



**UADY**  
CIENCIAS DE LA SALUD  
FACULTAD DE  
ODONTOLOGÍA

**PATOLOGÍAS PULPARES Y PERIAPICALES EN DIENTES  
PERMANENTES CON FORMACIÓN RADICULAR  
INCOMPLETA EN POBLACIÓN DE ESCOLARES**

Tesis presentada por:  
**MICHELLE ALEXIS VILLAR PÉREZ**

En opción al Grado de:  
**MAESTRA EN ODONTOLOGÍA INFANTIL**

Director:  
**DR. MARCO ANTONIO RAMÍREZ SALOMÓN**

Mérida, Yucatán, Noviembre 2018





**UADY**  
CIENCIAS DE LA SALUD  
FACULTAD DE  
ODONTOLOGÍA

PATOLOGÍAS PULPARES Y PERIAPICALES EN DIENTES  
PERMANENTES CON FORMACIÓN RADICULAR  
INCOMPLETA EN POBLACIÓN DE ESCOLARES

Tesis presentada por:  
MICHELLE ALEXIS VILLAR PÉREZ

En opción al Grado de:  
MAESTRA EN ODONTOLOGÍA INFANTIL

Director:  
DR. MARCO ANTONIO RAMÍREZ SALOMÓN

Mérida, Yucatán, Noviembre 2018



UADY

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE YUCATÁN

UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

Mérida, Yucatán, 09 de noviembre de 2018

**C. MICHELLE ALEXIS VILLAR PÉREZ**

Con base en el dictamen emitido por su Director y revisores, le informo que la Tesis titulada "**PATOLOGÍAS PULPARES Y PERIAPICALES EN DIENTES PERMANENTES CON FORMACIÓN RADICULAR INCOMPLETA EN POBLACIÓN DE ESCOLARES**", presentada como cumplimiento a uno de los requisitos establecidos para optar al Título de la Maestría en Odontología Infantil, ha sido aprobada en su contenido científico, por lo tanto, se le otorga la autorización para que una vez concluidos los trámites administrativos necesarios, se le asigne la fecha y hora en la que deberá realizar su presentación y defensa.

**M. C. O. José Rubén Herrera Afoche**  
Jefe de la Unidad de Posgrado e Investigación

Dr. Marco Antonio Ramírez Salomón  
Director de Tesis

M.O.I. Marina Eduvigis Rejón Peraza  
Revisora

M.C.E.P. Rodrigo Serrano Piña  
Revisor

Artículo 78 del Reglamento Interior de la  
Facultad de Odontología de la Universidad  
Autónoma de Yucatán.

Aunque una tesis hubiera servido para  
el examen profesional y hubiera sido  
aprobada por el sínodo, solo su autor o  
autores son responsables de las  
doctrinas en ella emitidas.

## AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios primeramente, por permitirme concluir la maestría, siempre con el justo tiempo.

Gracias a mis padres Miguel Angel y Yasmin, por siempre ser mi ejemplo a seguir, por apoyarme en cada decisión que he tomado en mi carrera, por el inculcarme siempre levantarme ante cada caída. Y por ser mi fortaleza ante cualquier debilidad.

Mi agradecimiento a la Universidad Autónoma de Yucatán por permitirme la realización de mis estudios de posgrado, por ser mi segunda casa y brindarme las enseñanzas que ahora tengo.

Gracias a mis profesores, que sin su conocimiento, no hubiera podido aprender el valor de tratar con niños.

Agradezco al Dr. Marco Ramírez, por el empuje, las risas y el aprendizaje durante esta tesis.

Gracias al Dr. Serrano y la Dra. Marina por sus observaciones y revisiones durante el proceso de esta investigación.

Gracias a mis compañeros y a las personas que laboran en la Facultad que sin su presencia, mi estancia en la facultad, no hubiera sido tan peculiar, como fue.

Finalmente, agradezco a Octavio Zárate, “kursteilnehmer” de alma y vida. Gracias por toda la entrega y tu apoyo incondicional.

## DEDICATORIA

Quisiera dedicar esta tesis a mi abuelita Sabina, que en paz descansa y que Dios la tenga en su santa gloria.

Deseo que desde el cielo, te sientas muy orgullosa y que siempre cuides cada paso que doy.

Hasta siempre...

## ÍNDICE

	Página
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	1
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
Introducción	3
Patologías Pulpares y Periapicales	3
Epidemiología	4
Etiología	5
Factores de Riesgo	6
Formación Radicular Incompleta Fisiológica	9
Complicaciones	10
Formación Radicular Incompleta Patológica	13
Diagnóstico	15
Clasificaciones para diagnóstico de patologías	16
Clasificación de Patterson	18
Índice Periapical de Orstavik	20
Tratamiento	21
Población en Riesgo	22
Patologías Pulpares y Periapicales en la Actualidad	23
JUSTIFICACIÓN	26
OBJETIVOS	
Objetivo General	28
Objetivo Específico	28
MATERIAL Y MÉTODOS	
Tabla de Variables	29
Población de Estudio	31
Metodología	32

Métodos de medición y estandarización	33
RESULTADOS	35
DISCUSIÓN	52
CONCLUSIONES	58
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Clasificación de Patterson	19
Tabla 2.	Patologías pulpares y periapicales de acuerdo a la clasificación de la Asociación Americana de Endodoncia	40
Tabla 3.	Frecuencia de patologías pulpares de acuerdo al sexo	41
Tabla 4.	Frecuencia entre patologías periapicales de acuerdo al sexo	42
Tabla 5.	Frecuencia de las patologías pulpares de acuerdo a la edad	42
Tabla 6.	Frecuencia de patologías periapicales de acuerdo a la edad	43
Tabla 7.	Órganos dentarios afectados	44
Tabla 8.	Frecuencia de patologías pulpares y periapicales por órgano dentario (OD) permanente	46
Tabla 9.	Distribución de porcentajes de acuerdo a la clasificación de Patterson y el índice periapical de Orstavik	47
Tabla 10.	Frecuencia de formación radicular incompleta y afectación del primer molar permanente (PMP)	49
Tabla 11.	Formación radicular incompleta por órganos dentarios afectados	50
Tabla 12.	Frecuencia de patologías pulpares y periapicales por órgano dentario permanente con formación radicular incompleta	51

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Recambio dental de un paciente de 8 años	10
Figura 2.	Formación radicular incompleta patológica	14
Figura 3.	Lesión periapical en un órgano dentario permanente con formación radicular incompleta	16
Figura 4.	Esquema de la Clasificación de Patterson (tomado de Discacciatti)	19
Figura 5.	Radiografías tomadas como referencia para la valoración del estado periapical utilizando el índice periapical de Orstavik	20
Figura 6.	Distribución de la muestra de acuerdo al sexo	35
Figura 7.	Distribución de la muestra por edad	36
Figura 8.	Distribución de la muestra por edad y sexo	36
Figura 9.	Distribución general de patologías pulpares y periapicales	37
Figura 10.	Distribución de las patologías pulpares y periapicales de acuerdo al sexo	38
Figura 11.	Distribución de las patologías pulpares y periapicales según la edad	39
Figura 12.	Distribución de pacientes con formación radicular incompleta según sexo y edad	48
Figura 13.	Distribución de pacientes con presencia de lesión periapical de acuerdo al PAI, en relación al sexo y edad	52

## RESUMEN

El objetivo de este estudio fue determinar la frecuencia de patologías pulpares y periapicales en órganos dentarios permanentes y formación radicular incompleta en escolares de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), el que incluyó la recolección de expedientes, revisión radiográfica y evaluación de índices de diagnóstico para determinar la frecuencia de patologías y severidad de las mismas.

El sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales (SIVEPAP), el 100% de los pacientes que acuden a servicios de odontología presentan caries dental y de éstos, el 53% presenta algún tipo de daño pulpar y periapical.

Este estudio de tipo observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo; cuya muestra fue de 169 expedientes de escolares de 6 a 12 años de edad en la Facultad de Odontología, UADY, los cuales fueron revisados en un período comprendido de octubre 2014 a mayo 2017. Los resultados obtenidos fueron de 79.3% de patologías pulpares y 20.7% de patologías periapicales. La formación radicular incompleta mostró que el 34.9% presentó formación radicular incompleta y del 100% de pacientes con formación radicular incompleta el 86.8% presentó algún daño en el primer molar permanente.

Se concluye que se encuentran implicados diversos factores presentes en la población estudiada con respecto a la patologías pulpares y periapicales y presencia de formación radicular incompleta, lo que sugiere el diseño de un protocolo de salud bucal que busque identificar tempranamente enfermedades bucodentales, para evitar el desarrollo de patologías de origen pulpar.

## DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Existen diferentes padecimientos bucodentales en la población de 6 a 12 años que representan un problema de salud pública, mismos que afectan tanto a tejidos duros como a la pulpa dental. Estas situaciones derivan en diversas patologías, como las de origen pulpar y periapical.

Las patologías pulpares se desarrollan por una lesión inicial en la pulpa dental, cuya extensión da origen a procesos agudos o crónicos de manera evolutiva, como las patologías periapicales, las cuales pueden llegar a caracterizarse por un acúmulo purulento en el espacio apical del órgano dentario afectado.

De acuerdo al Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales (SIVEPAP), el 100% de los pacientes que acuden a servicios de odontología presentan caries dental y de éstos, el 53% presenta algún tipo de daño pulpar y periapical. Lo anterior, se ve reflejado en la elevada cantidad de pacientes que se reciben en la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Yucatán (FOUADY), donde se atiende un promedio de 12,000 pacientes anualmente; de ellos, el 21% son escolares en un rango de edad de 6 a 12 años.

Las patologías bucales de mayor frecuencia son la caries dental y los traumatismos, que junto a otros de factores asociados podrían generar patologías pulpares; entre dichos factores se encuentran la falta de información sobre el recambio de órganos dentarios, la frecuencia en las mujeres debido a un desarrollo hormonal temprano, entre otras. Las secuelas de los diversos padecimientos que afectan a la pulpa dental pueden ser severas, debido a la falta de conocimiento por parte del tutor acerca de las consecuencias que lleva la ausencia de un tratamiento dental oportuno. La evolución de estas afectaciones será futuramente expresada en patología periapical, pudiendo tener como consecuencias la necesidad de tratamiento endodóntico o la pérdida del órgano dentario.

Una gran cantidad de pacientes escolares reciben tratamiento por infecciones de origen pulpar y varios de los órganos dentarios afectados no han completado su formación radicular fisiológica. Esta población es referida al Posgrado en Endodoncia de la FOUADY, debido a la complejidad de los tratamientos y la atención especializada que necesitan.

Los pacientes de 6 a 12 años son los que presentan mayor número de asistencias a las clínicas de la FOUADY con diagnóstico de patologías pulpar y periapical que, pese a ser las enfermedades más frecuentes aún se desconoce su proporción en órganos dentarios permanentes, particularmente en esta población que se encuentra en una etapa de formación radicular incompleta.

Por todo lo anterior, surge la siguiente pregunta de investigación:

En pacientes de 6 a 12 años con órganos dentarios permanentes y formación radicular incompleta, atendidos en la FOUADY durante el periodo de octubre 2014 a mayo 2017, ¿Cuál es la frecuencia de patologías pulpares y periapicales?

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Conjuntamente a los procesos de crecimiento y desarrollo se presentan manifestaciones en la cavidad oral, como la formación de órganos dentarios primarios y el crecimiento en las dimensiones orofaciales; procesos que facilitan la erupción de los órganos dentarios permanentes e inician en fases tempranas de la adolescencia y culminando cerca del segundo decenio de vida (1). La dentición sigue un orden genéticamente establecido que puede ser modificado por patrones ambientales (2).

La erupción dentaria es un fenómeno complejo, que permite el movimiento de los órganos dentarios a través del hueso alveolar y mucosa para emerger en la cavidad bucal. Durante este proceso, se va desarrollando la dentición infantil: los primeros órganos dentarios son los incisivos inferiores y suelen erupcionar entre los 4 y los 15 meses de edad, concluyendo a los 3 años con la dentición completa, con 20 órganos dentarios en total (3). Por ello, la evaluación clínica y supervisión tempranas permiten un diagnóstico oportuno de las patologías presentes desde la dentición decidua hasta la dentición permanente (4).

### PATOLOGÍAS PULPARES Y PERIAPICALES

En la actualidad, gran parte de los tratamientos que se realizan en las clínicas de odontología son a causa de patologías que involucran a la pulpa y el periodonto.

La pulpa es el tejido que contiene el paquete vasculonervioso, delimitado por la dentina; presenta una irrigación sanguínea por medio de una entrada de pequeño calibre llamado periápice; cuando aparecen diversas agresiones, el tejido pulpar suele estar vulnerable. La pulpa de la dentición permanente está delimitada por dentina inextensible, que limita la capacidad defensiva; el tejido pulpar puede ser afectado por una infección retrógrada, a partir de canalículos secundarios, desde el ligamento periodontal o el ápice, durante un proceso de periodontitis.

La pulpitis es el indicio de irritación pulpar que podría ser ocasionado por invasión de microorganismos (anaerobios y bacterias gramnegativas) que alcanzan la pulpa; esta infección puede a su vez penetrar la corona o la raíz del órgano dentario a través del torrente sanguíneo; la colonización es facilitada por irritantes físicos o mecánicos que producen la inflamación pulpar, la cual puede ser aguda o crónica y presentar formas evolutivas que abarcan diversos aspectos clínicos e histopatológicos (5).

Las patologías pulpares según la Asociación Americana de Endodoncia (AAE) son: pulpitis reversible, pulpitis irreversible sintomática, pulpitis irreversible asintomática, necrosis pulpar, además de categorizar a órganos dentarios previamente tratados como: diente tratado previamente, diente con terapia pulpar (6).

En casos de periodontitis, el tejido pulpar puede sufrir alteraciones por infecciones provenientes de canales secundarios desde el ligamento periodontal. Dado que la patología periapical tiene muchas causas, entre ellas traumatismos y alteraciones oclusales, sigue siendo la afectación pulpar la de mayor frecuencia para daño periapical; es importante conocer la etiología de ambas enfermedades (pulpar y periapical), pues se han relacionado con la evolución y clasificación de las mismas (5).

Las patologías periapicales según la AAE son: periodontitis apical sintomática, absceso apical agudo, absceso apical crónico, osteítis condensante (6).

## EPIDEMIOLOGÍA

En la república mexicana de acuerdo al SIVEPAP, del 100% de los pacientes que acuden a servicios de odontología, el 53% presenta algún tipo de daño pulpar y periapical (7).

En 2013, en un estudio realizado en Yucatán, se evaluaron 357 pacientes de 6 a 14 años de edad, los cuales presentaron una prevalencia de patología pulpar y periapical del

15.69 % en dentición permanente, el restante fue de patología pulpar en dentición primaria (8).

En Venezuela, en el año 2014, se encontró en 160 pacientes de 4 a 12 años una frecuencia de patología pulpar del 53.1%. Se observó dentro de las patologías pulpares; mayor cantidad de pulpitis irreversible asintomática con un 39.3% y pulpitis irreversible sintomática, con un 26.9% (9).

En Perú, en el año 2016, se estudió a 974 niños y adolescentes de 3 a 16 años, determinando la frecuencia de lesiones pulpares y de tejidos blandos. Se presentó mayor prevalencia de patologías pulpares (61.1%) que periapicales (38.9%) (9).

En 2017 en Ecuador, se evaluó la prevalencia de patologías pulpares y periapicales en pacientes de 7 a 10 años, encontrando 60 pacientes con afectación de órganos dentarios permanentes. El 52% presentaron patología pulpar y el 40% presentó patología periapical. Dentro de las patologías pulpares; la pulpitis reversible se reportó con 45%, como la patología pulpar más prevalente. Con respecto a las patologías periapicales; la periodontitis apical aguda reportó con 71%, siendo la más prevalente (10).

## ETIOLOGÍA

Existen diferentes causas para el desarrollo de las patologías pulpares y periapicales, dentro de ellas, la más frecuente es la infección pulpar a través de la corona son las fisuras angostas, fracturas, caries y defectos del desarrollo dentario. Por otro lado, las que ocurren a través de la raíz son las caries cervicales, bolsas periodontales y bacteremias.

Otras causas son los traumatismos, como luxaciones, fisuras o fracturas ocasionadas por bruxismo o abrasión; y yatrogénicos, como movimientos ortodóncicos, preparaciones

dentales o tallados. Los cambios repentinos de temperatura también pueden ocasionar daño pulpar y desencadenar un proceso de daño periapical, que inicia como pulpitis y progresa a necrosis y alteración periapical (5, 11, 12).

## FACTORES DE RIESGO

Existen factores asociados al desarrollo de patologías pulpares y periapicales, cuyo reconocimiento, estudio y diagnóstico inmediato resultan imprescindibles para la prevención de consecuencias posteriores. Actualmente la literatura evidencia ciertos factores reconocidos como predisponentes:

### 1. PLACA DENTOBACTERIANA (PDB)

Es el elemento inicial de diversas patologías dentarias, ocurre inmediato a la exposición de la carga alimenticia, entre ellas la más dañina: azúcar, que disminuye el pH de la PDB por medio de bacterias productoras de ácidos; se alcanza un pH crítico que no se compensa por la capacidad amortiguadora, ocasionando disolución del esmalte (12).

### 2. EDAD

Al ser los pacientes pediátricos dependientes de la supervisión de los padres, diversos factores como la higiene oral inadecuada propician acumulación de sustancias que pueden favorecer el desarrollo de múltiples patologías. La predilección por los alimentos azucarados y la poca cooperación para supervisiones dentales son otros factores asociados (13).

### 3. SEXO

En 2009, en Cuba, se realizó un estudio de afecciones pulpares y periapicales asociadas al sexo, en 1137 pacientes de edad entre 4 y 12, encontrándose mayormente en hombres (53.8%) (9).

En 2006, Rojas en Cuba, realizó un estudio con 918 pacientes, donde se observó un mayor número de casos de formación radicular incompleta en las mujeres , con un 55.6% (12).

#### 4. MORFOLOGÍA Y ANATOMÍA

Existen diferencias morfológicas entre la dentición primaria y permanente, que ocasionan que las patologías pulpares y periapicales difieran también entre ambas denticiones. Autores han concluido que la pulpa de los dientes primarios responde rápidamente a la caries dental que la pulpa de dientes permanentes (14).

Por la zona donde se localizan los órganos dentarios, los anteriores presentan mayor riesgo al trauma que los posteriores, aunque estos últimos presentan su propio riesgo al presentar un esmalte con poca incorporación de flúor por su reciente erupción (8).

#### 5. ALTERACIONES EN EL DESARROLLO

La hipomineralización incisivo molar (HIM) es la más común. Es causada por alteraciones sistémicas o agresiones ambientales que ocurren durante los primeros años de vida. Se trata de un conjunto de defectos del esmalte, clasificados en opacidades delimitadas, opacidades difusas e hipoplasias (15). Es una condición que incluye aspectos estéticos, superficies porosas del esmalte y desgaste rápido de dentina, por lo tanto existe susceptibilidad a la caries, sensibilidad al frío, calor, comida y cepillado, generando deficiencia en la higiene oral, produciendo retención de placa, caries, necesidad de tratamiento endodóntico o pérdida dentaria (16-17). Los molares presentan lesiones clínicamente parecidas al queso en color y consistencia (18). La prevalencia de HIM reportada varía de 2.4 al 40.2%. En 2010 Da-Silva, *et al.*, analizaron a 910 niños de entre 6 a 12 años, encontrando una prevalencia de 19.8% en áreas urbanas y rurales de Brasil;

de ellos, 67.6% fueron HIM moderada y 10% severa, situaciones explicadas por el tiempo de exposición del primer molar permanente (PMP) a la cavidad oral, desgaste y fractura de las superficies oclusales con HIM (16).

## 6. CARIES

La caries dental es una enfermedad multifactorial y dinámica, mediada por la placa dentobacteriana e ingesta de alimentos azucarados, que deriva en una etapa de desmineralización en los tejidos duros del órgano dentario. Se trata de un desequilibrio entre factores protectores (saliva, higiene, flúor) y factores patológicos (xerostomía, pobre higiene, ingesta cariogénica, etc.) (19). En 2005 Rosado y cols. observaron asociación variable de caries dental en presencia de defectos del esmalte, placa dental, estatus socioeconómico bajo, en mujeres y edad; se encontró asociación entre el antecedente de caries durante la dentición primaria y la presencia de la misma durante la dentición permanente (20).

La presencia de caries de manera temprana es reconocida como predilección de caries en el futuro. Existe evidencia epidemiológica que responsabiliza de esta afectación a la dieta, exponiendo como principal factor la ingesta de azúcares. La sacarosa ha demostrado ser la más dañina de los azúcares, no solamente por su metabolismo acidógeno, sino también por su utilización por ciertas bacterias, como el *Streptococos Mutans*, que la emplea para producir polisacáridos extracelulares que acidifican aún más el medio, generando progresión de la enfermedad (21-23).

## 7. TRAUMATISMOS

Es la segunda causa más frecuente después de la caries de lesiones pulpares en escolares, afectan a la corona, raíz y tejidos perirradiculares de los órganos dentarios como el ligamento periodontal, el cemento y hueso alveolar. Principalmente en etapa escolar es cuando se incrementan los traumatismos a la cavidad bucal, poniendo en riesgo la vitali-

dad del órgano dentario de manera reversible e irreversible (24).

Los traumatismos dentales ocupan el 5% de consultas odontológicas, y de éstas, un 25% se da en escolares hasta los 19 años. Los traumatismos pueden presentarse como: concusión, luxación o avulsión del órgano dentario permanente hasta fracturas coronarias. Las fracturas coronarias y luxaciones son las de mayor prevalencia (24).

Malagón, *et al.*, en 2013 mencionó que los traumatismos en órganos dentarios permanentes ocupan un 2.6% al 50% de las lesiones dentales, siendo la intervención temprana importante para preservar la vitalidad de los mismos. La acción rápida además de un correcto diagnóstico y tratamiento permite valorar los procesos de reparación y conservación (25).

Las caídas en niños en etapa escolar producen trauma durante juegos, práctica de deportes, acciones arrebatadas y violentas durante el desarrollo (24)

## 8. OTROS

El desarrollo radicular es incompleto en órganos dentarios inmaduros o jóvenes, pues la formación de la raíz demora 3 años en completarse tras la erupción (Fig. 1), por lo que una afectación al tejido pulpar antes de este tiempo puede desarrollar un proceso inflamatorio, mismo que evolucionará a una necrosis, con necesidad de remover el tejido, lo que derivaría en un órgano dentario que no completaría su formación radicular (26, 27).

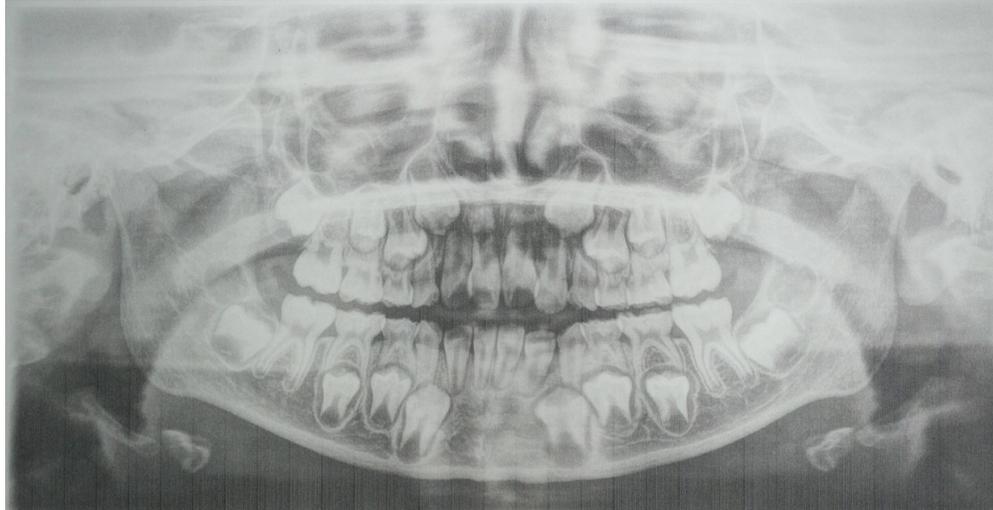


Fig. 1. Recambio dental de un paciente de 8 años

Villar M. Recambio dental de un paciente de 8 años [fotografía]. México: Facultad de Odontología, Universidad Autónoma de Yucatán; 2018.

Factores que han tenido prevalencia poco significativa, aunque identificados con frecuencia en últimos estudios, son los relacionados a la higiene materna y su nivel educativo, enfermedades sistémicas que condicionan a una escasa o nula higiene y la ingesta de medicamentos. Estas situaciones provocan alteraciones salivales y malos hábitos alimentarios (ingesta de dulces, pasteles, comida chatarra, bebidas azucaradas) e higiénicos (poca frecuencia de cepillado con ausencia de auxiliares de limpieza). La destreza de los niños, que usualmente va dirigida hacia la derecha, y la poca experiencia del manejo del cepillo dental son otros factores (14, 28).

## COMPLICACIONES

Los daños a la pulpa pueden agravarse rápidamente, pasando de ser patologías pulpares a lesiones periapicales verdaderas en cuestión de meses (2, 3, 4, 29, 30). Existen consecuencias debido a la pobre atención de la dentición permanente:

## 1. NECESIDAD DE TRATAMIENTO ENDODÓNTICO

Los altos porcentajes de caries, asociados a hipomineralización del esmalte, provocan que los órganos dentarios sean susceptibles a cavitación, llevando a pulpitis irreversible, estado en el cual es necesaria la intervención de un clínico especialista para realizar el tratamiento endodóntico (30). En pacientes en edad escolar la terapia endodóntica resulta ser complicada, debido a la intolerancia de este grupo etario ante el tratamiento. Además, el hecho de realizarla conlleva a varios riesgos: desarrollo de lesiones periapicales, perforaciones, fracturas de instrumentos en el conducto radicular y yatrogenias anatómicas. Sin lugar a duda, la prevención de lesiones cariosas ayudaría a reducir la necesidad del tratamiento endodóntico y todos los riesgos asociados (22).

## 2. EXTRACCIÓN DENTARIA

Se ha manifestado en varios estudios en diferentes grupos de edad sobre la susceptibilidad de los órganos dentarios permanentes para afectarse. La mayor incidencia se presenta en menores de 14 años. Quadir, *et al.*, en 2017 examinaron a 540 pacientes de Ecuador de manera aleatoria, con edades entre 7 y 13 años, encontrando una prevalencia del 63.9% de pérdida de órganos dentarios permanentes, asociada a los hombres y a la higiene deficiente. Entre otras razones de extracción temprana de órganos dentarios permanentes se encuentran: caries, enfermedad periodontal, órganos dentarios impactados, tratamiento ortodóntico y propósitos protésicos (31).

Resulta de vital importancia recalcar que la edad de erupción del PMP se da alrededor de los 6 años, situación comúnmente ignorada por los familiares: se suele pensar que el proceso inicia a mayor edad, por lo que el descuido es común. Así, dependiendo de la edad del paciente y la etapa de desarrollo que esté cursando, el proceso de dentición mixta puede afectarse por diversos factores externos, como caries y traumatismos dentoalveolares. Todo lo anterior afecta el desarrollo fisiológico del órgano dentario permanente, genera alteración en el proceso de formación y maduración de la raíz, la pulpa

dental se expone a cambios en la morfo-diferenciación de las células que la conforman y finalmente, se compromete la integridad completa del órgano dentario (4, 30).

Existe variabilidad en la aparición de la segunda dentición en cuanto a factores hormonales y diferencia de sexo. El tiempo de aparición es similar entre hombres y mujeres, aunque los primeros molares tienden a erupcionar primero en las mujeres (2). Según estudios recientes, las mujeres tienen de 3 a 7 meses de avance en erupción dentaria sobre los hombres, condicionando a este sector a una mayor exposición a la PDB (22).

#### a. Importancia del primer molar permanente (PMP)

Dado que el PMP es esencial para la correcta formación de los arcos dentarios (proporciona soporte muscular para mantenimiento de la altura vertical, determina el plano vertical, distribuye las fuerzas y guía la erupción de los demás órganos dentarios permanentes), su afectación puede desencadenar problemas severos. Sus propiedades morfológicas, su exposición temprana en la cavidad oral y su aparición normalmente ignorada, provocan una pérdida temprana de este órgano, trayendo como consecuencias: reducción localizada en las fuerzas masticatorias, cambios en el hueso de los maxilares, erupción temprana e incorrecta del segundo y tercer molar permanente, incremento del “overbite” y desvío y rotación de los órganos dentarios adyacentes. El PMP es el órgano dentario que se pierde con mayor frecuencia entre los 12 y 18 años.

Por su anatomía, el PMP tiene una amplia superficie oclusal con 5 cúspides separadas y retentiva. Las causas más frecuentes de infección de este órgano son las fisuras angostas, fracturas, caries y defectos del desarrollo dentario. La salud de los órganos dentarios permanentes dependerá del cuidado de la dentición primaria. Resulta importante conservar los hábitos de higiene oral, evitar la presencia de placa visible y controlar los factores ambientales, mismos que serán los más importantes en la aparición de caries en el primer molar permanente (22-23).

### 3. DISMINUCIÓN DE FUNCIÓN LOCAL

Posterior a una extracción dentaria, inician consecuencias en la masticación ante la pérdida de un órgano dentario permanente. La fuerza de la masticación recae sobre el lado contrario al no existir un molar, generando alteraciones en estructuras de sostén, con una menor eficacia de la masticación.

### 4. ALTERACIÓN EN ANATOMÍA DE LA MANDÍBULA

Secundaria a la disminución de función local, se genera un engrosamiento del cóndilo del lado contrario de la masticación, haciendo crecer la mandíbula en sentido longitudinal, desviando la línea media. Se produce un desgaste oclusal irregular, haciendo que los órganos dentarios antagonistas sufran cambios, como la extrusión por ausencia de espacio interoclusal (31).

### 5. FORMACIÓN RADICULAR INCOMPLETA PATOLÓGICA

Entre las causas principales de la formación radicular incompleta, particularmente en pacientes escolares con dentición mixta, se encuentran la caries y los traumatismos; otra causa, difícilmente encontrada en pacientes escolares, es la resorción apical extensa por tracción excesiva en tratamientos ortodóncicos o durante una cirugía periradicular (9, 32, 3). El desarrollo radicular es inmaduro en órganos dentarios permanentes al erupcionar, la caries temprana que afecte a estos órganos puede avanzar de manera rápida hacia el tejido pulpar, provocando inflamación, necrosis e incluso necesidad de remover el tejido, aunque debe recalcar que al ser un órgano dentario permanente, el tratamiento endodóntico convencional es complicado, debido a que no existe constricción apical, por lo tanto no habrá retención del material de obturación, existiendo además una entrada abierta hacia los tejidos internos (27).

Los traumatismos en órganos dentarios suelen presentar diversas secuelas, entre

ellas disminución de la supervivencia de la pulpa, afectación en su calcificación y necrosis inmediata o tardía, siguiendo el mismo patrón de infección del tejido orgánico. Los traumatismos pueden ocurrir frecuentemente en niños de 7-15 años. El tratamiento y pronóstico en niños es más complicado que en órganos dentarios permanentes de adultos (Fig. 2). A este tiempo resulta fundamental mantener la vitalidad del órgano, ya que no existe uno sucesor y los traumatismos generalmente ocurren en el sector anterior (33).



Figura 2. Formación radicular incompleta patológica

Paniagua MI. Revascularización pulpar de un incisivo central permanente con ápice inmaduro, Rev.CES Odont. 2010

En 2006, en Venezuela, se realizó un estudio de frecuencia con 918 casos, donde se seleccionó pacientes en un rango de edad de 8 a 88 años, siendo las edades de 8 y 25 años las que presentan mayor frecuencia de formación radicular incompleta (11).

## DIAGNÓSTICO

El diagnóstico clínico de las patologías pulpares y periapicales; se basa fundamentalmente en signos y síntomas: dolor, sensibilidad, halitosis, edema, fístula, dolor a la palpación o percusión, aumento de la movilidad dentaria, fracturas de las restauraciones y exposición pulpar (1, 30, 34). Sin embargo, el diagnóstico se dificulta dado que la sintomatología suele no corresponder al grado de lesión de la pulpa dental. Por lo general, la pulpa es asintomática, aun en situación de patología por causas evidentes, de modo que la ausencia de síntomas no garantiza una pulpa sana.

La precisión de un buen diagnóstico pulpar es importante, sin embargo, se tienen diversas limitantes cuando se trata de pacientes pediátricos (32, 35). Para ellos, existen pruebas de vitalidad que auxilian en el diagnóstico, aunque no eliminan por completo los falsos positivos o negativos, especialmente en pacientes nerviosos o no cooperadores; a esto también se suma la falta de conocimiento para diferenciar síntomas y el escaso entendimiento sobre los procedimientos empleado para conocer el estado de salud pulpar (1). Entre las principales pruebas diagnósticas endodónticas destacan: percusión, palpación, pruebas de vitalidad (térmicas, eléctricas, flujo sanguíneo pulpar), sondeo periodontal, pruebas de anestesia, prueba de cavidad, transiluminación y radiografías (1, 32, 36).

El diagnóstico radiográfico permite observar las lesiones cariosas y su severidad, procedimientos operatorios irregulares, traumas físicos y tejidos de soporte; además, permite evaluar si existe reabsorción interna o externa del órgano dentario, integridad de la lámina dura del órgano dentario afectado, presencia de caries interproximal y su profundidad, proximidad de materiales restauradores a la pulpa, fracturas radiculares, mineralizaciones dentro del tejido pulpar, imágenes radiolúcidas apicales y cambios en la pulpa, como calcificaciones u obliteraciones (Fig. 3), brindando un mejor criterio para la selección correcta del tratamiento (11, 37).

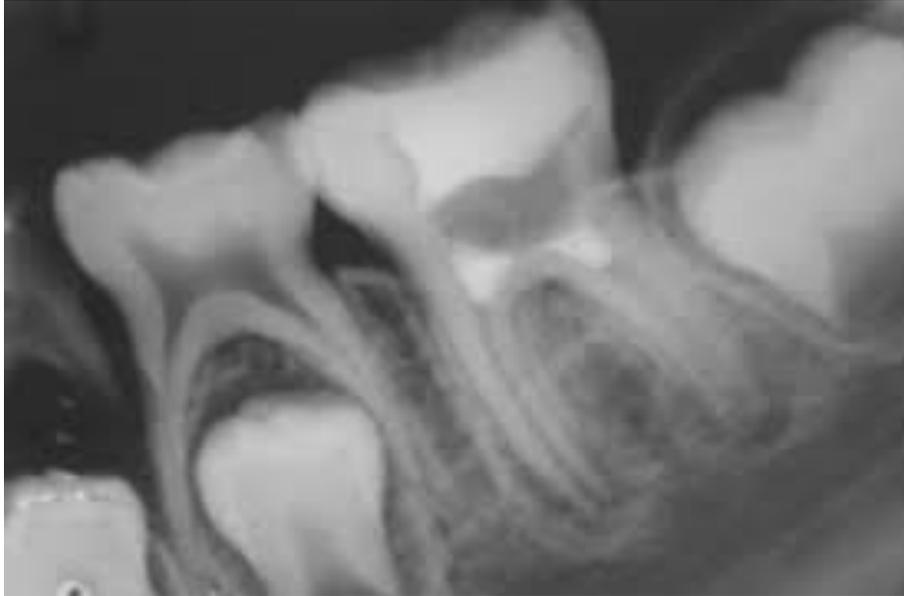


Figura 3. Lesión periapical en un órgano dentario con formación radicular incompleta. Callejas Ospina A, Jaramillo Builes WA. Apexogénesis de un molar inferior permanente joven con MTA. Revista Nacional de Odontología. 2013

## CLASIFICACIONES PARA DIAGNÓSTICO DE PATOLOGÍAS PULPARES Y PERIAPICALES

### 1. PATOLOGÍAS PULPARES Y PERIAPICALES DE LA ASOCIACIÓN AMERICANA DE ENDODONCIA

La Asociación Americana de Endodoncia, de acuerdo a su último Consenso de términos diagnósticos en Endodoncia, clasifica a las patologías pulpares y periapicales de la siguiente manera (6):

#### a. Términos diagnósticos pulpares

Dentro de las patologías pulpares se mencionan los siguientes términos:

1. Pulpa sana: Pulpa libre de sintomatología y responde normalmente a una prueba de vitalidad.

2. Pulpitis reversible: Inflamación que al resolverse devuelve a la pulpa a su estado normal.

3. Pulpitis irreversible sintomática: Inflamación en la pulpa que no es capaz de sanar, con dolor térmico prolongado, dolor espontáneo y dolor referido.

4. Pulpitis irreversible asintomática: Pulpa vital pero inflamada e incapaz de sanar. Además: no hay síntomas clínicos, pero sí inflamación producida por caries, cavidad por caries o trauma.

5. Necrosis pulpar: Muerte de la pulpa dental; ésta normalmente no responde a las pruebas de vitalidad.

6. Diente tratado previamente: Órgano dentario tratado, donde los canales están obturados con materiales de relleno distinto a los medicamentos intracanales.

7. Diente con terapia pulpar previa: Órgano dentario con terapia endodóntica parcial (por ejemplo, pulpotomía, pulpectomía).

#### b. Términos diagnósticos periapicales

Dentro de las patologías periapicales se mencionan los siguientes términos:

1. Tejidos apicales normales: Órganos dentarios con tejidos perirradiculares normales, insensibles a las pruebas de percusión o palpación; la lámina dura que rodea la raíz está intacta y el espacio del ligamento periodontal es uniforme.

2. Periodontitis apical sintomática: Existe inflamación en el periodonto apical, produciendo síntomas clínicos como dolor al morder y/o a la percusión o palpación; puede o no estar asociado con un área radiolúcida apical.

3. Periodontitis apical asintomática: Inflamación y destrucción del periodonto apical de origen pulpar, con área radiolúcida apical, pero sin producir síntomas clínicos.

4. Absceso apical agudo: Reacción inflamatoria por infección pulpar con necrosis, caracterizada por un inicio rápido, dolor espontáneo, sensibilidad del órgano dentario a la presión, formación de pus e inflamación de los tejidos asociados.

5. Absceso apical crónico: Reacción inflamatoria por infección pulpar y necrosis, caracterizada por un inicio gradual, poca o ninguna molestia y descarga intermitente de pus a través de un tracto sinuoso asociado.

6. Osteítis condensante: Lesión radiopaca difusa que representa una reacción ósea localizada a un estímulo inflamatorio de bajo grado, generalmente visto en el ápice del órganos dentarios.

## 2. CLASIFICACIÓN DE PATTERSON

Conocer la clasificación de la formación radicular incompleta es tan importante como reconocer las propias patologías, pues resulta elemental al momento de decidir el tratamiento a seguir (38). Patterson publicó en 1958 una clasificación de los órganos dentarios permanente según su desarrollo radicular y apical (31), dividiéndolos en cinco grados que permiten identificar la severidad del caso (tabla 1, Fig. 4):

Tabla 1. Clasificación de Patterson.

Velásquez-Reyes V PM. Tratamiento pulpar en la apexificación del diente inmaduro mediante agregado trióxido mineral. Perú, Odontol Sanmarquina. 2009

Tipo	Descripción
1	Desarrollo periapical de la raíz con lumen apical mayor que el diámetro del conducto.
2	Desarrollo completo de la raíz, pero con lumen apical mayor que el conducto.
3	Desarrollo completo de la raíz con lumen apical de igual diámetro que el conducto.
4	Desarrollo de la raíz con diámetro apical menor que el conducto.
5	Desarrollo completo radicular con un tamaño apical microscópico.

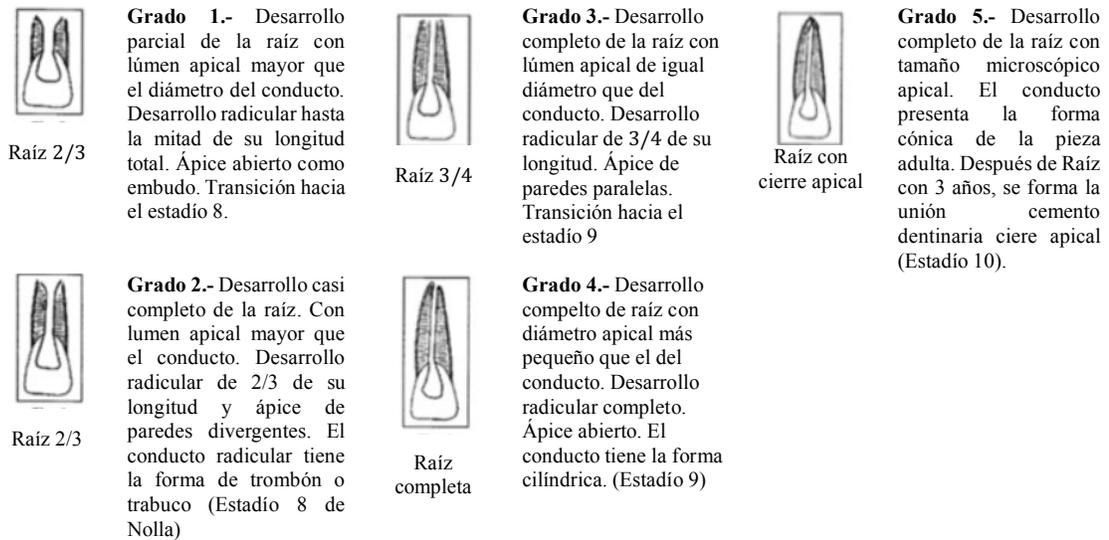


Figura 4. Esquema de la Clasificación de Patterson (tomado de Discacciatti).

Velásquez-Reyes V PM. Tratamiento pulpar en la apexificación del diente inmaduro mediante agregado trióxido mineral. Perú, Odontol Sanmarquina. 2009

### 3. ÍNDICE PERIAPICAL

Para el diagnóstico, control y seguimiento de las patologías dentarias se debe realizar una evaluación del estado periapical. Por ello se han desarrollado varios índices; el más aceptado es el de Orstavik, diseñado en 1986, que empleó datos de Brynolf 1967. Es conocido como el índice periapical (PAI, por sus siglas en inglés) y registra los grados de severidad de las lesiones periapicales, considerando también la recuperación de la lesión periapical después del tratamiento (39). Consiste en una escala ordinal de 5 categorías (Fig. 5): hueso periapical sano (nivel 1), leves cambios en la estructura ósea (nivel 2), cambios en la estructura ósea y alguna pérdida mineral (nivel 3), periodontitis apical con área radiolúcida bien definida (nivel 4) y periodontitis apical severa (nivel 5).

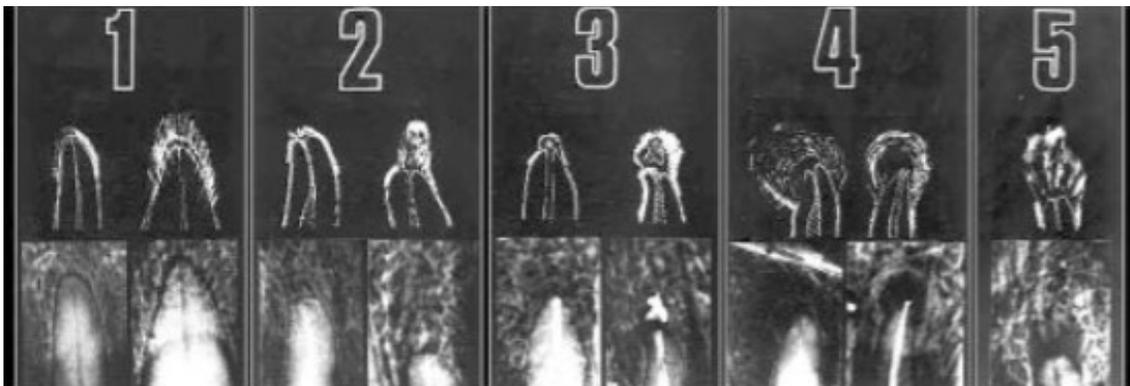


Figura 5. Radiografías tomadas como referencia para la valoración del estado periapical utilizando el índice periapical (PAI).

Levin LG & cols. Identify and define all diagnostic terms for pulpa health and disease states. J Endod. 2009

En 2009, Simon, *et al.*, en un estudio descriptivo, observacional, analizaron 57 órganos dentarios permanentes con formación radicular incompleta; de acuerdo al PAI, se observó con mayor frecuencia el índice 4 (26.3%) (40).

## TRATAMIENTO

Es necesario un abordaje clínico, histológico y fisiopatológico, para brindar una intervención oportuna, principalmente si se considera que una raíz inmadura con pulpa necrótica y periodontitis apical representa múltiples desafíos para el éxito del tratamiento, debido a la interrupción del desarrollo fisiológico que genera un espacio abierto para el conducto radicular infectado. Esta problemática dificulta los protocolos estándar de tratamiento para dichos conductos, pues no existe barrera para detención del material de relleno; además, al existir un espacio mayor al regular, se permitirá difusión a tejidos adyacentes, resultando en un desafío endodóntico, que además suele requerir tratamiento con estimulación de la raíz que permita a ésta completar su formación (6, 28, 30, 32, 37).

En Odontopediatría el objetivo es preservar la mayor cantidad de tejido posible, especialmente en órganos dentarios permanentes. Se realizan procedimientos de terapia pulpar como la apexogénesis o apicogénesis, empleada en dientes permanentes jóvenes con exposición pulpar, cuyo principal objetivo es mantener la vitalidad de la pulpa radicular remanente, que a su vez permitirá la continuación del desarrollo apical de la raíz (4, 33, 35). Existen 3 técnicas diferentes según el grado de afectación pulpar: recubrimiento pulpar directo, biopulpectomía parcial superficial y biopulpectomía parcial coronal o pulpotomía. Cuando ya no existe posibilidad de mantener la vitalidad del tejido pulpar, el paciente es referido a endodoncia, donde se realiza apicoformación en caso de formación radicular incompleta (27); la obturación debe ser lo más próxima a la unión cemento-dentina, preferentemente con gutapercha u otro material obturador aceptable como el MTA (36); éste es un polvo compuesto principalmente de silicato tricálcico, dicálcico, aluminato dicálcico, sulfato dehidratado de calcio y óxido de bismuto, que al ser hidratado con gel coloidal se solidifica. Es un material con capacidad osteogénica, tiene funciones inductivas y conductivas para la formación de tejido duro, con ph de 10.2 a 12.5, utilizado en ciertas condiciones clínicas además de la terapia pulpar, como reparación de perforaciones y reabsorciones, donde la apexificación es el tratamiento de elección.

La regeneración endodóntica es otro procedimiento que permite mejorar aquellos aspectos donde la apicoformación no consigue su finalidad; una vez obtenido el cierre apical, o una barrera, se puede establecer un tratamiento endodóntico convencional (41, 42). Actualmente, se ha desarrollado una forma de estimular el desarrollo de la formación de la raíz mediante procedimientos pulpares como la revascularización, donde se estimulan células nuevas con el objetivo de devolver vitalidad al órgano dentario de manera fisiológica, con ayuda de ciertos materiales biológicamente aceptables (37). Desafortunadamente cuando ya no existe manera reversible de corregir una patología, se procede a un tratamiento radical de pulpa llamado “no vital”, procedimiento realizado cuando el tejido pulpar radicular está irreversiblemente infectado o necrótico debido a lesión cariosa extensa o trauma, y que, debido a los materiales utilizados y la dificultad que representa su desinfección, es realizada por endodoncia. El seguimiento del paciente es fundamental para el éxito del tratamiento y exige evaluaciones clínicas y radiográficas periódicas, tanto del órgano dentario tratado como de los tejidos de soporte, por un periodo mínimo de dos años.

## POBLACIÓN EN RIESGO

Ejemplificando la problemática de las lesiones pulpares y periapicales, se tiene a la población de pacientes en edad escolar que son atendidos en la FOUADY. Según la UNICEF, la edad escolar es la comprendida entre los 6 y 12 años, describiendo esta etapa de vida como la de mayor aprendizaje (43). A las instalaciones de la FOUADY acuden más de 12,000 pacientes pediátricos por año, provenientes de Yucatán, Quintana Roo y comunidades aledañas, mayormente de perfil socioeconómico bajo, nivel sociocultural bajo, alguno de ellos pacientes maya parlantes que dificultan la comunicación en la atención odontológica. De esta población, la escolar representa un 21% el cual es equitativo en género, de los cuales el 90 % acuden por alguna afectación pulpar.

La población escolar posee ciertas características; el niño se vuelve más independiente, aunque dedica pocas horas al cuidado de la higiene oral, hay poca frecuen-

encia de asistencia a citas preventivas de control odontológico, introducción de hábitos nocivos, se presenta un incremento en la ingesta cariogénica y descontrol de la placa dentobacteriana. En el aspecto psicosocial se encuentran a pacientes inquietos, de llanto fácil, rabietas y cambios repentinos de humor, aspectos esenciales a tener en cuenta durante el manejo odontológico. En edades de 8-12 existe cierta rebeldía a órdenes y poca atención bucodental, que aunado a los problemas iniciales, complican la atención.

Identificar estas características desde un primer contacto puede facilitar el manejo de conducta del paciente escolar, pero dada la variabilidad de persona a persona, el abordaje debe ser individualizado. Es un reto para el odontólogo, quien debe trabajar de manera rápida y eficiente para establecer límites y reforzar el comportamiento positivo del paciente (1, 2), con el objetivo de obtener la confianza y paciencia del mismo, elementos esenciales debido al largo tiempo de intervención requerido en los tratamientos.

## PATOLOGÍAS PULPARES Y PERIAPICALES EN LA ACTUALIDAD

### 1. PATOLOGÍAS POR SEXO

En 2013, Mendiburu, *et al.*, evaluaron a 357 pacientes de 6 a 14 años en Yucatán, México, de los cuales 56 pacientes (15.69%) presentaron patologías pulpares y periapicales, donde el 57% fueron niñas y 43 % niños (8).

En 2014, Mirabal, *et al.*, en Venezuela realizaron un estudio en 160 pacientes de 4 a 12 años, donde se investigó la frecuencia de patologías pulpares y periapicales asociada al sexo; los hombres obtuvieron mayor porcentaje con 53.7% y mujeres 46.7% (9).

En 2016, Cuyutupac, *et al.*, en un estudio realizado en 974 niños y adolescentes de 3 a 16 años, determinando la frecuencia de lesiones pulpares y de tejidos blandos. Las patologías pulpares más frecuentes fueron la pulpitis reversible (9.7%) y la necrosis pulpar

(9.3%). Asociado al sexo, hubo mayor cantidad de atención en las mujeres con un 55.7% a comparación de los hombres con un 44.3%. Al análisis de patologías pulpares asociadas al sexo; en las niñas se encontró 23%, mostrando un 10.1% de pulpitis reversible, mientras que la necrosis pulpar se presentó en un 9.8%. En hombres, pulpitis reversible se presentó en un 9.0% y la necrosis pulpar en un 9.8% (10).

En 2017 en Ecuador, Solano Díaz evaluó la prevalencia de patologías pulpares y periapicales en pacientes de 7 a 10 años, encontrando que a las mujeres mayormente afectadas por patologías pulpares y los hombres por patologías periapicales (11).

En 2017, Balcázar, *et al.*, en México, evaluaron la presencia de patologías pulpares y periapicales en 60 pacientes, con rango de edad entre 11-20 años, observando mayor frecuencia por mujeres (51.7%) (12).

## 2. PATOLOGÍAS POR EDAD

En 2014, Mirabal, *et al.*, en Venezuela realizaron un estudio en 160 pacientes de 4 a 12 años. Se observó mayor presencia de patología pulpar a edades de 7 a 9 años (53.1%), seguido por el grupo etario de 10 a 12 años con un 31.3% (9).

En 2016, Cuyutupac, *et al.*, en un estudio realizado en 974 niños y adolescentes de 3 a 16 años, se determinó que, según la presencia de lesiones pulpares, la pulpitis reversible es mayor en edades de 6 años. La segunda patología pulpar más frecuente fue la necrosis pulpar, afectando a la edad de 9 años (10).

En 2016, Chen, *et al.*, analizaron a 38 pacientes que acudieron por necesidad de tratamiento endodóntico de órganos dentarios permanentes con formación radicular incompleta, asociado a la edad; se encontró que la edad mayormente atendida fue de 10 años (44).

En 2017 en Ecuador, Solano Díaz, *et al.*, evaluaron la prevalencia de patologías pulpares y periapicales en 60 pacientes de 7 a 10 años; encontrando 100% de pacientes con afectación de órganos dentarios permanentes. El promedio general de edad fue de 8.90 años, en hombres 8.81 y mujeres de 8.97 (11).

En 2017, Balcázar, *et al.*, en México, evaluaron la presencia de patologías pulpares y periapicales en 60 pacientes, con rango de edad entre 11-20 años, donde la edad de mayor afectación fue a los 18 años (12).

### 3. PATOLOGÍAS SEGÚN LA CLASIFICACIÓN DE PATTERSON

En 2013, Mendiburu, *et al.*, evaluaron a 357 pacientes de 6 a 14 años en Yucatán, México, donde según la clasificación de Patterson, se encontraron mayormente los grados 1 (45%), 2 (39%) y 3 (16%) (8).

### 4. PATOLOGÍAS SEGÚN PAI

Con relación al índice PAI, no se encuentran estudios en pacientes pediátricos en edad escolar.

En 2016, Chen, *et al.*, analizaron a 38 pacientes cuyo rango de edad no es especificado (edad promedio de 10 años), que acudieron a tratamiento endodóntico con órganos dentarios permanentes y formación radicular incompleta; en relación al PAI, se observó con mayor frecuencia el índice 5 (50%), seguido del 3 (34.2%) y 4 (15.7%) (42).

## JUSTIFICACIÓN

La afectación pulpar en órganos dentarios permanentes jóvenes es un padecimiento frecuente en la población, que trae consigo múltiples consecuencias como son las patologías pulpares y periapicales, que repercuten directamente en la calidad de vida del paciente. Dicha afectación necesita ser evaluada a través de los factores que pudieran asociarse para intervenir y prevenir el potencial desarrollo de complicaciones. Existen varias formas de evaluarla, una de ellas es a través de clasificaciones permiten saber estado e índices que muestran la severidad de la misma. Son métodos que se han validado para la población de interés y que han demostrado ser sensibles y específicos al momento de evaluar la problemática en cuestión.

Los pacientes en edad escolar son susceptibles a padecer patologías pulpares y periapicales en los primeros órganos dentarios permanentes. La aparición temprana de estas patologías afecta la formación fisiológica de los órganos dentarios, interrumpe la formación radicular y puede conllevar a la pérdida prematura de los mismos. Este grupo de pacientes, al presentar necesidad de tratamiento de carácter endodóntico, es referido a la especialidad en Endodoncia para su atención, dando lugar a un abordaje interdisciplinario complejo, no sólo por la edad del paciente, sino también por la naturaleza de la patología con formación radicular incompleta.

Lo anterior pone en riesgo la permanencia de órganos dentarios en la cavidad oral; inicialmente los tratamientos son exhaustivos y de largo tiempo para permitir la formación de la raíz o cierre del ápice, sin embargo, dada la poca importancia que se le da a estos padecimientos, una infección previamente tratada puede reincidir y continuar con un proceso de reabsorción que indicaría que el órgano dentario necesita ser extraído.

A la fecha no existen datos en relación al número de pacientes atendidos en la FOUADY con las características ya mencionadas, ni la frecuencia de patologías pulpares

y periapicales. Conocer la magnitud del problema es de interés debido a que los resultados pueden indicar la necesidad de mejorar la prevención, el diagnóstico y el tratamiento en estos pacientes, permitiendo elevar el nivel de supervivencia de los órganos dentales afectados.

Esta investigación fue viable porque se contó con los expedientes de pacientes escolares a resguardo en la base de datos de la FOUADY, con información y radiografías que permitieron evaluar las variables sujetas a estudio. Con esto se pretendió reportar datos que permitan desarrollar futuras investigaciones, cuya finalidad esté dirigida a mejorar el conocimiento sobre las diversas patologías en esta población. Así mismo, puede ser el principio de nuevas estrategias dirigidas a la prevención, al diagnóstico y al tratamiento.

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Determinar la frecuencia de patologías pulpares y periapicales en órganos dentarios permanentes y formación radicular incompleta en una población de 6 a 12 años, atendida durante el periodo de octubre 2014 a mayo del 2017 en la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Yucatán.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Conocer la frecuencia de las patologías pulpares y periapicales en órganos dentarios permanentes según sexo y edad.
2. Determinar la frecuencia de formación radicular incompleta con base en la Clasificación de Patterson.
3. Determinar el grado de severidad de las lesiones periapicales de acuerdo con el índice de Orstavik (PAI).

## MATERIAL Y MÉTODOS

### DISEÑO DE ESTUDIO:

Observacional, descriptivo, transversal, retrospectivo.

### TABLA DE VARIABLES

<b>Nombre de la variable</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Objetivo a cumplir</b>	<b>Análisis estadístico</b>
Patologías pulpaes	Dependiente	Consenso de términos en endodoncia de la Asociación Americana de Endodoncia	1. Pulpa sana 2. Pulpitis reversible 3. Pulpitis irreversible sintomática 4. Necrosis pulpar 5. Diente tratado previamente	#1	Descriptivo
Patologías periapicales	Dependiente	Consenso de términos en endodoncia de la Asociación Americana de Endodoncia	6. Tejidos apicales normales 7. Periodontitis apical sintomática	#2	Descriptivo

<b>Nombre de la variable</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Objetivo a cumplir</b>	<b>Análisis estadístico</b>
Patologías periapicales	Dependiente	Consenso de términos en endodoncia de la Asociación Americana de Endodoncia	8. Periodontitis apical asintomática 9. Absceso apical agudo 10. Absceso apical crónico 11. Osteítis condensante	#2	Descriptivo
Edad	Independiente	Acta de nacimiento	6-12	#1	Descriptivo
Sexo	Independiente	Características biológicas	Mujer y hombre	#1	Descriptivo
Formación radicular	Dependiente	Clasificación de Patterson	1. Tipo 1 2. Tipo 2 3. Tipo 3 4. Tipo 4 5. Tipo 5	#2	Descriptivo
Estado periapical	Dependiente	Índice periapical (PAI)	1. Grado 1 2. Grado 2 3. Grado 3 4. Grado 4 5. Grado 5	#3	Descriptivo

## POBLACIÓN DE ESTUDIO

### 1. UNIVERSO

Datos registrados en el expediente de escolares que acudieron a la clínica del posgrado en Endodoncia de la FOUADY en el período comprendido en octubre 2014 a mayo 2017.

### 2. MUESTRA

Datos registrados en el expediente de escolares de 6-12 años con formación radicular incompleta en el período comprendido en octubre 2014 a mayo 2017.

### 3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- 3.1 Datos registrados en el expediente de escolares que contaron con diagnóstico clínico y radiográfico para tratamiento de conductos.
- 3.2 Que radiográficamente se observe la formación radicular del órgano dentario.
- 3.3 Que el tutor haya firmado el consentimiento informado.

### 4. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- 4.1 Datos registrados de escolares que padezcan enfermedades sistémicas.
- 4.2 Datos registrados de escolares que tuvieron registro de tratamiento de conductos previo al estudio en el mismo órgano dentario.
- 4.3 Radiografías mal procesadas o dañadas.

## METODOLOGÍA

Se solicitó permiso a la coordinación del posgrado en Endodoncia, de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Yucatán, para obtener el acceso a los expedientes de pacientes que cumplieron con los criterios de selección de este estudio del período comprendido de octubre 2014 - mayo 2017.

Se seleccionaron los expedientes de pacientes escolares (6 a 12 años), con diagnóstico de: patología pulpar, patología periapical y formación radicular incompleta.

Cada expediente debió contar con consentimiento informado, ficha de identificación del paciente, hoja de evolución con diagnóstico clínico y radiográfico completo, así como firma del docente que supervisó la recepción del paciente.

Al diagnóstico radiográfico; se evaluaron radiografías número dos, que comprende a 31mm x 41mm, espacio cerrado con luz artificial blanca, además de apoyo el negatoscopio que brinda una luz blanca y brillante, obteniendo una imagen translúcida de la radiografía, con ayuda de una regla milimétrica, para medir el ancho del conducto con relación al lumen apical mayor.

Para el procedimiento de diagnóstico radiográfico de formación radicular del órgano dentario permanente, se utilizó la clasificación de Patterson, donde se evalúa en una escala de menor a mayor el ancho del conducto radicular y el lumen apical mayor. Cuando el lumen apical mayor rebasa en tamaño al conducto radicular nos indica una raíz inmadura con formación deficiente.

Para el procedimiento de diagnóstico radiográfico de patologías periapicales del órgano dentario permanente, se utilizó el índice periapical de Orstavik; donde se evalúa el estado periapical, con una escala de menor a mayor, desde el ensanchamiento del ligamento periodontal, hasta una exacerbación en tejido duro, expresado por una zona radiolúcida; evaluando zonas radiopacas y radiolúcidas, en etapas normales y de afectación.

## ASPECTOS ÉTICOS

El estudio se realizó conforme a lo dispuesto en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación (Secretaría de Salud 1987), donde en los apartados del artículo 14 fracción V, VII y VIII se exige el consentimiento informado y por escrito de los participantes.

De igual manera como marca el artículo 16, que refiere sobre la confidencialidad, se protegió la privacidad de cada uno de los participantes y de los datos proporcionados por ellos, no se vinculó la identidad de alguno de ellos y los resultados no serán utilizados para perjuicio alguno.

Además, como establece el Artículo 58, en su Fracción I y II, Se aclaró a los pacientes que los resultados se publicarán en forma general, única y exclusivamente con fines científicos.

Así mismo, se cumplen los principios éticos de la Asamblea Médica Mundial de Helsinki y del Código Internacional de Ética Médica, así como lo establecido en las disposiciones y lineamientos de la Comisión Nacional de Bioética (CONBIOÉTICA) 2011, con los principios de Beneficencia, no Maleficencia, Justicia y Autonomía.

## MÉTODOS DE MEDICIÓN Y ESTANDARIZACIÓN

Para asegurarse de la confiabilidad del estudio, se realizó una estandarización por parte del responsable de esta investigación fue capacitado en conocer todos los procedimientos que realiza el posgrado en Endodoncia para la recepción, realización de la anamnesis, llenado de historia clínica, diagnóstico clínico y radiográfico de cada uno de los pacientes, así como el manejo de los equipos necesarios para todo trabajo.

La estandarización con el asesor metodológico, llevándose a cabo durante 15 días,

en dos etapas, etapa uno; recabación de los artículos más recientes y reelevantes sobre ciertas investigaciones de patologías pulpares y periapicales en pacientes pediátricos. Sus evaluaciones radiográficas; de órganos dentarios permanentes con formación radicular incompleta, evaluados por la clasificación de Patterson y el índice periapical de Orstavik. Brindando el conocimiento al evaluador sobre características normales y anormales, anatomía radicular, y descripción de patologías de origen pulpar.

Posteriormente en la segunda etapa; se llevó a cabo el entrenamiento radiográfico en conjunto con el capacitador, a través de evaluación radiográfica primaria sin ayuda, una secundaria con apoyo y rectificaciones, y una terciaria corroborando ver las mismas imágenes de las pruebas iniciales, esto con la finalidad de acreditar la validez de los datos de la investigación.

#### PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

Se creó una base de datos en Microsoft Excel en donde fueron capturados los datos, otorgando al paciente un número de folio y a las variables códigos para facilitar el análisis de las proporciones y, otros datos relevantes necesarios para cumplir con los objetivos específicos de esta investigación.

Se realizaron pruebas de tendencia central, para establecer resultados que finalmente fueron presentados en frecuencias y porcentajes según a la obtención de los datos, (edad, sexo, tipo de patología pulpar, patología periapical, formación radicular incompleta y órgano dentario).

## RESULTADOS

### EDAD Y SEXO

En la figura 6, se recolectó información de un total de 169 expedientes. La distribución por sexo. Se observó que la muestra estuvo comprendida en su mayoría por pacientes mujeres, con un 55.0% (n = 93).

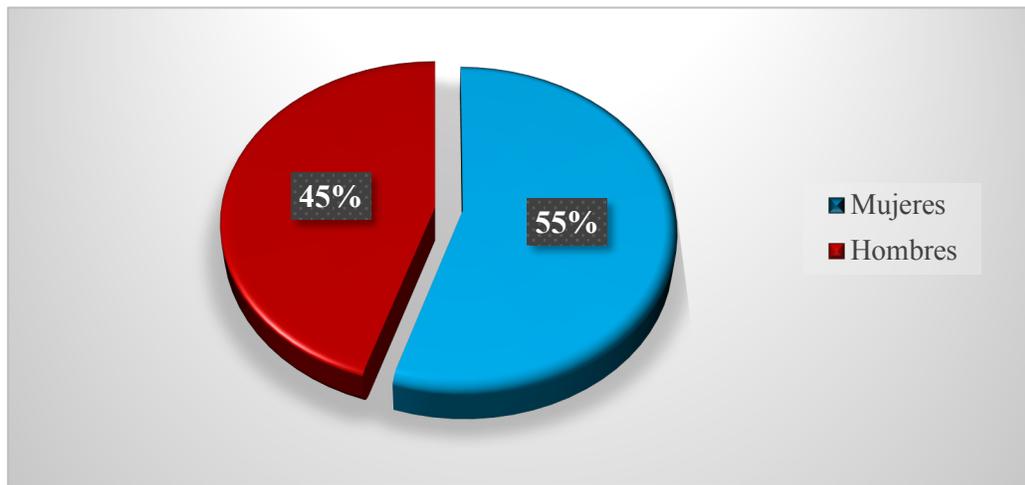


Figura 6. Distribución de la muestra de acuerdo al sexo (n = 169).

El promedio de edad de la muestra estudiada fue de 10.2 años. En la figura 7 se presenta la distribución de los datos sobre esta variable. La edad con mayor porcentaje correspondió a la de 10 años, con un 26.0% (n = 44), seguida por la de 11 años, con un 25.4% (n = 43); la edad con menor proporción fue la de 6 años, con un 1.2% (n = 2).

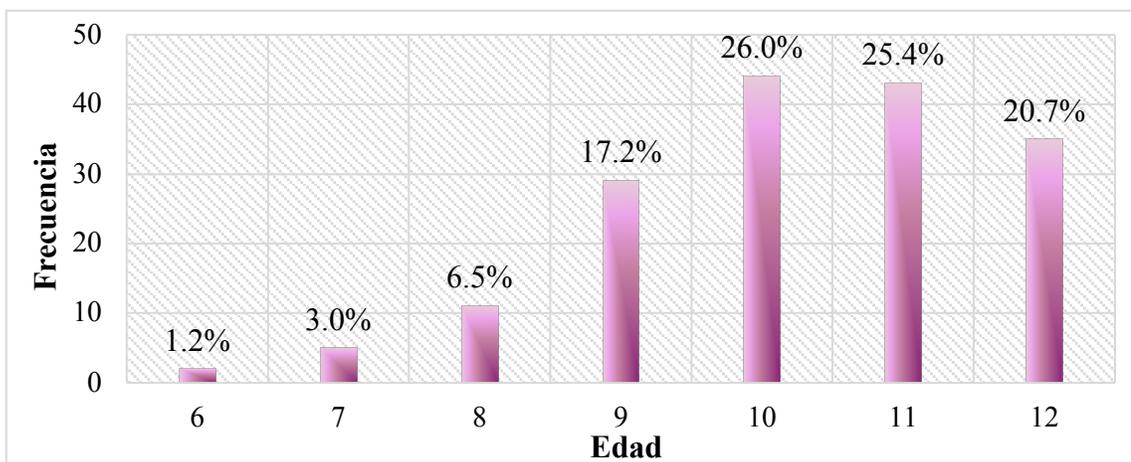


Figura 7. Distribución de la muestra por edad (n = 169).

En la figura 8, se presenta la distribución de los 169 pacientes en relación a la edad y sexo. Se observó que en mujeres representó a la mayor proporción en el rango de 8 a 11 años, situación que se invirtió a los 12 años. El grupo de 6 años estuvo integrado exclusivamente por pacientes hombres y el de 7 años exclusivamente por pacientes mujeres.

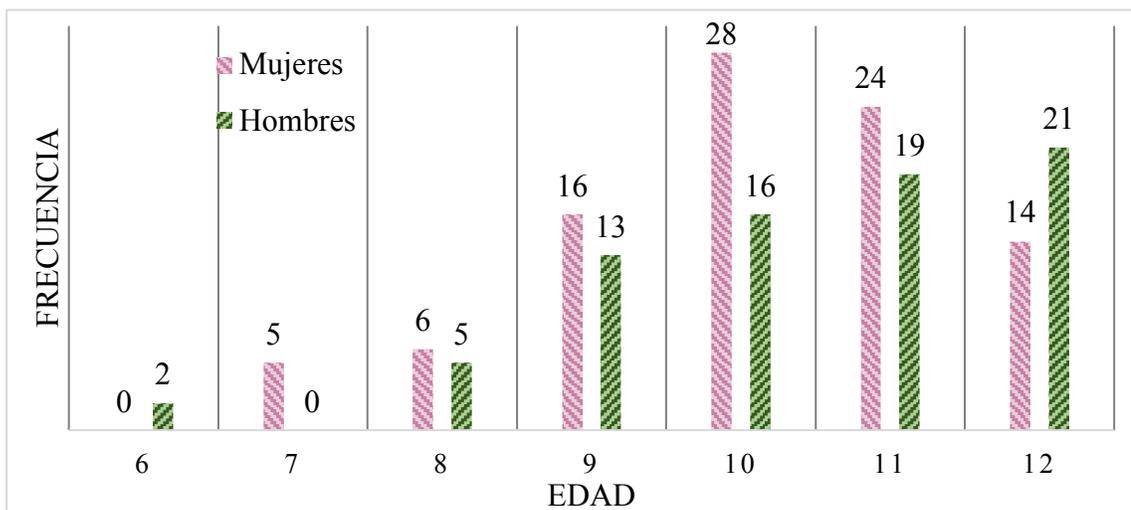


Figura 8. Distribución de la muestra por edad y sexo (n = 169).

Los porcentajes representan al total por grupo de edad.

## PATOLOGÍAS PULPARES Y PERIAPICALES

En la figura 9, se presentan los porcentajes generales de patologías pulpares y periapicales. Las patologías pulpares se encontraron en mayor proporción, con un 79.3% (n = 134), en comparación con las periapicales, que representaron el 20.7% (n = 35) restante.

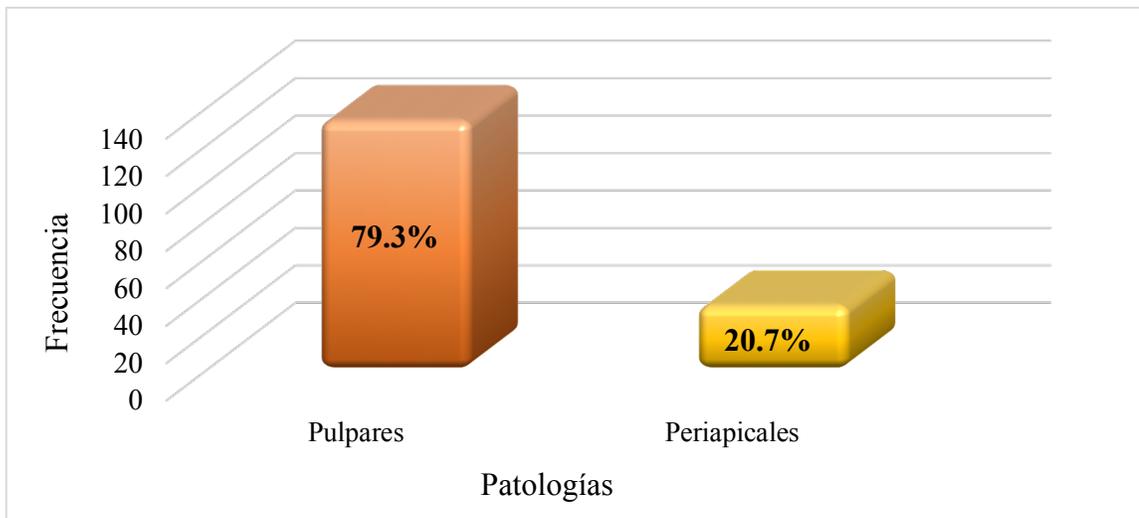


Figura 9. Distribución general de patologías pulpares y periapicales (n = 169).

## PATOLOGÍAS PULPARES Y PERIAPICALES POR SEXO

Al agrupar a las patologías en general por sexo (figura 10), se observó que las pulpares (n = 134) se presentaron mayormente en las mujeres con un 56% (n = 75); en las patologías periapicales (n = 35) las proporciones fueron similares, presentándose un porcentaje ligeramente menor en hombres, con un 48.6% (n = 17).

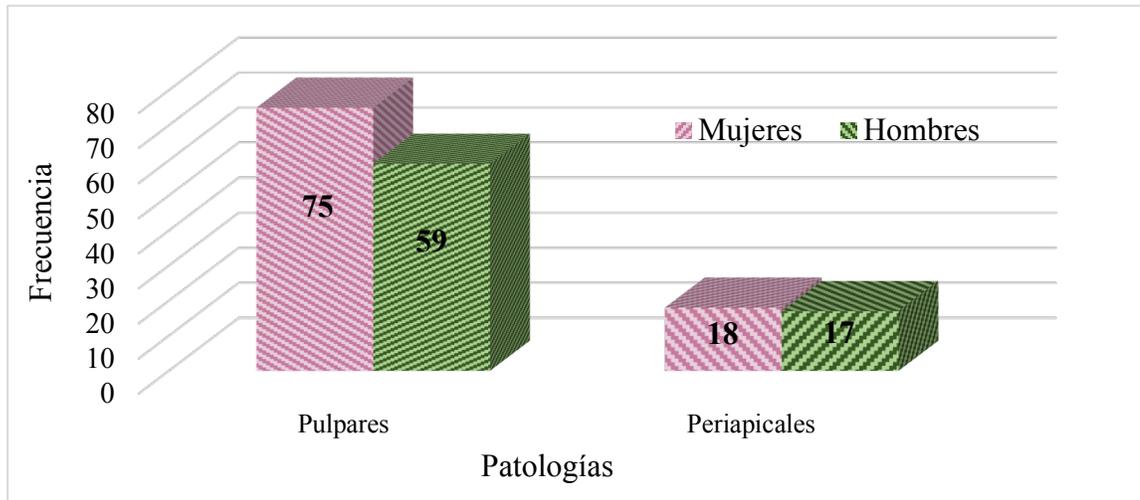


Figura 10. Distribución de las patologías pulpares y periapicales de acuerdo al sexo. Los porcentajes representan al total por grupo de patologías; para las pulpares,  $n = 134$ ; para las periapicales,  $n = 35$ .

#### PATOLOGÍAS PULPARES Y PERIAPICALES POR EDAD

En la figura 11, al agrupar a las patologías por edad, se observó que del 100% de las pulpares ( $n = 135$ ), el 26.1% ( $n = 35$ ) se encontró en el grupo de 10 años, misma proporción presentada en el grupo de 11 años; estas edades también representaron las proporciones más elevadas de patologías pulpares. En cuanto a las periapicales, el 100% ( $n = 35$ ), se presentó a partir de los 8 años en adelante. La edad con mayor proporción de patologías periapicales, se presentó en el grupo de 10 años, con un 25.6% ( $n = 9$ ); la edad de 9 años presentó una proporción del 22.9% ( $n = 8$ ), misma que se presentó en los grupos de 11 y 12 años.

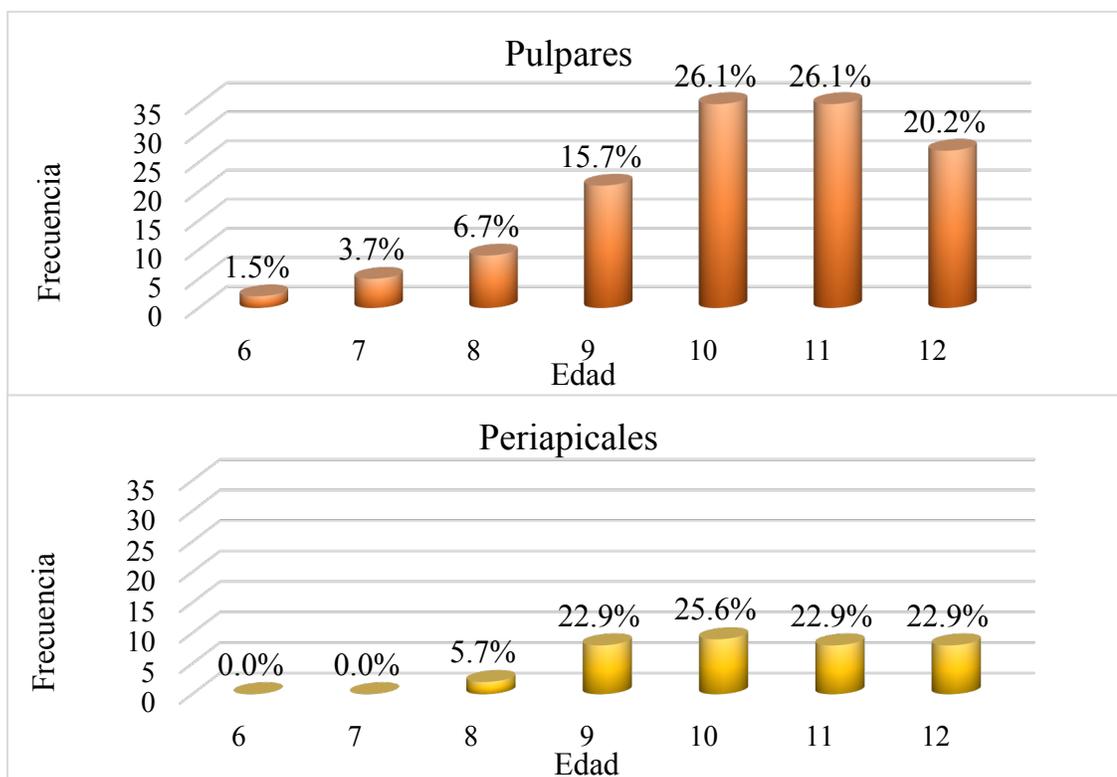


Figura 11. Distribución de las patologías pulpares y periapicales según la edad (n = 169). Los porcentajes representan al total por grupo de patologías, donde: pulpares, n = 134; periapicales, n = 35.

#### PATOLOGÍAS PULPARES Y PERIAPICALES SEGÚN LA CLASIFICACIÓN DE LA ASOCIACIÓN AMERICANA DE ENDODONCIA

En la tabla 2, se presentan las patologías pulpares y periapicales, de acuerdo a la AAE encontradas en el total de la muestra estudiada (n = 169). Del total de patologías pulpares (n = 134), la que se presentó con mayor proporción fue la pulpitis irreversible asintomática, con un 62.7% (n = 84); no se presentaron las categorías de pulpa sana, pulpitis irreversible sintomática ni diente con terapia pulpar previa. Del total de patologías periapicales (n = 35), la que se encontró con mayor proporción fue la periodontitis apical asintomática, con un 57.1% (n = 20); no se encontraron las categorías de periodontitis apical sintomática ni osteítis condensante.

Tabla 2. Patologías pulpares y periapicales de acuerdo a la clasificación de la Asociación Americana de Endodoncia.

Pulpares		Periapicales	
Tipo	% (n)	Tipo	% (n)
Pulpa sana	0.0 (0)	Tejidos apicales normales	5.7 (2)
Pulpitis reversible	0.8 (1)	Periodontitis apical sintomática	0.0 (0)
Pulpitis irreversible sintomática	0.0 (0)	Periodontitis apical asintomática	57.1 (20)
Pulpitis irreversible asintomática	62.7 (84)	Absceso apical agudo	8.6 (3)
Necrosis pulpar	32.8 (44)	Absceso apical crónico	28.6 (10)
Diente tratado previamente	3.7 (5)	Osteítis condensante	0.0 (0)
Diente con terapia pulpar previa	0.0 (0)		
<b>Total</b>	<b>100.0 (134)</b>	<b>Total</b>	<b>100.0 (35)</b>

#### Patologías pulpares por sexo

En la tabla 3, se presenta la proporción de las patologías pulpares y el sexo. Se observó que el 100% de la categoría “pulpitis irreversible” (n = 1) fue en las mujeres, misma situación observada en la categoría “diente tratado previamente” (n = 5). La pulpitis irreversible asintomática y la necrosis pulpar se presentaron en porcentajes similares para ambos sexos, siendo ligeramente menores para los hombres.

Tabla 3. Frecuencia de patologías pulpares de acuerdo al sexo.

Tipo de patologías	Sexo [% (n)]		Total
	Mujeres	Hombres	
Pulpitis reversible	100.0 (1)	0.0 (0)	100.0 (1)
Pulpitis irreversible asintomática	52.4 (44)	47.6 (40)	100.0 (84)
Necrosis pulpar	56.8 (25)	43.2 (19)	100.0 (44)
Diente tratado previamente	100.0 (5)	0.0 (0)	100.0 (5)

Patologías clasificadas de acuerdo a la Asociación Americana de Endodoncia; n = 134.

#### Patologías periapicales por sexo

En la tabla 4, se presenta la frecuencia de las patologías periapicales (de acuerdo a la Asociación Americana de Endodoncia) y el sexo. Se observó que el 100% de la categoría “tejidos apicales normales” se presentó en los pacientes hombres. La periodontitis apical asintomática y el absceso apical agudo se presentaron con mayor proporción en las mujeres , a diferencia del absceso apical crónico que se presentó mayormente en hombres.

Tabla 4. Frecuencia entre patologías periapicales de acuerdo al sexo.

Tipo	Sexo [% (n)]		Total
	Mujeres	Hombres	
Tejidos apicales normales	0.0 (0)	100.0 (2)	100.0 (2)
Periodontitis apical asintomática	65.0 (13)	35.0 (7)	100.0 (20)
Absceso apical agudo	66.7 (2)	33.3 (1)	100.0 (3)
Absceso apical crónico	30.0 (3)	70.0 (7)	100.0 (10)

#### Patologías pulpares por edad

En la tabla 5. Al relacionar a las patologías pulpares por edad, se encontraron los siguientes hallazgos: la pulpitis reversible se encontró únicamente a los 7 años; la pulpitis irreversible asintomática se presentó mayormente a los 10 y 11 años, con un 27.4% (n = 23) para cada grupo; la necrosis pulpar se encontró principalmente a los 11 años, con un 27.3% (n = 12); los pacientes de 6 y 11 años no presentaron diente tratado previamente y en las edades restantes la proporción de esta categoría fue la misma, de un 20% (n =1) para cada grupo.

Tabla 5. Frecuencia de las patologías pulpares de acuerdo a la edad.

Tipo	Edad [% (n)]						
	6	7	8	9	10	11	12
Pulpitis reversible	0.0 (0)	100.0 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
Pulpitis irreversible asintomática	1.2 (1)	2.4 (2)	5.9 (5)	15.5 (13)	27.4 (23)	27.4 (23)	20.2 (17)
Necrosis pulpar	2.3 (1)	2.3 (1)	6.8 (3)	15.9 (7)	25.0 (11)	27.3 (12)	20.4 (9)
Diente tratado previamente	0.0 (0)	20.0 (1)	20.0 (1)	20.0 (1)	20.0 (1)	0.0 (0)	20.0 (1)

Patologías clasificadas de acuerdo a la Asociación Americana de Endodoncia; n = 134.

Los porcentajes se basan del total por patología (renglón), donde: pulpitis reversible, n = 1; pulpitis irreversible asintomática, n = 84; necrosis pulpar, n = 44; diente tratado previamente, n = 5.

#### Patologías periapicales por edad

En la tabla 6, al analizar las patologías periapicales por edad, se encontraron los siguientes hallazgos: el 50% de los tejidos periapicales normales (n = 1) se encontró a la edad de 10 años y el 50% (n = 1) restante a los 12; la periodontitis apical asintomática se presentó mayormente a los 10 años, con un 35.0% (n = 7); el absceso apical agudo se encontró a los 10, 11 y 12 años, con la misma proporción en cada grupo, de aproximadamente un 33.3% (n = 1); el absceso apical crónico se presentó en los pacientes de 9, 11 y 12 años, siendo los primeros 2 grupos los de mayor proporción, con un 40% (n = 4) para cada uno; cabe destacar que ninguna patología periapical se presentó a los 6 y 7 años.

Tabla 6. Frecuencia de patologías periapicales de acuerdo a la edad.

Tipo	Edad [% (n)]				
	8	9	10	11	12
Tejidos apicales normales	0.0 (0)	0.0 (0)	50.0 (1)	0.0 (0)	50.0 (1)
Periodontitis apical asintomática	10.0 (2)	20.0 (4)	35.0 (7)	15.0 (3)	20.0 (4)
Absceso apical agudo	0.0 (0)	0.0 (0)	33.3 (1)	33.3 (1)	33.3 (1)
Absceso apical crónico	0.0 (0)	40.0 (4)	0.0 (0)	40.0 (4)	20.0 (2)

Patologías clasificadas de acuerdo a la Asociación Americana de Endodoncia; n = 35.

Los porcentajes se basan del total por patología (renglón), donde: tejidos apicales

normales, n = 2; periodontitis apical asintomática, n = 20; absceso apical agudo, n = 3; absceso apical crónico, n = 10. Ninguna de estas patologías se presentó a los 6 y 7 años.

## ÓRGANOS DENTARIOS

Se encontró un total de 156 pacientes con el primer molar permanente (PMP) afectado, equivalente a un 92.3% con base en el total (n = 169); el 7.7% restante presentó afectación de otros órganos dentarios (11, 12, 21, 23, 25 y 35).

En la tabla 7, se presenta la distribución de los órganos dentarios afectados. Respecto a los PMP, el que se encontró lesionado con mayor proporción fue el 36, con un 34.3% (n = 58); el que se afectó con menor proporción fue el 16, con un 14.2% (n = 24). Los órganos dentarios lesionados con menor proporción fueron el 23 y 35, con un 0.6% (n = 1) cada uno.

Tabla 7. Órganos dentarios afectados (n = 169).

Órgano dentario	% (n)
11	1.2 (2)
12	1.2 (2)
16	14.2 (24)
21	2.9 (5)
23	0.6 (1)
25	1.2 (2)
26	16.0 (27)
35	0.6 (1)
36	34.3 (58)
46	27.8 (47)

## PATOLOGÍAS PULPARES Y PERIAPICALES EN ÓRGANOS DENTARIOS PERMANENTES

En la tabla 8, se presenta la relación entre las diversas patologías pulpares y periapicales en relación al órgano dentario (OD) permanente afectado. De mayor a menor proporción, se encontraron las siguientes patologías:

OD 16: pulpitis irreversible asintomática (58.4%), necrosis pulpar (29.2%), periodontitis apical asintomática (8.3%) y diente tratado previamente (4.2%).

OD 26: pulpitis irreversible asintomática (55.6%), necrosis pulpar (37.0%), diente tratado previamente (3.7%) y absceso apical agudo (3.7%).

OD 36, las 4 más frecuentes fueron: pulpitis irreversible asintomática (48.3%), necrosis pulpar (22.4%), periodontitis apical asintomática (10.3%) y absceso apical crónico (10.3%).

OD 46, las 3 más frecuentes fueron: pulpitis irreversible asintomática (51.1%), necrosis pulpar (21.3%) y periodontitis apical asintomática (21.3%).

Tabla 8. Frecuencia de patologías pulpares y periapicales por órgano dentario (OD) permanente.

Tipo	OD [% (n)]			
	16	26	36	46
Pulpitis reversible	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	2.1 (1)
Pulpitis irreversible asintomática	58.3 (14)	55.6 (15)	48.3 (28)	51.1 (24)
Necrosis pulpar	29.2 (7)	37.0 (10)	22.4 (13)	21.3 (10)
Diente tratado previamente	4.2 (1)	3.7 (1)	3.5 (2)	2.1 (1)
Tejidos apicales normales	0.0 (0)	0.0 (0)	3.5 (2)	0.0 (0)
Periodontitis apical asintomática	8.3 (2)	0.0 (0)	10.3 (6)	21.3 (10)
Absceso apical agudo	0.0 (0)	3.7 (1)	1.7 (1)	0.0 (0)
Absceso apical crónico	0.0 (0)	0.0 (0)	10.3 (6)	2.1 (1)
Total	100.0 (24)	100.0 (27)	100.0 (58)	100.0 (47)

Patologías clasificadas de acuerdo a la Asociación Americana de Endodoncia; n = 156.

#### CLASIFICACIÓN DE PATTERSON E ÍNDICE PERIAPICAL (PAI)

En la tabla 9, se muestra la distribución de los 169 pacientes en relación a la clasificación de Patterson y PAI. En cuanto a la clasificación de Patterson se encontró lo siguiente: ningún paciente presentó la categoría 1; la que se presentó con mayor proporción fue la 5, con un 59.8% (n = 101); la suma de las categorías restantes (de la 2 a la 4) representaron a los pacientes con formación radicular incompleta, equivalente a un 40.2% (n = 68) del total. Respecto al PAI, el índice con mayor proporción fue el 1, con un 34.0% (n = 59); la suma de los índices restantes (del 2 al 5) representaron a los pacientes con algún tipo de lesión periapical, equivalente al 66.0% (n = 110) del total; los porcentajes disminuyeron conforme mayor fue el índice, por lo cual en la categoría 5 se encontró la menor de todas, con un 8.3% (n = 14).

Tabla 9. Distribución de porcentajes de acuerdo a la clasificación de Patterson y el índice periapical (PAI).

Código Patterson	% (n)	Código PAI	% (n)
Tipo 1	0.0 (0)	Grado 1	34.9 (59)
Tipo 2	2.9 (5)	Grado 2	27.8 (47)
Tipo 3	8.3 (14)	Grado 3	15.4 (26)
Tipo 4	29.0 (49)	Grado 4	13.6 (23)
Tipo 5	59.8 (101)	Grado 5	8.3 (14)
Total	100.0 (169)	Total	100.0 (169)

#### FORMACIÓN RADICULAR INCOMPLETA POR SEXO Y EDAD

En la figura 12, se presenta al total de pacientes con formación radicular incompleta (n = 68) en relación al sexo y la edad. La proporción de dicha formación fue de 36.6% (n = 34) para las mujeres (pues el total de niñas es 93) y de 44.7% para los hombres (pues el total de niños es 76). En pacientes mujeres de 6 años no se observó formación radicular incompleta, situación que se presentó también a los 7 años pero en hombres. Para ambos sexos, la edad con mayor proporción de esta formación fue la de 9 años, siendo del 29.4% (n = 10) en las mujeres y del 35.3% (n = 12) en hombres. A la edad de 8 años se presentó la misma proporción para ambos sexos, del 11.8% (n = 4).

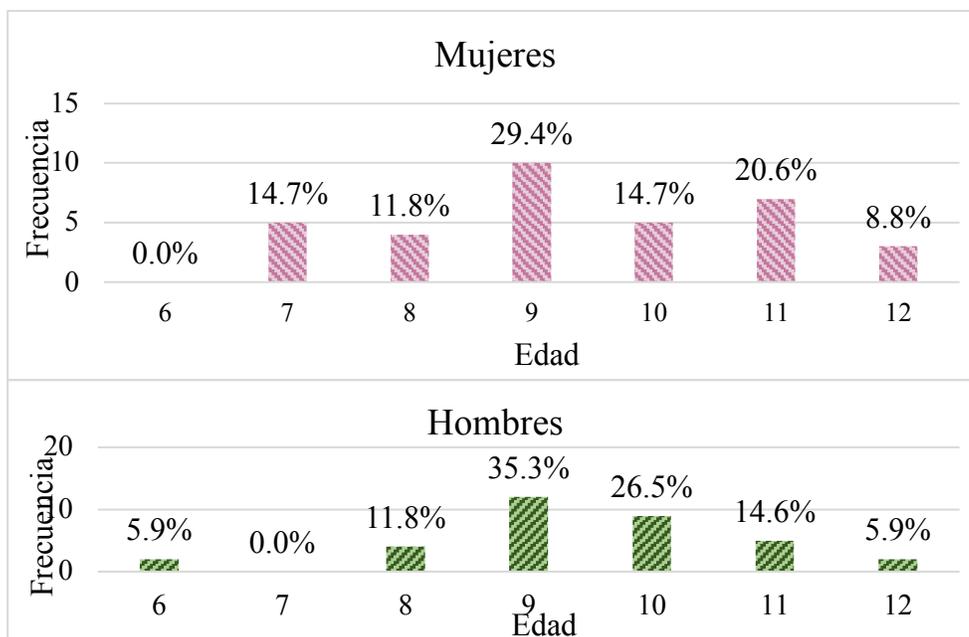


Figura 12. Distribución de pacientes con formación radicular incompleta según sexo y edad (n = 68).

Los porcentajes representan al total por sexo, donde: mujeres (arriba), n = 34; hombres (abajo), n = 34.

## FORMACIÓN RADICULAR Y ÓRGANO DENTARIO

En la tabla 10, se presenta la relación entre la formación radicular y el órgano dentario afectado. Se observó que, de los 169 pacientes, el 34.9% (n = 59) presentó formación radicular incompleta con afectación de algún PMP; dicho de otro modo, del 100% de pacientes con formación radicular incompleta (n = 68), el 86.8% (n = 59) presentó daño de algún PMP, y del 100% de pacientes con afectación del PMP (n = 156), el 37.2% (n = 59) presentó formación radicular incompleta (porcentajes no presentados en la tabla). 5.3% (n = 9) de los pacientes presentó dicha formación pero sin afectación de algún PMP.

Tabla 10. Frecuencia de formación radicular incompleta y afectación del primer molar permanente (PMP).

Formación radicular	PMP [% (n)]		Total
	Afectado	No afectado	
Incompleta	34.9 (59)	5.3 (9)	40.2 (68)
Completa	57.4 (97)	2.4 (4)	59.8 (101)
Total	92.3 (156)	7.7 (13)	100 (169)

#### Formación radicular incompleta por órgano dentario

Al relacionar la formación radicular incompleta por órgano dentario (tabla 10), se observó que la clasificación 2 se encontró en los órganos dentarios 12, 25, 26 y 46, siendo el 26 el más afectado con un 40.0% (n = 2); la clasificación 3 se presentó en 11, 16, 21, 26, 36 y 46, afectándose en mayor proporción el 46, con un 35.7% (n = 5); la clasificación 4 se presentó en 11, 12, 16, 21, 23, 26, 35, 36 y 46, siendo el más afectado el 46, con un 34.7% (n = 17).

Tabla 11. Formación radicular incompleta por órganos dentarios afectado.

Órgano dentario	Clasificación de Patterson [% (n)]		
	2	3	4
11	0.0 (0)	7.1 (1)	2.0 (1)
12	20.0 (1)	0.0 (0)	2.0 (1)
16	0.0 (0)	14.3 (2)	12.3 (6)
21	0.0 (0)	7.1 (1)	2.0 (1)
23	0.0 (0)	0.0 (0)	2.0 (1)
25	20.0 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)
26	40.0 (2)	14.3 (2)	12.3 (6)
35	0.0 (0)	0.0 (0)	2.0 (1)
36	0.0 (0)	21.5 (3)	30.7 (15)
46	20.0 (1)	35.7 (5)	34.7 (17)
Total	100.0 (5)	100.0 (14)	100.0 (49)

Ningún paciente presentó clasificación 1 de Patterson; n = 68. Los porcentajes provienen del total por columna.

Patologías pulpares y periapicales en órganos dentarios permanentes con formación radicular incompleta

En la tabla 12, se presentan las patologías pulpares y periapicales en relación a los órganos dentarios permanentes con formación radicular incompleta. De mayor a menor proporción, se encontraron las siguientes patologías:

OD 16: pulpitis irreversible asintomática (75.0%), necrosis pulpar (29.2%), y diente tratado previamente (12.5%).

OD 26: pulpitis irreversible asintomática (40.0%), necrosis pulpar (40.0%), diente tratado previamente (10.0%) y absceso apical agudo (10.0%).

OD 36, las 3 más frecuentes fueron: pulpitis irreversible asintomática (44.4%), necrosis pulpar (22.2%), y absceso apical crónico (16.6%).

OD 46: pulpitis irreversible asintomática (60.9%), periodontitis apical asintomática (21.8%), necrosis pulpar (13.0%) y pulpitis reversible (4.3%).

Tabla 12. Frecuencia de patologías pulpares y periapicales por órgano dentario (OD) permanente con formación radicular incompleta (FRI).

Tipo	16	OD + FRI [% (n)]		46
		26	36	
Pulpitis reversible	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	4.3 (1)
Pulpitis irreversible asintomática	75.0 (6)	40.0 (4)	44.4 (8)	60.9 (14)
Necrosis pulpar	12.5 (1)	40.0 (4)	22.2 (4)	13.0 (3)
Diente tratado previamente	12.5 (1)	10.0 (1)	5.6 (1)	0.0 (0)
Tejidos apicales normales	0.0 (0)	0.0 (0)	5.6 (1)	0.0 (0)
Periodontitis apical asintomática	0.0 (0)	0.0 (0)	5.6 (1)	21.8 (5)
Absceso apical agudo	0.0 (0)	10.0 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)
Absceso apical crónico	0.0 (0)	0.0 (0)	16.6 (3)	0.0 (0)
Total	100.0 (8)	100.0 (10)	100.0 (18)	100.0 (23)

Patologías clasificadas de acuerdo a la Asociación Americana de Endodoncia; n = 59.

### 3. PAI POR SEXO Y EDAD

En la figura 13, se presenta al total de pacientes con presencia de lesión periapical (PAI del 2 al 5; n = 110) en relación al sexo y la edad. El padecimiento se presentó con una proporción del 72.0% (n = 67) en las mujeres (pues el total de niñas es 93) y del 56.6% (n = 43) en hombres (pues el total de niños es 76). En pacientes mujeres de 6 años no se observó esta afectación, situación que se presentó también a los 7 años pero en hombres. Para las mujeres, la edad con mayor proporción del padecimiento fue la de 10 años, con un 32.8% (n = 22), a diferencia de los hombres, donde la edad con mayor proporción fue la de 11 años, con un 27.9% (n = 12).

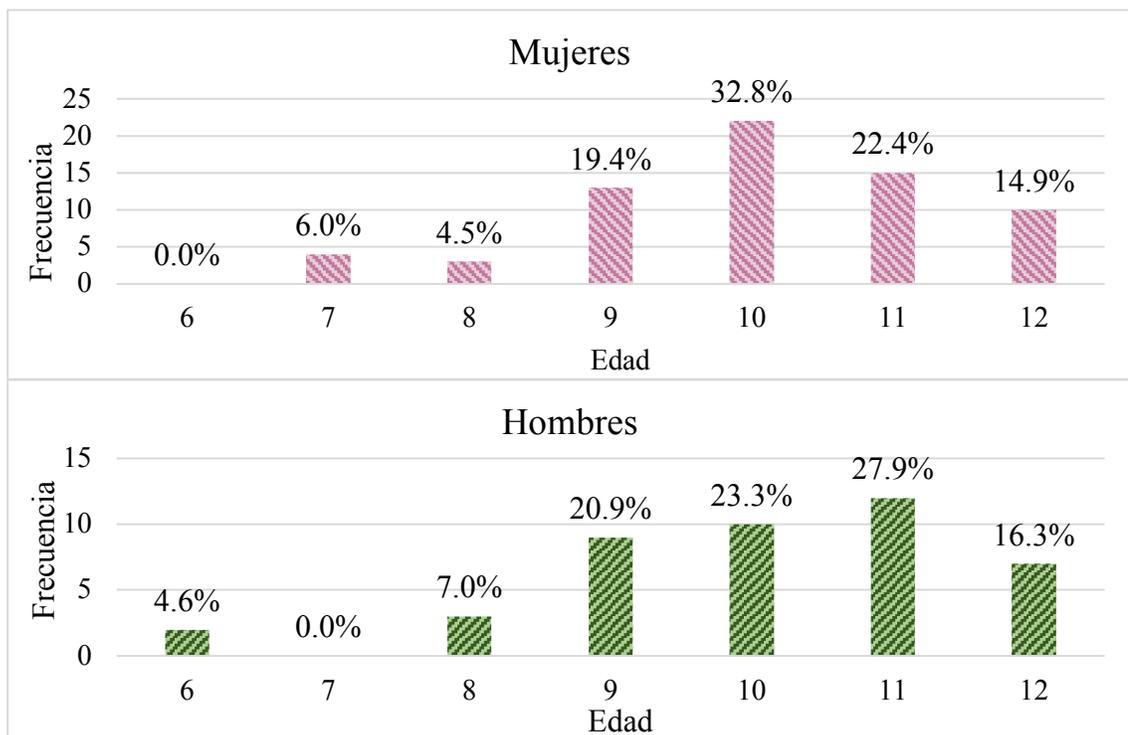


Figura 13. Distribución de pacientes con presencia de lesión periapical de acuerdo al PAI, en relación al sexo y edad (n = 110). Los porcentajes representan al total por sexo, donde: mujeres (arriba), n = 67; hombres (abajo), n = 43.

## DISCUSIÓN

La afectación pulpar en órganos dentarios permanentes jóvenes es un padecimiento frecuente en la población, que trae consigo múltiples consecuencias como son las patologías pulpares y periapicales, que repercuten directamente en la calidad de vida del paciente. Dicha afectación necesita ser evaluada a través de los factores que pudieran asociarse para intervenir y prevenir el potencial desarrollo de complicaciones. Existen varias formas de evaluarla, una de ellas es a través de clasificaciones, que permiten saber el estado de formación radicular, e índices, que muestran la severidad en su estado periapical. La clasificación de Patterson que indica el alcance en el desarrollo de la raíz y el registro de índice PAI ofrece la oportunidad de diagnosticar un daño periapical, derivado de lesiones pulpares en dientes inmaduros.

Son métodos que se han sido validados en poblaciones incluida la del presente estudio y han demostrado ser sensibles y específicos al momento de evaluar la problemática en cuestión. La realidad en salud pública, es que existe un concepto erróneo con respecto a la erradicación de patologías orales en países desarrollados, siendo que en la actualidad demuestran porcentajes que van del 60 a 90% (13,14).

Actualmente no existe una adecuada política de prevención ante las exigencias de la población mexicana; para mejorar este aspecto, es importante la aplicación de diversas medidas que mejoren la condición de salud en niños en edad escolar, que son la población más vulnerable del país.

Las patologías pulpares se encontraron en mayor proporción que las periapicales (79.3% vs 20.7), concordando con Cuyutupac, *et al.*, y Mirabal y cols. Esto se sugiere que probablemente por la edad, de los pacientes con órganos dentarios jóvenes presentan un mayor funcionamiento celular, que brinda protección y reparación ante infecciones bacterianas, evitando la evolución invasiva a tejidos periradiculares. Como resultado, las

lesiones periapicales se infiere menor frecuencia de las mismas (9, 10).

La patología pulpar que se presentó en mayor porcentaje fue la pulpitis irreversible asintomática, seguida por la necrosis pulpar (con 62.7% y 32.8% respectivamente). Esto coincide con el estudio Cuyutupac y cols (10). Lo anterior se explica porque además de la edad, la dieta rica en azúcares (cariogénica) influye en pacientes de temprana edad, además de la ignorancia de la aparición de órganos dentarios permanente en la cavidad oral, generando lesiones iniciales que avanzan rápidamente, hasta alcanzar la pulpa.

La patología periapical que se encontró en mayor proporción fue la periodontitis apical asintomática, seguida por el absceso apical crónico (con 57.1% y 28.6% respectivamente), concordando con Fuji y cols. Lo anterior se explica porque al ser un órgano dentario permanente joven, presenta un ápice ampliamente abierto y en contacto directo con el tejido periradicular, dejándolo susceptible a presentar un proceso infeccioso que posteriormente progresará a una patología periapical (45).

El presente trabajo no se realizó pruebas estadísticas inferenciales para corroborar la significancia de las relaciones comentadas a continuación, ante lo cual las discusiones siguientes deben tomarse con cierta reserva.

Tanto las patologías pulpares como las periapicales se encontraron con mayor frecuencia en las mujeres, coincidiendo con Cuyutupac, *et al* (10). Esto puede explicarse por la maduración y el desarrollo fisiológico hormonal: los picos de crecimiento en las mujeres ocurren primero, dando así la erupción temprana de órganos dentarios permanentes en la cavidad oral, además de diferencias nutricionales, dietéticas y genéticas que los exponen a mayor daño (46).

La pulpitis reversible y el diente tratado previamente fueron las patologías pulpares que se encontraron exclusivamente en las mujeres, pero con baja frecuencia; la pulpitis irreversible asintomática y la necrosis pulpar se encontraron en ambos sexos, pero con

mayor proporción en las mujeres. No se encontraron estudios que expliquen las relaciones anteriores, pero pueden deberse, como ya se mencionó, a factores biológicos, como en las mujeres, ambientales y morfológicos, que incrementan el riesgo de acumulación de biopelícula en tejidos dentales y periodontales, desarrollando posteriormente daño pulpar (46).

Los tejidos periapicales normales se encontraron exclusivamente en hombres, pero con baja frecuencia; la periodontitis apical asintomática y el absceso apical agudo se encontraron con mayor frecuencia en las mujeres; el absceso apical crónico se presentó mayormente en hombres, relaciones que no han sido presentadas en estudios previos. Sin embargo, esto puede explicarse por los factores de riesgo de cada paciente, que pueden verse influenciados por el patrón genético regional, el tipo de alimentación, tanto calidad como cantidad, y el componente étnico cultural, que tienen un impacto sobre el proceso de erupción dentaria (46).

En lo referente a la edad, las patologías pulpares se presentaron con mayor frecuencia a los 10 y 11 años, mientras que las periapicales se presentaron mayormente a los 10. Esto coincide con Solano, *et al.* (11). Lo anterior se explica porque a la edad de 10 años, la corona clínica se encuentra en su totalidad en la cavidad oral, lo que implica una mayor estructura dental expuesta a factores externos: ambientales, dietéticos, de protección (15).

La pulpitis reversible se observó únicamente a los 7 años, con una muy baja frecuencia; la pulpitis irreversible asintomática se presentó con mayor frecuencia a los 10 y 11 años, mientras que la necrosis pulpar a los 11; el diente tratado previamente se observó en diversas edades, pero con baja frecuencia. Esto puede deberse a que la pulpitis reversible no es atendida dentro de sus primeros signos, pues son los tutores que medican con analgésicos ante la menor queja del niño, lo cual enmascara los signos y síntomas tempranos, dificultando el diagnóstico oportuno y facilitando el avance del daño al tejido pulpar, mismo que al estar expuesto comienza una etapa de inflamación clínica evidente (5).

Los tejidos apicales normales se encontraron únicamente a los 10 y 12 años, con una muy baja frecuencia; la periodontitis apical asintomática fue más común a los 10 años; el absceso apical agudo se presentó por igual de los 10 a los 12 años, mientras que el crónico se encontró a los 9, 11 y 12 en diversas proporciones. Esto se explica, debido a que la periodontitis apical asintomática tiende a ser una inflamación que se ubica a nivel periapical; se puede decir que es a los 10 años en adelante cuando el órgano dentario se encuentra formado y al ya no haber tejido pulpar, procede una infección apical, provocando una vasodilatación, aumento de la permeabilidad vascular, exudación y daño tisular que es evidente en el paciente (47).

La clasificación de Patterson indicó que menos de la mitad de la muestra estudiada presentó formación radicular incompleta. Esto no coincide con la literatura, donde se reporta que la formación radicular incompleta se presenta en más de la mitad de los casos (27). Esta contradicción puede deberse a que existen tratamientos previos dentro del área de Odontopediatría que se realizan en órganos dentarios permanentes, como la apexificación y apocogénesis, tratamientos que retrasan la atención 2 a 3 años, ante lo cual esos pacientes no pudieron ser seleccionados para la presente investigación, generándose así un sesgo en la recolección (45).

La formación radicular incompleta se presentó mayormente en hombres; también, se presentó con mayor frecuencia a la edad de 9 años para ambos sexos. Esto se explica por las diferencias dentro de la cronología de erupción: los niños presentan hasta 6 meses de atraso en comparación con las niñas, esto por consiguiente reflejará una formación radicular tardía, lo cual puede verse favorecido por factores exógenos (microorganismos) y factores endógenos (propios del huesped). La edad de 9 años representa el tiempo en que fisiológicamente, el haz del conducto radicular debe ser menor al ancho del conducto, por lo cual al haber una alteración en esta etapa ocasionaría un retraso en su formación radicular, siendo importante desarrollar estudios que busquen distinguir factores que desencadenan el retraso (3).

En el presente estudio se encontró una mayor afectación del órgano dentario (OD) 36, seguido por el 46. Esto concuerda con Balcázar, *et al.*, y Cuyutapac, *et al.*, quienes observaron una mayor afectación del OD 36 (9, 11). Esto se explica porque fisiológicamente los primeros órganos en erupcionar pertenecen al maxilar inferior, y el primer órgano dentario permanente que aparece en la cavidad oral es el primer molar inferior izquierdo (OD 36), de manera similar tanto en niños como niñas, exponiéndose por mayor tiempo en la cavidad oral, en algunos casos sin notar su presencia y por tanto, sin brindarle los cuidados adecuados (46).

Poco más de un tercio de los pacientes con afectación del PMP presentaron formación radicular incompleta. La clasificaciones 3 y 4 de Patterson se presentaron con mayor frecuencia en el OD 46, seguido por el 36. No se encontraron estudios que reporten algo al respecto, aunque esto puede atribuirse a que los órganos dentarios permanentes inferiores son los primeros en aparecer en cavidad oral.

La pulpitis irreversible asintomática fue la patología pulpar que se presentó rigurosamente en los cuatro tipos de OD permanentes con formación radicular incompleta, además de ser la más frecuente en todos los casos. La necrosis pulpar se presentó como la segunda patología pulpar más frecuente, excepto en el OD 46, donde fue la tercera. Respecto a las patologías periapicales, no se presentaron en ningún OD 16, en el 26 únicamente se encontró el absceso apical agudo, en el 46 únicamente se presentó la periodontitis asintomática (que representó a la segunda patología más frecuente para este OD) y en el 36 la presentación fue variable. Esto coincide con Fuji, *et al.*, que encontraron la pulpitis irreversible asintomática como la patología pulpar más frecuente, y periodontitis apical asintomática como la lesión periapical más frecuente. Esto se explica debido a que los órganos dentarios permanentes (primeros molares) al erupcionar en la cavidad oral, desarrollan una mineralización post erupción, y que por la agresión temprana, se ve interrumpida, además de, según la literatura, estadísticamente contar con mayor prevalencia de caries, siendo así susceptible a patología pulpar; a su vez, cuando el tratamiento de dichos órganos no es completado, la infección bacteriana reincide, trans-

formándose en una lesión periapical propia; periodontitis apical (45).

Con base en el índice de Orstavik (PAI) se observó que más de la mitad de los órganos dentarios examinados presentó alguna lesión periapical. Esto no coincide con lo encontrado en la bibliografía, donde se reporta que más de tres cuartas partes de los pacientes presentan algún tipo de lesión periapical de acuerdo con el PAI (40). Esta diferencia puede deberse a un sesgo en recolección de los datos, pues la interpretación radiográfica y el poco espesor de las paredes dentinarias en formación dificultan la distinción de la lesión periapical; hasta ahora no hay explicación sobre el proceso de formación radicular después de la necrosis pulpar. No obstante, el porcentaje de daño periapical fue elevado, lo cual es indicativo de una atención odontológica tardía.

El daño periapical, evaluado con el PAI, se presentó con mayor proporción las mujeres también, en este sexo se presentó con mayor frecuencia a los 10 años, a diferencia de los hombres, donde se encontró principalmente a los 11. No se encontró literatura donde se tome en cuenta el PAI con respecto al sexo y edad, pero la relación encontrada puede explicarse debido a que, como ya se ha mencionado con anterioridad, las mujeres desarrollan de manera adelantada los órganos dentarios, por lo tanto son ellas las que representan un número mayor en lesiones periapicales; en cuanto a la edad, muchas veces estas lesiones pasan desapercibidas durante su inicio, o suelen no identificarse, usualmente son descubiertas accidentalmente por una radiografía de rutina o cuando el aumento de virulencia de los microorganismos patógenos convierten el proceso en un estado subagudo o agudo.

La determinación de la frecuencia de patologías pulpares y periapicales en órganos dentarios permanentes demostró que existe un porcentaje importante de pacientes a edad temprana, que acuden de manera urgente a las instalaciones de la Universidad Autónoma de Yucatán, lo cual provoca participación institucional y educativa para la intervención y prevención de enfermedades bucales.

## CONCLUSIONES

En los pacientes con órganos dentarios permanentes y formación radicular incompleta, de mayor a menor frecuencia, estas fueron las la patología pulpares encontradas: pulpitis irreversible asintomática, necrosis pulpar, diente tratado previamente y pulpitis reversible. Las patologías periapicales observadas fueron: periodontitis asintomática, absceso apical crónico, absceso apical agudo y tejidos apicales normales.

Las patologías pulpares en órganos dentarios permanentes de escolares fueron mayormente observadas en las mujeres, siendo la pulpitis irreversible asintomática la principal de ellas. Dentro de las mismas patologías, se observó mayor presencia en pacientes de 10 y 11 años.

Las patologías periapicales en órganos dentarios permanentes de escolares también se observaron principalmente en las mujeres. La periodontitis apical asintomática fue la más observada a la edad de 10 años, seguido de 9 años.

Mediante la Clasificación de Patterson, se encontró un 40.2% de órganos dentarios permanentes con desarrollo radicular incompleto.

Las patologías pulpares fueron más frecuentes que las periapicales, predominando las mujeres como las más afectadas.

Los órganos dentarios con mayor afectación de patologías fueron los primeros molares permanentes; el primer molar permanente con mayor daño fue el 36, seguido del 46, 26 y 16. Los menos afectados fueron el 23 y 35.

La formación radicular incompleta fue del 34.9% de los primeros molares permanentes, siendo estos los órganos dentarios con mayor susceptibilidad al daño.

La formación radicular incompleta se presentó de manera similar en ambos sexos, principalmente a la edad de 9 años. Los órganos dentarios que presentaron mayor frecuencia de formación radicular incompleta fueron, de mayor a menor, 46, 36, 26 y 16.

Se observó una alta frecuencia de diversas patologías en órganos dentarios permanentes de pacientes en edad escolar. Los programas de salud bucal deberían innovar en la identificación temprana de los grupos vulnerables, abordando el comportamiento de factores que pongan el riesgo al órgano dentario.

Es responsabilidad de los profesionales de la salud proporcionar las medidas intervencionistas para evitar la pérdida prematura, así como la afección en general, de los órganos dentarios.

Conocer la frecuencia de afección, así como la clasificación de las patologías, permite hacer una estimación que contribuye al conocimiento de las áreas de la odontología que deben ser más reforzadas, buscando disminuir el número de casos, en particular las áreas de Odontopediatría y Endodoncia, proveyendo de conocimiento para protocolos de atención en este sector de la población.

Dada la alta frecuencia de patologías, se concluye que existe un abordaje tardío de la dentición mixta, por lo que la atención primaria debe ser intensificada en este sector poblacional de riesgo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bordoni N, Castillo R, Escobar A. Odontología pediátrica, La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1era ed. Argentina: Médica Panamericana; 2010.
2. Boj JR, Catalá M, García-Ballesta C, Mendoza A. Odontopediatría. 2da ed. España: Editorial Panamericana; 2004.
3. Paz-Cortés M. Maduración y desarrollo dental de los dientes permanentes en niños de la comunidad de Madrid, Aplicación a la estimación de la edad dentaria.[tesis posgrado]. Madrid. Universidad Complutense de Madrid, 2011.
4. Andrade M, Barbosa MP. Manual de referencia para procedimientos clínicos en Odontopediatría. ALOP. 2014;4(2):154-72.
5. López-Marcos JF. Etiología, clasificación y patogenia de la patología pulpar y periapical. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2004;9(1):52-62.
6. AAE. Consensus conference recommended diagnostic terminology. J Endod. 2009; 35(12):1634.
7. Secretaría de Salud; Subsecretaria de prevención y promoción de la salud y dirección general de epidemiología; Perfil epidemiológico de patologías pulpares en México [en línea] México 2015; Disponible en <http://www.epidemiologia.salud.gob.mx>.
8. Mendiburu CE, Peñaloza R, Chuc R, Medina P. Enfermedades pulpares y periapicales en estructuras dentales permanentes en pacientes con edades de seis-catorce años, Rev cuban estomatol. 2017;54(3):1-10.

9. Mirabal MS, Tabares Y, Duque V, Alfonso B, Reyes B, *et al.* Urgencias por caries dental en pacientes de 4 a 12 años. Municipio Píritu, Venezuela. 2011. Rev. Med. Electrón. Cuba; 2014;36(1):1-6.
10. Cuyutupac-Alvarez AC, Páez-Félix AE, Poma-Valerio AS. Frecuencia de lesiones pulpares en niños y adolescentes de 3 a 16 años, atendidos en la clínica dental docente UPCH, en el período 2015-2016 [tesis de grado]. Perú. Univ Per Caye Hered, 2018.
11. Solano-Díaz EF. Prevalencia de patologías pulpares y periapicales en las piezas 6 de pacientes de 7 a 10 años que acuen a la consulta odontológica de la UDLA en el período marzo-abril [tesis de grado]. UDLA-Facultad de Odontología, 2017.
12. Balcázar-Najera C, *et al.* Factores de riesgo asociados a la patología periapical y pulpar. Horiz. Sanitario. 2017;16(2):111-9.
13. Betancourt M, Fernández González M, Valcarcel J. Lesiones pulpares y periapicales en escolares del área de atención del policlinico docente de playa. Rev Haban Cienc Méd. 2009;8(2):1-8.
14. AAPD. Guideline on pulp therapy for primary and young permanent teeth. Reference manual. 2005;37(6):15-6.
15. Vejdani J, Simaei L. The associated factors of permanent first molar caries in 7-9 year old children. Journal of Dentomaxillofacial radiology, pathology and surgery. 2014;3(1):23-8.
16. Weerheijm KL, Duggal M, Mejare I, Papagiannoulis L, Koch G, *et al.* Judgement criteria for molar incisor hypomineralization (MIH) in epidemiologic studies: a summary of the European meeting on MIH held in Athens. Eur J Paediatr Dent. 2003;4(3):110-3.

17. Leppaniemi A, Lukinmaa PL, Alaluusua S. Nunuoride hypomineralization in the permanent first molars and their impact on the treatment need. *Caries Res.* 2001;35(1):35-40.
18. Willmott NS, Bryan RA, Duggal MS. Molar-incisor-hypomineralisation: a literature review. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2008;9(4):172-9.
19. Demirbuga S, Tuncay O, Cantekin K, Cayabatmaz M, Dincer AN, *et al.* Frequency and distribution of early tooth loss and endodontic treatment needs of permanent first molars in Turkish pediatric population. *Eur J Dent.* 2013;7(1):99-104.
20. Gómez M, López J. Diagnóstico y tratamiento de la hipomineralización incisivo molar. *Rev latin de Ortod y Odontoped.* 2012;6(1):1-19.
21. Da Costa-Silva CM, Jeremias F, De-Souza JF, Cordeiro R, Santos-Pinto L, *et al.* Molar incisor hypomineralization: prevalence, severity and clinical consequences in Brazilian children. *Int J Paediatr Dent.* 2010;20(6):426-34.
22. Hernández OE, Taboada A. Prevalencia y algunos factores de riesgo de caries dental en el primer molar permanente en una población escolar. *ADM.* 2017;74(3):141-5.
23. Llana C, Calabuig E. Risk factors associated with new caries lesions in permanent first molars in children: a 5-year historical cohort follow-up study. *Clin Oral Invest.* 2017;22(3):1579-86.
24. Turkistani J, Hanno A. Recent trends in the management of dentalalveolar traumatic injuries to primary and young permanent teeth. *Dental Traumatology.* 2011;27(1):46-54.
25. Málaga E, Vento N, Gómez M, Díaz C. Comportamiento clínico epidemiológico de los traumatismos dentales en escuelas urbanas de San Juan y Martínez. *Revista ciencias médicas* 2013;17(2):78-85.

26. Gudkina J, Mindere A, Locane G, Brinkmane A. Review of the success of the pulp exposure treatment of cariously and traumatically exposed pulps in immature permanent incisor and molars. *Stomatologija Baltic Dental and Maxillofacial Journal*. 2012;14(3):71-80.
27. Benítez Robles M. Tratamiento de dientes permanentes inmaduros con ápice necrótico. [Tesis de licenciatura]. Sevilla: Universidad Sevilla, Facultad de Odontología, 2016.
28. Delgado ME, Bravo D, Chusino E. Nivel de conocimiento de higiene oral de las madres y su influencia en la salud bucodental, *Revista Publicando*. 2016;3(7):90-7.
29. Levin LG, Law AS, Holland GR, Abbott PV, Roda RS. Identify and define all diagnostic terms for pulpal health and disease states. *J Endod*. 2009; 35(12):1645-57.
30. Chen JW, Leggitt V. Pulp treatment for young first permanent molars: To treat or to extract? *Endod Topics*. 2012; 23(1):34-40.
31. Dopico C, Castro M. Importancia del primer molar permanente y consecuencias clínicas de su pérdida en edades tempranas del desarrollo. *RAAO*. 2015;54(2):23-7.
32. Torabinejad M, Abu-Tahun I. Management of teeth with necrotic pulps and open apices. *Endod Topics*. 2012;23(1):105-30.
33. Velásquez-Reyes V, Páucar MA. Tratamiento pulpar en la apexificación del diente inmaduro mediante agregado trióxido mineral. *Odontol Sanmarquina*. 2009;12(1):29-32.
34. Quin M. Pulp treatment of young permanent teeth after traumatic dental injury. *West China Journal of Stomatology*. 2009;27(3):237-40.

35. Percinoto C, Borba F, Andrade M, Medeiros I. Terapia pulpar en dientes deciduos y permanentes jóvenes. *ALOP*. 2015;19(2):165-78.
36. Ghajari MF, Jeddi TA, Iri D, Asgary S. Treatment outcomes of primary molars direct pulp capping after 20 months: a randomized controlled trial. *Iran Endod J*. 2013;8(4):149-152.
37. Trope M. Treatment of the immature tooth with a non-vital pulp and apical periodontitis. *Dent Clin N Am*. 2010;54(2):313-24.
38. González VM, Madrid KC, Amador EA, Silva-Herzog D, Rodríguez DO. Revascularización en dientes permanentes con ápice inmaduro y necrosis pulpar: Revisión bibliográfica. *ADM*. 2014;71(3):110-114.
39. Jiménez-Pinzón A, Segura-Egea JJ. Valoración clínica y radiológica del estado periapical: registros e índices periapicales. *Endodoncia*. 2003;21(4):220-228.
40. Simon S, Rilliard F, Berdal A, Machtou P. The use of mineral trioxide aggregate in one-visit apexification treatment: a prospective study, *Int Endod J*. 2007;40(3):186-197.
41. Alothmani OS, Chandler NP, Friedlander LT. The anatomy of the root apex: A review and clinical considerations in endodontics. *Saudi Endodontic Journal*. 2013;3(1):1-9.
42. Miltiadous ME, Floratos SG. Regenerative endodontic treatment as a retreatment option for a tooth with open apex- a case report. *Braz Dent J*. 2015;26(5):552-6.
43. UNICEF. Vigía de los derechos de la niñez mexicana, La edad escolar. UNICEF. 2005;2(1):2-15.

44. Chen-Szu J, Chen-Li P. Radiographic outcome of necrotic immature teeth treated with two endodontic techniques: A retrospective analysis. *Biomedical Journal*. 2016; 39(5):366-71.
45. Fuji H, Mizutani T, Machida Y. Clinical and radiographic observation of permanent teeth with incompletely formed roots after root canal therapy. *Matsumoto Dent Univ Repository*. 2012;9(1):153-164.
46. Sáenz LP, Sánchez PL, Luengas AM. Proceso de erupción de los primeros molares permanentes, *Rev Cubana Estomatol; México*. 2017;54(1):14-23.
47. Abella Sans F. Detección de patología periapical mediante radiografías periapicales y tomografía computarizada de haz cónico de volumen limitado-estudio clínico[tesis doctoral]. Catalunya. Univ Inter de Catalun, 2014.