectivo invaginado en el interior del conducto radicular, constituyen un nuevo tejido

pulpar (9).

El grado de desarrollo radicular junto con la condición del tejido pulpar constituye uno de los factores determinantes al seleccionar el tratamiento endodóntico en dientes incompletamente formados. Si la raíz está en desarrollo y la pulpa es vital entre los posibles tratamientos se encuentran el recubrimiento pulpar indirecto, el recubrimiento pulpar directo y la pulpotomía vital. Por el contrario, si el tejido se encuentra necrótico se indica la apicoformación. En el postgrado de endodoncia de la Universidad Central durante el período comprendido entre enero 2002-abril 2005, once casos (1,1%) recibieron terapias endodónticas para dientes incompletamente formados, las cuales independientemente de la técnica empleada tienen como objetivo principal permitir la formación radicular completa (10).

En esta revisión del estado del arte de la apicoformación se dio a conocer a profesionales de la endodoncia, odontólogos generales y alumnos, los posibles tratamientos para resolver los distintos casos que llegan a la Universidad José Antonio Páez. Según el diagnóstico clínico y radiográfico se realizan tratamientos de terapias pulpares en el área de clínica del niño, niña y adolescente. Sin embargo, se observan algunos casos, en donde las unidades dentarias permanente jóvenes se ven afectadas por caries muy extensas que producen diversas patologías pulpares. Al ser dientes que, en su mayoría, están recién erupcionados, los ápices no se encuentran completamente formados, por lo que existe apertura y comunicación directa con los tejidos periapicales, dando a lugar a patologías ápico-periapicales, las cuales tienden a agravarse debido a que no se realiza un tratamiento de manera inmediata.

## **1.2. Formulación del Problema**

En concordancia a lo anterior expuesto, surge el interés de formular la siguiente interrogante: ¿Cuáles son los fundamentos sobre la apicoformación como abordaje terapéutico en los molares permanentes jóvenes del paciente pediátrico?

## **1.3. Objetivos de la Investigación**

### **1.3.1. Objetivo General**

Analizar la apicoformación como abordaje terapéutico en los primeros molares permanentes jóvenes del paciente pediátrico

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

1. Enunciar los fundamentos sobre la apicoformación en molares permanentes jóvenes.
2. Describir los tejidos apico-periapicales involucrados en el abordaje terapéutico.
3. Describir el abordaje terapéutico de la apicoformación en los primeros molares permanentes jóvenes.

## **1.4. Justificación de la Investigación**

El estudio está orientado desde su objetivo general porque se dan a conocer aspectos fundamentales de la apicoformación como abordaje terapéutico del paciente pediátrico en los primeros molares permanentes jóvenes, y encaminado hacia un abanico de información que la hace relevante para el ser humano que inicia el recambio de su dentadura a temprana edad, lo cual exige una atención y cuidado desde la prevención. La relevancia de esta investigación está, igualmente, en la búsqueda de razones

concretas y de orden social por lo que podría resultar beneficiados la Universidad, estudiantes, docentes y los pacientes. Igualmente, el estudio constituye un aporte metodológico significativo, porque es un referente teórico para otros investigadores. Otro aspecto de relevancia, es la adquisición de nuevo y valioso conocimiento en cuanto a la técnica, procedimientos y alternativas de tratamientos relacionados con la apicoformacion para hacer frente a diversos casos de niños que puedan presentarse con ápices abiertos en el área de Odontopediatría de la Universidad José Antonio Páez.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de la Investigación**

A continuación, se presentan una serie de estudios que contribuyen a la formación de las bases teóricas de esta investigación, estos se ordenan de acuerdo a un orden cronológico:

Cardoso, De Vega, Cinthia y Galiana (2020), en su artículo titulado “Apicoformación en una pieza dentaria permanente joven con rehabilitación”, cuyo objetivo fue describir a través de un caso clínico la apicoformación en una pieza dentaria permanente joven con rehabilitación. El caso se refiere a una niña de 7 años de edad que ingresó a la Clínica de Odontopediatría de la Facultad de Odontología- UNNE para su atención. La lesión cariosa de la pieza 2.4., ingresó con pronóstico desfavorable, debido a la extensa pérdida de estructura, en dicha unidad dentaria que se encontraba vital, se le realizó un tratamiento de pulpotomía con MTA, a fin de producir un cierre por apexogenesis. La restauración coronaria se realizó a través de la colocación de una corona de policarboxilato. Como conclusión clínica, obtuvieron éxito en el tratamiento, por medio de la confirmación de que los tratamientos de esta índole deben ser ejecutados de acuerdo con las condiciones individuales del paciente, precedido de una historia clínica, un minucioso examen clínico y radiográfico completo, con el propósito de establecer el plan de tratamiento. A fin de mantener, siempre que sea factible, no solo los dientes permanentes, sino también los primarios (11).

Asimismo, Yañez (2020), en su estudio titulado “Tratamiento en dientes con ápice inmaduro. Revascularización vs apicoformación”, tuvo como objetivo describir los procedimientos clínicos de los tratamientos de revascularización y apicoformación con cementos biocerámicos, a través de la documentación de dos casos clínicos de dichos tratamientos. Llegando como conclusión, que tanto los procedimientos de revascularización como de apicoformación con cementos bio cerámicos han demostrado altos porcentajes de éxito en cuanto a resolución de patología periapical, constituyendo opciones válidas para el tratamiento de dientes permanentes inmaduros con pulpa necrótica y/o patología periapical. Los tratamientos de revascularización mueven la ventaja de permitir la continuación de los procesos de desarrollo radicular, en la mayoría de los casos (12).

En este sentido, se tiene el artículo de Bravo (2019), titulado “Apicogénesis en canino permanente joven con resorción intracoronal pre eruptiva: reporte de caso”, en el cual se expone el caso de un paciente 13 años y 10 meses de edad, que acude al Servicio de Odontopediatría de la Clínica dental docente de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH), por presentar dolor exacerbado a los estímulos térmicos (calor y frío) y a la masticación. En la pieza 23 clínicamente se evidencia una lesión cariosa amplia, y tanto el paciente como su padre mencionan que la pieza dentaria presenta un defecto desde el momento de su erupción, pero no fue evaluado por un especialista. Por lo cual, se descarta el hecho de una fractura coronaria o caries posterior a la erupción, se abordó el caso por medio de la remoción de la restauración de ionómero de vidrio, remoción

de hidróxido de calcio, irrigación con clorhexidina al 2%, se colocó MTA (MTA ANGELUS®), el mismo que para su preparación se siguió las instrucciones del fabricante, y la mezcla se colocó en la entrada del conducto radicular con un espesor de 3-4 mm aproximadamente. Este caso demuestra que los defectos causados por PEIR pueden afectar el tejido pulpar en un corto período de tiempo, además la detección temprana brinda un pronóstico favorable con el tratamiento adecuado. Recalcando que es una patología de escasa frecuencia especialmente a nivel de caninos permanentes jóvenes (13).

Este conjunto de antecedentes fue tomado en cuenta para la presente investigación, ya que son considerados estudios que aportan información y validez a las teorías tratadas en el estudio, permitiendo crear un juicio bajo evidencia del apicoformación como abordaje terapéutico en los primeros molares permanentes jóvenes

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Pulpa Dental**

Conforma el único tejido blando del diente, su origen embriológico es la papila dental. Se aloja en la cámara pulpar, es una cavidad central excavada en plena dentina, reproduce la forma del elemento dentario, por lo que cambia según la anatomía de los dientes. El tamaño de la cavidad pulpar disminuye con la edad por el depósito continuo de dentina secundaria y, también por la aposición localizada y deformante de la dentina terciaria que se produce como respuesta a distintos tipos de noxas (1).

Desde el punto de vista estructural, los cuerpos de los odontoblastos se localizan en la interfase existente entre la pulpa y la dentina y su proceso odontoblástico se ubica en el interior de los túmulos dentinarios, recorriendo la misma casi todo el espesor dentinario. Componentes estructurales: (a) Células: Odontoblastos, Fibroblastos, Células ectomesenquimatosas Macrófagos Células dendríticas. La pulpa sana solamente posee linfocitos de tipo T; los linfocitos B normalmente están ausentes. Los linfocitos T participan en la respuesta inmunológica, se activarían mediante mecanismos inmunológicos ante la presencia de antígenos provenientes de una caries, y liberarían linfoquinas, que provocarían vasodilatación pulpar. Se ha sugerido que este mecanismo permitiría la irrigación de linfocitos B desde la circulación sanguínea hasta el tejido pulpar. La interacción entre ambos tipos de linfocitos facilitaría la diferenciación de los linfocitos B en células plasmáticas. Estas últimas elaboran los anticuerpos específicos frente a los antígenos que han suscitado la respuesta inflamatoria. (b) Fibras y (c) Sustancia fundamental- matriz extracelular, constituida principalmente por proteoglicanos y agua (13).

#### **2.2.1.1. Diagnóstico Pulpar**

La necesidad de ejecución de procedimientos distintos para los dientes con pulpa viva y pulpa afectada exige un diagnóstico preciso de su estado. Algunos síntomas como las características del dolor (sordo o agudo; localizado o difuso; fugaz o persistente; continuo o intermitente), unidos a un examen clínico cuidadoso (inspección, palpación

y percusión) ayudan en este diagnóstico. Pueden usarse la prueba térmica, y la prueba eléctrica pero sus resultados tienen que interpretarse con cautela. Si el ápice es inmaduro, la capa parietal de nervios (plexo de Raschkow) no está desarrollada por completo y la pulpa, aún poco inervada, no responderá a estos estímulos de la forma habitual. Si hay dificultades para identificar el estado de la pulpa, el examen radiográfico –que proporcionará información sobre la condición de los tejidos periapicales y el grado de desarrollo radicular- podrá ser esclarecedor (14).

Por su importancia, el examen radiográfico debe ser muy cuidadoso. No es raro confundir la imagen del saco dentario, que es una estructura embrionaria que origina los tejidos periodontales y que circunda al ápice de los dientes en formación, con una lesión periapical. Del mismo modo es posible confundir un ápice inmaduro con un diente reabsorbido. La edad del paciente, las dimensiones de la cavidad pulpar (que en los dientes inmaduros siempre son amplias) y la comparación del diente afectado con su homólogo), posibilitarán el diagnóstico diferencial. Por proporcionar una imagen bidimensional, el examen radiográfico también podrá, en algunos casos, dar la idea de una formación radicular completa, lo cual no siempre es verdad. Esto se produce porque en la radiografía la formación radicular se identifica en primer término y con facilidad en el sentido de menor diámetro (mesiodistal). En el sentido del mayor diámetro (vestibulolingual), la formación necesita más tiempo y no es visible en la radiografía. Por esta posibilidad se recomienda mucha atención en el tratamiento endodóntico de dientes jóvenes (14).

La evaluación incorrecta del estadio del desarrollo radicular puede llevar al fracaso. El conocimiento de que en condiciones normales el diente estará formado por completo 3 o 4 años después de erupcionar, es un auxiliar importante en esta decisión. El tratamiento endodóntico, de los dientes anteriores inmaduros plantea muchos problemas debido a que es imposible crear un asiento apical, a la delgadez de las paredes dentinarias y a la dificultad para obturar el conducto mediante el método tradicional de condensación lateral. El diagnóstico adecuado del estado de la pulpa llevará a escoger el tratamiento adecuado (13).

#### **2.2.1.2. Patología Pulpar**

La pulpa reacciona frente a cualquier agente patógeno sea físico, químico o bacteriano cuyos estímulos superen el límite de tolerancia fisiológica, aun considerando que este límite puede estar alterado como en los casos de presencia de caries. Ante estos factores limitativos se produce una respuesta inflamatoria o degenerativa, la cual se caracteriza por el aumento de volumen de la pulpa y por consiguiente la compresión de sus elementos estructurales lo que determina la aparición de las alteraciones pulpares. En función de la intensidad y duración de los irritantes y de la resistencia del huésped, la patología pulpar puede variar desde una inflamación temporal o pulpitis reversible, hasta una inflamación grave y progresiva o pulpitis irreversible que evolucionará hacia la necrosis (15).

### **2.2.1.3. Fisiología de las Patologías Pulpaes**

**Pulpitis Reversible.** Inflamación de la pulpa con capacidad reparativa; es la primera respuesta inflamatoria pulpar frente a diversos irritantes. La pulpa está inflamada hasta el punto de que estímulos térmicos, habitualmente el frío, causa una respuesta de hipersensibilidad rápida, aguda que cesa tan pronto desaparece el estímulo; la lesión es de predominio crónico y la inflamación se circunscribe a la base de los túbulos afectado (16).

**Pulpitis Irreversible.** Se refiere a la inflamación de la pulpa sin capacidad de recuperación, a pesar de que cesen los estímulos externos que han provocado el estado inflamatorio. La pulpa no cicatrizará y poco a poco degenerará y ocasionará necrosis destrucción reactiva. La pulpitis irreversible puede ser aguda, subaguda o crónica; puede tener carácter parcial o total y acompañarse de infección o ser estéril. Una variante de la pulpitis irreversible asintomática es el crecimiento del tejido pulpar, de color rojizo y en forma de coliflor, alrededor de una exposición cariosa. La naturaleza proliferativa de este tipo es atribuida a una irritación crónica de bajo grado denominada pulpitis crónica hiperplásica y a una generosa vascularización hallada de forma característica en individuos jóvenes. En ocasiones, esta situación puede causar dolor transitorio y ligero durante la masticación (16).

**Necrosis Pulpar.** Condición histológica originada por una pulpitis irreversible no tratada, una lesión traumática o cualquier circunstancia que origine la interrupción prolongada del suministro sanguíneo de la pulpa. La necrosis pulpar puede ser parcial

o total, la necrosis total es asintomática antes de llegar a afectar el ligamento periodontal, puesto que los nervios de la pulpa carecen de función (4).

#### **2.2.1.4. Patología Periapical**

La patología periapical es el resultado de las bacterias, sus productos y la respuesta del huésped a los mismos; dentro de las cuales tenemos: la periodontitis apical aguda, absceso apical agudo, periodontitis apical crónica. La inflamación periapical puede empezar antes de que la pulpa esté totalmente necrótica. Esto puede explicar la posible presencia de radiolucencia periapical, existiendo todavía algún tejido vital remanente en el conducto radicular (17).

**Periodontitis Apical Aguda.** Es un proceso inflamatorio agudo alrededor del ápice (periodontitis). Esta situación puede confundir el resultado de la extensión de la inflamación de la pulpa en el tejido periapical, el traumatismo mecánico o químico causado por instrumentos o materiales endodónticos o el traumatismo de las superficies oclusales provocado por hiperoclusión o bruxismo, ya que ésta puede ocurrir en dientes con y sin vitalidad pulpar (17).

**Absceso Apical Agudo.** Se produce cuando un gran número de bacterias pasan al ápice y provocan una respuesta inflamatoria grave. El absceso se define como una colección de pus localizada, microscópicamente compuesta por células muertas, detritos, polimorfonucleares y macrófagos. Clínicamente los grados de inflamación son, con o sin dolor, son variable (17).

**Periodontitis Apical Crónica.** Es una respuesta mantenida en el tiempo y de relativo

o de bajo grado debido a las bacterias del conducto y a los irritantes. Clínicamente, esta lesión suele ser asintomática y se detecta con radiolucencia apical. Esta lesión se caracteriza por el predominio de linfocitos, células plasmáticas y macrófagos rodeados por una cápsula fibrosa apenas inflamada compuesta por colágeno, fibroblastos y brotes capilares (17).

### **2.2.2. La Apicoformación**

La apicoformación es el tratamiento que se realiza en un diente incompletamente formado y con necrosis pulpar, con la finalidad de inducir o permitir la formación de una barrera calcificada que oblitere el orificio apical o que permita el desarrollo radicular completo. Por su parte, Erdogan la define como un método de inducción de cierre apical a través de la formación de un tejido mineralizado en la región apical de la pulpa de un diente sin vitalidad pulpar con una raíz incompletamente formada y sin cierre apical (18).

La apicoformación, se puede definir como un “método para inducir una barrera calcificada en una raíz con un ápice abierto o un continuo desarrollo apical de dientes con raíces incompletas que presentan una pulpa necrótica” (19). La técnica fue descrita por Frank en 1966. Antes de ese periodo, el manejo clínico de un conducto, conocido como en forma de “trabuco”, por lo general requería de un abordaje quirúrgico para la colocación de un sellado apical en un frágil y amplio ápice. El tratamiento se complicaba cuando el manejo del paciente requería sedación o

anestesia general, especialmente en niños (20).

La apicoformación, apexificación (llamada también procedimiento de Frank), o cierre apical, es un método que tiene por objeto devolver la función a la pieza dentaria, donde el operador se encarga de eliminar todo el material pulpar con el uso de instrumentos endodónticos y compuestos químicos (19). Se recomienda este procedimiento en la etapa infantil, sobretodo en casos de traumatismo dental con necrosis pulpar en piezas temporarias, considerada una de las lesiones más frecuentes. Por tanto, es necesario realizar la eliminación de bacterias y tejido necrótico de los conductos, para estimular el proceso del cierre apical; para lo cual se utiliza una pasta elaborada en base a hidróxido de calcio y agua, que además posee una función bactericida, de disolución uniforme y un pH alcalino (19).

Durante el tratamiento se debe tener cuidado de no extenderse en las paredes de la raíz, porque disminuyen de grosor y son propensas a cualquier tipo de fractura, para prevenir este efecto se irriga el conducto con hipoclorito de sodio o una solución no irritante como la solución salina estéril, que ayuda a eliminar el tejido necrótico. La ventaja que presenta esta técnica es llevar un tratamiento sin molestias ni dolor con la ayuda de anestésicos locales que facilitan la intervención al paciente (19).

Entre las desventajas se pueden mencionar las siguientes:

- La impredecible formación del nuevo tejido duro apical.
- Posible recontaminación bacteriana por filtración de saliva. Dificultad en lograr el seguimiento de los casos.
- Nulo incremento en el grosor de las paredes del conducto como de la longitud

radicular (21).

- Debilitamiento de la estructura radicular por el uso prolongado de pasta de  $\text{Ca(OH)}_2$  intraconducto.

- Extenso periodo de tiempo necesario para concluir el tratamiento (20, 21).

Estos inconvenientes condujeron a la utilización del MTA para obturar la porción apical sin necesidad de la formación de una barrera calcificada. En comparación con el  $\text{Ca(OH)}_2$ , el MTA promueve más predeciblemente la formación de tejido duro. Asimismo, puede acortar el tiempo del tratamiento, con resultados más favorables debido a la colaboración del paciente. Autores y clínicos propusieron un protocolo de apicoformación en una visita con MTA, presentando ventajas con respecto al tradicional  $\text{Ca(OH)}_2$ . Este protocolo con MTA hace que la rápida colocación de una restauración pueda prevenir fracturas potenciales en dientes con ápices en desarrollo e incompletamente formados (19).

Entre los materiales utilizados para obturar en la apicoformación, los más destacados son:

**Hidróxido de Calcio.** Uno de los materiales más usados para esta mineralización es el hidróxido de calcio (19), fue introducido por Hermann en 1920 (22), se identifica por un frasco que contiene un polvo blanco poco soluble obtenido a partir de la combustión del carbonato de calcio. Es considerado un buen sellador de conductos pulpares y protector pulpar, a la vez permite la irrigación con hipoclorito de sodio; actualmente está en desuso porque posee desventajas, como la micro filtración coronaria por lo que las consultas son repetidas por parte del paciente. Las

obturaciones con este material requieren un control adecuado mediante radiografías, generando frecuentemente como resultado, deformaciones de la barrera apical, problemas estéticos y gastos elevados (19).

El  $\text{Ca(OH)}_2$  es antimicrobiano, debido a la liberación de iones hidroxilo que causan daño a los componentes celulares bacterianos. El mejor ejemplo en la demostración de su efecto es su acción sobre el lipopolisacárido (LPS) bacteriano. El  $\text{Ca(OH)}_2$  altera químicamente al LPS, afectando sus diversas propiedades biológicas. La obturación del conducto radicular se realiza normalmente cuando se forma la barrera calcificada en el ápice. De no existir una barrera, no hay un límite donde la gutapercha pueda ser compactada. Además, el  $\text{Ca(OH)}_2$  funciona como un potente desinfectante. Se considera que su alto pH puede ser un factor contribuyente para la inducción de tejido duro. El tiempo requerido para la formación de la barrera apical usando  $\text{Ca(OH)}_2$  puede ser amplio, a menudo 20 meses (20).

Otros factores condicionantes son la edad, la presencia de síntomas o una radiolucidez apical, los cuales pueden afectar el tiempo necesario para la formación de una barrera apical. Los recambios de  $\text{Ca(OH)}_2$  generalmente se llevan a cabo cada 3 meses (20). Varias desventajas del  $\text{Ca(OH)}_2$  son las múltiples citas necesaria en un largo periodo de tiempo, la colaboración del paciente, el resultado impredecible de formación de una barrera apical, problemas estéticos, gastos y, sobre todo, susceptibilidad a microfiltraciones coronarias y a fracturas de estos dientes debilitados (22).

**MTA (Mineral Trióxido Agregado).** Algunos autores citan el uso del MTA en tratamientos de Apicoformación. El primer procedimiento con este material fue

realizado por Torabinejad M. en el año 1993. El MTA es un polvo que contiene partículas hidrófilas, y se endurece en menos de cuatro horas tras el contacto con la humedad. Este tipo de material se compone por silicato tricálcico, óxido tricálcico, aluminato tricálcico y otros minerales que sellan los conductos existentes en la cámara pulpar, el sistema del conducto radicular y los espacios perpendiculares de la pieza destruida (19, 22, 23).

La ventaja que ofrece este material, es la velocidad entre la primera aplicación y el proceso de restauración final, además reduce aproximadamente a nada el tiempo entre consultas después de la primera aplicación. Aunque el hidróxido de calcio y el MTA son los compuestos más usados en los tratamientos de Apicoformación, es posible rescatar el uso de otros combinados, como el fosfato tricálcico, tricresol y formalina, y el gel de fosfato de calcio. En la actualidad la discusión sobre la efectividad del MTA y el hidróxido de calcio es relevante ya que muchos profesionales mencionan que el uso del MTA produce conductos cerrados y desconocen su acción sobre las áreas inflamadas; éste material es efectivo en la obturación de pequeñas lesiones en una sola sesión, aunque existen otros autores que debaten la eficacia de éste material (19).

El hidróxido de calcio es empleado como alternativa para controlar la evolución de la pieza dañada, además no se encuentra comprobada la capacidad de aislar por completo los conductos. El uso del MTA busca establecer una defensa rígida contra la que se puede compactar el material de obturación sin esperar la formación de la barrera de osteocemento, a la vez promueve la formación de la barrera después de

finalizar el procedimiento (19).

En la Apicoformación, se elimina todo el contenido pulpar hasta el ápice apreciable en las radiografías, con el uso de limas y ensanchadores endodónticos. Las más utilizadas y recomendadas son las:

- Limas K. Son instrumentos fabricados de acero inoxidable, de uso manual; cumplen la función principal de ampliar los conductos radiculares mediante una acción afilada que desgasta la porción más dura del diente que es la dentina, además es útil para examinar el conducto y verificar las longitudes. Las limas K, se accionan mediante giros relacionados a las manecillas del reloj, en un solo sentido, ya que sus hojas se distribuyen en una sola dirección (19).

- Ensanchadores, También son de uso manual y de acero inoxidable, desempeñan la función de apretar, empujar o agrandar el conducto radicular y así colocar algún tipo de cemento sellador, se concluye con la obturación (24). Estos instrumentos no se fracturan a menos que tengan defectos de fábrica, o el sobreesfuerzo manual en el conducto produce la rotura del instrumento, por tanto, no debe reutilizarse ya que el desgaste puede producir la ruptura, abscesos o lesiones en boca (19).

Las técnicas utilizadas en la Apicoformación son:

**Técnica de Frank.** Consiste en la obturación temporal del conducto con Hidróxido de Calcio, por su rápida y fácil separación, el resultado es similar en piezas uni y multiradiculares. El procedimiento comienza con el aislamiento, preparación del acceso de los conductos y la realización de la conductometría, es decir, sacar longitudes de las raíces con la ayuda de las limas K mediante radiografías; luego se

limpia y seca el conducto, se usa un irrigador como el hipoclorito de sodio para facilitar el proceso, enseguida se hace la preparación de la pasta y se introduce junto con los selladores dentinarios. El paciente debe hacer un control de la pieza de 4 a 6 meses, el odontólogo tiene la obligación de sacar radiografías y hacer una valoración del ápice (19).

**Técnica de Maisto.** Se diferencia de la anterior técnica por el último paso, esta técnica realiza la obturación y la sobre obturación con una pasta al conducto; se utiliza Hidróxido de Calcio puro en polvo y Agua destilada como líquido (19).

**Técnica de Lasala.** Se distingue de la anterior técnica por la sobre obturación, la pasta es eliminada del conducto en 1.5 a 2 mm. del ápice, se realiza un lavado y se re-obtura con el fin de condensar la pasta reabsorbible (19).

La irrigación abundante con una solución de hipoclorito de sodio o una solución no irritante como la solución salina estéril o solución de anestésico local ayudan a separar todo el tejido vivo del necrótico. Se coloca hidróxido de calcio mezclado con agua destilada en la porción apical del conducto radicular, se cubre con una bolita de algodón estéril, y se procede al sellado con una restauración temporal (19).

El hidróxido de calcio se disuelve de modo progresivo; por lo tanto, se reemplaza cada varios meses hasta la producción del cierre apical, entre seis meses y un año después; se presenta una barrera apical contra la cual se puede completar el procedimiento endodóntico obligado con gutapercha (19).

Varios estudios demuestran el éxito del hidróxido de calcio por su efectividad en la formación del cierre apical; entre algunos materiales utilizados se encuentran el

Puldenta, compuesto por hidróxido de calcio, metil celulosa y sulfato de bario, y el Reogen Rapid, cuyo contenido es hidróxido de calcio, sulfato de bario, óxido de calcio, óxido de magnesio, caseína y agua destilada (19).

Después del tratamiento, la radiografía revela un cierre apical completo, puede ser considerado una osteodentina porosa o un puente cementoide, por eso el odontólogo debe realizar controles periódicos de la pieza, un rastreo clínico cuidadoso dentro de la raíz, para confirmar el cierre (25).

Hay varios factores que pueden influenciar el tiempo que toma la formación del cierre apical, entre los cuales destacan:

- El espacio en dientes con ápices < 2mm de diámetro, el tratamiento es corto.
- Los dientes recién erupcionados requieren menos tiempo para la apexificación, por tanto, es tomada en cuenta la edad.
- En las infecciones se ha demostrado que el aspecto de radiolucidez periapical al inicio del procedimiento amplía el tiempo en la formación del cierre.
- La manifestación de malestar o dolor puede retardar el tiempo del sellado apical.
- La insistencia de tiempo del hidróxido de calcio, aún no se ha establecido y el consentimiento para la frecuencia de cambio del material (19).

Se han detallado dos tipos de reparación biológica:

- Crecimiento radicular continuo
- Cierre del ápice con material calcificado (19).

La apicoformación es similar a las alteraciones de dientes permanentes maduros en los cuales el contenido del conducto radicular se excluye en su totalidad y se

substituye con hidróxido de calcio. Este procedimiento se realiza en presencia de resorción radicular externa o interna patológica, después de una lesión traumática, con el fin de detener la pérdida radicular progresiva (19).

Es un tratamiento beneficioso para el paciente, pero aun así la Apicoformación debería ser requerida como última petición en las piezas dentarias con ápice totalmente inmaduro. El cuidado debe concentrarse en la preservación de la vitalidad en los dientes de modo que pueda constituirse una raíz, sobre todo si el diente con ápice incompleto es exprimido o desarrolla una patología periapical, el tratamiento preferido es la Apicoformación. La protección pulpar directa e indirecta, y pulpotomía demuestran su garantía, en cooperación con la irrigación cuando el ápice aún está abierto (19).

### **2.2.3. Abordaje Terapéutico del Proceso de Apicoformación**

Cuando una pulpa expuesta no recibe protección inmediata terminará necrosándose, comprometiendo adicionalmente a los tejidos del periápice. Para un diente que no ha completado su formación, la pérdida de tejido pulpar significará la paralización irremediable de su evolución, crecimiento y calcificación.

En dientes con rizogénesis incompleta y diagnóstico de afección pulpar es muy importante la limpieza del conducto radicular y el llenado tridimensional del espacio existente con materiales que proporcionen las condiciones o induzcan el cierre de la apertura apical con un tejido mineralizado que permita, en el futuro, el tratamiento endodóntico definitivo.

En estos casos, la amplitud del conducto y el grado de desarrollo radicular serán factores importantes a considerar para establecer el pronóstico. Los conductos amplios y con paredes divergentes presentan grandes dificultades para la realización de la limpieza y la instrumentación correctas. Los tratamientos son muy prolongados y hay posibilidad real de fracaso.

En dientes con conductos amplios, paredes levemente convergentes y un esbozo de constricción apical, los procedimientos operatorios son más fáciles, el tiempo necesario para alcanzar los objetivos es casi siempre menor y el pronóstico es más favorable.

#### **2.2.3.1. Evaluación Clínica y Radiográfica, Anestesia y Aislamiento Absoluto del Diente**

Es importante establecer un buen diagnóstico clínico-radiográfico. Puntualizar si el compromiso pulpar fue por caries o trauma. Si se considera que la pulpa está mortificada, la anestesia tendría por finalidad reducir la sensibilidad y molestias provocadas por la grapa durante el aislamiento. Por tratarse en la mayoría de los casos de niños, la anestesia previene reacciones bruscas. Si el diente a tratar ha sufrido un traumatismo reciente, se coloca la grapa en una pieza dentaria vecina o se utilizan ligaduras para sujetar la goma dique (20).

#### **Acceso**

**a) Apertura y limpieza de la cámara pulpar.** Los dientes de pacientes jóvenes tienen cámara pulpar amplia. Se selecciona la fresa adecuada a estas dimensiones y

evita desgastes excesivos de la corona. Al concluir la apertura, se limpia la cámara pulpar con curetas, eliminan los restos de tejido mortificado e irriga de manera abundante con hipoclorito de sodio al 1% (21).

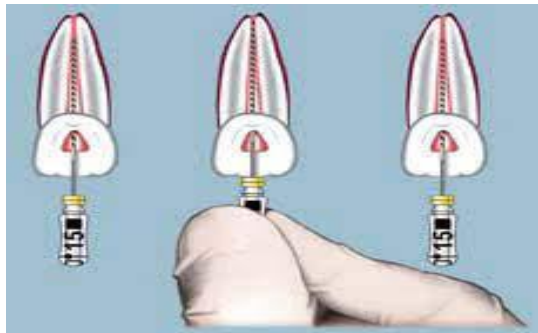
**b) Preparación del tercio apical.** Para remover salientes de dentina en las inmediaciones de su entrada y facilitar la acción de los instrumentos endodónticos en todas las paredes del conducto, se utilizan de ser necesarias las fresas Gates-Glidden de tamaño compatible con las dimensiones originales del conducto. Evitando la remoción innecesaria de dentina. Se irriga y aspira de nuevo (21).

### **Exploración del Conducto**

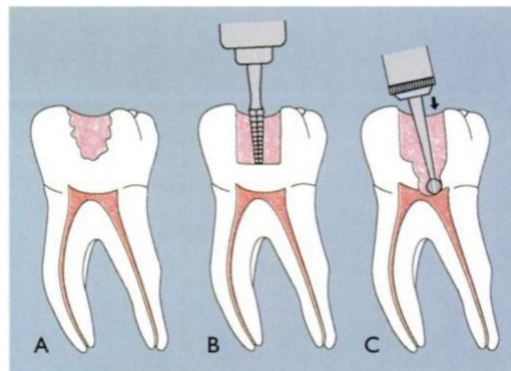
Se introduce en el conducto una lima tipo K, calibrada en la longitud de trabajo para la exploración ( $L_{TEx} = \text{longitud aparente del diente} - 3 \text{ mm}$ ), fijándose con una bolita de algodón colocada en la cámara y se toma una radiografía que permitirá determinar la longitud real del diente. Es necesario tomar en consideración que en los dientes con rizogénesis incompleta, al no estar formada por completo la porción apical de la raíz, la imagen radiográfica del ápice es poco definida. Para facilitar la odontometría, se considera una línea imaginaria que une los extremos de la imagen radiográfica de la raíz. A partir de esta línea se resta alrededor de 1 mm. Esta será la longitud de trabajo (LT). Se registra esta medida en la ficha clínica. Ya que se va a necesitar en futuras sesiones (22).

En razón de la posibilidad de que en muchos casos haya tejido vital en la porción apical, la exploración debe hacerse con cuidado. La presencia de hemorragia como consecuencia de la exploración servirá como indicador de la necesidad de conservar

la vitalidad del tejido remanente. La preservación de esta pequeña cantidad de tejido podrá mantener la integridad de las células epiteliales de la vaina de Hertwig, responsables de la formación radicular. Si estas células preservan la formación radicular podrá alcanzar un tamaño real.



**Fig. 1. Técnica de Utilización de la Lima de Tipo K, durante la Contornación. Endodoncia. Técnica y Fundamentos (Soares y Goldberg, 2002; p. 168). (21)**



**Fig. 2. Molar Inferior con Cámara Pulpar de Altura muy Reducida (A); Esbozo de la Cavidad para Apertura (B); Perforación Inicial (C). Endodoncia. Técnica y Fundamentos (Soares y Goldberg, 0b. cit.; p. 48). (21)**

### **Limpieza del Conducto**

Para limpiar el conducto se usan limas Hedström con movimiento circunferencial, sin ejercer una acción intensa sobre las paredes dentinarias. Es preciso recordar que, en estos casos, esas paredes son muy delgadas y poco resistentes. Controlar en forma constante la relación del tope de goma con el borde de referencia, manteniendo la longitud de trabajo. El uso de un stop apical favorece la sobreinstrumentación. Es conveniente evitar usarla. Se irriga profusamente y utiliza de 2 a 3 mL de solución irrigadora de hipoclorito de sodio al 1% para cada irrigación. La aspiración ayudará a mantener la solución en movimiento constante. Durante la aspiración no se debe profundizar en exceso la aguja. Es importante tomar en cuenta que el diente es más corto que lo normal y tiene el foramen muy amplio. Para no correr riesgos, calibre la aguja con topes de goma o siliconas. En razón de los dientes con rizogénesis incompleta a veces se debe emplear limas de la 3ra serie (#90-140). (23)

### **Llenado del Conducto con Hidróxido de Calcio**

Una vez finalizada la limpieza del conducto, se seca. Debido a su diámetro generoso será necesario utilizar conos de papel absorbente adecuados. Se establece la longitud de los conos de papel y controla su penetración de acuerdo a la longitud de trabajo. Para llenar el conducto con una pasta de hidróxido de calcio se puede escoger una pasta industrializada (Pulpdent TempCanal, entre otros) o prepararla en el momento del uso.

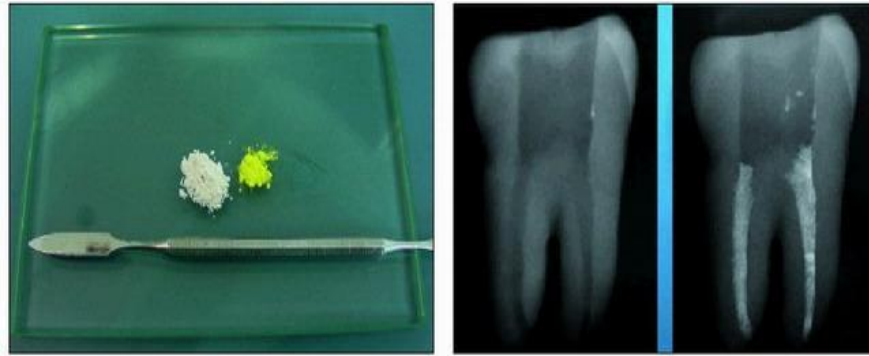
Para prepararla, se debe poner sobre una loseta de vidrio esterilizada un poco de hidróxido de calcio puro (pro análisis) y a su lado, algunas gotas de propilenglicol.

Mezclar con espátula lentamente los componentes, para lo cual lleve en forma paulatina el polvo al líquido, hasta obtener una mezcla homogénea, cremosa y fluida (24)



**Fig. 3. Importancia del Hidroxilo de Calcio. Endodoncia (Ingle y Bakland, 2004), citado en Gaceta Dental. (24)**

Existen gran variedad de pastas que contienen hidróxido de calcio y que son indicadas para el tratamiento de dientes con rizogénesis incompleta. Con esta finalidad se sugirió vehiculizar el hidróxido de calcio con agua destilada, suero fisiológico, paramonoclorofenol alcanforado, líquido anestésico, glicerina, clorhexidina, etc. Hasta el presente no hay evidencias clínicas de la superioridad de un vehículo sobre otro. Con el propósito de aumentar su radiopacidad se puede agregar iodoformo, estroncio, óxido de zinc (25).



**Fig. 4. Importancia del Hidroxilo de Calcio como Medicamento Intraconducto. Endodoncia (Ingle y Bakland, 2004), citado en Gaceta Dental. (25)**

Entre las diversas técnicas para llevar la pasta de hidróxido de calcio y propilenglicol al conducto. El uso de una jeringa promueve excelentes resultados, pues, en estas condiciones clínicas, la amplitud del conducto favorece este procedimiento. Para llenarlo se utiliza una jeringa descartable de 3 mL, con aguja de 25 x 8. Para facilitar el pasaje de la pasta lubrique la jeringa y el émbolo con una o dos gotas de propilenglicol; con la misma espátula utilizada para preparar la pasta, se lleva a la jeringa, se acciona el émbolo para producir la extrusión. calibre la aguja, con topes de goma, según la longitud de trabajo, reduciendo 1- 2 mm. Se introduce la aguja en el conducto y presiona el émbolo con suavidad. Se retira con lentitud la aguja del interior del conducto a medida que éste se llena. Al percibir el reflujo de la pasta en cámara, se retira la aguja. Para asegurar un buen llenado es conveniente compactar la pasta en dirección apical, usando atacadores digitales. No ejercer presión excesiva; es conveniente recordar la debilidad de las paredes dentinarias (25).

### **Radiografía de Control de la Calidad del Llenado**

Con esta radiografía será posible controlar si el llenado del conducto está completo o si hay espacios radiolúcidos que identifican ausencia de pasta. En este caso, procure eliminarlos colocando más pasta. La ausencia de radio opacificador en la pasta exige una observación atenta de la radiografía. Cuando el hidróxido de calcio esté bien condensado, hará desaparecer la luz del conducto (24).



**Fig. 5. A: Conductrimetria; B: Medicación Intraconducto Hidroxido de Calcio (Ultracel). Laser y Fotobiomodulación en Odontología (Fernandez y Suazo, 2020; p. 54). (24)**

### **Restauración Provisoria**

Con el conducto lleno por completo, se coloca una bolita de algodón en su entrada y se lava la cámara pulpar para eliminar los restos de pasta. Este cuidado es muy importante para asegurar el sellado adecuado de la restauración temporaria. Retirar la bolita de algodón y ejecutar la restauración provisoria del diente (26).

### **Control a los 7 días**

Cuando el hidróxido de calcio se colocó en condiciones ideales, es decir, conducto limpio y seco, esta segunda consulta tendrá como objetivo el control visual de la restauración provisoria. En caso de haberse colocado el hidróxido de calcio en el conducto en presencia de humedad, conviene cambiarlo en este momento (27).

### **Control a Distancia**

Es importante realizar un control clínico-radiográfico cada 60 días. En éste se consideran:

- a) La homogeneidad de la obturación con la pasta de hidróxido de calcio.
- b) La condición de los tejidos ápico-periapicales.

Cuando la radiografía de control muestre áreas vacías en el conducto, lo que indica la dispersión del hidróxido de calcio, será necesario volver a colocarlo. Cuando el control clínico y radiográfico muestre signos de fracasos del tratamiento (presencia de fístula, tumefacción, persistencia o aumento del tamaño de la lesión, etc.) será imprescindible reevaluar el tratamiento realizado, mejorar la preparación del conducto y volver a colocar hidróxido de calcio. Por último, debe observarse la evolución de la reparación de la lesión periapical preexistente y la barrera de tejido duro en formación junto al extremo radicular (27).

### **Recolocación o Cambio del Hidróxido de Calcio**

Si es necesario volver colocar o cambiar el hidróxido de calcio, después de realizar el aislamiento absoluto y la remoción de la restauración provisoria, se coloca en una jeringa 10 mL de suero fisiológico, calibre la aguja a 1-2 mm menos de la longitud

de trabajo y se irriga. Utilizar una lima tipo K #35 o 40 para agitar la solución y ayudar a la remoción de la pasta de hidróxido de calcio remanente. Luego se pasa la lima con suavidad contra las paredes del conducto para retirar de ellas el hidróxido de calcio. Procurando verificar la remoción completa del material. Teniendo siempre presente la longitud de trabajo. En caso de duda, repetir el procedimiento. Secando el conducto con conos de papel absorbente estériles adecuados y llevando de nuevo con pasta de hidróxido de calcio. Se debe renovar el hidróxido de calcio cada 2-3 meses. Esta nueva aplicación garantiza una concentración adecuada de hidróxido de calcio y reduce el riesgo de infección (25).

### **Obturación Definitiva del Conducto Radicular**

Algunos meses después, puede detectarse en la radiografía el cierre apical. En este caso se procede al aislamiento, se remueve la restauración provisoria y se lava abundantemente el conducto con suero fisiológico. Se elimina por completo la pasta de hidróxido de calcio remanente con ayuda de un instrumento endodóntico y de la solución irrigadora. Con una lima tipo K #30 o 35 y sin ejercer presión, investigar la presencia de barrera apical. Se pasa de nuevo con suavidad un instrumento sobre las paredes del conducto; se irriga, seca con conos de papel absorbente y se efectúa la obturación definitiva (27).

En caso de utilizar la técnica de condensación lateral, habrá que tener mucho cuidado durante las maniobras de condensación de los conos, para no ejercer presión excesiva sobre las paredes del conducto. A causa de la amplitud del conducto, las técnicas que utilizan gutapercha termoplastificada permiten obturaciones más homogéneas y

tridimensionales (27).

Los criterios para proceder a la obturación final del conducto radicular son los siguientes:

- Diente asintomático.
  - Sin signos evidentes de infección (tumefacción, tracto fistuloso).
  - Ausencia de hemorragia, exudado o drenaje purulento a través del conducto.
- Observación radiográfica de formación radicular o cierre apical con material calcificado. Si el caso no es muy definido, confirmar la barrera calcificada apical con un instrumento endodóntico.
- Realizar una restauración funcional y estética e indicar controles radiográficos cada 6 meses.

#### **2.2.4. Comportamiento de los Tejidos Ápico-Periapicales en la Apicoformación**

En el tratamiento de dientes con rizogénesis incompleta y diagnóstico de mortificación pulpar, el control de la infección endodóntica es un paso fundamental para la obtención del cierre y al mismo tiempo, la reparación de la lesión periapical. Como ya se mencionó, el calibre del conducto, su morfología y el grado de desarrollo apical son factores importantes en la evaluación del pronóstico del tratamiento. En estas circunstancias, la salida apical del conducto radicular se cerrará con tejido mineralizado (28).

En este sentido, el cierre apical con tejido mineralizado puede producirse de diferentes maneras:

- Con tejido similar al hueso: en estas circunstancias, el tejido óseo neoformado que repara la complicación periapical forma una especie de barrera física a la altura del foramen, donde puede ajustarse el límite apical de la obturación endodóntica definitiva.
- Con tejido similar al cemento: se produce la formación de un tejido mineralizado que converge desde los bordes de la raíz hacia el centro, hasta completar el cierre.
- Con tejido formado en el interior del conducto radicular: estos casos corresponden en general a forámenes muy amplios, en los que existe la posibilidad de que el tejido del ligamento periodontal se invagine hacia el interior del conducto radicular y genere el depósito de calcificaciones que formarán la barrera. En estas situaciones es importante considerar que el tratamiento definitivo debe llegar hasta la barrera y no hasta el vértice radiográfico.
- Con formación de un ápice radicular con crecimiento irregular: en ciertas condiciones, hay un depósito irregular de tejido mineralizado sobre la zona apical de la raíz, que simula un crecimiento radicular amorfo.

Todas estas formas de cierre van a satisfacer los objetivos del tratamiento, es decir: posibilitar la obturación endodóntica definitiva. Un factor muy importante a considerar es el tiempo necesario para que se produzca la apexificación (28).

En este sentido, debe tenerse en cuenta el grado de desarrollo radicular en el momento del tratamiento. Como regla, podríamos enunciar que cuanto más inmadura sea la raíz, mayor será el tiempo necesario para alcanzar el cierre. Pueden necesitarse hasta 18 meses para que se forme un puente calcificado. En relación con el pronóstico y la

velocidad de formación de la barrera apical, es importante considerar el momento en que se produjo la mortificación pulpar. En pacientes adultos que presentan un diente con rizogénesis incompleta, debido a una afección pulpar producida por un traumatismo en su infancia, el pronóstico es más sombrío y la evolución de la reparación más lenta que en los pacientes jóvenes. En cada una de estas situaciones, el control radiográfico en el largo plazo es inestimable para precisar el momento oportuno de realización del tratamiento definitivo (28).

### **2.3. Bases Legales**

Las bases legales constituyen todos los soportes de tipo legal que sustentan esta investigación. Al respecto, la **Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999)** establece el **Artículo 83**:

“La salud es un derecho social fundamental, obligación del Estado, que lo garantizará como parte del derecho a la vida. El Estado promoverá y desarrollará políticas orientadas a elevar la calidad de vida, el bienestar colectivo y el acceso a los servicios. Todas las personas tienen el derecho a la salud, así como el deber de participar activamente en su promoción y defensa, y el de cumplir con las medidas sanitarias y de saneamiento que establezca la ley de conformidad con los tratados y convenios internacionales suscritos y ratificados por la república” (29).

Carácter obligatorio tanto por parte del Estado, como de todos los profesionales que están involucrados, formando parte del sistema de salud los profesionales odontólogos. Así como los ciudadanos tienen el derecho de participar en su

promoción y defensa. Igualmente, **La Ley del Ejercicio de Odontología** expresa:

**Artículo 2:** “Se entiende por ejercicio de la odontología la prestación de servicios encaminados a la prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades, deformaciones y accidentes traumáticos de la boca y de los órganos o regiones anatómicas que la limitan o comprometen. Tales intervenciones constituyen actos propios de los profesionales legalmente autorizados, quienes podrán delegar en sus auxiliares aquella intervención claramente determinada en esta Ley su Reglamento” (30).

De igual manera en el **Código Deontología Odontológica (1992)** indica:

**Artículo 1:** “El respeto a la vida y a la integridad de la persona humana, el fomento y la preservación de la salud, como componentes del desarrollo y bienestar social y su proyección efectiva a la comunidad, constituyen en todas las circunstancias el deber primordial del Odontólogo” (31).

**Artículo 2:** “El Profesional de la Odontología está en la obligación de mantenerse informado y actualizado en los avances del conocimiento científico. La actitud contraria no es ética, ya que limita en alto grado su capacidad para suministrar la atención en salud integral requerida” (31).

**Artículo 17:** “El Profesional de la Odontología debe prestar debida atención a la elaboración del diagnóstico, recurriendo a los procedimientos científicos a su alcance y debe asimismo procurar por todos los medios que sus indicaciones terapéuticas se cumplan” (31).

**Artículo 18:** “El Profesional de la Odontología al prestar sus servicios se obliga:

Tener como objeto primordial la conservación de la salud del paciente. b. Asegurarle al mismo todos los cuidados profesionales. c. Actuar con la serenidad y la delicadeza a que obliga la dignidad profesional” (31).

#### **2.4. Definición de Términos**

**Apicoformación:** Tratamiento por medio del cual se es muela la formación del cierre del ápice radicular mediante la formación de una barrera calcificada en un órgano dental con necrosis pulpar y formación incompleta de su raíz

**Ápice:** Es la parte terminal de la raíz, conocido también como el foramen **apical** del diente.

**Cirugía oral:** Hace referencia a cualquier procedimiento quirúrgico en la cavidad bucal, maxilares o alrededor de ellos, generalmente hecho por un especialista dental capacitado para realizar ciertos tipos de cirugías orales.

**Microcirugía apical:** Es la subespecialidad principal de la cirugía endodóntica, cuyo objetivo es la conservación de las piezas dentarias mediante intervenciones quirúrgicas como la apixectomía y el sellado retrógrado.

**Microscopio quirúrgico:** Permite al cirujano ver la anatomía de un paciente con gran aumento, lo que hace posible ver claramente los detalles más finos con muy buena resolución y contraste

**Obturación Retrógrada:** La técnica de obturación retrógrada e injerto óseo constituye una técnica de tratamiento efectivo para el sellado del conducto a nivel apical y la regeneración de defectos periapicales de gran tamaño.

### Cuadro 1. Operacionalización de las Variables

**Objetivo General:** Explicar la apicoformación como abordaje terapéutico en los primeros molares permanentes jóvenes del paciente pediátrico

Variable	Definición	Dimensión	Indicadores
<b>Apicoformación</b>	Tratamiento por medio del cual se estimula la formación del cierre del ápice radicular mediante la formación de una barrera calcificada en un órgano dental con necrosis pulpar y formación incompleta de su raíz	Molares permanentes jóvenes  Tejidos involucrados	Presencia de ápices abiertos  Similar al hueso Similar al cemento Formado en el interior del conducto radicular Con formación de un ápice radicular con crecimiento irregular
<b>Abordaje Terapéutico</b>	Se refiere a una serie de pasos estructurados que se llevan a cabo entre el profesional y el paciente con la finalidad de atender su necesidad de tratamiento ante una circunstancia que le afecte.	Protocolo de atención	Examen clínico Tratamiento

**Fuente:** Castro y Meléndez (2024)

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. Línea, Tipo y Nivel de Profundidad de la Investigación**

El presente estudio, fue enmarcado en la línea de investigación odontología clínica y correctiva, orientado en un estudio documental, porque “es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, críticas e interpretación de datos secundarios, es decir los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas” (32).

Se considera documental porque se pudo indagar a través de una exhaustiva revisión bibliográfica de los aspectos que caracterizan el estudio. Este tipo de investigación es útil porque brinda las técnicas necesarias para realizar la recuperación bibliográfica necesaria relacionada con el estado actual del conocimiento (32). En cuanto al nivel de investigación a considerar en este trabajo se dará bajo un esquema descriptivo, el cual consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento (32).

#### **3.2. Métodos y/o Técnicas de Búsqueda de la Información y/o Datos**

Como método o técnica de búsqueda de información se consultaron fuentes documentales secundarias, entre ellas los textos – libros, tesis, trabajos de grado, monografía, artículos, entre otros (32). De igual manera, se recurrió a Google Académico como motor de búsqueda; además, se indago en base de datos como

PubMed, Dialnet, Medline, y bibliotecas virtuales como Scielo, haciendo un riguroso seguimiento y localización de artículos originales publicados en revistas indexadas y arbitradas especializadas en el área de odontología. Para la ubicación de artículos se empleó descriptores o palabras clave, tanto en inglés como en español, tales como “apicoformación, primeros molares, permanentes, pacientes jóvenes, diente con ápice abierto, grado de desarrollo radicular, dientes incompletamente formados”.

En una primera búsqueda, los resultados obtenidos empleando las palabras clave mencionadas arrojaron un total de 600 publicaciones diversas para el área de odontología. En virtud de que el total de publicaciones mencionadas no necesariamente son fuentes confiables de información se procederá a emplear criterios de inclusión/exclusión para la selección de las publicaciones útiles para la ejecución del trabajo de grado. En este sentido, en esta primera búsqueda se obtuvo un total de 25 artículos originales, aplicando los criterios de selección tales como: artículos originales completos, no mayor a cinco años, que sean seleccionados de revistas indexadas y arbitradas como fuente de datos conocidos y especializados en el área odontológica.

En cuanto a los criterios de exclusión, no se consideraron publicaciones con solo resumen, tampoco aquellas publicaciones derivadas de repositorios de universidades, trabajos de grado, artículos con más de cinco años, blog, páginas y sitios web, pues éstos no son bases de datos confiables que se pueda generar información científica arbitrada confiable.

### **3.2.1. Instrumentos de Recolección de Datos**

Como instrumento de recolección de datos se empleó la ficha bibliográfica, porque es una herramienta de investigación que se utiliza para anotar de manera metódica y sistemática la información de las fuentes utilizadas para el desarrollo de la investigación (32).

### **3.3. Técnicas de Análisis de Información**

Para analizar la información se utilizó el análisis documental – descriptivo, mediante la síntesis e interpretación final de los datos analizados previamente para cerrar de este modo el proceso de investigación, ya que sintetizar significa recomponer lo que el análisis ha separado, integrar todas las conclusiones y análisis parciales en un conjunto coherente que cobra sentido pleno al integrarse como un todo único.

La síntesis constituye la conclusión final, el resultado que engloba dentro de sí todas las apreciaciones hechas por el investigador y sólo puede ser interpretado según los lineamientos del marco teórico, de acuerdo a las interrogantes y los objetivos planteados al inicio del estudio.

Es menester aclarar que, para alcanzar este resultado, se tomaron en consideración todas las informaciones analizadas, utilizando para ello las notas ya elaboradas, donde se manifiestan los hallazgos hechos.

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS CRÍTICO**

#### **4.1 Resultados**

Para realizar el análisis crítico de la información recopilada de acuerdo al estudio, fue necesario la consulta de diversos materiales bibliográficos, que permitieron estudiar la apicoformación como técnica de abordaje terapéutico en los primeros molares permanentes jóvenes del paciente pediátrico. Los resultados se presentan en el orden en que se abordaron los objetivos del estudio en la investigación.

El primer objetivo busca conocer los fundamentos sobre la apicoformación en molares permanentes jóvenes, el cual permite destacar que la apicoformación es el tratamiento que se realiza en un diente incompletamente formado y con necrosis pulpar, con la finalidad de inducir o permitir la formación de una barrera calcificada que oblitere el orificio apical o que permita el desarrollo radicular completo (19). La apicoformación se fundamenta, en las siguientes técnicas:

**Técnica de Frank.** Consiste en la obturación temporal del conducto con Hidróxido de Calcio, por su rápida y fácil separación, el resultado es similar en piezas uni y multiradiculares. El procedimiento comienza con el aislamiento, preparación del acceso de los conductos y la realización de la conductometría, es decir, sacar longitudes de las raíces con la ayuda de las limas K mediante radiografías; luego se limpia y seca el conducto, se usa un irrigador como el hipoclorito de sodio para facilitar el proceso, enseguida se hace la preparación de la pasta y se introduce junto

con los selladores dentinarios. El paciente debe hacer un control de la pieza de 4 a 6 meses, el odontólogo tiene la obligación de sacar radiografías y hacer una valoración del ápice (19).

**Técnica de Maisto.** Se diferencia de la anterior técnica por el último paso, esta técnica realiza la obturación y la sobre obturación con una pasta al conducto; se utiliza Hidróxido de Calcio puro en polvo y Agua destilada como líquido (19).

**Técnica de Lasala.** Se distingue de la anterior técnica por la sobre obturación, la pasta es eliminada del conducto en 1.5 a 2 mm. del ápice, se realiza un lavado y se re-obtura con el fin de condensar la pasta reabsorbible (19).

Con respecto al segundo objetivo, su finalidad es describir los tejidos apico-periapicales involucrados en el abordaje terapéutico, se tiene que los estudios histológicos informan repetidamente sobre la ausencia de la vaina epitelial. Por regla general, tras una apicoformación no ocurre un desarrollo radicular normal. Por el contrario, al parecer las células del tejido conjuntivo adyacente se diferencian y convierten en células especializadas, asimismo también ocurre un depósito de tejido calcificado junto al material de obturación (20).

Canalda (33) afirma que morfológicamente, se pueden distinguir dos tipos de reparación después de una apicoformación: un ápice anatómico y una barrera apical. Dentro de lo que él denomina un ápice anatómico se observa la formación de un ápice con las mismas características que el diente contralateral, con alargamiento de la longitud radicular inicial. Esto es factible conseguir cuando existe concordancia entre el desarrollo radicular y la edad del paciente, siempre que no se haya producido una

infección del periápice y no se haya destruido los restos de la pulpa y la vaina epitelial de Hertwig.

Por el contrario, en la formación de la barrera apical se observa el desarrollo de un tejido calcificado, de mayor o menor grosor, obliterando la zona apical del conducto radicular, manteniéndose la longitud radicular inicial. Ésta se produce al desaparecer la infección del interior del 86 conducto. Por debajo de la zona de necrosis hística producida por el hidróxido de calcio, se produce la proliferación de fibroblastos que segregan colágeno. A su mineralización contribuyen los cristales de carbonato cálcico, que precipitan en la zona lesionada al liberarse los iones de calcio. Posteriormente, los iones de calcio y fosfatos plasmáticos son la fuente para la calcificación de la matriz colágena segregada (34).

Con el tiempo, a nivel de la periferia del orificio apical, proliferan cementoblastos y osteoblastos que segregan matriz cementoide y osteoide que luego se calcificará. La barrera apical que cierra el ápice, está formada por una masa de tejido calcificado a la que se acostumbra denominar osteocemento, por presentar características histológicas poco definidas.

Sin embargo, Soares y Golberg (35) señalan que el cierre apical puede producirse de tres diferentes maneras:

Con tejido similar al hueso: el tejido óseo neoformado que repara la complicación periapical forma una especie de barrera física a la altura del foramen, donde puede ajustarse el límite apical de la obturación endodóntica definitiva.

- Con tejido similar al cemento: se produce la formación de un tejido mineralizado que

converge desde los bordes de la raíz hacia el centro, hasta que se completa el cierre.

- Con tejido formado en el interior del conducto: estos casos corresponden generalmente a forámenes muy amplios, en los que existe la posibilidad de que el tejido del ligamento periodontal se invagine hacia el interior del conducto radicular y genere el depósito calcificaciones que formarán la barrera.

- Con formación de un ápice radicular de crecimiento irregular: en ciertas condiciones, hay un depósito irregular de tejido mineralizado sobre la zona apical de la raíz que simula un crecimiento radicular amorfo.

En los estudios clínicos realizados sobre la apicoformación se han publicado diversos tipos de cierre apical (36). Heithersay publicó un estudio sobre 21 casos de dientes con ápices inmaduros y pulpa necróticas que fueron tratados con hidróxido de calcio y metilcelulosa en un período de 14 a 75 meses. Éste autor realizó los hallazgos 88 histopatológicos y encontró: que el nuevo tejido se formó tanto dentro como fuera del conducto y consistió en tejido pulpar, dentina interglobular, cemento y fibras de la membrana periodontal. Amplias capas de cemento celular y acelular, cubriendo no solamente el tejido neoformado sino que se extendían más allá de la unión con la raíz primitiva (37).

En relación al objetivo describir el abordaje terapéutico de la apicoformación en los primeros molares permanentes jóvenes, el mismo se realiza a través de varias opciones de tratamiento y la decisión terapéutica debe considerar la severidad de la condición, edad del paciente, capacidad de cooperación, nivel socioeconómico, importancia ortodóncica del diente afectado, la presencia de otras anomalías y sin menor

importancia la expectativa del paciente. El abordaje terapéutico se realiza mediante dos (2) tipos de manejos:

**Manejo Preventivo:** La base de un tratamiento exitoso consiste en comenzar con un enfoque de promoción y prevención de salud en cuanto se realice el diagnóstico a una edad temprana. Es necesario exponer a los padres el mayor riesgo de padecer lesiones de caries en estos dientes. A su vez se debe indicar a los padres la utilización de pasta de al menos 1.000 ppm de ion flúor, uso de enjuagues fluorados, crear y/o reforzar hábitos de higiene oral, asesoramiento dietético y en caso de ser necesario disminuir la carga bacteriana con enjuagues de clorhexidina al 0,12 %.

**Manejo Rehabilitador.** El tratamiento de molares e incisivos presenta un gran desafío para el profesional ya que sumado a la complejidad anestésica, debe definir los límites entre esmalte sano e hipomineralizado y a su vez determinar; en base a la técnica, longevidad, costo, tasa de éxito y sobrevida, el material a utilizar. En paciente donde los molares están severamente dañados y presentan discrepancia dento-alveolar negativa, se puede considerar planificar extraer los 4 primeros molares permanentes siempre en apoyo de un ortodoncista para el manejo del cierre de espacio y alineamiento de los dientes en el arco. Para la toma de cualquier decisión terapéutica se debe solicitar una radiografía panorámica (edad ideal a los 8.5- 9 años de edad) en donde se debe evaluar el desarrollo de la corona y raíces de los segundos molares permanentes para asegurar el momento indicado de extracción de los primeros molares. Asimismo, para el abordaje terapéutico de la apicoformación en los primeros molares permanentes jóvenes, se debe realizar Radiografía preoperatoria, para verificar el grado

de desarrollo radicular y el estado periapical del diente.

- La anestesia del diente está indicada cuando existe tejido pulpar vital en la zona media o apical del conducto, sin embargo, Goleman et al. (38), señalan que si se diagnóstica necrosis pulpar, la anestesia tendría por finalidad reducir la sensibilidad y las molestias provocadas por la grapa durante el aislamiento

- Aislamiento del campo operatorio con el dique de goma.

- Apertura y acceso pulpar, proporcionados al diámetro del conductos (38). A veces es preciso ampliarla un poco sobre todo en dientes anteriores para adaptar los instrumentos necesarios para la limpieza de los conductos radiculares.

- Determinación de la longitud de trabajo. Los localizadores apicales no son confiables para utilizarlos en estos dientes. Se prefiere determinarla con la técnica radiográfica, eligiendo como referencia el extremo más corto de la pared radicular, situándola de 1 a 2mm menos para no lesionar el tejido periapical, el cual es la base de la reparación. La ausencia de un tope apical favorece a la sobreinstrumentación.

- Preparación del conducto con limas de gran calibre, Arteaga (39) sugieren que en la preparación del conducto radicular de estos dientes a veces es necesario emplear limas de la tercera serie (# 90 a #140). Se debe efectuar un limado circunferencial hasta la longitud determinada sin ejercer una acción intensa sobre las paredes dentinarias ya que estas son muy delgadas y poco resistentes. La limpieza del conducto se consigue básicamente, mediante la irrigación con soluciones de hipoclorito de sodio al 2,5%. Durante la irrigación no se debe profundizar en exceso la aguja ya que el diente es más corto de lo normal y tiene el foramen mucho más amplio. Se recomienda colocar a la

aguja un tope de goma para no correr riesgos.

- Secado del conducto con puntas de pap el absorbente del mismo calibre.

- Colocación de una medicación intraconducto. La mayoría de los autores eligen como material el hidróxido de calcio. Para preparar la pasta se debe colocar sobre una loseta de vidrio estéril hidróxido de calcio puro y un vehículo el cual podría ser: agua destilada, suero fisiológico, paramonoclorofenol alcanforado, líquido anestésico, glicerina, clorhexidina, etc.

Hasta el presente no hay evidencias clínicas de la superioridad de un vehículo sobre otro (40) También, si se prefiere aumentar su radiopacidad se puede agregar iodoformo, estroncio, óxido de cinc. La pasta se debe introducir hasta el límite de la instrumentación llenando el conducto radicular por completo (41).

- Se obtura la cámara con un material temporal que produzca un sellado marginal hermético. Se debe realizar una radiografía de control inmediato, para verificación de la obturación del conducto que se aprecia más opaco de la poca radiopacidad del hidróxido de calcio

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

Finalizada la elaboración del trabajo de investigación documental – bibliográfica sobre la apicoformación como abordaje terapéutico en los primeros molares permanentes jóvenes del paciente pediátrico, se puede concluir que:

La apicoformación es una técnica utilizada en la orto pediatría como tratamiento para realizar una limpieza y antisepsia del conducto, seguida de la obturación con pasta de hidróxido de calcio o con el compuesto de trióxido mineral (MTA), que inducirán al periodonto al cierre apical con la formación de un tejido duro de tipo osteocemento o similar.

Los tejidos de la zona periapical forman parte del organismo dental, cualquier acción sobre ellos, producida por distintos factores, puede ser controlada por las defensas locales y generales, restableciendo la normalidad. Los tejidos apico-periapicales, están constituidos por el tejido que rodea el ápice de un diente incluyendo la porción apical de la membrana periodontal y el hueso alveolar. Los tejidos son: cemento radicular, ligamento periodontal y hueso alveolar, originados del mismo componente embrionario, conforman la unidad de desarrollo, biológica y funcional, conocida como periodonto de inserción, la cual experimenta cambios morfológicos relacionados con la edad, con alteraciones funcionales y con el medio bucal.

El abordaje terapéutico de la apicoformación en los primeros molares permanentes jóvenes, se realiza a través de varias opciones de tratamiento y la decisión terapéutica debe considerar la severidad de la condición, edad del paciente, capacidad de cooperación, nivel socioeconómico, importancia ortodóncica del diente afectado, la presencia de otras anomalías y sin menor importancia la expectativa del paciente. El abordaje terapéutico se realiza mediante dos (2) tipos de manejos: Manejo Preventivo y Manejo Rehabilitador. Asimismo, se debe realizar Radiografía preoperatoria, para verificar el grado de desarrollo radicular y el estado periapical del diente.

## **5.2. Recomendaciones**

En base a las conclusiones presentadas, se recomienda:

Realizar la apicoformación como tratamiento para inducir o permitir la formación de una barrera calcificada que oblitere el orificio apical o que permita el desarrollo radicular completo.

Realizar una limpieza y antisepsia del conducto, seguida de la obturación con pasta de hidróxido de calcio para inducir al periodonto al cierre apical con la formación de un tejido duro de tipo osteocemento o similar.

El abordaje terapéutico de la apicoformación en los primeros molares permanentes jóvenes, se realice a través de varias opciones de tratamiento y la decisión terapéutica debe considerar la severidad de la condición, edad del paciente, capacidad de cooperación, nivel socioeconómico, importancia ortodóncica del diente afectado, la presencia de otras anomalías y sin menor importancia la expectativa del paciente.

El abordaje terapéutico se realice mediante el Manejo Preventivo y Manejo Rehabilitador.

Realizar Radiografía preoperatoria, para verificar el grado de desarrollo radicular y el estado periapical del diente.

## REFERENCIAS

1. Borba F, Andrade M, Percinoto C, Medeiros I. Terapia pulpar en dientes deciduos y permanentes jóvenes. Manual de referencia para Procedimientos Clínicos en Odontopediatría. Brasil: Livraria Santos; 2014. p. 165 – 172.
2. Hidalgo Gato- Fuentes I; Duque de Estrada Riverón J.; Pérez Quiñones J.A. La Caries dental. Algunos de los factores relacionados con su formación en niños. Revista Cubana de Estomatología.2008.45; (1). Versión On-line ISSN 1561-297X.
3. Sotomayor R. Evaluación de riesgo en caries de la infancia temprana. Rev. Odontopediatr. Latinoam. 2011; 1(2): 178-87.
4. Manual de referencia para procedimientos clínicos en odontopediatría/coordinadores: María de Lourdes de Andrade Massara, Paulo Cesar Barbosa Rédua. - Sao Paulo: Santos, 2010;165-178.
5. Gani O. Manual de Prácticas Endodónticas. 8va ed. Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Córdoba; 2002.
6. Sotomayor R. Evaluación de riesgo en caries de la infancia temprana. Rev. Odontopediatr. Latinoam. 2011; 1(2): 178-87.
7. Escobar. Odontología Pediátrica, 2º ed, Santiago de Chile, Universitaria (2014).
8. Selden HS. Apexification: an interesting case. J Endod. 2002; 28(1):44-45. [ Links]
9. Metlersk J, Fagogeni I, Nowicka A. Efficacy of autologous platelet concentrates in regenerative endodontic treatment: A systematic review of human studies. J Endod. 2019; 45: 20-31.
10. Hinostroza-Izaguirre MC, Pineda-García JG, Lugo-Varillas JG, Solis- Espinoza M, Alarcón-Calle CS, Alvarez-Vidigal E. Pasta de hidróxido de calcio/yodoformo en pulpectomías de dientes deciduos: Reporte de caso con seguimiento de seis meses. OVital. 2020;2(33):63–72.
11. Cardoso M, De Vega M, Cinthia M, Galiana A. Apicoformación en una pieza dentaria permanente joven con rehabilitación. Revista Tamé. 2018;7(19):738-741.

12. Yáñez, E. (2020). Tratamiento en Dientes con Ápice Inmaduro. Revascularización Vs Apicoformación. Trabajo de Grado presentado ante la Universidad de Santiago de Compostela. España.
13. Bravo Zhunio AP, Díaz Sánchez DA, Yupanqui Barrios KV, Mendiola Aquino CE. Apicogénesis en canino permanente joven con resorción intracoronal pre eruptiva: reporte de caso. *Rev Estomatol Hered.* 2019;29(1):80.
14. Rodríguez, S. (2015). Estudio sobre Diferentes Protocolos de Irrigación y Medicación Intraconducto para la Revascularización Pulpar en Dientes Inmaduros y Necróticos de Perros Beagle. Tesis Doctoral presentada ante la Universidad de Sevilla. España.
15. Guedes-Pinto A. Rehabilitación Bucal en Odontopediatría. Bogotá: AMOLCA; 2003.
16. Sotomayor R. Evaluación de riesgo en caries de la infancia temprana. *Rev. Odontopediatra. Latinoamérica.* 2011; 1(2): 178-87.
17. Lee Y, Go EJ, Jung HS, Kim E, Jung IY, Lee SJ. Immunohistochemical analysis of pulpal regeneration by nestin expression in replanted teeth. *IntEdodon J.*2012; 45: 652–659.
18. Seow WK. Pre-eruptive intracoronal resorption as an entity of occult caries. *Pediatr Dent.* 2000; 22:370-6.
19. Plascencia-Contreras H, Solís-Sánchez R, Díaz-Magaña M, Cholico-Rodríguez P, Vázquez-Liera J. Apexificación mediante creación de barrera apical con MTA: serie de 5 casos. *Revista Tamé.* 2014; 2 (6): 184-189.
20. Coaguila H, Denegri A. Uso de barreras apicales y apexificación en endodoncia. *Rev Estomatologica Herediana.* 2014;24(2):120-126.
21. Soares, I. & Goldberg, F. (2002). Endodoncia. Técnica y Fundamentos (Soares y Goldberg, 2002; p. 168). Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana.
22. Ruiz A. Selle apical con MTA en un diente con apexogénesis incompleta: Reporte de Caso. *Rev. CES Odont.* 2012; 25 (1): 54-61.
23. Cristóbal B. Miñana M. Peix M. Miñana R. Apexificación con hidróxido de calcio vs tapón apical de MTA. *Gaceta Dental.* 2005; 159:58-79.

24. Fernández, E. y Suazo I. (2020). *Laser y Fotobiomodulación en Odontología*. Primera Edición. Santiago de Chile: Ediciones Universidad Autonoma de Chile. P. 54.
25. Ingle y Bakland (2004). *Endodoncia* (Ingle y Bakland, 2004). *Gaceta Dental*, p. 75..
26. Dávila L, Barcha D, León E, Simancas M. Manejo estético y endodóncico de dientes con formación radicular incompleta. *Avances en odontoestomatología*. 2013; 4 (29): 201- 206.
27. Borba de Araújo F, De Andrade A, Percinoto C, Faraco I. Terapia pulpar en dientes deciduos y permanentes jóvenes. *Manual de referencia para Procedimientos Clínicos en Odontopediatría*. 2010; (19): 165-178.
28. Villar A. Manejo endodòntico de dientes con àpices abiertos. Universidad Peruana Cayetano Heredia. (Tesis de Titulación). Lima. 2011.
29. Venezuela M. Artículo 83, diciembre 19, en cual se expide el artículo 83 de la Constitución Nacional Bolivariana De Venezuela. Caracas: Ministerio. 1999.
30. Decreto 1.196, 10 de enero, en el cual se expide la ley del ejercicio de la odontología en Venezuela. Caracas: Ministerio; 1968.
31. Código Deontología Odontológica (1992). San Felipe – Yaracuy – Venezuela.
32. Arias F. *El Proyecto de Investigación*. 6ta edición. Caracas: Episteme; 2012.
33. Canalda C. Tratamiento del diente con el ápice inmaduro. En: Canalda C. Brau E. editores. *Endodoncia. Técnicas clínicas y bases científicas*. Editorial Masson.2016:245 -55
34. Banchs F, Trope Martin. Revascularization of immature permanent teeth with apical periodontitis: new treatment protocol?. *J. Endod* ;2017,30(4):196 -200.
35. Soares, I. Golberg,F. Tratamiento de los dientes con rizogenesis incompleta. *Endodoncia Técnicas y Fundamentos*.Editorial.Panamericana. Buenos Aires. 2002:211 -21.
36. Schwartz R, Manger M, Clement D, W alter W . Mineral trioxide aggregate: a new material for endodontics. *J Am Dent Assoc* 1999;130:967 -75
37. Lasala A. *Endodoncia*. 4ta Edición. Editorial Salvat.1992.

38. Goleman, Daniel; Boyatzis, Richard; Mckee A, Perdana. COHEN Vías de la pulpa. *J Chem Inf Mo-del.* 2018;53(9):1689–99.
39. Arteaga-espinoza SX. Observaciones acerca del uso del hidróxido de calcio en la endodoncia Observations about the use of calcium hydroxide in endodontics Observações sobre o uso de hidróxi-do de cálcio na endodontia. *Rev Científica, Domi-nio las ciencias.* 2018;4:352–61.
40. Morales Miranda L, Gómez Gonzáles W. Caries dental y sus consecuencias clínicas relacionadas al impacto en la calidad de vida de preescolares de una escuela estatal. *Rev Estomatológica He-red.* 2019;29(1):17
41. Mounir MMF, Farsi JMA, Alhazzazi TY, Matar MA. Caracterización de la barrera del puente apical formada después de la apexificación de ameloge-nina. 2018;0.

# **ANEXO**



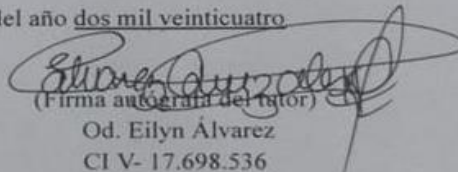
REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



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

Quien suscribe **Eilyn Álvarez**, portadora de la cédula de identidad No **V-17.698.536**, en mi carácter de tutora del trabajo de grado presentado por las ciudadanas **Marielvi Castro** y **Valeria Meléndez**, portadores de la cédula de identidad No **V. 30.095.166** y **V. 29.919.476**, titulado **APICOFORMACIÓN COMO ABORDAJE TERAPÉUTICO EN LOS PRIMEROS MOLARES PERMANENTES JÓVENES DEL PACIENTE PEDIÁTRICO**.

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 27 días del mes de Febrero del año dos mil veinticuatro

  
(Firma autógrafa del tutor)  
Od. Eilyn Álvarez  
CI V- 17.698.536