



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES
UNIDAD LEÓN**

**TÍTULO: ETIOLOGÍA Y MANEJO DE DIENTES CON
ÁPICE ABIERTO UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**FORMA DE TITULACIÓN: ACTIVIDAD
DE INVESTIGACIÓN**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN ODONTOLOGÍA**

P R E S E N T A:

RAMÍREZ RAMÍREZ MARISOL

**TUTOR: C.D.E.E FRANCISCO JAVIER REYES
RIOS**

ASESORES:

**C.D.E.E MA. ELIA NOEMI VENEGAS NAVARRO
MTRA. EN C. PALOMA NETZAYELI SERRANO
DÍAZ**

León, Guanajuato, México 2023





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ÍNDICE

Dedicatorias	4
Agradecimientos	5
Resumen	6
Palabras clave	7
Introducción	8
Capítulo 1	9
Antecedentes	9
Capítulo 2	11
Marco teórico	11
2.1 Desarrollo Radicular	11
2.2 Funciones de la pulpa	12
2.2.1 Inductora	12
2.2.2 Formativa	12
2.2.3 Defensa o reparadora	12
2.2.4 Nutritiva	12
2.2.5 Sensitiva	12
2.3 Clasificación de estadios de desarrollo radicular y cierre apical	14
2.3.1 Clasificación de Patterson	14
2.3.2 Estadios de Nolla	15
2.4 Etiologías que pueden afectar la pulpa	17
2.4.1 Traumatismo dental	17
2.4.2 Caries dental	18
2.4.3 Dientes invaginados	19
2.5 Opciones de tratamiento para dientes con ápice abierto	20
2.5.1 Recubrimientos pulpaes	20
2.5.2 Apexificación o apicoformación	22
2.5.3 Apicoformación con hidróxido de calcio	22
2.5.4 Apicoformación mediante tapón apical con silicatos de calcio	23
2.5.5 Revascularización:	27

2.5.6 Apicoformación mediante plasma rico en plaquetas y plasma rico en fibrina (PRP) (PRF)	31
Capítulo 3	33
3.1 Planteamiento del problema	33
3.2 Justificación	34
3.3 Objetivo General	35
3.4 Objetivos específicos	35
3.5 Pregunta de investigación	36
Capítulo 4	37
4.1 Metodología	37
4.2 Criterios de selección	38
4.2.1 Criterios de inclusión:	38
4.2 Criterios de exclusión:	38
4.2.3 Criterios de Eliminación:	38
Capítulo 5	39
5.1 Resultados	39
5.2 Discusión	49
5.3 Conclusiones	51
Bibliografía	52

Dedicatorias

A mi madre que con su amor, incondicional apoyo y confianza, logró motivarme a nunca rendirme por más oscuro y difícil que pareciera el camino durante mi trayectoria universitaria; gracias por enseñarme a creer en mí misma, y así poder decirte que “lo logramos”, porque este éxito es de ambas, este proyecto juntas lo iniciamos y desde donde estas sé que juntas lo terminamos.

A mi padre que ha sido un ejemplo de que el trabajo duro tiene recompensas, que con su amor y determinación ayudo a forjarme carácter ante la vida y gracias ello hoy soy la persona en quién me he convertido.

A mis hermanas Laura y Diana que desde el momento en que decidí estudiar odontología siempre pusieron su granito de arena para lograr este sueño. Gracias a ambas por siempre apoyarme, cuidarme y ser mi ejemplo a seguir.

A mi prometido que aunque fue poco el tiempo que le toco vivir este trayecto junto a mí, me recordó en el momento que más necesitaba ese “La única que duda que puede lograrlo eres tú”; gracias por convertirte en mi cómplice y confidente pero sobre todo por siempre demostrarme tu amor.

A grupo CAO por brindarme la confianza y ayudarme a crecer tanto personal como profesionalmente. En especial a la doctora Marisol Bastien y el doctor Marco Valdivia, por sus muchos consejos y palabras de motivación.

A mis amigos que gracias a ellos este camino fue más llevadero.

Agradecimientos

A la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidas León por ser mi alma mater y formarme profesionalmente.

Al Dr. Francisco Reyes por ayudarme a encontrar mi gusto por la endodoncia, por sus consejos, y apoyo tanto como profesor de asignatura como tutor.

A la Dra. Noemí Venegas por su gran disponibilidad y motivación durante este proceso y ayudarme a hacerlo más llevadero.

A la Dra. Paloma Serrano por su disposición, apoyo en las correcciones de este trabajo así como los consejos y motivación que me brindo como asesora.

Al Dr. German Villanueva por su disposición de apoyo y estar al pendiente respecto a las dudas en este proceso.

Resumen

Las células odontoblásticas inducidas por la pulpa dental son las encargadas de llevar a cabo el proceso de formación radicular. Cuando es el caso de que por algún factor determinado este tejido se daña y se compromete su vitalidad, el proceso antes mencionado se ve interrumpido y posteriormente el paciente presenta manifestaciones de patología dental. Es entonces que el odontólogo se ve en la necesidad de realizar un tratamiento de carácter endodóntico que ayude a preservar el diente en boca pero tomando en cuenta que este se encuentra con una rizogénesis incompleta.

En este trabajo se realizó una revisión sistemática de la literatura para conocer cuáles son las principales etiologías para presentar manifestaciones de patología dental en dientes con ápice inmaduro y además que opciones de tratamiento se pueden realizar en dientes con estas condiciones. Posterior a realizar la búsqueda de artículos aplicando criterios de selección se clasificó la información obtenida en tablas para una mejor comprensión y de forma más sintetizada.

Objetivo: El objetivo de esta revisión bibliográfica fue identificar aquellas etiologías más predominantes para producir un cierre apical incompleto, así como las múltiples opciones de tratamiento y manejo que se da a este tipo de dientes.

Metodología: Se realizó una búsqueda sistemática bajo los criterios de PRISMA en las bases de datos como Pubmed, ScienceDirect, Scielo, Elsevier. En un periodo de abril del 2022 a agosto del 2022. Seleccionando un total de 53 artículos para la investigación.

Resultados: Entre los diagnósticos identificados el más reportado en la bibliografía revisada fue la necrosis pulpar provocado por traumatismo dental. Las opciones de tratamiento mencionadas en los artículos consultados se encontraron: apicoformación con hidróxido de calcio y silicatos de calcio, revascularización, recubrimiento pulpar, y plasma rico en fibrina. Siendo en su mayoría el tratamiento de elección una apicoformación con un silicato de calcio. Conclusiones: Todas las opciones de tratamiento reportaron tener resultados exitosos a largo plazo, más sin embargo el tratamiento con mayor reporte de utilización y éxito fue la apicoformación con botones apicales a base de silicatos de calcio.

Palabras clave

Treatment, Open apex, Endodontic, Tratamiento, Ápice abierto, Management

Introducción

Al momento que erupcionan los dientes permanentes presentan un desarrollo y formación radicular incompleta, después de la erupción los dientes permanentes tardarán en llegar a su longitud radicular total transcurridos unos 3 o 4 años, y para un cierre apical completo otros 2 años más. El tejido pulpar a través sus funciones (nutritiva, inductiva y formativa) es el encargado de que este proceso se culmine (Castellano, 2013), induciendo a la creación de dentina a través de los odontoblastos, de tal forma que si la pulpa dental se ve afectada y su vitalidad es comprometida ocasionará una interrupción en la formación radicular y por ende un ápice radicular incompleto (Espinoza, 2020). Para determinar el estadio de desarrollo radicular nos podemos apoyar de clasificaciones establecidas como la de Patterson y Nolla (Patterson, 1958) (de Castillo, 2004). Entre los factores que pueden dañar la vitalidad pulpar encontramos el trauma dental que es un impacto fuerte sobre las estructuras biológicas dentales o estructuras adyacentes de las cuales se deriva algún tipo de lesión (Pereira, 2011), la caries dental que se refiere a una patología caracterizada por la desmineralización progresiva de tejido dental hasta la pérdida de este mismo (Batalla, 2011), de igual manera los dientes invaginados son otro factor dañino para la pulpa dental (López, 2019).

Cuando un diente permanente inmaduro se ve afectado a nivel pulpar el tratamiento representa un gran desafío para el endodoncista. Las opciones de tratamientos tradicionales consisten en la apicoformación mediante la colocación de medicamentos intraconducto como hidróxido de calcio o algún material a base de silicato de calcio (Cardoso, 2011). Por otro lado, hablando de endodoncia regenerativa se mencionan los tratamientos como revascularización y uso de plasma rico en plaquetas y fibrina (Yabar, 2018; Cabrera, 2021).

Capítulo 1

Antecedentes

En 1966 Frank fue el precursor de la técnica de apicoformación, el cuál años atrás era considerado un procedimiento quirúrgico debido a la complejidad en la ejecución del tratamiento. La técnica de Frank consistía en la obturación temporal con pasta de hidróxido de calcio, pero debido a que este material se reabsorbe se requería realizar recambio de dicha pasta. Al obtener el cierre apical se debía colocar una obturación permanente con algún material que no se reabsorba, esto para reducir la posible recidiva de patología periapical. En este caso el material seleccionado era la gutapercha (Luzón, 2020). En los años 90 en la universidad de Loma Linda California se creó el primer biocerámico agregado trióxido mineral conocido como MTA (DVD Dental, 2018), a partir de este suceso surgió otra alternativa para realizar una apicoformación (Alain, 2007), hoy en día se encuentra en el mercado mayor números de materiales a base de silicato de calcio que se pueden utilizar para este fin (Cardoso, 2017). Actualmente se considera la apicoformación como un método no quirúrgico con el fin de reducir la formación de una barrera calcificada favoreciendo el desarrollo de la raíz y así conseguir la obliteración del conducto apical.

Por otro lado, en la última década los procedimientos de endodoncia regenerativa surgen como una alternativa viable y fácil de realizar para permitir la completa formación de las raíces de los dientes inmaduros (de Souza, 2017). Alrededor del 2008 se comenzó a pronunciar el termino revascularización en la literatura, Trope describió y realizó el procedimiento en un segundo premolar inferior derecho con ápice abierto, que presentaba manifestaciones clínicas y radiográficas de periodontitis apical. La curación de este diente se pudo observar 22 días posteriores al tratamiento. Trope afirmó que si no se logra la revascularización en un periodo de tres meses entonces se indica el tratamiento convencional (de Souza, 2017).

El uso de plasma rico en plaquetas en endodoncia surgió a partir de los estudios realizados por la implantología en búsqueda de un biomaterial con capacidad de diferenciación ósteoblastica que favoreciera la regeneración (Hernández, 2007).

En 2017 M.Duggal y colaboradores realizaron una revisión sistemática del manejo endodóntico en dientes anteriores no vitales traumatizados en niños y adolescentes. Basándose en guidelines de la Academia Europea de Odontología Pediátrica. Se consideraron guidelines que hablaran de técnicas de apicoformación ya sea hidróxido de calcio o tapón apical con MTA y revascularización. Como conclusión reportan que para el manejo de dichos dientes se propone no utilizar tanto el hidróxido de calcio, la revascularización es una técnica sin mucha evidencia y solo debe usarse en situaciones limitadas en las que el pronóstico respecto a otras técnicas es pobre. Los autores apoyan mayormente el uso de un tapón de MTA como procedimiento para tratar este tipo de dientes (Duggal, 2017).

Mora A. en 2020 realizó una revisión sistemática sobre tratamientos endodónticos en dientes inmaduros, enfocándose específicamente en el objetivo de determinar que tratamiento era más eficaz entre la apicoformación y revascularización. Llegó a la conclusión que ambos tratamientos presentaban buenos resultados (Mora, 2020).

Capítulo 2

Marco teórico

2.1 Desarrollo Radicular

Después de que la corona ha terminado su formación, se unen las células del epitelio dental interno y externo con una mínima inclusión de estrato intermedio y retículo estrellado proliferan, y forman la vaina epitelial de Hertwig. Esta vaina epitelial crece alrededor de la papila dental y el folículo dental. A medida que las células epiteliales internas de la vaina radicular encierran progresivamente la papila dental en expansión, se inicia la diferenciación de los odontoblastos, los cuales forman la dentina radicular. El resto de células epiteliales se extienden alrededor de la pulpa dental, dejando libre la zona basal de la pulpa que posteriormente dará origen al foramen apical (Córtes, 2011).

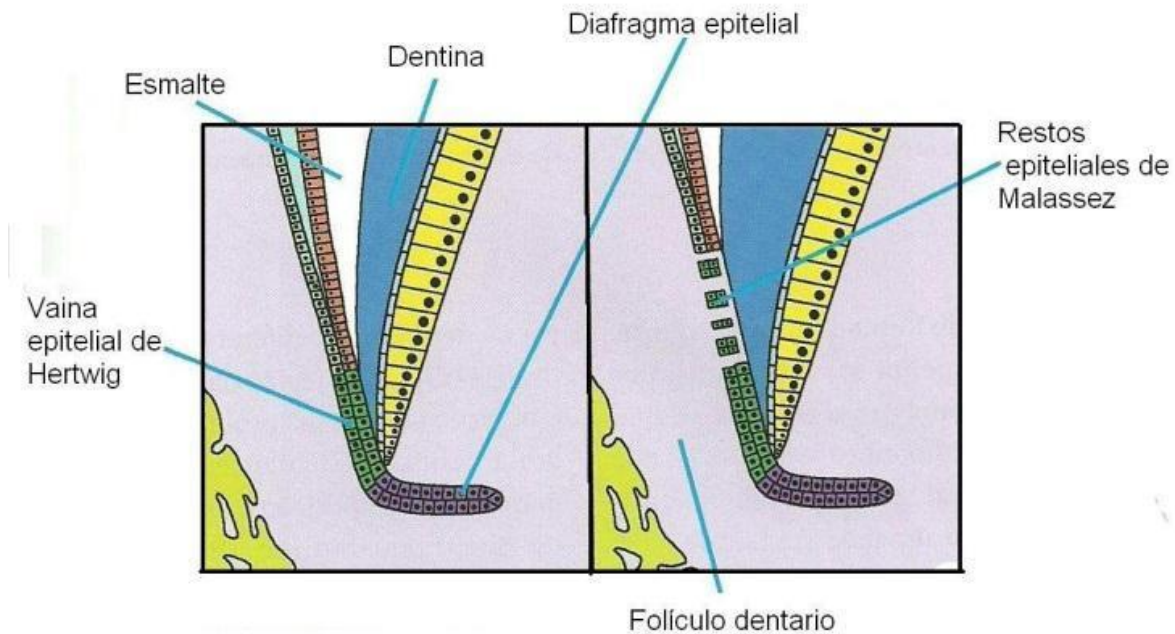


Fig. 1 Proceso de desarrollo radicular (Aran, 2004)

2.2 Funciones de la pulpa

2.2.1 Inductora

La pulpa dental interviene en el desarrollo de la dentina y de estimular la formación del esmalte. Esto se ve reflejado durante la amelogénesis (de Castellano, 2013).

2.2.2 Formativa

La función esencial de la pulpa es formar dentina durante toda su vida, siempre que mantenga su vitalidad pulpar. Este proceso está a cargo de los odontoblastos y según el momento de formación se clasifica el tipo de dentina:

- a) Dentina primaria: Es la primera que se forma desde las primeras etapas de formación del diente hasta que este entra en oclusión.
- b) Dentina secundaria: Es la que se produce después que se ha completado la formación de la raíz del diente. Su agregación es lenta en comparación con la dentina primaria, pero su producción es continúa durante toda la vida del diente (de Castellano, 2013).

2.2.3 Defensa o reparadora

La pulpa dental tiene una gran capacidad reparativa, formando dentina ante agresiones.

A esta dentina se le conoce como dentina terciaria (de Castellano, 2013).

2.2.4 Nutritiva

La pulpa dental aporta nutrientes necesarios a través de las células odontoblásticas y metabolitos que provienen del sistema vascular pulpar (de Castellano, 2013).

2.2.5 Sensitiva

La pulpa dental tiene una función sensitiva, ya que es un órgano sensorial único. Responde a diferentes



Fig. 2 Funciones de la pulpa dental (David, 2022)

estímulos y agresiones a través de dolor (de Castellano, 2013). El componente del tejido nervioso de la pulpa dental consta de fibras nerviosas sensitivas, que se clasifican de acuerdo a su velocidad de conducción y función en dos grupos: las A (mielínicas) y las C (amielínicas). Las fibras A son de rápida conducción al umbral de estimulación, transmiten dolor agudo y punzante. Se ubican en la zona entre la pulpa y la dentina. Las fibras C son de baja velocidad de conducción, se ubican en una zona más profunda a las fibras mielínicas. Se activan principalmente por el calor y transmite un dolor lento, difuso y duradero (Gómez, 2011).

2.3 Clasificación de estadios de desarrollo radicular y cierre apical

Existen diversas clasificaciones para describir el momento o estadio de desarrollo radicular en que se encuentra un órgano dentario. Por mencionar algunas están la clasificación de Patterson y Nolla.

2.3.1 Clasificación de Patterson

Esta clasificación fue publicada por Patterson y colaboradores en 1958. Dividieron en 5 grados el desarrollo radicular :

- **Grado 1:** La raíz se encuentra en un desarrollo parcial (mitad de su longitud total). Ápice abierto en embudo.
- **Grado 2:** Desarrollo de más de la mitad de la raíz. Las paredes del ápice tienen forma divergente.
- **Grado 3:** Desarrollo radicular de 3/4 de su longitud. Ápice de paredes paralelas.
- **Grado 4:** La raíz presenta desarrollo completo con presencia de ápice abierto. El conducto tiene forma cilíndrica.
- **Grado 5:** La raíz ha terminado su desarrollo y la abertura apical es de tamaño microscópico. Después de 3 años se forma la unión cemento dentinaria y cierre apical (Patterson, 1958).

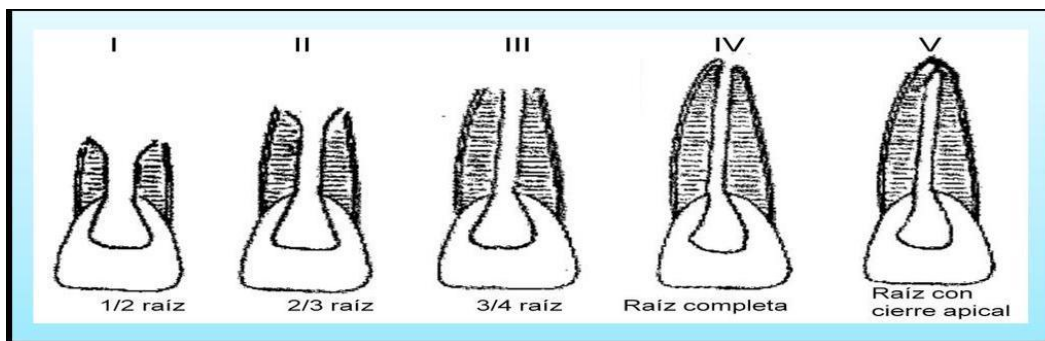


Fig. 3 Clasificación de Patterson (Patterson, 1958)

2.3.2 Estadios de Nolla

Nolla en 1960 estableció una clasificación de estadios para cada una de las etapas de desarrollo dental. Formando tablas con las medias de maduración de cada diente por edad y género, además de establecer cuadros predictivos haciendo la sumatoria de las mismas.

Dividió en 10 estadios el proceso de avance dental, estos estadios indican el tiempo promedio de calcificación dental desde la cripta hasta el cierre apical.

Los estadios se evalúan mediante imágenes radiográficas el desarrollo de los dientes permanentes desde su formación intraósea hasta su maduración post eruptiva durante el periodo de dentición mixta. No se evalúan dientes primarios (del Castillo, 2004).

Estadio 0

- Ausencia de cripta
- Sin calcificación
- Radiográficamente no hay imagen que pueda observarse

Estadio 1

- Presencia de cripta
- Radiográficamente se observa una línea radiopaca

Estadio 2

- Calcificación inicial de la corona
- Dentro de la cripta se observa imagen radiopaca de forma circular o media luna.

Estadio 3

- 1/3 de la corona completa
- En imagen radiográfica observamos una línea radiopaca con un tamaño mayor en comparación al estadio 2.

Estadio 4

- 2/3 de la corona completa
- Se puede observar los primeros depósitos de dentina.

Estadio 5

- Corona casi completa
- Imagen radiopaca que supera la mitad de la corona

Estadio 6

- Corona totalmente calcificada hasta la unión cemento esmalte

Estadio 7

- Inicio de la prolongación de la raíz
- Inician los movimientos eruptivos

Estadíos 8

- Desarrollo 2/3 de longitud de la raíz
- Las paredes del conducto son de forma divergente y encontramos un amplio ápice.

Estadio 9

- La raíz ha completado casi en su totalidad su desarrollo.

Estadio 10

- Raíz desarrollada completamente con ápice cerrado.

2.4 Etiologías que pueden afectar la pulpa

Entre las causas para necesitar un tratamiento pulpar en un diente con ápice abierto podemos encontrar:

2.4.1 Traumatismo dental: Los traumatismos dentales son lesiones que se producen en los dientes, en el hueso y demás tejidos de soporte como consecuencia de un impacto físico en su contra (del Carmen, 2018). Los traumatismos dentales se clasifican en:

- *Fractura coronaria no complicada:* La fractura sólo abarca el esmalte o esmalte y dentina pero la pulpa no está expuesta.
- *Fractura coronaria complicada:* La fractura involucra esmalte, dentina y pulpa dental.
- *Fractura corono-radicular:* La fractura abarca esmalte, dentina e incluso estructura radicular. Puede haber exposición pulpar.
- *Fractura radicular:* Encontramos con movilidad el fragmento coronario.
- *Fractura Alveolar:* La extensión de la fractura involucra el hueso alveolar.
- *Lesiones de los tejidos de sostén:* concusión y subluxaciones
- *Luxación extrusiva:* Aparente elongación del diente y movilidad excesiva.
- *Luxación Lateral:* Generalmente el órgano dentario es desplazado al interior de la boca.
- *Intrusión:* El diente es desplazado hacia el interior de la tabla ósea.
- *Avulsión:* El diente está se encuentra fuera del alveolo. El examen radiográfico es esencial para comprobar que el diente perdido no este intruído (Ramón, 2021).

2.4.2 Caries dental: La caries dental se refiere a la destrucción localizada del tejido dental duro. Causada por los ácidos procedentes de la fermentación de los hidratos de carbono de los alimentos (Fontana 2011). Es considerada como enfermedad crónica por su gran prevalencia alrededor del mundo. La formación de cavidades cariosas comienza en las sub-superficie del esmalte como pequeñas áreas de desmineralización progresando a través de la dentina y llegar hasta la pulpa (Catalá, 2014).

Código	Descripción
0	Superficies sanas o pigmentación generalizada
1	Cambio visual inicial en esmalte que se manifiesta como opacidad o mancha café. Sólo posible verlo después de secar de forma prolongada el diente (5 seg) o restringido a los confines de la fosa o fisura. Histológicamente corresponde a la desmineralización del esmalte en su mitad externa.
2	Lesión de mancha blanca o café. Se visualiza sin secado y persiste después de secar. No hay destrucción de estructura. En surcos se extiende hacia las paredes y en superficies lisas abarca 1mm del margen gingival y no se observan sombras adyacentes. Histológicamente la profundidad se relaciona con la mitad interna del esmalte y el tercio externo de la dentina.
3	Húmedo puede verse opacidad o tinción café mayor que la tinción normal del surco o fosa. Ruptura localizada de esmalte, dentina no visible. Requiere de secado para evidenciarse. Puede usarse sonda de extremo redondeado para confirmar micro cavitación. Histológicamente la profundidad se relaciona con dentina, hasta su mitad externa.
4	Decoloración de la dentina que se visualiza a través del esmalte y se percibe como una sombra gris, azul o café. Es más visible cuando está húmeda. Histológicamente se relaciona con dentina hasta la mitad de su espesor.
5	Cavitación exponiendo dentina. Al secar se puede ver desmineralización o pérdida de estructura de la fosa de 0.5 mm de espesor oclusal. Implica menos de la mitad de superficie dental. Se puede usar sonda para comprobar pérdida de estructura. Histológicamente se relaciona con el tercio interno de dentina.
6	Extensa cavidad con dentina visible, que implica más de la mitad de la superficie dentinaria, tanto piso como paredes están en dentina. Histológicamente la profundidad abarca el tercio interno de dentina.

Fig. 4 Clasificación de códigos ICDAS según la severidad de lesión cariosa (Xaus, 2010)

2.4.3 Dientes invaginados: El diente invaginado es una anomalía del desarrollo que afecta a la dentición permanente y, menos frecuentemente, a la temporal. Un diente invaginado se identifica por la inversión hacia el interior del esmalte y la dentina hacia la cámara pulpar. Cuando un diente invaginado presenta afectación pulpar, su manejo puede variar desde tratamientos endodónticos convencionales hasta técnicas especiales, en las cuáles se puede ser necesaria una apicoformación (Mupparapu, 2007).

Oehlers desarrolló una clasificación para dientes invaginados que incluye 3 categorías. La anomalía se clasifica basándose en la profundidad de penetración y comunicación con el ligamento periodontal o los tejidos periapicales (Duggal, 2017).

Tipo 1: La invaginación se limita a la corona.

Tipo 2: La invaginación se extiende apicalmente más allá de la unión cementoadamantina (UCA), terminando en saco ciego, pero sin alcanzar los tejidos periapicales.

Tipo 3: La invaginación se extiende más allá de la UCA y un segundo foramen apical comunica con el ligamento periodontal o tejidos periapicales.

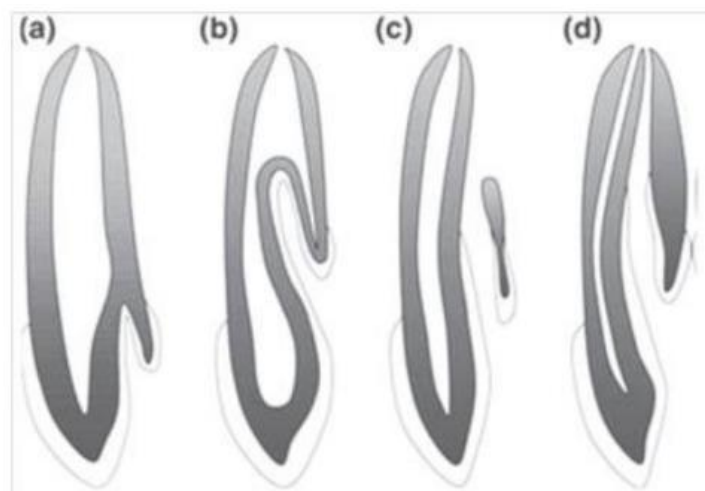


Fig. 5 Clasificación de Oehlers (Barzuna, 2013)

2.5 Opciones de tratamiento para dientes con ápice abierto

Un gran reto al tratar dientes jóvenes con ápice inmaduro es que las paredes de los conductos radiculares son más delgadas y por ende más propensas a riesgo de fractura (Peralta, 2019).

Entre las alternativas para tratar un diente con ápice abierto podemos encontrar:

2.5.1 Recubrimientos pulpaes:

Recubrimiento pulpar indirecto: Tratamiento realizado en situaciones de caries profunda donde la pulpa presenta sintomatología, pero no está visiblemente expuesta. Por lo tanto, son potencialmente reversibles los síntomas (Pereira, 2011).

Protocolo de recubrimiento pulpar indirecto:

- Campo aislado y aséptico
- Eliminar tejido reblandecido
- Colocar base (2mm) con material en piso de la cavidad
- Restauración definitiva
- Control clínico para descartar sintomatología 1, 3, 6 meses (Xaus, 2010).

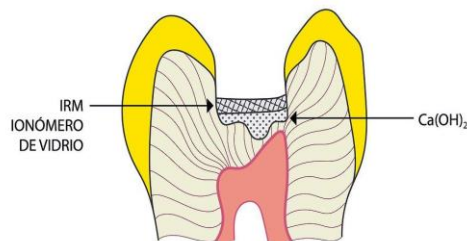


Fig. 6
Recubrimiento
pulpar indirecto
(Peralta, 2019)

Recubrimiento pulpar directo: El recubrimiento pulpar es el tratamiento utilizado cuando la pulpa dental es expuesta de manera accidental en una extensión mínima al realizar preparaciones cavitarias o por trauma. Consiste en recubrir con un material protector esta zona. Esto forma una barrera y puede crear un puente de dentina reparadora (Pereira, 2011).

Protocolo de recubrimiento pulpar directo:

- Campo aislado y aséptico
- Irrigar el área expuesta con suero fisiológico
- Controlar hemorragia con algodón
- Cubrir la exposición pupar con material elegido
- Restauración definitiva
- Control clínico 1, 6 y 12 meses dependiendo el caso (Xaus, 2010).



Fig. 7 Recubrimiento pulpar directo (Dentalix, 2022)

Materiales utilizados para recubrimientos pulpares:

- Hidróxido de calcio
- Cementos de Ionómero de vidrio
- Sistemas adhesivos
- Agregado de Trióxido Mineral (MTA)
- Biodentine
- Thera

2.5.2 Apexificación o apicoformación

Tratamiento cuyo objetivo es propiciar la formación de una barrera calcificada en el ápice de un diente con necrosis pulpar y que no completó la formación radicular. Para poder obtener dicha estimulación se deben de colocar materiales inductores dentro del conducto radicular. No se debe de confundir la apexificación con la apicogénesis, que es un tratamiento en un diente vital y que tiene como objetivo estimular el desarrollo fisiológico de la raíz y formación del ápice (Vergara, 2013).

2.5.3 Apicoformación con hidróxido de calcio

El hidróxido de calcio es un material que ha sido muy utilizado para la apicoformación desde los años sesenta por sus múltiples propiedades como lo son: antibacteriana, regenerativa inductora, inhibidora de reabsorción radicular además de ser de bajo costo (de la Caridad, 2011).

Protocolo de trabajo para apicoformación con hidróxido de calcio

- Diagnóstico
- Anestesia
- Aislamiento
- Acceso
- Conductometría
- Instrumentación
- Irrigación con hipoclorito de sodio a bajas concentraciones (1%-2.5%)
- Irrigación con solución salina
- Secado con puntas de papel
- Obturación con hidróxido de calcio
- Restauración provisional (ionómero de vidrio)
- Citas control cada 3 meses (de 2 a 3 recambios para lograr cierre apical)
- Obturación con gutapercha una vez que se logra el cierre apical
- Restauración final (Hóyos, 2018).

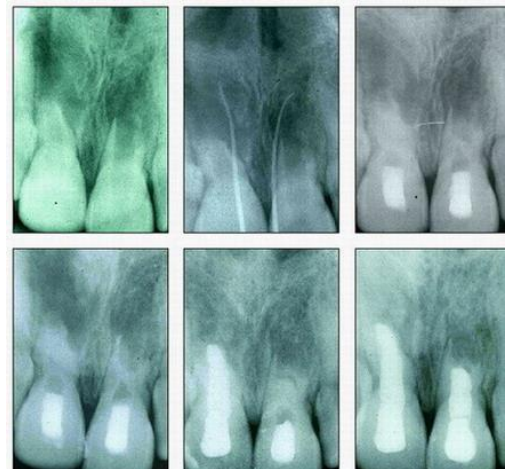


Fig. 8 Radiografías de apicoformación con hidróxido de calcio (3)

2.5.4 Apicoformación mediante tapón apical con silicatos de calcio

Los silicatos de calcio son biocerámicos utilizados como materiales de reparación, en endodoncia se emplean para tratamientos como: recubrimientos pulpaes, apexificación, retrobturaciones, y reparación de perforaciones (Barzuna, 2018).

Entre las características que deben poseer estos materiales encontramos:

Biocompatibilidad

Radiopacidad

Antibacterianos

Dimensionalmente estable

Fácil manipulación

No verse afectados por la contaminación con sangre

Buen sellado

Fraguar en un entorno húmedo

Baja toxicidad

Resistencia a la compresión

Agregado de Trióxido Mineral MTA

Se desarrolló y reportó por primera vez en 1993 por Lee, Torabinejad y colaboradores. Derivado del cemento Portland (Alain, 2007).

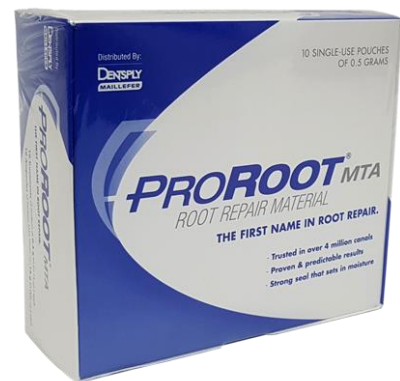
Sus componentes son:

- Silicato tricálcico
- Silicato dicálcico
- Aluminato férrico tetracálcico
- Sulfato de calcio dihidratado
- Óxido tricálcico
- Óxido de silicato
- Óxido de bismuto (Alain, 2007)

Propiedades del MTA:

- Tiempo de fraguado de 3-4 horas
- pH 12.5
- Baja fuerza compresiva
- Baja solubilidad
- Mayor radiopacidad que la dentina (Alain, 2007)

Fig. 9 MTA
Densply
(ProRoot, 2022)



Biodentine

Es un cemento biológicamente activo a base de silicato de calcio, se presenta como un sustituto de la dentina (Simancas, 2022).

Componentes: (Polvo)

Silicato tricalcico

Silicato dicalcico

Carbonato de calcio

Dióxido de zirconio

Óxido de hierro (Hincapié, 2015)

El componente liquido contiene cloruro de calcio que actúa como acelerador, al tiempo que disminuye la viscosidad del cemento y permite reducir la cantidad de agua requerida en la mezcla y contribuyendo así a su fácil manipulación (Hincapié, 2015).

Propiedades:

Tiempo de fraguado 10-12 minutos

Buena adaptabilidad a la dentina adyacente

Resistencia a la compresión hasta 300 MPa un mes después de su aplicación

Microdureza 69 VHN (Vickers Hardness Number)

Baja solubilidad

Puede promover la cicatrización y reparación pulpar

Antibacteriano

Anti fúngico

Biocompatible (Hincapié, 2015)



Fig. 10 Biodentine septodont (Septodont, 2022)

Protocolo de apicoformación con materiales a base de silicatos de calcio

- Diagnóstico
- Anestesia
- Aislamiento absoluto
- Acceso
- Conductometría
- Instrumentación
- Irrigación con hipoclorito de sodio a bajas concentraciones 1%-2.5%
- Secado con puntas de papel
- Colocación de tapón apical del material biocerámico
- Obturación del resto del conducto con material definitivo (gutapercha)
- Restauración
- Citas control cada 3 meses (Barzuna, 2018)



Fig. 11 Apicoformación con tapón apical (Hervoso, 2016)

2.5.5 Revascularización: Es un procedimiento utilizado en la actualidad para tratar dientes necróticos con ápice inmaduro de manera más conservadora con respecto a tratamientos tradicionales de apicoformación. En este tratamiento lo que se realiza a través de la inducción de las células madre de la papila dental periapical se crea un sangrado dentro del conducto radicular lo cual hace que se forme un coágulo estable que permite la maduración fisiológica radicular y a su vez el engrosamiento de las paredes del conducto (Yábar, 2018).

Para que la revascularización se pueda llevar a cabo es necesario contar con tres componentes:

- Fuente celular
- Andamio: es un soporte que promueve el crecimiento, diferenciación, unión celular y contiene factores de crecimiento (coágulo sanguíneo, plasma rico en plaquetas, plasma rico en fibrina)

- Factores de crecimiento: Son proteínas que actúan como señales para inducir la proliferación celular

Pasta triple-antibiótica

Pasta utilizada como medicamento intraconducto para la desinfección de la raíz durante procedimientos regenerativos, es capaz de eliminar las bacterias de tejidos dentales infectados, por su capacidad para distribuirse a través de los conductos radiculares y hasta la zona periapical para así ejercer su acción bactericida.

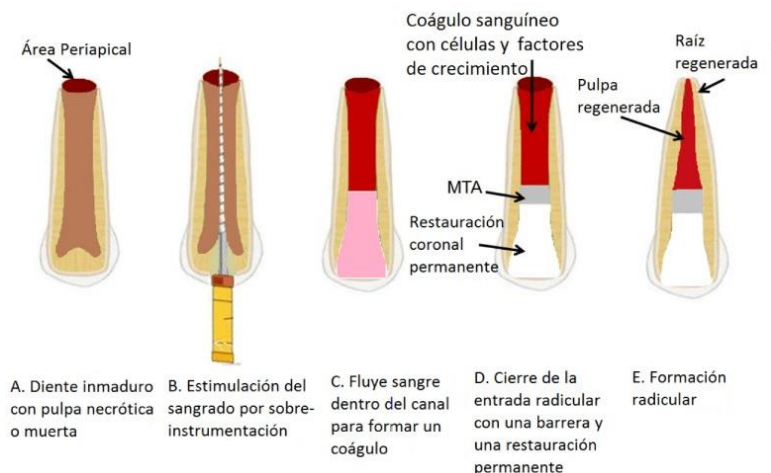
Consta de dos partes: líquido y polvo, el polvo está formado por una combinación de tres antibióticos: metronidazol, ciprofloxacina y minociclina en una proporción de 1:1:1; y la parte líquida está formada por una combinación de Macrogol y Propylen Glicol, también en proporción 1:1, la parte líquida actúa como vehículo transportador.

El metronidazol es un derivado del nitroimidazol tiene propiedad bactericida contra protozoos y bacterias anaerobias. La minociclina es un derivado semisintético de la tetraciclina con un espectro de actividad similar. La ciprofloxacina, es una fluoroquinolona sintética que tiene un modo de acción bactericida. Los inconvenientes del uso de la pasta triple-antibiótica son que puede causar resistencia bacteriana y que la minociclina puede provocar decoloración de los dientes (Vergara, 2013).

Protocolo de revascularización No existe un protocolo establecido para la revascularización, aunque la Asociación Americana de Endodencia recomiendan el siguiente (AAE, 2017)

Cita 1

- Diagnóstico
- Anestesia local
- Aislamiento absoluto
- Acceso



- Irrigación (hipoclorito de sodio al 1.5% 20ml y solución salina 20 ml a 1 mm aproximado del foramen apical)
- Secado
- Colocación de pasta triple-antibiótica Fig. 12 Revascularización pulpar (28) (ciprofloxacina, metronidazol y minociclina)
- Restauración temporal

Cita 2 (1-4 semanas después de la primera cita)

- Evaluación de sintomatología
- Anestesia sin vasoconstrictor
- Aislamiento
- Retirar restauración provisional
- Retirar residuos de medicamento intraconducto
- Provocar hemorragia con sobre instrumentación 2mm del ápice
- Colocar una matriz biocompatible sobre el coagulo (MTA, Biodentine)
- Doble sellado con Ionómero de vidrio
- Restauración
- Citas control cada 2- 3 meses

Ventajas del tratamiento de revascularización

- Baja posibilidad de rechazo inmunológico al utilizar un biomaterial obtenido a base de las células sanguíneas del propio paciente.
- Facilidad de acceso a los medicamentos requeridos para la desinfección del conducto radicular.
- Evidencia radiográfica del desarrollo radicular continuo y del fortalecimiento de la raíz como resultado del refuerzo de las paredes dentinarias en varios casos clínicos (AAE, 2017).

Desventajas del tratamiento de revascularización

- Debido a que es una técnica con poco tiempo en uso, aún existe controversia sobre los resultados clínicos obtenidos a largo plazo debido a la escasa literatura reportada.

- Se desconoce si el tejido formado en la pared del conducto se compone en su totalidad dentina.
- Existe riesgo de complicaciones como la pigmentación coronaria, desarrollo de bacterias resistentes y reacciones alérgicas a la medicación intraconducto al usar la pasta triple antibiótica.
- Esta técnica no cuenta con un protocolo universal descrito en la literatura.
- Se han recomendado periodos de seguimiento que van desde 6 y 36 meses hasta los cinco años, lo cual en muchos casos es poco factible (AAE, 2017).

2.5.6 Apicoformación mediante plasma rico en plaquetas y plasma rico en fibrina (PRP) (PRF)

Plasma rico en plaquetas

Descrito por primera vez en Francia por Choukroun.

El plasma rico en plaquetas es una fuente antológica de factores de crecimiento altamente concentrados por lo tanto tiene un alto potencial de inducción de células madre.

El (PRP) cómo biomaterial acelera el cierre de la herida y la curación de la mucosa debido al vendaje de fibrina y la liberación de factores de crecimiento.

Es un tratamiento que busca inducir la regeneración de los tejidos sin el uso de químicos o materiales que pudieran no ser compatibles o que podría irritar al organismo (Cabrera, 2010).

Plasma rico en fibrina

En la terapia endodóntica el protocolo de PRF no es muy frecuentemente utilizado, sin embargo, es usado para terapias de revascularización de complejos radiculares con resultados controversiales (Yábar, 2018).

Protocolo de apicoformación con PRF y PRP

Cita 1

- Diagnóstico
- Anestesia
- Aislamiento
- Conductometría
- Instrumentación
- Irrigación a base de lechada de cal (suero fisiológico mezclado con hidróxido de calcio)
- Medicación intraconducto por 15 días (Cabrera, 2021)

Preparación de plasma

- Extracción de 50cc de sangre venosa
- Separar el PRP en la centrifuga por 8 minutos mediante 1 ciclo a 1800rpm

- El plasma queda dividido en 3 fracciones separar cuidadosamente mediante pipeteo
- La fracción rica en plaquetas o fibrina es la que se va a utilizar (Cabrera, 2021).

Colocación del plasma en conducto

- Mientras se centrifuga se puede aprovechar el tiempo anestesiando al paciente
- Aislado absoluto
- Retirar restauración provisional
- Lavado de medicamento intracoducto con suero fisiológico
- Llevar plasma al conducto mediante una jeringa de insulina
- Colocar teflón estéril en la cámara pulpar
- Cerrar cavidad con ionómero de vidrio
- Cita control al mes y posterior cada 3 meses (Cabrera, 2021).

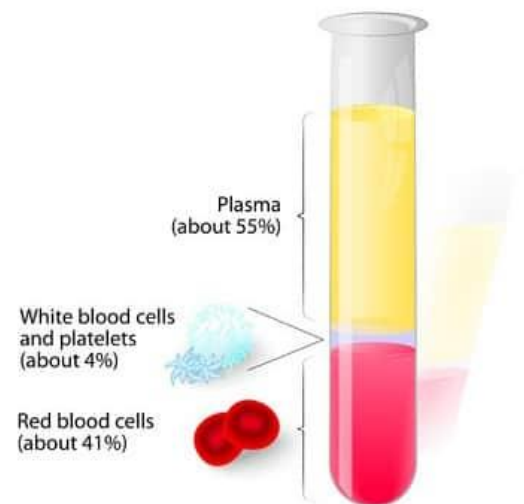


Fig. 13 Fracciones del plasma (Prp, 2022)

Capítulo 3

3.1 Planteamiento del problema

Uno de los mayores retos en el área odontológica de la endodoncia es cuándo se presenta a consulta un paciente que requiere tratamiento de conductos, pero el diente a tratar tiene un cierre apical incompleto, esta condición aumenta el riesgo de extrucción de materiales a periápice, además de que este tipo de dientes presenta paredes radicales más delgadas y frágiles. En la mayor parte de los casos se trata de pacientes jóvenes (Téllez, 2017), por consiguiente habrá mayor interés de preservar el órgano dentario en la cavidad oral, así que es de gran ayuda el conocer la etiología y el manejo de órganos dentarios con ápice abierto para poder ofrecer diferentes alternativas de tratamiento acuerdo a las necesidades del paciente. Autores como Mora y Duggal realizaron anteriormente revisiones sistemáticas referentes a tratamientos de apicoformación y revascularización en dientes con ápice abierto. En la actualidad la literatura menciona también tratamientos de endodoncia regenerativa como lo es el uso de plasma rico en plaquetas y fibrina. Así que es conveniente poder crear una vista actual de la literatura para el manejo de estos casos.

3.2 Justificación

En la actualidad las ciencias odontológicas en sus diversas ramas han creado diferentes técnicas de trabajo, así como diferentes materiales para el abordaje de las necesidades bucales de los pacientes. El área de endodoncia no es la excepción. Por lo dicho anterior, es responsabilidad del operador mantenerse actualizado con tales innovaciones para poder brindarle una atención de mejor calidad al paciente.

Realizar una revisión sistemática permite conocer datos bibliográficos actualizados en cierto tema de interés.

En este trabajo específicamente se busca conocer datos reportados en los últimos siete años sobre etiologías que hayan causado en pacientes un desarrollo radicular incompleto y las opciones tratamiento que se llevaron a cabo para posteriormente poder determinar cuáles son las principales causas de tener dientes con ápice abierto que requieran ser atendidos endodónticamente y conocer que manejo recomienda la literatura que se debe seguir en este tipo de casos.

3.3 Objetivo General

Identificar por medio de una revisión sistemática de la literatura las diferentes etiologías que causan que un diente presente rizogénesis incompleta así como las opciones de manejo endodóntico para este tipo de dientes.

3.4 Objetivos específicos

- Reconocer los factores etiológicos principales que afecten el desarrollo radicular
- Reportar los diagnósticos y opciones de tratamiento que menciona la literatura para los dientes con ápice abierto.

3.5 Pregunta de investigación

¿Cuáles son los factores causantes para que un diente presente un ápice abierto y que opciones de tratamiento existen para estos dientes?

Capítulo 4

4.1 Metodología

Se realizó una búsqueda sistemática a cargo de una alumna egresado de la licenciatura de odontología, supervisado por dos titulares. La búsqueda fue realizada del mes de abril del 2022 al mes de agosto 2022 bajo los criterios de PRISMA con base en la pregunta de investigación que responde al acrónimo PICO; **P**: Dientes con ápice abierto, **I**: Tratamientos de carácter endodóntico que puedan ser aplicados en un diente con ápice abierto,

C: No aplica, **O**: Resultados clínicos y radiográficos que indique cierre del foramen apical, tales como indicios de proliferación de tejido dentinario. Se utilizaron como base de datos: Pubmed, Elsevier, Scielo, Science Direct. Como palabras clave se utilizaron los MesH: Open apex teeth, treatment, y operadores booleanos: AND. Los algoritmos de búsqueda fueron; Pubmed: Open apex and treatment, Elsevier: Ápice abierto, Scielo: Open apex and treatment, Open apex teeth, Science Direct: open apex treatment and treatment. Se tomó como límite de fecha de publicación artículos publicados en un periodo de 2015 a 2022, ya fuera artículos en idioma inglés y español. Se obtuvo un universo de 3480 artículos y al aplicar los criterios de exclusión quedó un total de 69 artículos de los cuáles se incluyeron un total de 53 artículos en la revisión sistemática.

4.2 Criterios de selección

4.2.1 Criterios de inclusión:

Se seleccionaron aquellos artículos que trataran de casos clínicos sobre tratamientos endodónticos en dientes con ápices abiertos o inmaduros. Que se hayan publicado en el periodo del 2015 a 2022 y que fueran de acceso gratuito.

4.2.2 Criterios de exclusión:

Se excluyeron artículos de investigaciones in vitro o en animales, así como revisiones sistemáticas de los tratamientos.

4.2.3 Criterios de Eliminación:

Se eliminaron artículos que al realizar su lectura completa ya no abordaran el caso de manera endodóntica y artículos que no mencionaran un seguimiento postoperatorio al tratamiento.

Capítulo 5

5.1 Resultados

Mediante la metodología PRISMA se realizó la búsqueda de artículos en diferentes bases de datos como Pubmed, Sciencedirect, Elsevier y Scielo. Se obtuvo un universo de 3480 de los cuales al eliminar los artículos duplicados por título restaron 3411 posterior a aplicar los criterios de selección se contó con 69 artículos para su lectura completa. Al realizar la lectura de cada artículo se eliminaron 16 por motivos tales como que el caso clínico reportado ya no se abordara de manera endodóntica, o que no demostrara resultados del tratamiento. Finalmente se incluyeron 53 artículos en la investigación (Fig.14).

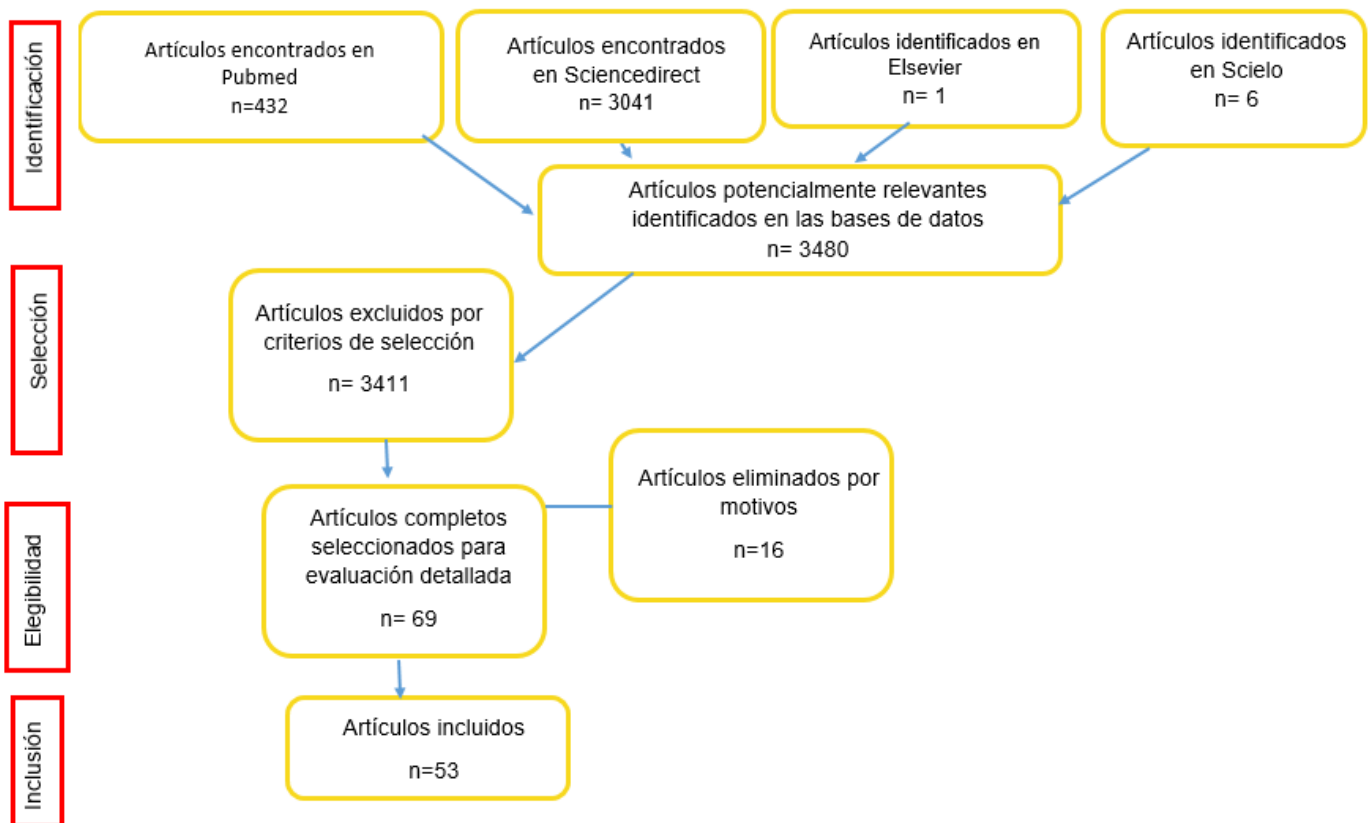


Fig. 14 Diagrama PRISMA de la búsqueda realizada (fuente propia)

Posteriormente a la lectura de los artículos se realizó una tabla (Fig. 15) para poder identificar los datos más relevantes que aporten información sobre el manejo de dientes con ápice abierto.

Las edades más predominantes fueron entre los 8 y 25 años, casi en la totalidad de artículos el diagnóstico reportado fue necrosis pulpar por una etiología de traumatismo dental. La literatura revisada nombro distintas alternativas de tratamiento entre las que encontramos: Apicoformación mediante hidróxido de calcio y mediante botón apical con algún silicato de calcio como MTA o Biodentine. Los casos clínicos abordados a través de tratamientos de endodoncia regenerativa se mencionó la revascularización y el uso de plasma rico en fibrina.

De los 53 artículos seleccionados 44 tuvieron un seguimiento postoperatorio mayor a 6 meses lo que comprobó que el tratamiento realizado tenía resultados favorables.

Autor	Edad del paciente	Diente	Etiología	Diagnóstico	Tratamiento	Irrigante	Medicamento intraconducto	Citas	Seguimiento
Hoyos-Pizón R (2018)	25 años	11	Traumatismo	Necrosis	Apicoformación con hidróxido de calcio	hipoclorito 1%, solución salina	hidróxido de calcio	3	5 meses
Adriana Patricia Bravo Zhunio (2019)	13 años	12	Caries	Pulpitis reversible	Recubrimiento pulpar directo	Clorhexidina 2%	hidróxido de calcio	2	1 año
Javier Álvarez Rodríguez (2016)	8 años	11	Traumatismo	Necrosis pulpar	Apicoformación con hidróxido de calcio	hipoclorito de sodio 2.5%	hidróxido de calcio	2	1 año

Norma de la Caridad Téllez Tielves (2021)	7 años	21	Traumatismo	Necrosis pulpar	Apicoformación con hidróxido de calcio y laser terapia con parámetros regenerativos	hipoclorito de sodio 1%	hidróxido de calcio	11	2 años
Soares AJ (2011)	9 años	15	Traumatismo	Necrosis pulpar	Apicoformación con hidróxido de calcio	Clorhexidina en gel 2% y solución salina	hidróxido de calcio	2	no específica
Paola Rivas Escobar (2021)	8 años	11	Traumatismo	Necrosis pulpar	Revascularización	hipoclorito de sodio 2.5%, clorhexidina 2%	pasta triple antibiótica	2	14 meses
Jesús Alejandro Torres Betancourt (2018)	8 años	11	Traumatismo	Necrosis pulpar	Revascularización	hipoclorito de sodio 2.5%	pasta triple antibiótica	2	3 años
Blázquez Molina P (2021)	7 años	21	No específica	Necrosis pulpar	Revascularización	no específica	pasta triple antibiótica	2	4 años
Mariela Baizuna Pacheco (2018)	11 años	21	Traumatismo	Necrosis pulpar	Apicoformación con tapón apical de MTA	hipoclorito de sodio 1%	no aplica	1	9 meses
María AB de Sa (2019)	7 años	21	No específica	Necrosis pulpar	Apicoformación con tapón apical de MTA	suero fisiológico e hipoclorito de sodio 1%	hidróxido de calcio	2	8 años

Jesús Alejandro Quiñonez Pedraza (2018)	9 años	36	No específica	Diente previamente tratado	Apicoformación con tapón apical de MTA	hipoclorito de sodio 2.5%, EDTA 17%	hidróxido de calcio	2	9 años
Camila Maggi Maia Silveria (2015)	8 años	22	Traumatismo	Necrosis pulpar	Apicoformación con hidróxido de calcio	hipoclorito de sodio 1% y clorhexidina 0.9%	hidróxido de calcio	26	8 meses
H. Boufdil (2020)	7 años	11	Traumatismo	Necrosis pulpar	Apicoformación con hidróxido de calcio (OD11) Revascularización (OD21)	hipoclorito de sodio 0.5% y 2%	hidróxido de calcio	2	2 años
Girish Omashetty (2015)	22 años, 18 años, 16 años	11 y 21	Traumatismo	Necrosis pulpar	Apicoformación con MTA	suero con hidróxido de calcio, solución salina, hipoclorito de sodio 3%, EDTA 17%	no aplica	1	15 meses
S. Nagarajan (2018)	11 años	45	Dens evaginatus	Necrosis pulpar	Apicoformación con biocerámico	hipoclorito de sodio 1.5% y EDTA	hidróxido de calcio	3	6 meses
Caroline Oliveria (2018)	10 años	11 y 21	Traumatismo	Necrosis pulpar	Apicoformación con MTA	hipoclorito de sodio 2.5%	hipoclorito de sodio con paramorfocloro fenol	3	4 meses
Hugo Plascencia (2017)	15 años	12 y 22	Dens evaginatus tipo II	Necrosis pulpar	Revascularización	cloruro de sodio 3%, EDTA 17%	hidróxido de calcio	2	32 meses
JY Nagata (2015)	8 años	22	No específica	Necrosis pulpar	Revascularización	clorhexidina 2%, hipoclorito de sodio 6% solución salina	hidróxido de calcio	2	16 meses

Marc Llaquet (2017)	8 años	21	Traumatismo	Necrosis pulpar	Revascularización	hipoclorito de sodio 1%, clorhexidina	pasta triple antibiótica	2	2 años
Alejandra Peralta Cervantes (2019)	7 años	11	Traumatismo	Necrosis pulpar	Apicoformación con hidróxido de calcio	clorhexidina y suero fisiológico	hidróxido de calcio	7	1 año
Sankar Annamalai (2021)	10 años	11	Traumatismo	Necrosis pulpar	Apicoformación con MTA	solución salina	hidróxido de calcio	2	3 años
Paul Chalakkal (2015)	10 años	11	Traumatismo	Necrosis pulpar	Apicoformación con MTA	hipoclorito de sodio 1%	no específica	no específica	4 años
Renzo Bassetti (2018)	9 años	11	Traumatismo	Necrosis pulpar	Revascularización	hipoclorito de sodio 1%	pasta triple antibiótica	3	15 meses
Cherishva ng Li (2019)	24 años	35	No específica	Necrosis pulpar	Apicoformación con MTA	peróxido de hidrógeno 3%, solución salina 0.9%	hidróxido de calcio	3	7 meses
Amir Rashid (2016)	16 años, 15 años	21	Traumatismo	Necrosis pulpar	Apicoformación con MTA	hipoclorito de sodio 0.5%, EDTA 17%	hidróxido de calcio	2	3 meses
Rogério Vieira Silva (2015)	6 años	21, 36	Traumatismo y caries	Necrosis pulpar	Apicoformación con hidróxido de calcio y segundo caso con MTA	hipoclorito de sodio 2.5%	hidróxido de calcio	4 y 2	9 meses

Levent Deminz (2017)	11 años	21	Traumatismo	Necrosis pulpar	Apicoformación con MTA	hipoclorito de sodio 2.5%, solución salina	hidróxido de calcio	2	48 meses
Gayeon Lee (2019)	12 años	45	Dens evaginatus	Necrosis pulpar	Apicoformación con MTA	hipoclorito de sodio 2.5%, solución salina EDTA 17%	hidróxido de calcio	2	2.5 años
Naviop Kaur Bajua (2015)	10 años	21	Ttraumatismo	Necrosis pulpar	Apicoformación con Biodentine	cloruro de sodio	no específica	no específica	1 mes
Hyon-Beam Park (2015)	10 años	45	Dens invaginatus	Necrosis pulpar	Revascularización	hipoclorito de sodio 2.5%	pasta triple antibiótica	2	1 año
Leyla Rogharizadeh (2018)	10 años	36	Caries	Necrosis pulpar	Revascularización	hipoclorito de sodio 2.5%	pasta triple antibiótica	2	no específica
Vivek Sharma (2016)	26 años y 16 años	11 y 21	Traumatismo	Necrosis pulpar	Revascularización con plasma rico en fibrina	hipoclorito de sodio 1.25%	hidróxido de calcio	2	6 meses
Said Dhaimy (2017)	18 años	47	No específica	Necrosis pulpar	Revascularización	hipoclorito de sodio 1%	pasta triple antibiótica	2	24 meses
Seyed Mohsen Sadeghi (2021)	11 años	11 y 21	No específica	Necrosis Pulpar	Apicoformación con MTA	hipoclorito de sodio 5.25%	hidróxido de calcio	6	2 años
Harimah Rosaline (2018)	23 años	11	Traumatismo	Necrosis Pulpar	BioRoot Inlay (MTA)	hipoclorito de sodio 3%	hidróxido de calcio	2	4 años
Won Chang Cho (2016)	11 años	23	Dens Invaginatus tipo III	Necrosis pupar	Revascularización	hipoclorito de sodio 3%	pasta triple antibiótica	3	2 años

Luisa Bandeira Lopes (2020)	8 años	21	Traumatismo	Necrosis pulpar	Apicoformación con MTA	hipoclorito de sodio 5.25%	hidróxido de calcio	3	4 años
Giulia Bardini (2021)	10 años	11 y 21	Traumatismo	Necrosis pulpar	Apicoformación con MTA	hipoclorito de sodio 5.25%	no específica	1	30 meses
Srividhya Sririvasan (2021)	17 años	11	Traumatismo	Necrosis pulpar	Apicoformación con Biodentine	hipoclorito de sodio 5.25%	pasta triple antibiótica	2	6 meses
Umrana Faizuddin (2015)	14 años	11	Traumatismo	Necrosis pulpar	Revitalización con plaquetas rica en fibrina	hipoclorito de sodio 5.25%	pasta triple antibiótica	2	14 meses
Yasser Alsayed Tolibah (2022)	9 años	46 y 36	caries	Necrosis pulpar	Apicoformación con MTA	no específica	no específica	1	1 año
R. Srinivasan (2015)	15 años	11	Traumatismo	Necrosis pulpar	Apicoformación con MTA	hipoclorito de sodio 0.5%	hidróxido de calcio	2	2 años
Girish Umashetty (2015)	12, 16, 18 años	11 y 21	Traumatismo	Necrosis pulpar (Traumatismo)	Apicoformación con MTA	hipoclorito de sodio 3%	no específica	1	15 meses
Vita Galhotra (2015)	14 años	45	caries	Necrosis pulpar	Apicoformación con Metapex	hipoclorito de sodio 1%	hidróxido de calcio	2	1 año
Alexandra Rubin Cocco (2016)	21 años	11	Traumatismo	Necrosis pulpar	Apicoformación con MTA	hipoclorito de sodio 2.5%	hidróxido de calcio	3	no específica

Carmen L (2017)	8 años	21	Caries y Traumatismo	Necrosis pulpar	Revascularización	cloruro de sodio 5%	pasta triple antibiótica	2	1 año
Mohamed Mhd Nader Aldakak (2016)	11 años	45	Caries	Necrosis pulpar	Revascularización	hipoclorito de sodio 5.25%, clorhexidina 2%	pasta triple antibiótica	2	2 años
Jessy Ajram (2019)	7 años	36	No específica	Necrosis pulpar	Revascularización	hipoclorito de sodio 2.5%, EDTA 20%	hidróxido de calcio	2	2 años
Dalayan Subash (2016)	13 años	37	No específica	Necrosis pulpar	Plaquetas ricas en fibrina	hipoclorito de sodio 5.25%	pasta triple antibiótica	2	1 año
Egle Benderaitiene (2017)	10 años	11	Traumatismo	Necrosis pulpar	Apicoformación con hidróxido de calcio	hipoclorito de sodio 2.5%	hidróxido de calcio	3	3 años
Shan Jiang (2016)	10 años	35 y 35	Dens invaginatus	Necrosis pulpar	Revascularización	hipoclorito de sodio 3%	hidróxido de calcio	2	8 meses
Raji Viola Solomon (2015)	15 años	11	Traumatismo	Necrosis pulpar	Plaquetas ricas en fibrina	hipoclorito de sodio 0.5%, clorhexidina 2%	pasta triple antibiótica	2	8 meses
Evaldo Almeida Rodrigues (2018)	22	12	No específica	Necrosis pulpar	Apicoformación con MTA	hipoclorito de sodio 2.5% EDTA	hidróxido de calcio	2	14 meses

Fig. 15 Tabla de resultados en la búsqueda sistemática (fuente propia)

Posteriormente con el fin de sintetizar el conteo de la información obtenida de una manera más simplificada se realizaron tablas clasificadas en: Diagnósticos, Etiologías de la necrosis pulpar y Tratamientos de elección (Fig. 16, Fig. 17, Fig. 18) Como información adicional recaudada en la búsqueda podemos mencionar el tipo de irrigante utilizado en los casos incluidos en nuestra investigación. La gran mayoría de los artículos mencionaron una técnica de irrigación compuesta entre los cuales los irrigantes utilizados fueron: Hipoclorito en diversas concentraciones, principalmente en una concentración de 1% y 2.5%. Además del uso de Clorhexidina, Solución salina, Suero fisiológico, EDTA y en un solo caso reportaron el uso de Peróxido de hidrogeno. Cada caso se abordó en un mínimo de 2 citas a excepción de un caso. Y el medicamento intraconducto de elección entre citas fue el hidróxido de calcio a excepción de los tratamientos de revascularización puesto que en estos casos se necesita poner una pasta triple antibiótica por las propiedades bactericidas y anti fúngicas que esta ofrece lo cual es necesario para poder llevar a cabo dicho tratamiento sin que se pueda ver comprometido por un medio contaminado y se obtenga mejor pronóstico.

Diagnósticos de dientes con ápice abierto reportados en la literatura revisada	
Diagnóstico	Cantidad de artículos que mencionan este diagnóstico
Necrosis pulpar	51
Pulpitis reversible	1
Diente previamente tratado	1

Fig. 16 Tabla de diagnósticos identificados en la literatura revisada (fuente propia)

Factores causales de la necrosis pulpar	
Etiología	Cantidad de artículos que mencionan esta etiología
Traumatismo	32
Caries	6
Dientes invaginados	6
No especifica	9

Fig. 17 Tabla de factores etiológicos identificados en la revisión, que ocasionan una necrosis pulpar (Fuente propia)

Tratamientos de elección	
Tratamiento	Cantidad de artículos que seleccionaron este tratamiento
Apicoformación	33
Revascularización	15
Recubrimiento pulpar	1
Plasma rico en fibrina	4

Fig. 18 Tratamientos de elección reportados en los artículos consultados (Fuente propia)

Resumiendo las tablas anteriores (Fig.16, 17, 18) tenemos que la principal etiología reportada fue el traumatismo dental lo cual procede a obtener un diagnóstico de necrosis pulpar y en la mayoría de los casos se optó por realizar una apicoformación. El tratamiento reportado con más frecuencia y datos de éxito es la apicoformación mediante tapón apical con silicatos de calcio.

Para poder determinar que el tratamiento de elección tuvo resultados satisfactorios al seguimiento clínico y radiográfico postoperatorios debía observarse signos de cierre apical en los órganos dentarios tratados, tal como proliferación de dentina.

5.2 Discusión

De acuerdo a la literatura consultada la etiología principal para que un órgano dentario requiera ser atendido de manera endodóntica es causada por un traumatismo. Peralta en el 2019 define trauma dental como un impacto fuerte sobre las estructuras biológicas dentales y menciona que en Latinoamérica entre un 0.5% y un 58.6% de la población han presentado algún tipo de trauma dental. De acuerdo a Álvarez (2016), las edades más afectadas por fracturas complicadas de corona son la niñez y la adolescencia, etapas en las que aún podemos encontrar dientes con ápice abierto dentro de la cavidad oral, los resultados que obtuvimos en la revisión bibliográfica reportaron casos de pacientes entre 6 y 25 años de edad.

Para inducir el cierre apical por su acción altamente bactericida y anti fúngica el material utilizado como estándar de oro durante muchos años fue el hidróxido de calcio (Téllez, 2021). Por otro lado al desarrollarse el MTA como primer material biocerámico desde 1993 ha sido utilizado en tratamientos de apicoformación obteniendo excelentes resultados, con una tasa de éxito de hasta el 96.9% (Barzuna, 2018). Autores como Duggal (2017), apoyan mayormente el uso del MTA para tratamientos de apicoformación. De los artículos incluidos en la investigación la mayor parte de tratamientos de apicoformación se realizaron mediante el uso de MTA o Biodentine, ya que al utilizar estos biomateriales por sus características de fraguado proporcionan el cierre apical mediante un tapón y el tratamiento se puede realizar incluso en 2 citas, siendo más práctico para el paciente. La desventaja de este tratamiento es que la raíz queda a la longitud y grosor en la que se encuentra al momento de realizar el tratamiento, a diferencia de un tratamiento de revascularización.

Cardoso (2016), describe a la revascularización como buena opción de tratamiento para dientes con rizogénesis incompleta y necrosis pulpar ya que además de lograr un cierre apical puede restaurar la funcionalidad puesto que induce el desarrollo de longitud y grosor radicular e incluso tratar la presencia de infección perirradicular, sin embargo Polliyan (2017), concluye en su búsqueda de la literatura que la

revascularización al ser una terapia reciente parece mostrar eficacia para el manejo de dientes inmaduros, pero que son necesarios más estudios para evaluar sus resultados a largo plazo y nuevos enfoques.

Hoy en día la bibliografía presenta mayor número de artículos que abordan dientes inmaduros mediante técnica de revascularización a diferencia de hace 5 años, de los 53 artículos incluidos en la investigación 15 abordaron el caso clínico mediante una revascularización, actualmente el tratamiento el cuál empieza a ponerse en práctica en este tipo de casos es el uso de plasma rico en plaquetas y fibrina, mas sin embargo hoy en día es poca la literatura que menciona este tipo de tratamientos. Mora A. en 2020 menciona que el conjunto del diagnóstico, elección de tratamiento, los materiales utilizados sumado a la edad del paciente contribuye para el éxito del mismo tratamiento.

En este trabajo existen limitantes en los resultados, tales como que los artículos incluidos solamente se incluyeron casos clínicos, y no se podría hacer una comparativa respecto a la tasa de éxito reportada en estudios clínicos en grupos de varias personas, y una comparativa dentro de un mismo estudio entre un tratamiento y otro.

5.3 Conclusiones

Los traumatismos dentales son la etiología más frecuente para que un órgano dentario detenga su desarrollo radicular y se presente un ápice abierto y sea necesario realizar un tratamiento de endodoncia. Desde hace años se optaba por realizar una apicoformación mediante hidróxido de calcio, pero gracias a los avances científicos de la odontología regenerativa encontramos otras opciones como revascularización y plaquetas ricas en fibrina, además de los silicatos de calcio como es el MTA y Biodentine. Tanto en la apicoformación como la revascularización se reportan casos de dos años de seguimiento los cuales mencionan una excelente evolución y pronóstico exitoso. La revascularización puede ser una alternativa de elección cuando el objetivo es además de conseguir el cierre apical lograr un aumento de grosor y longitud de las paredes radiculares, puesto que los factores de crecimiento presentes en las células de coágulo sanguíneo propician este desarrollo. Por otro lado, el tratamiento de plasma rico en fibrina cuenta con poca literatura reportada pero cada vez más empieza a ser un tratamiento de elección. Se espera que un plazo a 5 años exista mayor literatura reportada sobre este tipo de tratamiento.

La selección de tratamiento a realizar se toma de acuerdo a las necesidades del paciente.

Bibliografía

1. AAE Clinical Considerations for a Regenerative Procedure. (s/f). Aae.org. Recuperado el 3 de octubre de 2022, de <https://www.aae.org/specialty/wp-content/uploads/sites/2/2017/06/currentregenerativeendodonticconsiderations.pdf>
2. Alain M. Chaple Gil, L. H. H. (2007). Generalidades del agregado de Trióxido Mineral (MTA) y su aplicación en odontología: Revisión de la literatura. Actadontologica.com. <https://www.actadontologica.com/ediciones/2007/3/art-30/>
3. Apexificación con hidróxido de calcio vs tapón apical de MTA. (2009, marzo 5). Gaceta Dental. <https://gacetadental.com/2009/03/apexificacin-con-hidruxido-de-calcio-vs-tapn-apical-de-mta-8796/>
4. Aran, K. y. (2004). Estadio de Raíz. Panamericana. <https://docplayer.es/56642529-Universidad-complutense-de-madrid-facultad-de-odontologia-departamento-de-estomatologia-iv-profilaxis-odontopediatria-y-ortodoncia.html>
5. AVANCES EN PERIODONCIA. (s/f). Iscii.es. Recuperado el 15 de diciembre de 2022, de <https://scielo.iscii.es/pdf/peri/v19n1/original4.pdf>
6. Barzuna-Pacheco, C., Mariela, B.-P., & Rica, C. (2013). Caso clínico “DENS IN DENTE: ANOMALÍA DENTAL DIFÍCIL DE TRATAR. REPORTE DE UN CASO CLÍNICO”. Redalyc.org. <https://www.redalyc.org/pdf/3242/324231889006.pdf>
7. Barzuna Pacheco, M., & Téllez Cárdenas, A. M. (2018). Tapón apical con biocerámicos: tratamiento del ápice abierto en una cita. *Odontología Vital*, 29, 33–38. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-07752018000200033
8. Batalla Robles, J. (2016). Prevalencia de lesiones cariosas proximales en molares temporales según ICDAS II y su correlación con el diagnóstico radiográfico, en niños de 4 a 9 años de edad. *Odontología Vital*, 24, 61–70. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-07752016000100061&lng=en&tlng=es
9. Biodentine. (s/f). Septodont.es. Recuperado el 3 de octubre de 2022, de <https://www.septodont.es/productos/biodentine>
10. Bravo Zhunio, A. P., Díaz Sánchez, D. A., Yupanqui Barrios, K. V., & Mendiola Aquino, C. E. (2019). Apicogénesis en canino permanente joven con resorción

intracoronal pre eruptiva: reporte de caso. Revista estomatológica herediana, 29(1), 80. <https://doi.org/10.20453/reh.v29i1.3497>

11. Cabrera Merlo, A. (2021). Apicoformación con plasma rico en plaquetas: reporte de un caso. http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/handle/DGB_UMICH/4627
12. Cardoso Pereira, A., Herrera Morante, D. R., Correia Laurindo de Cerqueira Neto, A. C., Nagata, J. Y., Rocha Lima, T. F., & Soares, A. de J. (2017). Alternativas clínicas para el tratamiento de dientes traumatizados con rizogénesis incompleta: una visión actualizada. Revista estomatológica herediana, 26(4), 271. <https://doi.org/10.20453/reh.v26i4.3034>
13. Catalá Pizarro, M., & Cortés Lillo, O. (2014). La caries dental: una enfermedad que se puede prevenir. Anales de Pediatría Continuada, 12(3), 147–151. [https://doi.org/10.1016/s1696-2818\(14\)70184-2](https://doi.org/10.1016/s1696-2818(14)70184-2)
14. Cemento hidróxido de calcio: como actúa y sus usos en recubrimiento pulpar y endodoncia. (2022). Dentaltix - Depósito Dental Online. <https://www.dentaltix.com/es/blog/cemento-hidroxido-calcio-como-actua-y-sus-usos-recubrimiento-pulpar-y-endodoncia>
15. Cortés, M. P. (2011). MADURACIÓN Y DESARROLLO DENTAL DE LOS DIENTES PERMANENTES EN NIÑOS DE LA COMUNIDAD DE MADRID. APLICACIÓN A LA ESTIMACIÓN DE LA EDAD DENTARIA [Universidad Complutense de Madrid Facultad de Odontología]. https://eprints.ucm.es/id/eprint/19916/1/Marta_Paz_Cort%C3%A9s-trabajo_de_investigaci%C3%B3n..pdf
16. David, L. (2022). Funciones de la pulpa. <https://www.facebook.com/myodontology/photos/a.100321055579684/240176624927459/?type=3>
17. de Castellano Ana Lía, M. de M. L. A. (2013). Funciones de la pulpa. <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/15811/Histofisiolog%C3%ADa%20y%20patologia%20del%20complejo%20pulpo-dentinario.pdf?sequence=3>
18. de la Caridad Téllez Tielves Analina Afre Socorro Idania Díaz Cabeza, N. (2021). Efectividad de la terapia Láser e Hidróxido de Calcio en la apicoformación. Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río, 25(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942021000100019&lng=es

19. de Souza Araújo, P. R. (2017). Pulp Revascularization: A Literature Review. *The Open Dentistry Journal*, 48–56.

20. del Carmen, Leyva Infante, Maite, Reyes Espinosa, Denia, Zaldivar Pupo, Olga Lilia, Naranjo Velásquez, Yudy, Castillo Santiesteban, Yanet. (2018). El traumatismo dental como urgencia estomatológica: a stomatologic emergency. *Correo Científico Médico*, 22(1), 66-78. . http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812018000100006&lng=es&tlng=es

21. del Castillo Talancon, A. (2004). RELACIÓN ENTRE EDAD CRONOLÓGICA CON LOS ESTADÍOS DE MADURACIÓN DENTAL DE NOLLA [UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN]. <http://eprints.uanl.mx/4228/1/1080253883.pdf>

22. Dental, D. V. D. (2018, agosto 27). MTA Dental: conoce sus propiedades y usos en la odontología. *Odontomecum Blog*. <https://www.dvd-dental.com/blogodontomecum/mta-dental-usos-propiedades/>

23. Duggal, M., Tong, H. J., Al-Ansary, M., Twati, W., Day, P. F., & Nazzal, H. (2017). Interventions for the endodontic management of non-vital traumatised immature permanent anterior teeth in children and adolescents: a systematic review of the evidence and guidelines of the European Academy of Paediatric Dentistry. *European archives of paediatric dentistry: official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*, 18(3), 139–151. <https://doi.org/10.1007/s40368-017-0289-5>

24. En, M., Profesora, C., Méndez González, V., Cristell, K., Aispuro, M., Araceli, E., Lizardi, A., Flores, S.-H., & Oliva Rodríguez, R. (2014). Revascularización en dientes permanentes con ápice inmaduro y necrosis pulpar: Revisión bibliográfica. *Medigraphic.com*. <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2014/od143c.pdf>

25. Espinoza, F., Lizana, A., & Muñoz, P. (s/f). Biocerámicos en odontología, una revisión de literatura Bioceramics in odontology, a literature review. *Canalabierto.cl*. Recuperado el 3 de diciembre de 2022, de <https://www.canalabierto.cl/storage/articles/April2020/5oUEjxeli3GDRfSLFnJ.pdf>

26. Gómez, N. (2011, octubre). Función de la pulpa sensitiva. *Dolor. Electronic Journal of Edodontics Rosario*. https://rehiph.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/1756/ejer_021061sp.pdf?sequence=1&isAllowed=y

27. González Sanz, Ángel Miguel, González Nieto, Blanca Aurora, & González Nieto, Esther. (2013). Salud dental: relación entre la caries dental y el consumo de

- alimentos. *Nutrición Hospitalaria*, 28(4), 64-71.
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112013001000008&lng=es&tlng=es
28. Hargreaves, K. M., Giesler, T., Henry, M., & Wang, Y. (2008). Regeneration potential of the young permanent tooth: what does the future hold? *Journal of Endodontics*, 34(7 Suppl), S51-6. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2008.02.032>
29. Hervoso-Candia María Cecilia, B.-U. M. (2016). UNA NUEVA ALTERNATIVA PARA DIENTES INMADUROS CON PULPA NECRÓTICA: APICOFORMACIÓN USANDO HIDRÓXIDO DE CALCIO CON YODOFORMO Y UN BIOCERÁMICO. *Revista científica Odontológica*, 13(1), 25–31. <https://www.redalyc.org/pdf/3242/324255459005.pdf>
30. Hincapié Narváez, S., & Valerio Rodríguez, A. L. (2015). Biodentine: Un nuevo material en terapia pulpar / Biodentine: A New Material for Pulp Therapy. *Universitas odontologica: revista científica de la Facultad de Odontologica*, 34(73), 69–76. <https://doi.org/10.11144/javeriana.uo34-73.bmtp>
31. Hóyos-Pizón, A.-C. H. R.-C. (2018). Apicoformación con hidróxido de calcio en un órgano dental con necrosis pulpar y ápice abierto. Reporte de un caso. *Revista Odontológica Latinoamericana*, 10(2), 57–62. <https://www.odontologia.uady.mx/revistas/rol/pdf/V10N2p57.pdf>
32. Kusch-Noelke, A. (2018). DENS INVAGINATUS: REVISIÓN DE LITERATURA Y REPORTE DE 4 CASOS. *Odontología Activa Revista Científica*, 3(3), 33–36. <https://doi.org/10.31984/oactiva.v3i3.275>
33. La Revascularización: Terapia regenerativa que reemplaza tratamiento de conductos en población escolar. (2020, octubre 11). Consultorio Romero y Escobar. <https://escobaryromeroconsultorio.com/la-revascularizacion-terapia-regenerativa-que-reemplaza-tratamiento-de-conductos-en-poblacion-escolar/>
34. López Hernández, R. N., Campos Ibarra, P., Dávila García, G., Camacho Hernández, A., & Tenorio Rocha, F. (2019). Dens invaginatus: reporte de un caso clínico. *Revista odontológica mexicana*, 22(3), 165–169. <https://doi.org/10.22201/fo.1870199xp.2018.22.3.68238>
35. Luzón, K. L. (2020). Apicoformación en dientes necróticos. Artículo de revisión narrativa. *RECIMUNDO*, 4(4), 134–143. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(4\).octubre.2020.134-143](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(4).octubre.2020.134-143)

36. Mora, A., & Stephania, K. (2020). Revisión sistemática de los diferentes tipos de tratamientos endodóntico en dientes inmaduros. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.
37. Moro, E. de P., Kozlowski Junior, V. A., & Alves, F. B. T. (2013). Apexificação com hidróxido de cálcio ou agregado trióxido mineral: revisão sistemática. *Revista de odontologia da UNESP*, 42(4), 310–316. <https://doi.org/10.1590/s1807-25772013000400012>
38. Mupparapu, M., & Ringer, S. R. (2007). Una revisión del diente invaginado (dens in dente) en la dentición temporal y definitiva: caso clínico en un incisivo lateral superior microdóntico. *Quintessence*, 20(7), 461–464. <https://www.elsevier.es/es-revista-quintessence-9-articulo-una-revision-del-diente-invaginado-13151654>
39. Patterson. (1958a). Clasificación del desarrollo radicular y apical. *J. Dent .Chil d.* <https://docplayer.es/57155520-Regeneracion-pulpar-en-dientes-permanentes-inmaduros.html>
40. Peralta Cervantes, A., & Curiel Torres, S. (2019). Manejo de complicación postraumática dental. Informe de caso. *Odontología Vital*, 30, 7–14. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-07752019000100007
41. Pereira, J. C., de Jesus Esteves Barata, T., Costa, L. C., de Carvalho, C. A. R., Fagundes, T. C., de Mattos, M. C. R., & Marcela Pagani Calabria, M. H.-N. (2011). Recubrimiento pulpar directo e indirecto: mantenimiento de la vitalidad pulpar. *Actaodontologica.com*. <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2011/1/art-15/>
42. ProRoot MTA. (s/f). *Dentsplysironachile.cl*. Recuperado el 3 de diciembre de 2022, de <https://www.dentsplysironachile.cl/producto/proroot-mta/>
43. Prp. tubo de ensayo con sangre y plasma rico en plaquetas. componentes de la sangre. diagrama vectorial para uso educativo, médico, biológico y científico. (s/f). 123RF. Recuperado el 3 de octubre de 2022, de https://es.123rf.com/photo_128230680_prp-tubo-de-ensayo-con-sangre-y-plasma-rico-en-plaquetas-componentes-de-la-sangre-diagrama-vectorial.html?vti=nkir39qez22lf3200p-1-1

44. Ramón, X. V. (2021, julio 30). Traumatismos dentales: Tipos y tratamientos. Salud Blogs Mapfre. <https://www.salud.mapfre.es/salud-familiar/salud-dental/tu-dentista-te-ayuda/tratamiento-de-traumatismos/>
45. Simancas Escorcia, V. H., & Díaz Caballero, A. (2022). Biodentine: a dentine substitute? *Salud Uninorte*, 36(3), 587–605. <https://doi.org/10.14482/sun.36.3.617.6>
46. Vergara Arrieta, M. S., Díaz Caballero, A., & Alvear Perez, J. (2013). Eficacia de la pasta triantibiótica en conductos radiculares infectados con *Enterococcus faecalis*. Revisión de literatura. *Ciencia y Salud Virtual*, 5(1), 103. <https://doi.org/10.22519/21455333.326>
47. Xaus G., Leighton C, Martin J. Martignon S., Moncada G. (2010). Validez y Reproducibilidad del Uso del Sistema ICDAS en la Detección IN VITRO de Lesiones de Caries Oclusal en Molares y Premolares Permanentes. *Revista Dental de Chile*, 101 (1) 26-33. https://www.sdpt.net/ICDAS/pdf/sistema_icdas.pdf
48. Yábar Villafuerte, G., Becerra Quiñones, Y., & Obando Pereda, G. A. (2018). Uso del plasma rico en fibrina en endodoncia para regeneración ósea. Reporte de dos casos clínicos. *Revista odontológica mexicana*, 22(2), 100–103. <https://doi.org/10.22201/fo.1870199xp.2018.22.2.65265>