

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

MÁSTER EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS

**PREVALENCIA DE PRIMER MOLAR
PERMANENTE, PRIMEROS Y SEGUNDOS
MOLARES TEMPORALES INFERIORES CON
TRES RAÍCES**

AUTORA: ANDREÍNA PÉREZ VERA

TUTORA: MYRIAM MAROTO EDO



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID. Facultad de Odontología

VISTO BUENO DEL TUTOR

Programa Oficial de Postgrado

MASTER EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS

El profesor/a tutor

Nombre y apellidos:	Myriam Maroto Edo.
Departamento:	Estomatología IV
Facultad:	Odontología.
Universidad:	Complutense de Madrid.

del alumno/a

Nombre y apellidos	Andrés Pérez Vera.
--------------------	--------------------

título del trabajo

Prevalencia de primer molar permanente, primeros y segundos molares temporales interiores con tres raíces.
--

DA EL VISTO BUENO para que el trabajo de investigación obligatorio que el alumno debe realizar en los estudios del Master en Ciencias Odontológicas sea admitido para su defensa ante Tribunal.

En Madrid, a 3 de septiembre de 2012.

Fdo: el profesor/a

INDICE

1. Introducción	1
1.1. Desarrollo de la raíz dentaria	3
1.1.1. Formación de la raíz	3
1.1.2. Reabsorción fisiológicas de la dentición temporal	4
1.2. Anatomía de los molares inferiores	5
1.2.1. Terminología de las estructuras dentarias.....	6
1.2.2. Primer molar inferior permanente	9
1.2.3. Molares temporales inferiores.....	13
1.2.3.1. Primer molar temporal inferior.....	15
1.2.3.2. Segundo molar temporal inferior.....	16
1.3. Variaciones de la anatomía radicular en molares inferiores.....	17
1.4. Clasificación de las raíces accesorias de molares inferiores.....	18
1.4.1. Según la posición de la raíz adicional.....	18
1.4.2. Según el grado de separación, divergencia, punto de fusión curvatura, y estrechez apical.....	19
1.4.3. Según la curvatura de la raíz accesoria.....	20
1.4.4. Según la superposición de la imagen de la raíz adicional en la imagen radiográfica.....	21
1.5. Métodos de diagnóstico de las raíces accesorias.....	22
1.5.1. Imágenes Radiográficas.....	23

1.5.1.1. Formación de la imagen.....	24
1.5.2. Ortopantomografía.....	24
1.5.3. Radiografía intrabucal	25
1.5.3.1. Radiografía convencional.....	26
1.5.3.2. Radiografía digital	26
1.5.3.3. Tipos de radiografías intrabucales.....	28
1.5.3.4. Tamaño de las películas intrabucales.....	29
2. Justificación.....	30
3. Objetivo.....	32
3.1. Objetivos específicos.....	33
4. Materiales y método.....	34
4.1. Diseño.....	35
4.2. Muestra	35
4.3. Criterios de Inclusión.....	36
4.4. Criterios de exclusión	36
4.5. Materiales	37
4.6. Métodos de análisis de las radiografías.....	37
4.7. Validación estadística.....	40
5. Resultados	41
5.1. Concordancia intraobservador.....	42
5.2. Concordancia interobservador.....	43
5.3. Relación del número de niños con molares de 2 y 3 raíces.....	44

5.4. Frecuencia y distribución de molares con 2 y 3 raíces.....	47
5.5. Distribución del número de raíces en molares inferiores según el sexo.....	49
5.6. Distribución del número de raíces en molares inferiores en función de la dentición.....	51
5.7. Distribución del número de raíces en molares inferiores en función de los diferentes grupos molares.....	53
5.8. Distribución del número de raíces en molares inferiores según la hemiarcada	54
5.9. Relación entre técnicas radiográficas	56
6. Discusión	58
6.1. Metodología empleada	59
6.2. Distribución de molares inferiores con tres raíces	62
6.3. Distribución del número de raíces en molares inferiores en función del sexo	62
6.4. Distribución del número de raíces en molares inferiores en función de la dentición.....	63
6.5. Distribución del número de raíces en molares inferiores en función de los diferentes grupos molares.....	64
6.5.1. Primeros molares permanentes con tres raíces.....	65
6.5.2. Molares temporales con tres raíces	68
6.6. Distribución del número de raíces en molares inferiores según la hemiarcada	69
7. Conclusiones.....	71
8. Bibliografía	74

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

La dentición temporal cumple funciones importantes al estar presente durante un período activo de crecimiento y desarrollo, desde su primera fase y durante el período de transición. Dicha dentición es necesaria para el apropiado desarrollo de la fonación y la evolución de la expresión oral, la alimentación, la respiración y la armonía estética del niño. También contribuye a la maduración neuromuscular de los movimientos mandibulares con el contacto de los primeros molares con sus oponentes en oclusión; estimula el crecimiento de los maxilares mediante la masticación y el desarrollo de la altura de las arcadas. Además, la dentición temporal, proporciona un adecuado desarrollo y conformación de las arcadas de la dentición permanente.

El período de la dentición primaria abarca desde los 6 meses de edad hasta los 6 años (± 9 meses), aproximadamente, debiendo considerar que el último diente temporal es exfoliado alrededor de los 11 años (± 9 meses), y suelen ser el canino superior o el segundo molar.

La dentición temporal (primaria o decidua) es visible a partir de los 6 meses (± 2 meses) con la emergencia de los incisivos centrales inferiores y se completa alrededor de los 2 años (± 6 meses), con la presencia de los segundos molares. La odontogénesis completa de dichos dientes finaliza con la formación de las raíces de los molares cerca de los 3 años de edad.

Por tanto, es necesario prevenir y tratar los deterioros de la primera dentición, con el fin de que ésta pueda llevar a cabo sus funciones de forma correcta. El profesional debe conocer las características de la dentición en desarrollo para realizar un diagnóstico preciso y realizar el tratamiento más apropiado. Por todo ello, en este trabajo pretendemos profundizar en la anatomía de la dentición temporal, en concreto en la de los primeros y segundos molares. La anatomía radicular de estos dientes ha sido en general poco estudiada en la literatura científica, la escasa literatura encontrada publica la observación de diferentes patrones en la anatomía radicular de los mismos. Estas diferencias anatómicas podrían ser el motivo por el cual terapias endodóncicas fracasen o existan complicaciones periodontales no detectadas a tiempo.

1.1. Desarrollo de la raíz dentaria.

La dentición del hombre es difiodonta, es decir que está compuesta por una serie provisional (temporal, primaria o de leche) que cubre el período infantil y otra dentición permanente que está presente en la boca juvenil y adulta (2).

Los tejidos dentarios inician su formación durante la quinta semana de vida embrionaria, con el proceso de la odontogénesis, que es el proceso embriológico que dará lugar a la formación del germen dental, en este proceso intervienen fundamentalmente los tejidos embrionarios del ectodermo y mesodermo, separados ambos por una capa de origen epitelial llamada capa basal. Las células ectodérmicas del estomodeo o boca primitiva, se invaginan para formar estructuras que junto con el ectomesénquima formarán los dientes (2).

1.1.1. Formación de la raíz.

La raíz empieza a construirse cuando acaba de formarse el esmalte de la corona, lo que sucede aproximadamente a los 6 meses después del nacimiento. Las células del asa cervical aumentan el número de sus mitosis, profundizan en el mesénquima englobando cada vez más papila dental y pasan a construir la vaina radicular epitelial de Hertwig que determina el número, el tamaño y la forma de las raíces por la subdivisión de la capa radicular en uno, dos o tres compartimientos. Las alteraciones en el patrón de formación de dientes multirradiculares, sobre todo a la altura del agujero apical, ocasionan canales radiculares accesorios o secundarios y canales pulpoperiodontales. El resto de las células de la papila dental rodeadas por la vaina radicular constituirán la pulpa dental (3).

La formación de los tejidos duros de la raíz comienza cuando las células mesenquimales situadas fuera del diente y en contacto con la dentina de la raíz (por la vaina de Hertwig) se diferencian en cementoblastos que fabrican una matriz que posteriormente se mineraliza y forma una delgada capa de hueso especializado o

cemento sobre la dentina. Las fibras de colágeno que quedan incluidas en el cemento tras la calcificación forman parte de las fibras primitivas del ligamento periodontal (3).

Conforme la raíz va creciendo, la vaina radicular se fragmenta y prácticamente desaparece, aunque en el adulto puede persistir como restos epiteliales de Malassez dentro del ligamento periodontal y ocasionar quistes radiculares (3).

Fuera del cemento, el mesénquima que reviste el folículo dental va a originar el ligamento periodontal, junto con la matriz secretada por los cementoblastos, y las criptas óseas donde se desarrollan los dientes y de donde erupcionarán más tarde (3).

1.1.2. Reabsorción fisiológica de la dentición temporal.

La reabsorción fisiológica es una característica única que sucede en la dentición primaria, previo a la exfoliación de los dientes temporales. Este fenómeno aún no es comprendido completamente. Hay consenso en que el tiempo y el patrón de la reabsorción fisiológica radicular de la dentición primaria y la subsecuente erupción de los dientes permanentes, son eventos programados genéticamente (4).

Considerando que la formación de la raíz se completa entre los 3 y 4 años de edad y que la reabsorción de las raíces se inicia entre los 4 y 5 años, puede comprenderse la brevedad del período en que un diente primario tiene su raíz íntegra. La reabsorción comienza por la parte más próxima al sucesor permanente y se realiza por actividad de las células polinucleares que destruyen el cemento y la dentina comenzando por la parte periférica y avanzando de fuera a dentro. No es un proceso continuado sino intermitente en el que alternan fases activas de reabsorción hística con períodos de reposo, más prolongados, en los que cesa la actividad odontodestructiva. En las fases de reparación se deposita sobre la raíz nuevo cemento y se reinsertan las fibras periodontales, por lo que el diente se afianza y estabiliza en su posición en ciclos que alternan la movilidad con la nueva fijación dentaria (2).

La reabsorción alcanza también al alveolo maxilar que progresivamente va siendo reabsorbido por los osteoclastos. El proceso reabsortivo es, pues, doble y alcanza tanto a la raíz como al hueso circundante. En el momento de la exfoliación cae el diente porque no tiene raíz y le falta hueso circundante de soporte. Al hacer erupción el permanente, se formará nuevo hueso circundante de soporte. Al hacer erupción el permanente, se formará nuevo hueso alveolar para albergar y sujetar a la raíz del nuevo diente. La raíz, el ligamento y el hueso forman una unidad funcional que nace, se remodela y desaparece con el diente (2).

La reabsorción no sólo es promovida y estimulada por la erupción del sucesor permanente (2), específicamente el folículo dentario y el retículo estrellado (4, 5), sino que también se lleva a cabo en ausencia del mismo, como por ejemplo en casos de agenesias dentarias o impactaciones de caninos (2). En el proceso de reabsorción fisiológica se considera que también intervienen las células presentes en el tejido de la cámara pulpar de los dientes primarios (4), en su ligamento periodontal (6), las fuerzas oclusales (2, 5).

1.2. ANATOMÍA DE LOS MOLARES INFERIORES

Los molares mandibulares, tanto permanentes como temporales, presentan generalmente dos raíces localizadas mesial y distalmente, en ocasiones se presentan variaciones en la anatomía de los mismos como una raíz adicional. La presencia de esta tercera raíz parece estar asociada a aspectos raciales como ha sido registrado en poblaciones de origen Mongoloide (7-15), Indio (7, 8, 16) y Caucásico (7, 17, 18).

La mayoría de los estudios han sido realizados en molares permanentes (8, 9, 12-17, 19-21), razón por la cual además de observar y registrar las diferencias en primeros molares permanentes inferiores se realizará el estudio y la revisión bibliográfica sobre molares temporales inferiores.

1.2.1. Terminología de las estructuras dentarias

Para comprender la anatomía dentaria es necesario conocer los términos que identifican cada estructura, terminología que se define a continuación y se detalla en la figura 1.

Corona. Se llama corona anatómica a la parte del diente cubierta por esmalte que va desde el contorno cervical o terminación del esmalte a la cara oclusal. Corona clínica se denomina a la porción visible en boca del diente, abarca desde la inserción epitelial a la cara oclusal. Es inconstante ya que varía de acuerdo a los cambios que sufra la inserción epitelial (22).

Porción radicular. Abarca la raíz o las raíces que firmemente anclan a cada diente en los alvéolos dentarios ubicados en los procesos alveolares de los maxilares. Puede ser simple cuando tienen un ápice o extremo terminal, o múltiple con una bifurcación o trifurcación que divide la porción radicular en dos o más segmentos. En el vértice de cada raíz o segmento se encuentra un agujero notable por donde pasa el paquete vasculonervioso que nutre al diente llamado ápice terminal. A cualquier altura de las raíces se pueden encontrar agujeros secundarios o accesorios, de menor diámetro (23).

Superficies o caras. Las coronas de los molares tienen cinco caras o superficies que se denominan de acuerdo a su situación o función (23).

- Superficies vestibulares: son aquellas que están en contacto con los labios (23).
- Superficies linguales: son las que están en contacto con la lengua (23).
- Superficies oclusales: superficies o caras que entran en contacto u oclusión con las de la arcada opuesta en la posición de cierre (23).

- Superficies proximales: serán distales o mesiales según su posición en relación con la línea media. Esta línea pasa verticalmente por el medio de la cara, atravesando el punto de contacto entre los incisivos centrales tanto superiores como inferiores. Serán mesiales las que siguiendo la curvatura de la arcada se encuentren más cerca de la línea media y las más alejadas de ella, serán las superficies distales (23).

Cúspide. Elevación o eminencia de la corona del diente que divide la superficie oclusal (23).

Tubérculo. Pequeña prominencia de una zona de la corona producida por una formación excesiva de esmalte (23).

Cresta. Es una elevación lineal de la superficie del diente con una calcificación que varía según la localización (23).

- Cresta marginal: borde redondeado del esmalte que forma los márgenes mesiales y distales de las superficies oclusales de los molares (23).
- Cresta triangular: desciende desde las vertientes de las cúspides de los molares hasta el centro de la superficie oclusal. Se llaman de esta manera porque sus lados se encuentran inclinados y asemejan los lados de un triángulo. Se denominan según la cúspide a la que pertenecen (23).
- Cresta transversal: se forma de la unión de dos crestas triangulares que cruzan transversalmente la superficie de un diente posterior (23).

Fosa. Concavidad o depresión irregular (23).

- Fosa central: se encuentra en la superficie oclusal de los molares, formada por la convergencia de las crestas que se unen en un punto central situado en el fondo de la depresión (23).

- Fosa triangular: se observa en la zona mesial o distal de los molares por la convergencia entre las crestas marginales (23).

Sulcus. Depresión localizada en la superficie del diente, situado entre las crestas y las cúspides, cuyas inclinaciones se unen formando un ángulo (este término no debe confundirse con surco) (23).

Surco de desarrollo. Hendidura o línea tenue entre las partes fundamentales del diente o raíz (23).

Surco suplementario o accesorio. Depresión lineal suave en la superficie del diente, pero accesorio al surco de desarrollo y no señala la unión entre partes fundamentales, pueden ser vestibulares o linguales dependiendo de su situación en la superficie de los molares (23).

Fóvea. Depresión puntiforme situada en la unión de los surcos de desarrollo o en los extremos de los surcos (ejemplo: fóvea central es el término empleado para describir un punto en la zona central de los molares donde confluyen los surcos de desarrollo) (23).

Lóbulo. Componente primitivo en la formación y desarrollo de la corona, puntos donde inicia la calcificación del esmalte de la corona, dentro del saco dentario, están precisamente en el vértice de las cúspides en los dientes del sector posterior y son cuatro, dos vestibulares y dos linguales en el caso de los molares (23).

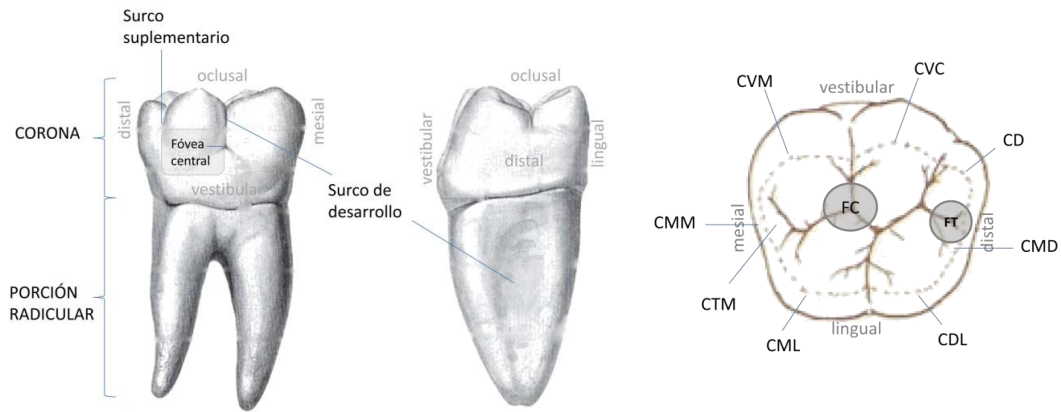


Figura. 1. Imagen de las estructuras anatómicas del 1er molar inferior permanente. CVM: cúspide vestibulomesial, CVC: cúspide vestibulo central, CD: cúspide distal, CMD: cresta marginal distal, CDL: cúspide distolingual, CML: cúspide mesiolingual, CTM: cúspide triangular mesial, CMM: cresta marginal mesial.

1.2.2. Primer molar inferior permanente.

Como en todos los molares inferiores, el mayor diámetro coronario es mesiodistal (24).

La *cara oclusal*, tiene forma de trapecio irregular (24).

La zona vestibular es la parte más larga de la cara oclusal. Oblicuo hacia distal, mostrando su mayor prominencia a nivel del tercio mesial. Converge con lingual hacia distal. Muestra las convexidades que corresponden a las tres cúspides vestibulares (24).

Por el lado lingual se observan las dos convexidades correspondientes a las dos cúspides linguales (24).

Convexos entre ambos, los lados proximales; mientras mesial muestra una orientación casi perpendicular al eje mayor de la cara, distal es francamente oblicua hacia lingual, destacándose así la diferencia de diámetros de las caras libres (24).

La superficie de la cara oclusal se observa levemente desplazada hacia mesial con respecto al centro de la cara, aunque equidistante de las caras libres, se ubica una fosa principal, la fosa mesial. De ella parte un surco con dirección distolingual de 1 a 1 ½ mm de longitud, que termina en una nueva fosa, principal, fosa lingual. Un nuevo surco de dirección vestibulolingual, con 2 a 2 ½ mm de largo, termina en una tercera fosa principal, fosa distal. Estas tres fosas principales están agrupadas y vinculadas por dos surcos que forman una V. En el vértice hállase la fosa lingual (24).

De la fosa principal mesial parten dos surcos: el primero con dirección ligeramente oblicua hacia lingual y mesial, llega hasta una fosita ubicada en las proximidades de esta cara, fosita secundaria mesial, en la que se originan otros dos surcos secundarios, que delimitan el reborde marginal mesial. El segundo, con una leve inclinación hacia mesial, se dirige hacia la cara vestibular, por donde ha de continuarse. Forma con el anterior un ángulo de 85°, dentro del cual queda comprendida la cúspide mesiovestibular (24).

Idéntica disposición se presenta en la fosa principal distal. El surco vestibular, muy inclinado a distal, forma con el distal un ángulo recto, dentro del cual queda la cúspide distovestibular, que es la más pequeña del diente y muy útil, por otra parte para establecer el reconocimiento del lado. El surco distal termina en la misma forma que el mesial (24).

Entre los dos surcos vestibulares ya descritos y los surcos en V que unen las fositas centrales, queda encerrada la restante cúspide central (24).

Las tres cúspides son redondeadas; las linguales son más agudas. En cuanto a la distribución del diámetro mesiodistal, la mesial ocupa casi la mitad del mismo y la central posee un diámetro que es el doble del de la distal (24).

De la fosa principal lingual parte un surco que se dirige directamente hacia esa cara, separando dos cúspides: mesial y distal (24).

En resumen, en la cara oclusal se disponen los siguientes elementos: un surco mesiodistal, que une las fosas secundarias pasando por las tres fosas principales y sigue una trayectoria que muestra dos concavidades dirigidas hacia lingual. Dicho surco separa las cúspides vestibulares de las linguales. Éstas siempre mayores que aquéllas (24).

A su vez los dos surcos vestibulares delimitan las cúspides de esa porción entre sí, tal como el surco lingual lo hace con las dos cúspides correspondientes. Las cúspides mesiales son mayores que las distales (24).

Ocasionalmente, puede faltar la cúspide distovestibular. Ello ocurre en el 5% de los dientes. En este caso el diente será tetracuspídeo, como el segundo molar, pero se mantienen las características de la disposición de los surcos, más irregulares en el primero que en el segundo (24).

Cara vestibular es de forma trapezoidal (24).

En su parte cervical se encuentra la base menor. Está dispuesta en la misma forma que en la cara homóloga de los superiores (24).

Los lados proximales, son diferentes entre sí: distal es totalmente convexo, mientras que el lado mesial es cóncavo en cervical y convexo en oclusal (24).

En su parte oclusal se observan las dos escotaduras que corresponden al paso de los surcos oclusales delimitando las tres cúspides vestibulares, en las que la altura y el diámetro transversal decrecen de mesial a distal. El plano que pasa por los vértices de estas cúspides forma, con la horizontal, un ángulo abierto hacia distal, de 8° (24).

La superficie de la cara vestibular es convexa en ambos sentidos, muestra la continuación de los surcos oclusales. Ambos surcos son verticales; el mesial, más prolongado, alcanza la mitad de la altura coronaria, terminando generalmente en una fosita. EL surco distal, más corto, llega solo hasta el tercio oclusal y nunca termina en fosa (24).

La *cara lingual* tiene forma trapezoidal, más pequeña que la precedente, sobre todo a consecuencia de la disminución del diámetro mesiodistal. Con menor convexidad está orientada en un plano más cercano al vertical. La escotadura que separa las dos cúspides, más cerca de distal, señala el paso del surco oclusal lingual, que al continuarse por esta cara lo hace con menor longitud y profundidad que los vestibulares. No termina nunca en fosa (24).

Ambas *caras proximales* son de forma trapezoidal. Cuando la cara lingual se orienta en la misma dirección que la vestibular, aunque con menor inclinación, las caras proximales pueden presentar forma romboidal (24).

Por el lado cervical es escasamente curvo, convexo hacia oclusal (24).

La parte oclusal de las caras proximales corresponde a las vertientes armadas de las cúspides vestibulares y linguales, unidas por el reborde marginal. Se observa que la cúspide lingual es más alta que la vestibular (24).

Las zonas vestibular y lingual convergen hacia oclusal; a veces, por tener oblicuidades opuestas, o bien porque la inclinación de lingual, aunque en el mismo sentido que la de vestibular es menos intensa (24).

La superficie de la cara mesial es convexa con un aplanamiento cervical; y la distal, totalmente convexa, menor en todos sus diámetros (24).

Porción radicular. Presenta dos raíces (mesial y distal) que suelen estar bien formadas y equilibradamente desarrolladas, con su mayor diámetro en dirección mesiodistal. La bifurcación de estas dos raíces está, aproximadamente, 3mm por debajo de la línea cervical (23).

La raíz mesial, con dos conductos, suele ser curvada mesialmente casi desde la línea cervical hasta el tercio medio, con una depresión en su cara mesial localizada entre las crestas vestibular y lingual de la raíz que ocupa toda la longitud de la misma. La raíz distal. Con uno o dos conductos, puede presentar cierta curvatura en el tercio apical tanto en dirección mesial como distal y en ocasiones se puede observar una depresión de desarrollo pero mucho más tenue que la de la raíz mesial (23).

Relación coronorradicular. La porción radicular considerada en su conjunto, está desplazada un poco hacia distal, detalle que es más visible en la raíz de ese lado. En sentido proximal los ejes de las dos porciones forman un ángulo obtuso, abierto hacia lingual, porque la corona aparece volcada sobre esta cara en razón de la gran oblicuidad de vestibular (24).

1.2.3. Molares temporales inferiores

Los molares temporales son de menor tamaño que los permanentes, en cuanto al tamaño general y las dimensiones de la corona (

Tabla 1). Los molares temporales tienen bordes cervicales más prominentes, cuellos más estrechos, color más claro y raíces más acampanadas que sus homólogos permanentes; además el diámetro vestibulo-lingual de los molares es menor que el de los dientes permanentes (23). Específicamente se pueden observar las siguientes diferencias:

- tienen menor espesor de dentina y esmalte (23).
- el color de los dientes temporales es de un tinte blanco azulado, debido a una menor calcificación que la de sus sucedáneos, mientras que el color de los dientes permanentes es más amarillento (24).
- la dentición temporal presenta menor sensibilidad que la permanente, ante todo tipo de estímulo, posiblemente debido a una mayor riqueza de terminaciones nerviosas en esta última (24).
- la región cervical es más voluminosa y la unión amelocementaria muy marcada (23).

- las raíces de los molares temporales son más acampanadas, y se extienden por fuera de la línea de proyección de la corona. Esta forma ofrece más espacio para albergar el germen de los dientes permanentes (23).
- las raíces de las molares temporales son más delgadas, más aplanadas y más divergentes (23, 24).
- la furca de los molares permanentes se encuentra en la unión de los tercios cervical y medio o incluso en el tercio medio; mientras que en los temporales se ubica cerca de cuello, en pleno tercio cervical (23, 24).
- las cámaras pulpares son grandes con cuernos pulpares muy prominentes que siguen el perfil de la corona. La cavidad pulpar disminuye de tamaño con el paso del tiempo, posiblemente debido a la función y abrasión oclusal. (23).

MOLAR INFERIOR	LONGITUD DE LA CORONA	LONGITUD DE LA RAÍZ	DIÁMETRO MESIODISTAL DE LA CORONA	DIÁMETRO MESIODISTAL EN EL CUELLO	DIÁMETRO VESTIBULO LINGUAL EN CORONA	DIÁMETRO VESTIBULO LINGUAL EN EL CUELLO
1er molar temporal	6,0	9,8	7,7	6,5	7,0	5,3
2do molar temporal	5,5	11,3	9,9	7,2	8,7	6,4
1er molar permanente	7,5	14,0	11,0	9,0	10,5	9,0

Tabla 1. Tamaño de las coronas de primer y segundo molar inferiores temporales y primer molar permanente inferior. Tomado de Ash y col (23).

1.2.3.1. Primer molar temporal inferior.

A pesar de tener una morfología típica de molar (25), este diente, a diferencia del resto de los molares temporales no se parece a ningún otro, ya sea temporal o permanente (23).

La *cara oclusal* es de forma ovoidal. En su superficie se encuentran dos fosas principales, situadas más cerca de distal que de mesial, ubicadas una hacia mesiovestibular y la otra hacia distolingual y unidas por un surco oblicuo y corto (24).

De ambas fosas parten surcos principales que se dirigen hacia las caras proximales, para terminar en fosas secundarias, que irradian los dos surcos secundarios que delimitan el reborde marginal. De la fosa mesiovestibular sale un surco hacia vestibular, que divide esa porción en dos cúspides desiguales, mayor la mesial. De la fosa restante parte un surco hacia lingual que separa otras dos cúspides de características parecidas a las señaladas en vestibular la mesial la más aguda (24).

Los lados de esta cara oclusal señalan el fuerte relieve localizado en mesiovestibular por la presencia del tubérculo de Zuckerland (24).

De las caras laterales, la vestibular es bastante plana, pero destaca la continuidad del surco oclusal sobre el tercio triturante y el tubérculo de Zuckerland. Las caras proximales son bastante convexas, tal como ocurre con los permanentes. La cara lingual, convexa en ambos sentidos, permite ver, en una extensión la continuidad del surco oclusal (24).

En la porción radicular se encuentran dos raíces largas y aplanadas, muy divergentes, con el canal orientado hacia el espacio interradicular (24).

La raíz mesial, casi tan ancha como la corona, contiene dos conductos radiculares en el 75% de los casos y un surco longitudinal que se prolonga hasta un ápice bífido (25).

La raíz distal es más corta, estrecha, posee un único conducto radicular y solo en el 25% de los casos aparecen 2 conductos (25).

1.2.3.2. Segundo molar temporal inferior

El segundo molar mandibular temporal tiene características similares a las del primer molar mandibular permanente, aunque sus dimensiones son diferentes (23).

Identificando las características que diferencian los segundos molares temporales inferiores de los primeros molares permanentes inferiores destaca:

- El molar temporal tiene una dimensión mesiodistal más estrecha en la parte cervical que en las áreas de contacto de la corona. El primer molar mandibular permanente es más ancho en la parte cervical (23).
- El molar temporal tiene las cúspides mesiovestibular, distovestibular y distal del mismo tamaño y desarrollo aproximado. La cúspide distal del molar permanente es más pequeña que las otras dos (23).
- Debido al menor tamaño de las cúspides vestibulares, la corona de los dientes temporales es más estrecha vestibulolingual que mesiodistalmente, a diferencia de los dientes permanentes (23).
- En la porción radicular el molar temporal presenta dos raíces, una mesial y otra distal, son más delgadas y más largas que las raíces del primer molar temporal inferior. Tienen un abombamiento mesiodistal característico en el tercio medio y apical. Las raíces de este diente pueden alcanzar doble longitud de la corona (23).

1.3. VARIACIONES DE LA ANATOMÍA RADICULAR EN MOLARES INFERIORES.

En la literatura científica, las publicaciones acerca de la morfología radicular de molares permanentes inferiores, se refieren en su mayoría al primer molar inferior permanente.

El primer molar permanente suele tener dos raíces perfectamente diferenciadas y separadas (una raíz mesial y otra distal), excepcionalmente puede presentar una tercera raíz. La presencia de una raíz adicional localizada lingualmente se conoce en la literatura como radix entomolaris y en los casos que se presenta localizada por vestibular se conoce con el término de radix paramolaris (26, 27).

La anatomía radicular de los molares inferiores permanentes y temporales es similar; diversos autores han detectado que en el caso de presentarse algún molar inferior con tres raíces, se incrementan las probabilidades de presentar una raíz adicional en los molares adyacentes, tanto en permanentes como temporales (28). La prevalencia de variaciones en el número de raíces es mayor en los molares inferiores de la dentición permanente que en la dentición temporal (18, 27).

En la literatura científica publicada, no hallamos datos acerca de la posible relación de las raíces accesorias con la herencia. A parte de la posibilidad de considerarse como un marcador genético, las raíces accesorias en molares inferiores tienen importancia clínica en la odontología. El conocimiento de la anatomía de los sistemas radiculares debe considerarse en casos de extracciones dentarias, terapias endodónticas, examinación radiológica, tratamiento ortodóncico en caso de molares inferiores permanentes (1), evaluaciones y tratamientos periodontales (1, 29).

1.4. CLASIFICACIÓN DE LAS RAÍCES ACCESORIAS DE MOLARES INFERIORES.

Las clasificaciones de las raíces accesorias, halladas en la literatura, están realizadas en base a molares permanentes extraídos, consideración a tomar en cuenta ya que podría dificultar la posibilidad de asignar alguna clasificación dependiendo del método diagnóstico utilizado.

1.4.1. Según la posición de la raíz adicional.

Esta clasificación fue mencionada por primera vez en la literatura por Carabelli en 1844. Es la siguiente:

- Radix Entomolaris: localización distolingual de la raíz supernumeraria de los molares permanentes inferiores.
- Radix Paramolaris: la raíz accesoria se presenta mesiovestibularmente.

1.4.2. Según grado de separación, divergencia, patrón de fusión, curvatura y estrechez apical.

Esta clasificación fue establecida por Carlsen y Alexandersen en 1990, a partir de primeros, segundos y terceros molares inferiores extraídos, tomando en cuenta el patrón de fusión, la divergencia entre las raíces, grados de separación y curvatura apical, lograron diferenciar cuatro variantes de molares inferiores: tipo A, tipo B, tipo C y tipo AC, definidos en la **Tabla 2**.





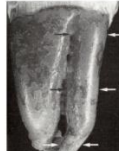



Tipo	Definición	Consideraciones	Características	RE separado	RE fusionado
A	La parte <i>distal</i> del complejo radicular presenta tres macroestructuras en forma conoide: una lingual, una medial y otra vestibular.	La estructura lingual puede estar separada mientras que las estructuras mediales y vestibulares no lo estén o las tres macroestructuras no estar separadas. Bajo estas circunstancias, la raíz lingual de las tres partes de la estructura distal es identificada como el RE.	El RE suele ser del mismo tamaño que el resto de la estructura distal del complejo radicular.		
B	La parte <i>distal</i> del complejo radicular cuenta con dos macroestructuras, prácticamente del mismo tamaño: lingual y vestibular.	Las estructuras pueden estar separadas o no, en estos casos la raíz lingual de las dos estructuras distales es el RE.			
C	La parte <i>mesial</i> del complejo radicular consiste en tres macroestructuras en forma de cono: una lingual, una medial y otra vestibular.	La porción lingual de estas estructuras se encuentra separada mientras que las estructuras medial y vestibular no lo están, o las tres macroestructuras se encuentran unidas. Bajo estas circunstancias, la raíz lingual de las tres estructuras mesiales es identificada como RE.	En esta variante el componente radicular mesial es más pequeño que lo normal en molares inferiores sin RE; es decir, la ranura de la raíz mesial es poco pronunciada o no se presenta		
AC	La parte <i>lingual</i> del complejo radicular cuenta con tres macroestructuras: una central, una mesial y otra distal.	La estructura central se encuentra bien sea unida o separada. En los casos en que se encuentra unida, la localizada en el centro se aprecia demarcada por dos ranuras que convergen ligeramente en sentido cervico-apical. En esta clasificación, la estructura localizada en el centro es el RE.	El RE puede ser del mismo tamaño o más pequeño que el resto de las raíces.		

Tabla 2. Clasificación de Radix Entomolaris en molares permanentes inferiores según Carlsen y Alexandersen (1).

1.4.3. Según la curvatura de la raíz accesoria.

Esta clasificación (Fig. 2) fue propuesta por De Moor en el 2004, basada en la morfología radicular externa del Radix Entomolaris y la exploración con limas Flexofile ISO 10 ®.



Figura 2. Clasificación de primeros molares inferiores permanentes con Radix Entomolaris y la vista oclusal de la apertura de cámara y los orificios radiculares (a: apertura original de la cavidad; b: modificación de la apertura para localizar el orificio del RE) (Obtenida de De Moor, 2004).

- Tipo I: Se refiere a una relación recta de la raíz y del canal radicular.
- Tipo II: Presenta una entrada al conducto radicular curva continuando con una raíz recta con el conducto radicular recto.
- Tipo III: en el inicio del tercio coronal presenta una curvatura del canal radicular y además una curvatura secundaria orientada en dirección vestibular iniciando desde el tercio medio hasta el apical.

1.4.4. Según la superposición de la imagen de la raíz adicional en la imagen radiográfica.

Esta clasificación propuesta por Wang y cols., en 2011, busca clasificar los molares inferiores con tres raíces, dependiendo del grado de sobreposición apreciado en la imagen radiográfica, entre la raíz distolingual y la distovestibular.

Las características de los molares inferiores con tres raíces se pueden clasificar en tres tipos (Fig. 3):

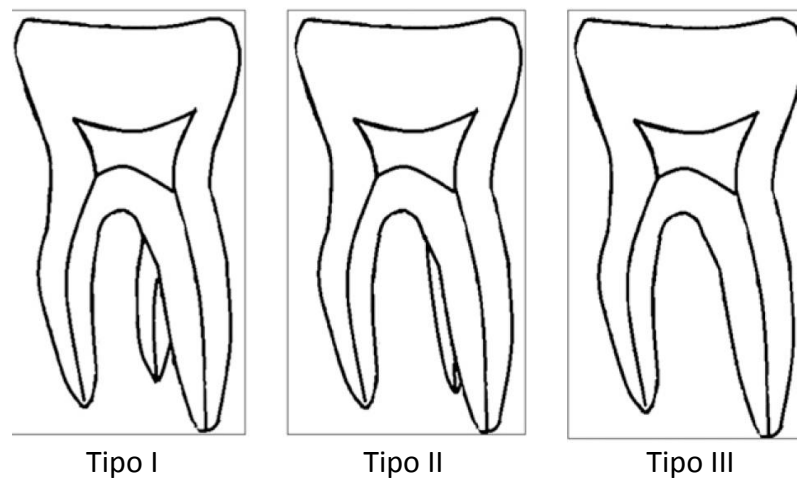


Figura 3: representación de las imágenes radiográficas de la clasificación de primeros molares inferiores permanentes con tres raíces, según la sobreposición de las raíces en radiografías (obtenida de Wang y cols. 2011).

- Tipo I: ligera superposición de la imagen.
- Tipo II: moderada superposición de la raíz adicional en la imagen.
- Tipo III: severa superposición de la tercera raíz.

Esta clasificación fue realizada a partir de primeros molares permanentes extraídos y colocados en dispositivos preparados para la toma de radiografías desde diferentes angulaciones.

1.5. MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO DE RAÍCES ACCESORIAS.

Las imágenes radiográficas son un instrumento diagnóstico muy útil a disposición del odontólogo, tanto para una exploración inicial como para el seguimiento de cada paciente. La evaluación puede incluir ortopantomografías y radiografías intrabucales de aleta de mordida y periapicales entre otras (30).

A través de las radiografías periapicales, aletas de mordida y ortopantomografías, el clínico puede percibir los detalles anatómicos de las estructuras dentarias e intraóseas. Puede determinar las características de las porciones radiculares y de los tejidos de sostén y por tanto las referencias anatómicas que ayudarán a establecer la anatomía de las raíces de los molares (30).

Los molares mandibulares con tres raíces, parecen presentarse con mayor frecuencia conforme aumentan los conocimientos anatómicos del clínico, su índice de sospecha y la sofisticación del diagnóstico. El empleo de registros de buena calidad, iluminación y ampliación óptimas también son factores importantes en el proceso de identificación (30).

En investigaciones publicadas sobre el diagnóstico de raíces accesorias "in vivo" en molares inferiores las imágenes más utilizadas son las radiografías periapicales (8, 12, 13, 17, 18, 28, 31), también se han utilizado ortopantomografías (14) y aletas de mordida verticales (32) (para el diagnóstico de raíces accesorias en molares temporales).

Las características ópticas de las radiografías deben aprender a interpretarse, lo que se consigue mediante el estudio de la anatomía de los maxilares y los dientes, relacionados a sus imágenes radiográficas. Para superar las limitaciones, el profesional puede obtener varias proyecciones de la estructura bajo estudio desde múltiples ángulos (30).

En algunos estudios (9, 13, 16, 26, 33) además de las técnicas radiográficas empleadas para la detección del número de raíces en molares, sugieren la toma de radiografías en diferentes ángulos del mismo molar para evitar la superposición de estructuras, en concreto de la raíz distovestibular, y así establecer un diagnóstico más

preciso de una estructura tridimensional a partir de una imagen bidimensional, como lo son las radiografías.

A continuación se amplían los conceptos radiográficos y las técnicas mencionadas en este estudio.

1.5.1. Imágenes radiográficas

La producción de rayos X se basa en el choque de una fuente de electrones contra una diana suficiente de energía. Este es el proceso físico en el que la mayor parte de la energía del electrón se convierte en calor y una pequeñísima cantidad de energía se convierte en rayos X (34).

Los rayos X se generan dentro de un tubo envolvente de vidrio al vacío, dentro del cual hay un electrodo negativo llamado cátodo y uno positivo llamado ánodo. Dentro del cátodo hay un filamento, generalmente de alambre de tungsteno, que emite electrones cuando se calienta. El filamento del cátodo se calienta y se pone incandescente. La cantidad de electrones está en relación directa con la temperatura que alcanza. Por tanto, este calentamiento del filamento controla la cantidad de radiación. Estos electrones producidos por en el cátodo son enfocados para chocar contra una zona del ánodo que se llama foco. Cuando se aplica un alto voltaje entre el cátodo y el ánodo, los electrones son atraídos hacia el ánodo y chocan con el foco con una gran fuerza. Cuanto más alto es el voltaje, mayor es la velocidad de estos electrones. Con esto se consiguen rayos X de longitud de onda más corta y por tanto de mayor intensidad y poder de penetración. Por tanto la tensión existente entre el ánodo y el cátodo regula la velocidad de los electrones y controla la calidad de la radiación (34).

1.5.1.1. Formación de la imagen

Los rayos X penetran la materia en mayor o menor grado. Las diferentes partes del organismo absorben radiación en cantidades diferentes. Por lo tanto, si un haz de rayos X penetra un organismo (radiación incidente), esta radiación será absorbida en forma e intensidad diferente, según la parte del organismo que atraviese. La radiación emergente presentará, pues, diferencias de intensidad. Estas diferencias se conocen como contraste de radiación. Todo el conjunto de contrastes contenidos en el haz emergente, constituye lo que se llama imagen de radiación. Esta imagen de radiación es invisible. Hay métodos de hacerla visible (34).

1.5.2. Ortopantomografía

La técnica de la Ortopantomografía permite la visualización, en una sola imagen, de la totalidad del sistema dentomaxilar y las estructuras vecinas, como las cavidades sinusales maxilares, el canal mandibular, los agujeros mentonianos, etc. El equipo de radiografía panorámica utiliza el principio de tomografía que es el movimiento combinado del tubo de rayos X hacia un lado mientras la placa radiográfica se mueve hacia el contrario (35).

Existen varios tipos de equipos panorámicos, aunque varían en diseño y aspecto, todos constan de cuatro componentes principales:

- Un tubo de rayos X: produce un haz de rayos X estrecho en forma de abanico, angulado en sentido ascendente unos 8° respecto a la horizontal (35).
- Un panel de control (35).
- Un sistema para la colocación del paciente, que incluye apoyos para la barbilla y el temporal y marcadores de haz luminoso (35).

- Un receptor de imagen (placa o digital), con o sin un sistema de ensamblaje asociado (35).

En el caso de radiografías panorámicas u ortopantomografías digitales, hay ciertas variantes en los receptores de la imagen:

- Chasis que contienen películas de acción indirecta y pantallas intensificadoras de tierras raras (35).
- Chasis que contienen una placa de fósforo (35).
- Sensores planos en estado sólido del tamaño de un chasis diseñados para encajar en los equipos existentes (35).
- Sensores en estado sólido especialmente diseñados, parte integrada en los equipos más nuevos (35).

Para el momento de establecer diagnósticos se debe tomar en cuenta que las imágenes de esta técnica suelen estar sujetas a una magnificación y distorsión (aproximadamente de $\times 1,3$), siempre presente (35).

1.5.3. Radiografía dental intrabucal

Este tipo de técnica se realiza colocando la película radiográfica en el interior de la cavidad bucal y permite ver específicamente una zona de interés.

A continuación exponemos los tipos de radiografías según la técnica de obtención de la imagen bien sea convencional o de manera digital.

1.5.3.1. Radiografía convencional

La placa radiográfica es una base de acetato de celulosa o de materias plásticas (poliéster), recubiertas en su superficie por una emulsión fotosensible, generalmente compuesta de cristales de bromuro de plata. Esta emulsión está hecha para responder con fotosensibilización a los rayos de luz emitidos por las pantallas reforzadoras cuando son activadas por los rayos X. Durante la exposición a los rayos X, la radiación penetra por la parte anterior del chasis, y es absorbida parcialmente por las pantallas reforzadoras que transforman la energía en luz, en relación directa con la intensidad de radiación. El posterior revelado de esta radiografía transforma la imagen latente existente en una placa, en una imagen permanente, gracias a una reacción química que transforma los granos expuestos de sales de plata, en plata metálica negra que suspendida en la gelatina es lo que constituye la imagen visible en la radiografía (34).

1.5.3.2. Radiografía digital

La técnica de la radiografía intrabucal digital es realizada, en la actualidad, a través de dos sistemas de radiología digital dental, que consisten en sensores en estado sólido ya sea con un dispositivo de acoplamiento de cargas (CCD) o un chip semiconductor complementario de óxido metálico (SCOM/SPA) y la tecnología fotoestimulable de placa de fósforo (PDP) (36).

Esta técnica digital ofrece beneficios, con respecto a las radiografías digitales convencionales, como: un menor tiempo de exposición a la radiación, la obtención más rápida de las imágenes, la disminución en la utilización de sustancias químicas, y la posibilidad de herramientas informáticas como la magnificación. Las radiografías convencionales tienen como desventajas: la dificultad de manipular las imágenes, la necesidad de exponer a mayores dosis de radiación, la dificultad de almacenamiento, y un aumento en el tiempo entre la obtención de la imagen y su interpretación (36).

1.5.3.2.1. Detectores de base digital (CCD).

Incluyen detectores que incluyen elementos sensibles a rayos-x o a la luz, que cuando son estimulados por los rayos-x, pueden generar una carga eléctrica proporcional a la intensidad del cono de rayos-x que los alcanzan. Esta lectura después es transferida a un convertor de análogo a digital. Dentro de las ventajas se obtiene una adquisición más rápida de la imagen, un procesamiento digital de la imagen, menor exposición a la radiación, y una manera más eficaz de almacenamiento. Como desventajas se puede incluir el costo, gran volumen de la placa en boca, y un área activa relativamente pequeña (36).

1.5.3.2.2. Detectores digitales de SCOM/SPA.

Los semiconductores complementarios de óxido metálico/sensor de píxeles activo adquieren la imagen de manera similar a los CCD, por un proceso estándar para la manufactura de microcircuitos a través del sensor de píxeles activo especial para radiografías dentales. Estos detectores presentan como ventajas con respecto al sistema CCD: un 25% más de resolución, los microcircuitos son menos costosos y más durables (37). Una desventaja de los detectores digitales SCOM/SPA es el área activa pequeña. No se han demostrado diferencias entre la eficacia diagnóstica entre las tecnologías digitales de SCOM/SPA y CCD (36).

1.5.3.2.3. Tecnología PDP.

Utiliza un detector reutilizable que captura la imagen radiográfica en una emulsión (almacenamiento de fósforo) como una imagen latente inicial. A través de la estimulación apropiada, la energía almacenada en la emulsión es emitida y capturada como una carga. Los sistemas de imagen son también sinónimo de radiografía fotoestimulable de fósforo y radiografía almacenada de fósforo. Como ventajas este sistema incluye un detector más delgado proporcionando menos incomodidad al paciente, menor costo, y la habilidad para ser reutilizada con tan solo exponer la película a la luz blanca, lo que borra la imagen anterior. La durabilidad de la película,

puede ser una desventaja de la técnica de la tecnología PDP. Sin embargo, Ang y cols (38) han publicado que no hay diferencia estadísticamente significativa en el resultado diagnóstico que se obtiene al pasar el tiempo de las imágenes obtenidas de las películas de PDP. También se ha demostrado que los con los detectores de PDP se obtienen resultados diagnósticos de similar calidad a los detectores de CCD y SCOM/SPA (36).

1.5.3.3. Tipos de radiografía intrabucal.

Dependiendo de la colocación de la película en la cavidad intrabucal es posible obtener diferentes tipos de radiografías. Se realizan con finalidades diferentes que explicamos a continuación.

1.5.3.3.1. Radiografía periapical.

Se utiliza para examinar todo el diente (corona y raíz) y hueso de soporte. El término periapical se deriva de la palabra griega peri, que significa alrededor de, y la palabra latina ápex, que significa extremo terminal, de la raíz del diente en este caso. Como el propio término indica, este tipo de película registra la punta de la raíz del diente junto con las estructuras que la circundan y la corona (37).

1.5.3.3.2. Radiografía de aleta de mordida.

Se utiliza para examinar las coronas de los dientes superiores e inferiores en una sola película. Es útil en particular para examinar las superficies interproximales, o adyacentes, de los dientes. Tiene una aleta o lengüeta unida al lado del tubo de la película. El paciente muerde la aleta para estabilizar la película y de ahí el término de aleta de mordida. Se puede comprar este tipo de películas con lengüetas y también es posible construirla a partir de una película periapical y un asa que tenga función de aleta mordible (37).

1.5.3.3.3. Radiografía oclusal

Se utiliza para examen de áreas grandes del maxilar superior o la mandíbula (maxilar inferior). La película oclusal también se llama así porque el paciente “ocluye” la película, es decir que la mordida la abarca prácticamente por completo. Estas películas suelen ser más grandes que las periapicales y las aletas mordibles (37).

1.5.3.4. Tamaño de las películas intrabucales.

Se fabrican películas intrabucales en cinco tamaños que se acomodan a los distintos tamaños de boca en niños, adolescentes y adultos. Se identifican mediante números que aumentan según el tamaño de la película (**Tab**). Se utilizan diferentes tamaños para las exposiciones periapical, de aleta de mordida y oclusal (37).

NÚMERO DE PELÍCULA	MEDIDAS cm	MEDIDAS pulgadas
0	22 x 35	$\frac{7}{8} \times 1 \frac{3}{8}$
1	24 x 40	$1 \frac{5}{16} \times 1 \frac{9}{16}$
2	31 x 41	$1 \frac{1}{4} \times 1 \frac{5}{8}$
3	27 x 54	$1 \frac{1}{16} \times 2 \frac{1}{8}$
4	57 x 76	$2 \frac{1}{4} \times 3$

Tabla 4. Tamaño y medidas de las películas intrabucales.

2. JUSTIFICACIÓN

2. JUSTIFICACIÓN

La presencia de tres raíces en molares inferiores puede ser un hallazgo radiográfico en el examen rutinario odontológico. Este hallazgo es importante para la planificación de numerosos tratamientos.

- La exodoncia de los molares inferiores con tres raíces requiere una planificación específica de las maniobras a ejecutar, para evitar fracturas radiculares.

- En la planificación endodóncica, identificar todas las raíces y conductos alojados en ellas, previene complicaciones relacionadas con deficiencia de limpieza, instrumentación y obturación, que podrían ocasionar persistencia de las lesiones, de los síntomas y de sus complicaciones.

- Los molares inferiores con tres raíces ofrecen una implantación ósea mayor que los que tienen dos raíces. Esta implantación proporciona un anclaje más seguro, que puede incrementar de acuerdo a la curvatura de las raíces, cuando estos molares son utilizados como anclaje en movimientos ortodóncicos.

- Los molares inferiores con tres raíces, cuando presentan enfermedad periodontal, tienen peor pronóstico que aquellos molares con dos raíces. Esto se debe a que una vez extendida dicha patología hasta la bifurcación, dificulta el mantenimiento de la higiene en esta zona por la complejidad de la anatomía.

En la bibliografía científica hay numerosos estudios sobre la presencia y prevalencia de una tercera raíz en primeros molares permanentes en diversas poblaciones, mientras que ésta característica ha sido muy poco estudiada en molares temporales.

Debido a la escasa investigación acerca de la presencia de tres raíces en molares inferiores en dentición temporal, buscamos pues, a través de este estudio, identificar las características de la anatomía radicular de los molares temporales inferiores, así como también en primeros molares permanentes inferiores, en una muestra de pacientes de origen caucásico.

3. OBJETIVO

3. OBJETIVO

El objetivo del presente estudio es comparar la precisión de diferentes técnicas radiográficas, aleta de mordida y ortopantomografía, en la detección de tres raíces en molares inferiores, específicamente en primeros y segundos molares temporales y primer molar permanente.

3.1. Objetivos específicos

- Determinar la frecuencia en la que se visualizan, radiográficamente, tres raíces en los primeros y segundos molares temporales inferiores y en los primeros molares permanentes.
- Estudiar si se presentan diferencias entre los molares temporales y permanentes, lado de la arcada o sexo del niño.
- Comparar si existen diferencias en la frecuencia de visualización de molares, con tres raíces, cuando se utilizan las radiografías panorámicas o radiografías de aleta de mordida.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Diseño

El siguiente estudio fue un estudio descriptivo, observacional, transversal y retrospectivo.

4.2. Muestra

Este estudio fue realizado en una muestra de molares, visualizados en registros radiográficos pertenecientes a niños asistentes al Programa de Atención a Pacientes en Edad Infantil, dirigido por la Profa. Dra. Barbería Leache.

Los registros se habían obtenido entre enero de 1990 a diciembre del 2008, con fines diferentes a los de este estudio y, en todos los casos, para su obtención se disponía del consentimiento informado otorgado por los padres o responsables legales.

El rango de edad fue seleccionado tomando en cuenta las características fisiológicas de la raíz de los molares inferiores, características como formación radicular y reabsorción fisiológica de las mismas, particulares de cada dentición.

La edad de los pacientes cuyas radiografías formaban la muestra fue a partir de los 3 años de edad, ya que corresponde a la edad aproximada de finalización de la formación de las raíces de los molares temporales (3 años). La edad máxima de la muestra correspondió a los 16 años de edad, correspondiente al límite de edad de pacientes atendidos en el Programa.

4.3. Criterios de Inclusión

Se incluyeron en este estudio los primeros y segundos molares temporales así como los primeros molares permanentes que:

- pudieran ser evaluados en aletas de mordida con calidad suficiente para la observación de las estructuras anatómicas objeto del estudio.
- pudieran evaluarse en ortopantomografías con calidad suficiente para la observación de las estructuras anatómicas objeto del estudio.
- tuvieran la raíz en un estadio de formación de dos tercios o más, en el caso de los molares permanentes.
- tuvieran la raíz en un estadio de reabsorción de dos tercios o menos, en el caso de los molares temporales.

4.4. Criterios de exclusión

Fueron excluidos del estudio, los molares que no cumplían con los criterios de inclusión y los molares con las siguientes características:

- que pertenecieran a niños con patología médica general o patología sistémica.
- que presentaran reabsorciones patológicas.
- próximos a alguna patología quística o neoplásica.

4.5. Materiales

Los materiales utilizados para la realización de este estudio comprendieron registros radiográficos e instrumentos para su valoración.

- Registros radiográficos de aletas de mordida tanto convencionales como digitales N° 1 (tamaño para niños) y N°2 (tamaño para adultos).
- Ortopantomografías tanto convencionales como digitales en los que fuera posible valorar los mismos molares observados a través de aleta de mordida.
- Negatoscopio
- Lupa marca Eschenbach® modelo Visoflex con visión recta de 2,5 de aumento.
- Portátil Gateway®, con programa Windows Vista 2007.

4.6. Método de análisis de las radiografías

El análisis de las radiografías fue realizado por dos examinadores previamente calibrados y con la misma experiencia.

El autor realizó la lectura de las radiografías en dos ocasiones separadas por un intervalo de tiempo de 1 semana. La lectura segunda fue ciega.

Con el fin de poder determinar la concordancia interexaminador, el segundo observador realizó otra lectura, sin conocer los datos obtenidos por el primer examinador.

La valoración de los molares a través de los registros radiográficos fue realizada de la siguiente manera:

1. la valoración fue llevada a cabo en la misma habitación, con luz ambiente, utilizando un negatoscopio de sobremesa
2. se utilizó una lupa marca Eschenbach® modelo Visoflex con visión recta de 2,5 de aumento.
3. la recogida de los datos se realizó en una tabla de Excell.
4. se registraron los siguientes datos de cada radiografía: apellido y nombre del paciente, número de historia, fecha de nacimiento, fecha de realización de la radiografía, tipo de radiografía (ortopantomografía o aleta de mordida), técnica radiográfica (digital o convencional), molar inferior presente en la imagen (36, 75, 74, 46, 85 y 84) y el número de raíces observadas (2 ó 3).
5. se realizó el examen de cada radiografía por cuadrantes, la lectura de los molares se llevó a cabo de distal a mesial, siguiendo siempre el mismo orden.
6. en cada sesión fueron observados un máximo de 72 molares, por medio de radiografías de aleta de mordida y ortopantomografías.

7. se consideró que estaba presente una tercera raíz cuando se visualizaba una intersección en las líneas radiolúcidas que identifican el espacio pulpar y el ligamento periodontal como se muestra en las figuras 5 y 6.
8. en caso de que un molar presentara 2 raíces se utilizó el número 2, si presentaba 3 raíces el número 3.
9. en los casos de un molar estar ausente se utilizó el signo “-”.

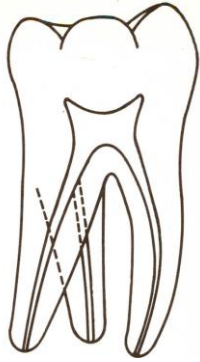


Figura. 5. Dibujo que simula la imagen radiológica de la raíz accesoria en los molares inferiores. (Obtenido de Walker y col., 1985).



Figura. 6. Aspectos radiográficos *In Vitro*, de molares inferiores portadores de raíces supernumerarias. (Obtenido de Ribeiro y col.)

4.7. Validación estadística

El análisis estadístico de los datos se realizó con el programa SPSS 19.0 para Windows.

Los métodos estadísticos utilizados fueron los siguientes (SPSS, 2010):

- estadística descriptiva de las variables cuantitativas para la descripción de las muestras: media, desviación estándar, máximo, mínimo, mediana, desviación estándar de la media.
- estadística descriptiva de las variables cualitativas, con la obtención de frecuencias y porcentajes de las categorías.
- estadístico de Kappa para medir el acuerdo entre las evaluaciones de dos examinadores o intra-examinador en la variable cualitativa del estudio.
- tablas de contingencia para la relación entre variables cualitativas. Test Exacto de Fisher para contrastar la independencia o influencia entre dos variables cualitativas.

5. RESULTADOS

5. RESULTADOS

La muestra final incluyó 144 molares, observados a través de registros radiográficos de aletas de mordida; de los cuales 135 de esos molares fueron contrastados con ortopantomografías.

5.1. Concordancia intraobservador

Con los datos obtenidos por el investigador 1 se obtuvo el coeficiente Kappa de variabilidad intraobservador. En la tabla 5 se expresan estos resultados. Siendo n el total de molares de las dos observaciones del investigador 1, dependiendo del molar y la técnica radiográfica, se obtuvo concordancia muy alta, muy baja o no valorable. La concordancia se expresa en porcentajes y a través del valor de Kappa. Los valores de concordancia se consideraron significativos cuando p era menor de 0,05.

El grado de acuerdo en función del índice Kappa fue bueno o muy bueno al observar los molares de la muestra con aleta de mordida. Al observar los molares con ortopantomografía el grado de acuerdo en función del índice Kappa fue bueno y muy bueno para los molares 36 y 85, respectivamente, y muy malo para el molar 75.

Las concordancias expresadas como no valorables (NV), se debían a que en una de las dos lecturas a comparar se obtuvo que todos los molares presentaban dos raíces y ninguno presentaba tres raíces, por lo que no era posible obtener el valor Kappa.

El porcentaje de coincidencia entre las dos lecturas del observador principal coincidían en la valoración de los registros entre el 93,3% hasta el 100% de los molares con 2 raíces.

CONCORDANCIA INTRAOBSERVADOR								
Aleta de mordida					Ortopantomografía			
Molar	N	% de coincidencia	Valor de Kappa	Valor de p	n	% de coincidencia	Valor de Kappa	Valor de p
36	22	100%	1	0,000	22	95,40%	0,645	0,001
75	26	100%	NV	NV	26	96,10%	-0,40	0,838
74	19	94,5%	0,64	0,004	19	94,70%	NV	NV
84	22	100%	NV	NV	22	100%	NV	NV
85	31	93,3%	0,78	0,001	29	100%	1	0,000
46	24	100%	1	0,000	24	96%	NV	NV

% de coincidencia: porcentaje de coincidencia en la valoración de 2 y 3 raíces, entre los dos momentos de observación del investigador 1. NV: No valorable.

Tabla 5. Concordancia intraobservador de acuerdo a la técnica radiográfica valorada, aleta de mordida u ortopantomografía.

5.2. Concordancia interobservador

Con los datos obtenidos por el investigador 1 y el investigador 2, se obtuvo el coeficiente Kappa de variabilidad interobservador. En la tabla 6 se expresan estos resultados. El total de molares observados por ambos investigadores es expresado como n. Dependiendo del molar y la técnica radiográfica, se obtuvo concordancia muy alta, muy baja o no valorable. La concordancia se expresa en porcentajes y a través del valor de Kappa. Los valores de concordancia se consideraron significativos cuando p era menor de 0,05.

Al observar los molares a través de radiografías de aleta de mordida se obtuvo un grado de acuerdo en función del índice Kappa bueno para el molar 36, y muy malo para el molar 75. Los índices de Kappa obtenidos de la valoración de los molares en ortopantomografías, expresan un acuerdo muy bueno interobservador para el molar 85 y muy malo para los molares 46 y 75.

Las concordancias expresadas como no valorables (NV), se debían a que en una de las dos lecturas a comparar se obtuvo que todos los molares presentaban dos raíces y ninguno presentaba tres raíces, por lo que no era posible obtener el valor Kappa.

El porcentaje de coincidencia entre las lecturas de los 2 observadores coincidían en la valoración de los registros entre el 81,8% hasta el 100% de los molares con 2 raíces.

CONCORDANCIA INTEROBSERVADOR								
Molar	Aleta de mordida				Ortopantomografía			
	n	% de coincidencia	Valor de Kappa	Valor de p	n	% de coincidencia	Valor de Kappa	Valor de p
36	22	95,4%	0,645	0,001	22	100%	NV	NV
75	23	92,3%	-0,40	0,838	21	95,2%	0	1
74	19	94,7%	NV	NV	11	81,8%	NV	NV
84	22	100%	NV	NV	16	100%	NV	NV
85	29	100%	1	0,000	28	100%	1	0,000
46	24	95,8%%	NV	NV	24	91,7%	-0,43	0,831

% de coincidencia: porcentaje de coincidencia en la valoración de 2 y 3 raíces, entre los dos momentos de observación del investigador 1. NV: No valorable.

Tabla 6. Concordancia intraobservador de acuerdo a la técnica radiográfica valorada, aleta de mordida u ortopantomografía.

5.3. Relación del número de niños con molares de 2 y 3 raíces.

La frecuencia del número de niños con molares inferiores con 2 y 3 de raíces, dependiendo de la técnica radiográfica de evaluación, se expresa en las tablas 7 y 8.

Esta distribución fue obtenida en los casos en los que cada niño presentara un molar y su contralateral, ambos comparables tanto con aleta de mordida (gráfico 5) como con ortopantomografía (gráfico 6).

Los valores se consideraron significativos cuando p era menor de 0,05, como sucedió en el caso de segundos molares temporales y primeros molares permanentes.

ALETA DE MORDIDA						
	primeros temporales		segundos temporales		primeros permanentes	
	niños (%)	p	niños (%)	p	niños (%)	p
pacientes con 2 raíces	15 (93,8)		24 (96,0)		20 (95,2)	
pacientes con 3 raíces	1 (6,3)	NV	1 (4,0)	0,040	1 (4,8)	0,048
total pacientes	16 (100)		25 (100)		21 (100)	

NV: no valorable estadísticamente.

Tabla 7. Distribución de pacientes con molares de 2 y 3 raíces observados en aleta de mordida.

ORTOPANTOMOGRAFÍA						
	primeros temporales		segundos temporales		primeros permanentes	
	niños (%)	p	niños (%)	p	niños (%)	p
pacientes con 2 raíces	9 (75,0)		21 (91,3)		20 (95,2)	
pacientes con 3 raíces	3 (25)	0,45	2 (8,7)	NV	1 (4,8)	NV
total pacientes	12 (100)		23 (100)		21 (100)	

NV: no valorable estadísticamente.

Tabla 8. Distribución de pacientes con molares de 2 y 3 raíces observados en aleta de mordida.

En los casos que los datos no son valorables estadísticamente (NV), se debía a que en una de las dos lecturas a comparar se obtuvo que todos los molares presentaban dos raíces por lo que no era posible obtener el valor de p a través de la prueba exacta de Fisher.

En estos casos el porcentaje de coincidencia entre las dos lecturas del observador principal coincidían en la valoración de los registros entre el 91,3% hasta el 100% de los molares con 2 raíces.

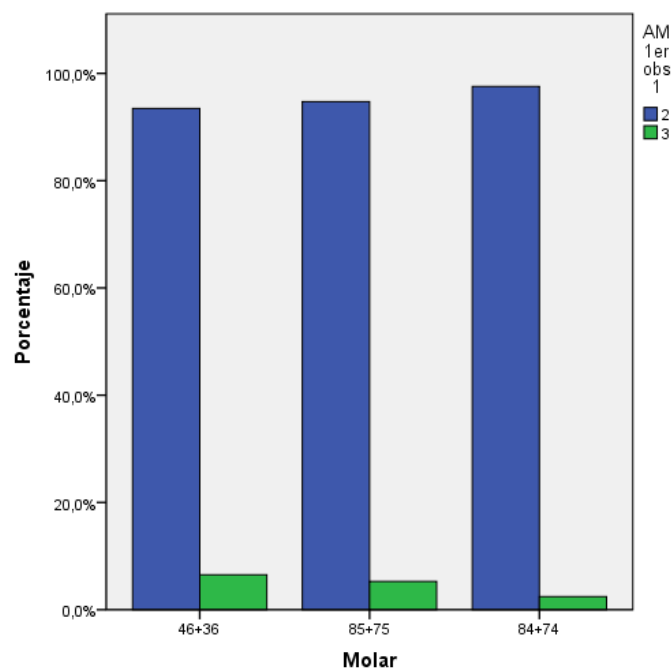


Gráfico 1. Distribución de pacientes con molares inferiores con 2 y 3 raíces observados a través de aleta de mordida.

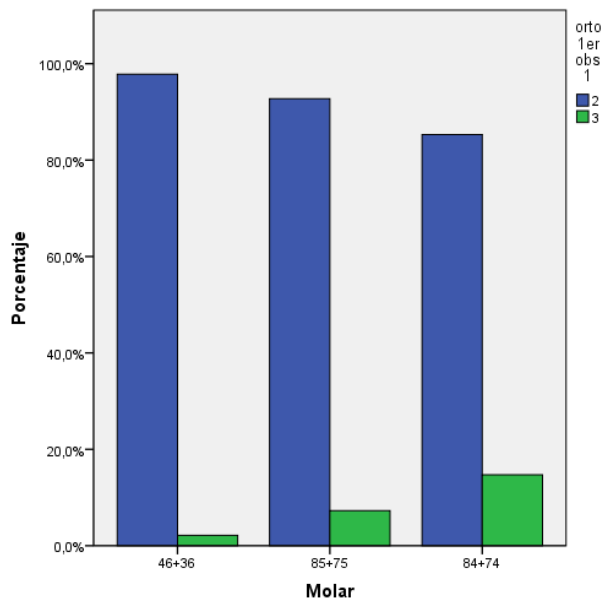


Gráfico 2. Distribución de niños con molares inferiores de 2 y 3 de raíces observados a través de ortopantomografías.

5.4. Frecuencia y distribución de molares con 2 y 3 raíces.

La distribución de la presencia de dos y tres raíces, según el tipo de molar inferior, tanto temporales (Fig. 7a) como los primeros permanentes (Fig. 7b), se muestra en la tabla 9, en dicha tabla además se especifica el tipo de radiografía (gráficos 1 y 2) en el que fueron valoradas las raíces de los molares observados.



Figura. 7. Radiografías de aleta de mordida en las que se observan molares inferiores con tres raíces. 7a: segundo molar temporal derecho. 7b: primer molar permanente izquierdo).

Tipo de molar	Molares observados en AM				Molares observados en ORTO			
	2 R		3 R		2 R		3 R	
36	20	90,9%	2	9,1%	22	100%	0	0%
75	25	96,2%	1	3,8%	22	91,7%	2	8,3%
74	18	94,7%	1	5,3%	11	78,6%	3	21,4%
84	22	100%	0	0%	18	90%	2	10%
85	27	93,5%	2	6,5%	29	93,5%	2	6,5%
46	23	95,8%	1	4,2%	23	95,8%	1	4,2%
TOTAL	137	95,1%	7	4,9%	125	92,6%	10	7,4%

AM: aleta de mordida. ORTO: ortopantomografía. 2R: molares con 2 raíces. 3R: molares con 3 raíces.

Tabla 9. Distribución, según el tipo de molar, de la presencia de 2 y 3 raíces de la muestra observada tanto en aletas de mordida como en ortopantomografías.

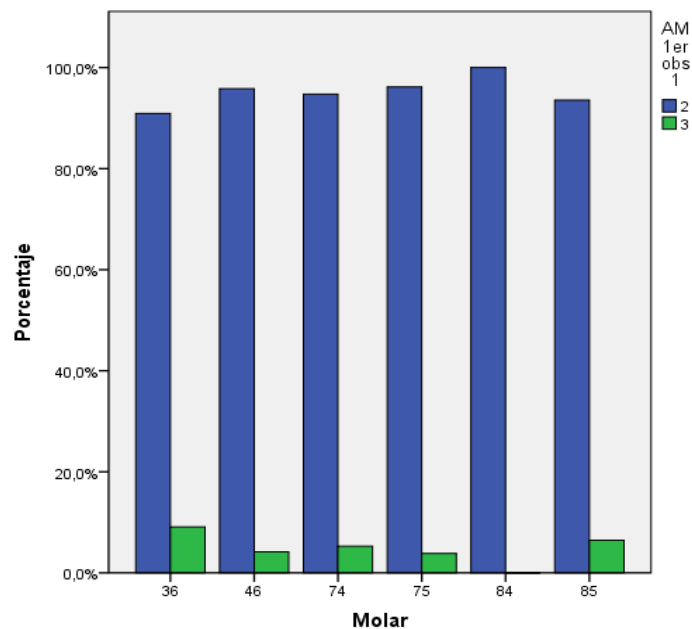


Gráfico 1. Distribución del número de raíces observadas en molares inferiores con la técnica radiográfica de aleta de mordida.

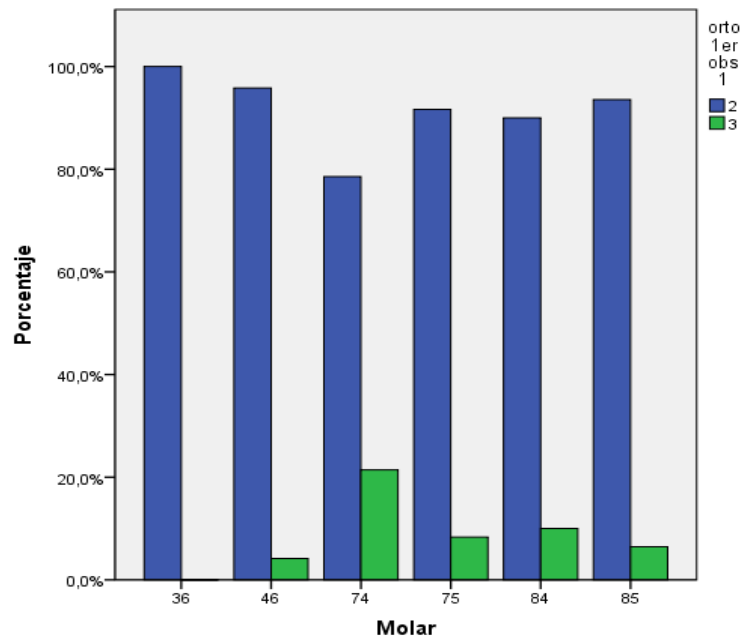


Gráfico 2. Distribución del número de raíces observadas en molares inferiores a través de ortopantomografía.

5.5. Distribución del número de raíces en molares inferiores en función del sexo.

La distribución de los molares estudiados con dos y tres raíces en función del sexo y técnica radiográfica (gráficos 3 y 4) en la cual fueron observados se presenta en la tabla 9.

No se obtuvieron valores estadísticamente significativos $p > 0,05$, al relacionar las variables sexo y aleta de mordida ($p = 0,713$) u ortopantomografía ($p = 0,32$).

SEXO	AM				ORTO				
	n	2R	(%)	3R (%)	n	2R	(%)	3R (%)	
Hombre	74	71	(95,9)	3 (4,1)	67	64	(95,5)	3 (4,5)	
Mujer	70	66	(94,3)	4 (5,7)	68	61	(89,7)	7 (10,3)	
TOTAL	144	137	(100)	7 (100)	135	125	(100)	10 (100)	

AM: Aleta de mordida. ORTO: ortopantomografía. n: número de molares. 2R: molares con 2 raíces. 3R: molares con 3 raíces.

Tabla 9. Distribución de la molares con 2 y 3 raíces según sexo

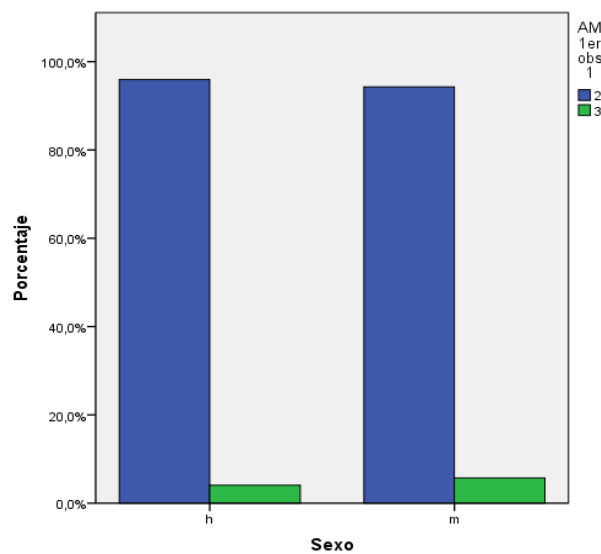


Gráfico 3. Distribución en función del sexo del niño de primeros molares permanentes, primeros y segundos molares temporales con 2 y 3 raíces.

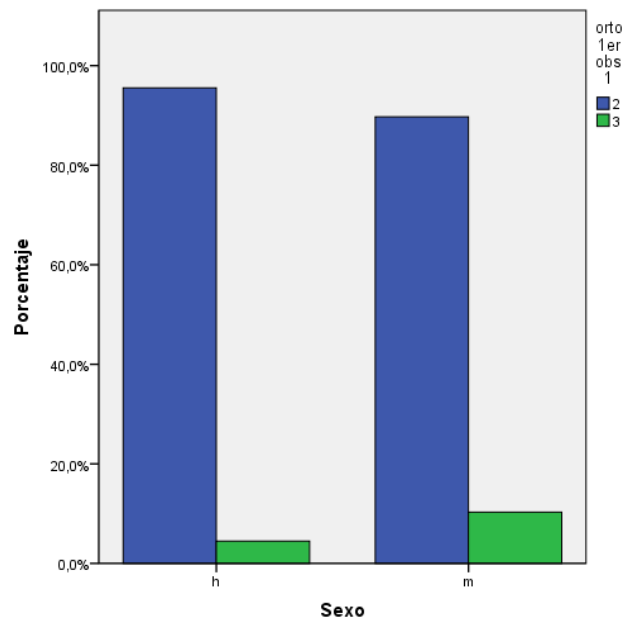


Gráfico 4. Distribución según sexo de primeros molares permanentes, primeros y segundos molares temporales con 2 y 3 raíces.

5.6. Distribución del número de raíces en molares inferiores en función de la dentición.

La presencia de molares con tres raíces se distribuyó con una ligera mayor proporción, estadísticamente no significativa con $p > 0,05$, en la dentición permanente (6,5,%) al observar los molares a través de radiografías de aleta de mordida. Diferente de los resultados obtenidos cuando la raíz adicional fue detectada a través de ortopantomografía, ya que estos expresan una mayor proporción de molares temporales con tres raíces (10,1%), resultados estadísticamente no significativos. (tabla 10) (gráficos 5 y 6).

	Aleta de mordida				Ortopantomografía			
	dentición temporal 75 + 74 + 84 + 85		dentición permanente 36 + 46		dentición temporal 75 + 74 + 84 + 85		dentición permanente 36 + 46	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
molares 2R	94	(95,9)	43	(93,5)	80	(89,9)	45	(97,8)
molares 3R	4	(4,1)	3	(6,5)	9	(10,1)	1	(2,2)
Total	98	(100)	46	(100)	89	(100)	46	(100)

molares 2R: molares inferiores con 2 raíces, molares 3R: molares inferiores con 3 raíces. n: número de molares.

Tabla 10. Distribución de molares con 2 y 3 raíces según dentición y técnica radiográfica en la que fueron evaluados (aleta de mordida y ortopantomografía)

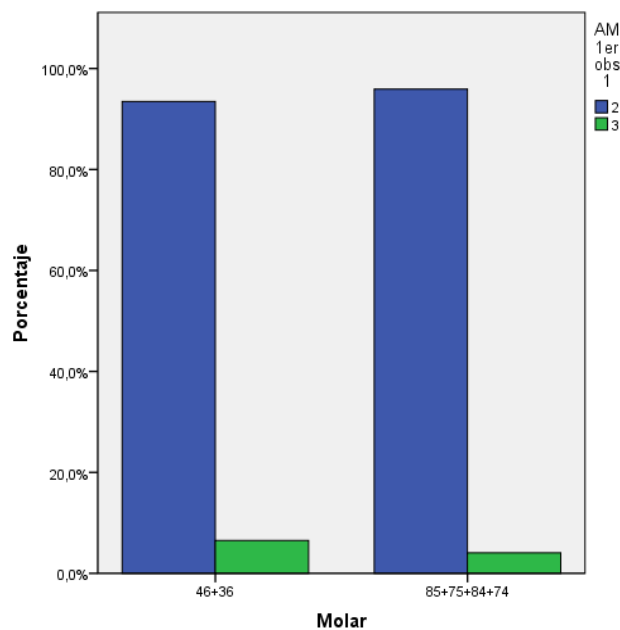


Gráfico 5. Distribución de acuerdo al tipo de dentición (permanente o temporal) de la presencia de 2 y 3 raíces en molares inferiores observados a través de aleta de mordida.

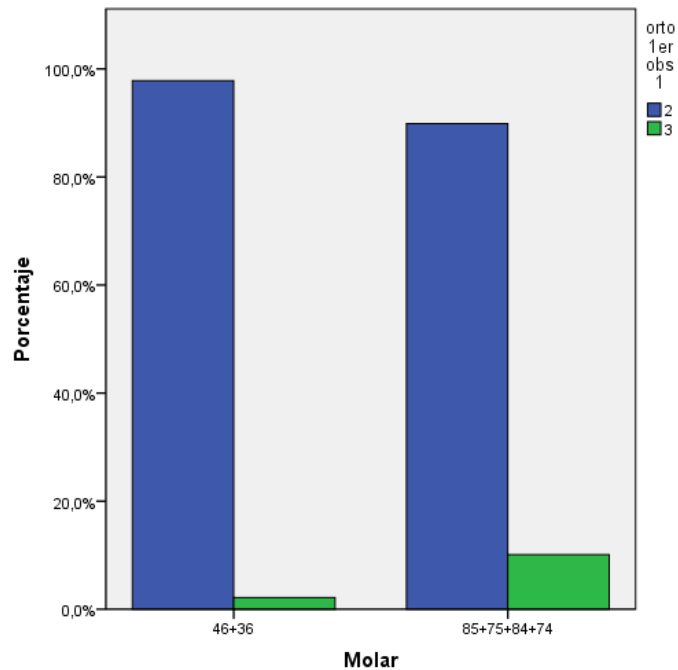


Gráfico 6. Distribución de acuerdo al tipo de dentición (permanente o temporal) de la presencia de 2 y 3 raíces en molares inferiores observados a través de ortopantomografías.

5.7. Distribución del número de raíces en molares inferiores en función de los diferentes grupos molares.

La distribución de molares con 2 y 3 raíces entre los diferentes grupos molares estudiados, se muestra en las tablas 11, 12 y 13.

El total de molares observados es expresado como n. De los cuales, al utilizar la técnica de aleta de mordida los que mayor proporción de tres raíces presentaron fueron los primeros molares permanentes (6,5%). Al observar los molares con ortopantomografías los que mayor proporción de molares con tres raíces presentaron fueron los primeros molares temporales (14,7%). No se obtuvieron valores significativos para ninguno de los valores.

Nº de raíces	Aleta de mordida			Ortopantomografía		
	primeros temporales	segundos temporales	primeros permanentes	primeros temporales	segundos temporales	primeros permanentes
	74 + 84 n (%)	75 + 85 n (%)	36 + 46 n (%)	74 + 84 n (%)	75 + 85 n (%)	36 + 46 n (%)
2R	40 (95)	54 (94,6)	43 (93,5)	29 (85,3)	51 (92,7)	45 (97,8)
3R	1 (5)	3 (5,4)	3 (6,5)	5 (14,7)	4 (7,3)	1 (2,2)
Total	41 (100)	57 (100)	46 (100)	34 (100)	55 (100)	46 (100)

2R: molares con 2 raíces. 3R: molares con 3 raíces.

Tabla 11. Distribución de molares con 2 y 3 raíces, según grupo molar.

5.8. Distribución del número de raíces en molares inferiores según la hemiarcada.

Los resultados correspondientes a la interrelación de la posición en cada hemiarcada según la técnica radiográfica empleada (gráficos 9 y 10) para la valoración del número de raíces en cada molar, se pueden observar en la tabla 12.

El análisis estadístico demostró que los resultados no son estadísticamente significativos ($p > 0,05$) al relacionar lados izquierdo y derecho, con cada técnica radiográfica utilizada en el estudio.

Nº de raíces	Aleta de mordida		Ortopantomografía	
	Hemiarcada derecha 46 + 85 + 84	Hemiarcada izquierda 36 + 75 + 74	Hemiarcada derecha 46 + 85 + 84	Hemiarcada izquierda 36 + 75 + 74
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
2R	74 (96,1)	63 (94)	70 (93,3)	55 (91,7)
3R	3 (3,9)	4 (6)	5 (6,7)	5 (8,3)
Total	77 (100)	67 (100)	75 (100)	60 (100)

2R: molares con 2 raíces. 3R: molares con 3 raíces.

Tabla 12. Distribución de molares con 2 y 3 raíces dependiendo de la hemiarcada donde se presenten y la técnica radiográfica de evaluación.

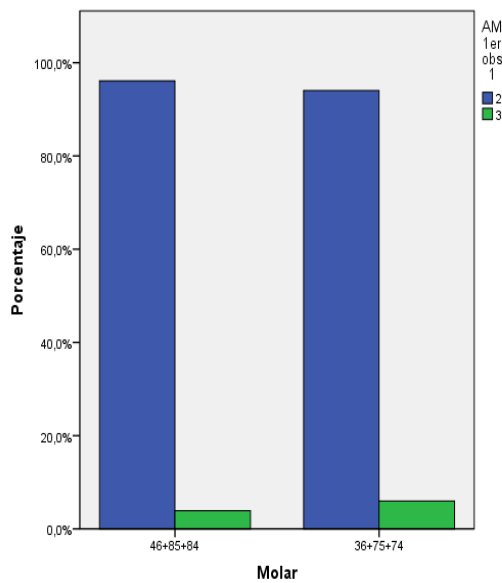


Gráfico 7. Distribución de acuerdo a hemiarcada de la presencia de 2 y 3 raíces en molares inferiores observados a través de radiografías de aleta de mordida.

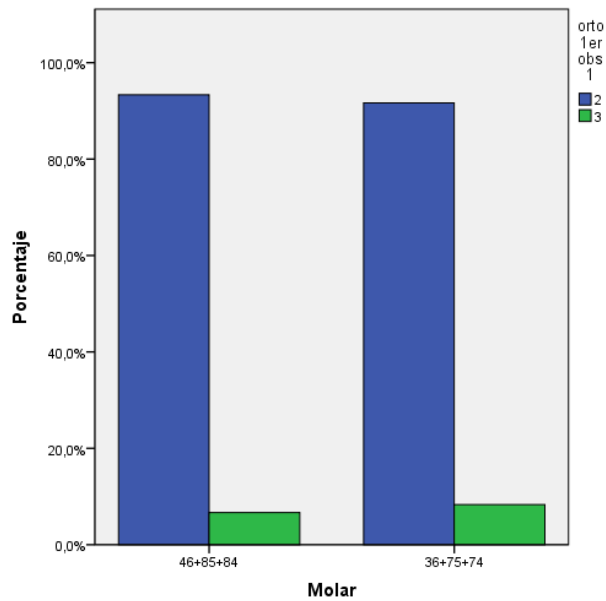


Gráfico 8. Distribución de acuerdo a hemiarcada de la presencia de 2 y 3 raíces en molares inferiores observados a través de ortopantomografías.

5.9. Relación entre técnicas radiográficas.

Para valorar la concordancia obtenida en la valoración del número de raíces en los molares observados con las técnicas radiográficas utilizadas (Fig. 8), se realizó un análisis de correlación Kappa, en los que se obtuvo valores de concordancia muy bajos de 0,074. Valores que resultaron no significativos con $p > 0,05$ ($p = 0,376$).

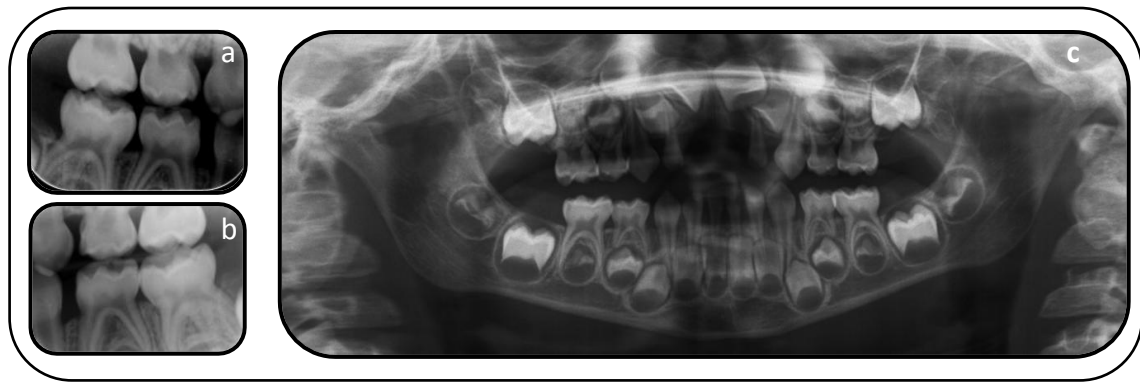


Figura 8. Radiografías de un niño de 4 años de edad en las que se pueden valorar el número de raíces en molares inferiores. 8a: aleta de mordida derecha donde se observan tres raíces en el segundo molar temporal. 8b: radiografía de aleta de mordida izquierda en la que se observa tres raíces en el segundo molar temporal. 8c. ortopantomografía, del mismo año, en la que aparentemente los molares inferiores temporales tienen 2 raíces.

Entre ambas técnicas radiográficas hubo un porcentaje de coincidencia de 88,9%, en la valoración de los molares con 2 raíces.

	Aleta de mordida		Ortotopantomografía	
	n	%	N	%
Molares con 2 raíces	129	95,6%	125	92,6%
Molares con 3 raíces	6	4,4%	10	7,4%
Total	135	100%	135	100%

n: número de molares.

Tabla 13. Distribución de de los molares con 2 y 3 raíces en función de la técnica radiográfica empleada.

6. DISCUSIÓN

6. DISCUSIÓN

En la consulta odontológica diaria se puede detectar radiográficamente la presencia de molares inferiores con tres raíces (10, 26, 29, 39-41). Esta variación anatómica toma mayor importancia cuando el molar debe ser sometido a algún tratamiento.

Dado que en odontología general y en Odontopediatría en particular los registros radiográficos que con más frecuencia se realizan son ortopantomografía y radiografías intrabucales, la muestra de esta investigación fue tomada de ortopantomografías y radiografías de aleta de mordida.

6.1. Metodología empleada

Con el fin de evaluar la técnica de observación de raíces empleada en este estudio se realizaron las concordancias intra e interobservador. Estas se aplicaron en función del molar y en función de la técnica radiográfica.

Los valores obtenidos en la concordancia intraobservador oscilaron entre valores de Kappa de 0,64 y 1, es decir que las concordancias fueron buenas y muy buenas.

Debido a que se obtuvo una muy buena concordancia intraobservador, fue posible utilizar los primeros datos del mismo para el resto del estudio.

Con respecto a la concordancia interobservador los valores de Kappa oscilaron entre -0,4 y 1, es decir que las concordancias fueron desde muy malas a muy buenas.

La diferencia entre concordancias y los datos calificados como no valorables en este estudio podrían deberse al reducido tamaño de la muestra (144 molares), específicamente de molares con tres raíces.

Song y colaboradores obtuvieron, en 2009, concordancias interexaminador algo más favorables que las halladas en nuestro estudio, ya que oscilaron entre bajas y buenas. En su investigación analizaron: primeros molares permanentes, primeros y segundos molares temporales, todos inferiores.

Los autores antes referidos, obtuvieron valores de Kappa: 0,39 para primeros molares temporales; 0,66 para segundos molares temporales y 0,46 para primeros molares permanentes. Es posible que estos resultados más favorables se debieran a que su muestra de molares era mucho más amplia que la nuestra (11.385 molares). Por otro lado, este estudio difería del nuestro ya que la muestra tenía otra procedencia (asiática), con alta prevalencia de molares con tres raíces, y además el método consistió en la evaluación de radiografías periapicales por 5 examinadores.

A pesar de no haber obtenido en esta investigación valores de Kappa determinantes con respecto a la fiabilidad de la técnica y molar observado, es de especial interés, el alto porcentaje de acuerdo obtenido en la valoración de las raíces de dichos molares. Los porcentajes de coincidencia intraobservador a través de aleta de mordida fue mínimo de 88,9% y máximo de 100%; similar a los porcentajes interobservador con la misma técnica, donde el porcentaje mínimo de acuerdo fue del 92,3% y el máximo fue de 100%.

Lo mismo sucede en el acuerdo de las observaciones a través de ortopantomografías intra e interobservador, donde los valores máximos de coincidencia fueron del 100% y en el menor de los casos del 90 % intraexaminador ú 81,8% interexaminadores.

Aún obteniendo altos porcentajes de relación intra e interobservador, queda la duda de si lo que realmente se observa en la imagen es cierto. Walker y Col., en 1985 realizaron un estudio en el que previo a la extracción, diagnosticaron el número de raíces observadas en 426 molares a través de radiografías de aleta de mordida. En las radiografías obtuvieron 23 primeros molares permanentes con tres raíces, y después de la extracción de los molares hallaron que 25 molares presentaban tres raíces. Concluyeron que el método de diagnóstico a través de aletas de mordida es 90% fiable.

En nuestro estudio, al relacionar los molares observados en aleta de mordida y ortopantomografía, obtuvimos muy baja concordancia (Valor de Kappa = 0,074). Por tanto podríamos decir que no se detectan igual los molares con tres raíces en las dos técnicas radiográficas.

Según nuestro estudio, sería más fiable la detección de molares con tres raíces a través de aleta de mordida que con ortopantomografía. En las aletas de mordida obtuvimos mayor porcentaje de coincidencia interobservador y además durante la exploración generaban menos dudas a los exploradores. Por otro lado, consideramos que en las ortopantomografías, la zona donde se localizan los primeros molares temporales suele ser difusa y con superposición de imágenes que dan pie a la falsa identificación de molares con tres raíces.

Sherwood en 2012, realizó un estudio sobre la precisión de diagnóstico de ciertos eventos radiológicos evaluados por odontólogos generales, dentro de los cuales incluyó un primer molar inferior con tres raíces, dicha característica sólo fue detectada por 2 odontólogos de los 20 que conformaban la población de estudio. Además de la técnica utilizada en esta investigación, Sherwood recomienda sospechar de alguna raíz adicional cuando se observan contornos poco definidos, o también cuando hay una estrechez repentina de la imagen del canal radicular.

Además de una radiografía ortorradial, la toma de otra proyección con radiografías intraorales, podría confirmar la presencia de una raíz adicional, debido a que en molares inferiores la tercera raíz suele localizarse en el mismo plano buco-lingual que la raíz distobucal, superponiéndose en la radiografía. El cono del aparato de radiografía, debe angularse 30° hacia mesial o distal, con sólo una de estas dos proyecciones y la radiografía ortorradial, debería ser suficiente para aclarar el diagnóstico de una raíz adicional en molares inferiores(42).

Hay autores que a través de la técnica de valoración de molares extraídos han identificado la anatomía de primeros molares permanentes inferiores (9, 43, 44). Hoy en día también valorable con tomografía de haz de cono (20, 45, 46). A partir de estas investigaciones es posible advertir que al presentarse un molar inferior con tres raíces: el complejo radicular tendrá mayor variabilidad en la forma de las raíces y en el

número de conductos (en un elevado porcentaje cuatro conductos: dos en la raíz mesial y uno en las otras dos raíces) (15, 46).

6.2. Distribución de molares inferiores con tres raíces.

Por lo explicado anteriormente, en los molares inferiores se detectan mejor el número de raíces a través de aleta de mordida y no con ortopantomografía, por tanto el primer molar inferior izquierdo sería el que con más frecuencia presenta tres raíces aunque en ortopantomografía sea lo contrario.

En las investigaciones consultadas no hay especificación de la frecuencia de molares inferiores con tres raíces por cada molar, mientras que sí las hay por grupo molar y se ampliará más adelante.

6.3. Distribución del número de raíces en molares inferiores en función del sexo.

La distribución de molares inferiores con tres raíces, según nuestro estudio, es mayor en mujeres que en hombres, en las dos técnicas radiológicas empleadas. Valores estadísticamente no significativos.

Comparables con nuestro estudio son los resultados expuestos anteriormente en el estudio de Tu y cols., en 2007 quienes publicaron haber obtenido mayor prevalencia de molares con tres raíces en mujeres (12,05%) que en hombres (9,04%), resultados igualmente no significativos estadísticamente.

A diferencia de nuestros resultados y los de Tu y cols., en 2007, otros autores (16-18, 47, 48), que emplearon una metodología similar a la de esta investigación, hallaron que existe un ligero predominio de la presencia de molares con tres raíces en hombres, indistintamente de la población de estudio o del grupo molar comparado, pero coinciden con nosotros en que la distribución según sexo no es estadísticamente significativa.

Por otro lado, los resultados obtenidos por Song y cols., (11) sí que demuestran una prevalencia en hombres estadísticamente significativa, aunque muy ligera puesto que obtuvieron una distribución en hombres de un 1,52% y en mujeres de 1,15%.

6.4. Distribución del número de raíces en molares inferiores en función de la dentición.

En nuestro estudio se obtuvieron resultados diferentes con respecto a la distribución de molares con tres raíces, dependiendo del tipo de dentición estudiada y la técnica radiográfica utilizada para valorar el complejo radicular de la muestra. De manera que se obtuvo mayor frecuencia de molares permanentes (6,5%) con tres raíces al observar la muestra con aletas de mordida. Y por otro lado, hallamos mayor prevalencia de molares temporales (10,1%) con tres raíces al valorar los molares con ortopantomografías.

Comparamos nuestros resultados de aleta de mordida con los de Song y cols., quienes en su estudio también analizaron una muestra compuesta por primeros y segundos molares temporales y primeros molares permanentes. Quienes a diferencia de esta investigación obtuvieron mayor frecuencia de molares con tres raíces en la dentición permanente (33,1%) que en la dentición temporal (18,6%).

Al valorar la muestra de nuestro estudio a través de la técnica de ortopantomografía, los observadores presentaron una mayor dificultad para detectar el número de raíces en los molares temporales, debido a que en esa zona se superponían imágenes, tendiendo a confundir con una tercera raíz. Lo que podría explicar la diferencia de la distribución de molares con tres raíces dependiendo de la técnica radiográfica utilizada.

6.5. Distribución del número de raíces en molares inferiores en función de los diferentes grupos molares

Al observar la raíces de los molares con aleta de mordida, la mayor frecuencia fue presentada por los primeros molares permanentes (6,5%), seguido por los segundos molares temporales (5,4%) y por último los primeros molares temporales (5%).

Sin embargo, al valorar las raíces con ortopantomografía, el grupo molar que obtuvo la mayor prevalencia fue el de segundos molares temporales (5,7%), seguidos por los primeros molares temporales (4%) y por último los molares permanentes (2,2%).

La investigación de Song y cols., obtuvo el mismo orden que el hallado en esta investigación, al observar los molares inferiores a través de aletas de mordida, pero con porcentajes más altos, distribuidos de la siguiente manera: primeros molares permanentes (33,1%), seguidos por los segundos molares temporales (27,8%) y por último las presentan los primeros molares temporales (9,7%). Es importante destacar que la población estudiada por estos autores eran de origen asiático y mayor que la de nuestra investigación.

En nuestros resultados no se obtuvo relación entre la presencia de molares con tres raíces entre grupos molares, es decir que si un niño presenta tres raíces en primeros molares temporales no es seguro que las presente en segundos molares temporales ni en permanentes y viceversa.

Por otra parte Song y cols., sí que hallaron relación entre la presencia de tres raíces en un molar y la presencia del mismo número de raíces en molares contiguos. Así, cuando en su investigación se presentó una raíz adicional en un primer molar permanente inferior, los molares temporales mesiales a dicho molar, también presentaron una tercera raíz, con frecuencia elevada, entre un 96,2% y 94,3% de los casos.

6.5.1. Primeros molares permanentes con tres raíces

Múltiples autores han estudiado la presencia de primeros molares permanentes con tres raíces, los consultados se muestran en la tabla 14. En dicha tabla se puede observar que los primeros molares permanentes con tres raíces se presentan con mayor frecuencia en poblaciones de origen asiático.

AÑO	AUTOR	ORIGEN	MUESTRA (Nº dientes)	Nº molares con 3 R	% molares con 3 raíces	Técnica de estudio
1983	Tratman	Asia – China	1615	94	5,8%	Molares extraídos
		Asia – Malasia	475	41	8,6%	Molares extraídos
		Asia – Indonesia	110	12	10,9%	Molares extraídos
		Sur de Asia – India	453	1	0,2%	Molares extraídos
		Euroasia	262	11	4,2%	Molares extraídos
1985	Walker y col.	China	426	23*	5,4%	Radiografía de aleta de mordida* previo a la extracción, una vez extraídos había 25 con 3R = 5,8%
			100	15	15%	Molares extraídos
1986	Steelmann	Estados Unidos	156* pacientes	4	6,4% PACIENTES	Radiografía periapical
1990	Younes y cols	Asia Occidental	457	3	0,65%	Molares extraídos
		– Arabia Saudita	descendencia africana			
		Asia Occidental	385	9	2,3%	Molares extraídos
		– Arabia Saudita	descendencia asiática			
1993	Yew y Chan	Asia Oriental – China	832	179	21,5%	Radiografía periapical

1998	Sperber y Moreau.	Africa – Senegal	480	15	3,12%	Molares extraídos
2001	Gulavilaba y cols.	Sur Este de Asia – Birmania	139	14	10,1%	Molares extraídos
2007	Tu y cols	Asia Oriental – China	332	70	21,09%	Radiografía periapical
2009	Chen-Chen y cols	Asia Oriental – Taiwan	293	29	9,9%	Molares extraídos
2009	Schäfer y cols	Europa – Alemania	1.024	7	0,68%	Radiografía periapical
2009	Song y cols	Asia Oriental – Korea	1304	431	33,1%	Radiografía periapical
2009	Tu y cols.	Asia - China – Taiwan	246	63	25,61%	Tomografía computarizada de haz de cono
2010	Gu y cols	Asia Oriental – China	122	39	31,97%	Molares extraídos
2010	Garg y cols	Sur de Asia – India	1.054	48	4,55%	Radiografía periapical
2010	Huang y cols	Asia Oriental – China	521	138 con 3 raíces	27% con 3 raíces	Tomografía computarizada de haz de cono
				94 con 4 raíces	18% con 4 raíces	
2010	Yang y cols	Asia Oriental – China	1.020	276	27,06%	Radiografía periapical
2011	Saurabh y cols	Sur de Asia – India	1000	133	13,3%	Radiografía periapical
2011	Zhang y cols	Asia Oriental – China	389	113	29%	Tomografía computarizada de haz de cono

Tabla 14. Estudios publicados de primeros molares permanentes con tres raíces.

En estudios realizados con radiografías intraorales, la frecuencia con la que se presentan molares permanentes inferiores con tres raíces varía desde 21,5% a 33,1% en la población asiática; en la población India entre 4,5% a 13,3%; y en la población europea 0,68%.

Los resultados obtenidos en esta investigación son del 2,2%, porcentaje menor que el observado en las poblaciones asiáticas pero más elevado que los obtenidos por Schäfer y cols., en 2009, quienes llevaron a cabo un estudio similar en una población comparable a la de este estudio por la procedencia de los individuos de la muestra (Alemania), donde obtuvieron una frecuencia de 0,68% molares inferiores permanentes con tres raíces.

Al analizar la literatura científica podemos detectar que a medida que pasan los años aumenta la frecuencia de molares inferiores con tres raíces mostrada en los estudios. Esto podría deberse a que las herramientas de valoración han evolucionado permitiendo establecer diagnósticos más fiables. Esto ocurre principalmente en poblaciones de origen asiático, claro que se debe tomar en cuenta que hay muy poca investigación realizada sobre otras poblaciones diferentes a la asiática.

6.5.2. Molares temporales con tres raíces

Hay escasas investigaciones de molares temporales inferiores con tres raíces, las encontradas se muestran en la tabla 15.

AÑO	AUTOR	ORIGEN	1os molares temporales			2os molares temporales			Técnica estudio
			total muestra	molares con 3 R	% 3 R	Total muestra	molares con 3 R	% 3 R	
1938	Tratman	Asia Oriental – China	796	1	0,12%	876	8	0,9%	Molares extraídos
		Asia Oriental- Malasia	198	1	0,5%	187	4	2,1%	
		Asia – Indonesia	34	0	0%	49	3	6,12%	
		Sur de Asia – India	110	0	0%	359	0	0%	
		Euroasia	126	0	0%	134	0	0%	
2009	Song y cols	Asia Oriental – Korea	4.871	431	9,7%	5.210	1450	9,7%	Radiografía periapical
2010	Liu y cols	Asia Oriental – China	No estudiados			370	23	9%	Aleta de mordida vertical
2010	Tu MG y cols	Asia – China	242	7	2,89%	No estudiados			Aleta de mordida vertical

Tabla 15. Estudios publicados de molares temporales con tres raíces.

Con respecto a las investigaciones realizadas con la misma metodología utilizada en nuestro estudio (radiografías intraorales) podemos observar que los resultados que hemos obtenido de primeros molares temporales con tres raíces (5%), demuestran mayor prevalencia que los hallados por Tratman EK., en 1938 y Tu y cols., en 2010, indiferentemente del origen de la población. Por otra parte obtuvimos una menor prevalencia de dichos molares con una raíz adicional en comparación a los resultados obtenidos por Song y cols., en 2009 (9,7%).

La frecuencia de segundos molares temporales con tres raíces de nuestro estudio (5,4%) es menor que los resultados obtenidos por Song y cols., en 2009 (9,7%) y que los publicados por Liu y cols., en 2010 (9%).

Cabe destacar que los estudios publicados sobre la distribución de molares inferiores con tres raíces en dentición temporal son muy escasos y en concreto no existen en población europea. Por ello podemos destacar el interés de nuestro estudio, si bien sería necesario aumentar la muestra.

6.6. Distribución del número de raíces en molares inferiores según la hemiarcada.

La mayoría de los molares con tres raíces de nuestra muestra se presentaron en el lado izquierdo, para ambas técnicas radiográficas de valoración, 6% en los molares observados con aleta de mordida y 7,4 % con ortopantomografía. Datos estadísticamente no significativos.

Los resultados relacionados con la frecuencia en la que se presentan molares inferiores con tres raíces de cada hemiarcada, fueron obtenidos uniendo: primeros molares permanentes junto con segundos y primeros molares temporales, lo que dificulta la posible relación con otros estudios que han obtenido dicha frecuencia por grupo molar, aún así los exponemos a continuación.

Song y cols., hallaron a diferencia de nuestra investigación, mayor frecuencia de molares temporales con una raíz adicional en el lado derecho que el izquierdo, con resultados estadísticamente significativos. Específicamente en segundos molares temporales y primeros molares permanentes, con una frecuencia de 30,3% y 37% respectivamente. En los primeros molares temporales, los autores también obtuvieron mayor número de molares con tres raíces en los molares localizados en la hemiarcada derecha (10,2%) pero sin obtener significación estadística.

Según las investigaciones, con metodología similar consultadas, la mayoría de los casos con tres raíces en primeros molares inferiores permanentes se presentan de manera bilateral (8, 12, 14, 17, 18).

Walker y cols., Steelman y cols., Tu y cols., y Song y cols., publicaron resultados con mayor porcentaje de molares con tres raíces en lado derecho; por otra parte Chandra y cols., y Schäfer y cols., obtuvieron en sus resultados mayor predominio de molares con tres raíces en el lado izquierdo.

En primeros molares temporales Tu y cols., en el 2010 obtuvieron una mayor frecuencia de individuos que presentaron molares inferiores con tres raíces de manera bilateral (83%), aún así se observaron más molares con dicha característica en el lado derecho (2,99% de los individuos de la muestra).

En segundos molares temporales Lui y cols., también obtuvieron mayor frecuencia de niños estos molares en ambas hemiarcadas, pero con un ligero predominio de molares con tres raíces en el lado izquierdo (2%).

7. CONCLUSIONES

7. CONCLUSIONES

1. Se obtuvieron niveles de concordancia intraobservador: buena y muy buena, tanto con la técnica de valoración de aleta de mordida como con ortopantomografía.
2. Los valores de concordancia interobservador obtenidos fueron: muy malo, malo, bueno y muy bueno.
3. Se obtuvieron elevados porcentajes de coincidencia intra e interobservadores en la valoración de molares inferiores con dos raíces tanto a través de aleta de mordida como de ortopantomografía.
4. Los molares inferiores con tres raíces se presentaron mayor frecuencia en mujeres, tanto al ser observados con aleta de mordida (5,7%) como con ortopantomografía (10,3%). Resultados estadísticamente no significativos.
5. Se presentaron con mayor tendencia molares inferiores con tres raíces en la hemiarcada izquierda, tanto para aletas de mordida (6%) como para ortopantomografías (8,3%), sin obtenerse diferencias significativas.
6. Se observaron molares inferiores con tres raíces con mayor prevalencia en la dentición permanente (6,5%) al evaluar la muestra a través de aleta de mordida. A diferencia de lo anterior expuesto, se detectó una mayor prevalencia de molares temporales con una raíz adicional al utilizar como técnica de evaluación las ortopantomografías (10,1%). Ambos resultados no demostraron diferencias significativas.
7. Que un molar inferior presentara tres raíces no tuvo relación con que los molares contiguos también se presentaran una raíz adicional en este estudio.
8. No se observan con igual precisión, molares inferiores con tres raíces, al utilizar las técnicas radiográficas de ortopantomografía y aleta de mordida. Entre ambas técnicas resultó más fiable la observación de las raíces a través de aleta de mordida.

9. Se hallaron pocos estudios sobre la distribución de molares inferiores con tres raíces en la población europea, en especial en la dentición temporal.

10. Los resultados de este estudio, en ocasiones no pudieron ser analizados debido al tamaño de la muestra estudiada, por lo que sería conveniente aumentar el número de molares objeto de la investigación.

8. BIBLIOGRAFÍA

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Carlsen O, Alexandersen V. Radix entomolaris: identification and morphology. *Scand J Dent Res.* 1990;98(5):363-73.
2. Canut Brusola JA. *Ortodoncia clínica y terapéutica.* 2a ed. Barcelona: Masson; 2000.
3. Barbería Leache E. *Odontopediatría.* 2a ed. Barcelona: Masson; 2001.
4. Monteiro J, Day P, Duggal M, Morgan C, Rodd H. Pulpal status of human primary teeth with physiological root resorption. *Int J Paediatric Dent.* 2009;19(1):16-25.
5. Harokopakis-Hajishengallis E. Physiologic root resorption in primary teeth: molecular and histological events. *J Oral Sci.* 2007;49(1):1-12.
6. Cordeiro MMR, Santos BZ, Reyes-Carmona JF, Figueiredo CP. Primary teeth show less protecting factors against root resorption. *Int J Paediatric Dent.* 2011;21(5):361-8.
7. Tratman EK. Three-rooted lower molars in man and their racial distribution. *Br Dent J.* 1938;64:264-74.
8. Chandra SS, Chandra S, Shankar P, Indira R. Prevalence of radix entomolaris in mandibular permanent first molars: a study in a South Indian population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2011;112(3):e77-e82.
9. Chen YC, Lee YY, Pai SF, Yang SF. The morphologic characteristics of the distolingual roots of mandibular first molars in a Taiwanese population. *J Endod.* 2009;35(5):643-5.

10. Gu Y, Lu Q, Wang H, Ding Y, Wang P, Ni L. Root canal morphology of permanent three-rooted mandibular first molars--part I: pulp floor and root canal system. *J Endod.* 2010;36(6):990-4.
11. Song JS, Choi HJ, Jung IY, Jung HS, Kim SO. The prevalence and morphologic classification of distolingual roots in the mandibular molars in a Korean population. *J Endod.* 2010;36(4):653-7.
12. Tu MG, Tsai CC, Jou MJ, Chen WL, Chang YF, Chen SY, et al. Prevalence of three-rooted mandibular first molars among Taiwanese individuals. *J Endod.* 2007;33(10):1163-6.
13. Yang Y, Zhang LD, Ge JP, Zhu YQ. Prevalence of 3-rooted first permanent molars among a Shanghai Chinese population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010;110(5):e98-e101.
14. Yew SC, Chan K. A retrospective study of endodontically treated mandibular first molars in a Chinese Population. *J Endod.* 1993;19(9):471-3.
15. Zhang R, Wang H, Tian YY, Yu X, Hu T, Dummer PMH. Use of cone-beam computed tomography to evaluate root and canal morphology of mandibular molars in Chinese individuals. *Int Endod J.* 2011;44(11):990-9.
16. Garg AK, Tewari RK, Kumar A, Hashmi SH, Agrawal N, Mishra SK. Prevalence of three-rooted mandibular permanent first molars among the Indian Population. *J Endod.* 2010;36(8):1302-6.
17. Schäfer E, Breuer D, Janzen S. The prevalence of three-rooted mandibular permanent first molars in a German population. *J Endod.* 2009;35(2):202-5.
18. Steelman R. Incidence of an accessory distal root on mandibular first permanent molars in Hispanic children. *ASDC J Dent Child.* 1986;53(2):122-3.

19. Sperber G, Moreau J. Study of the number of roots and canals in Senegalese first permanent mandibular molars. *Int Endod J.* 1998;31:117-22.
20. Huang RY, Cheng WC, Chen CJ, Lin CD, Lai TM, Shen EC, et al. Three-dimensional analysis of the root morphology of mandibular first molars with distolingual roots. *Int Endod J.* 2010;43(6):478-84.
21. Rwenyonyi CM, Kutesa A, Muwazi LM, Buwembo W. Root and canal morphology of mandibular first and second permanent molar teeth in a Ugandan population. *Odontology.* 2009;97(2):92-6.
22. Riojas Garza MT. Anatomía dental. México: Manual moderno; 2006.
23. Ash MM, Nelson SJ. Wheeler. Anatomía, fisiología y oclusión dental. 8a ed. España; 2004.
24. Aprile H, Figun ME, Garino RR. Anatomía odontológica : orocervicofacial. 5a ed. Buenos Aires: El Ateneo; 1971.
25. Boj JR. Odontopediatría : la evolución del niño al adulto joven. Madrid: Ripano; 2011.
26. Calberson F, De Moor R, Deroose C. The radix entomolaris and paramolaris: A clinical approach in endodontics. *J Endod.* 2007;33(1):58-63.
27. Brabant H. Comparison of the characteristics and anomalies of the deciduous and the permanent dentition. *J Dent Res.* 1967;46(5):897-902.
28. Song JS, Kim SO, Choi BJ, Choi HJ, Son HK, Lee JH. Incidence and relationship of an additional root in the mandibular first permanent molar and primary molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;107(1):e56-e60.

29. Law A, Beaumont R. Resolution of furcation bone loss associated with vital pulp tissue after nonsurgical root canal treatment of three-rooted mandibular molars: A case report of identical twins. *J Endod.* 2004;30(6):444-7.
30. Cohen S, Burns RC. *Endodoncia : los caminos de la pulpa.* 5a ed. Madrid: Panamericana; 1993.
31. Younes SA, Al-Shammery AR, El-Angbawi MF. Three-rooted permanent mandibular first molars of Asian and black in the Middle East. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1990;69(1):102-5.
32. Tu MG, Liu JF, Dai PW, Chen SY, Hsu JT, Huang HL. Prevalence of three-rooted primary mandibular first molars in Taiwan. *J Formos Med Assoc.* 2010;109(1):69-74.
33. De Moor R, Deroose C, Calbertson F. The radix entomolaris in mandibular first molars: an endodontic challenge. *Int Endod J.* 2004;37:789-99.
34. Pedrosa CS, Casanova R. *Diagnóstico por imagen. Compendio de radiología clínica.* 14a ed. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 2001.
35. Whaites E, Cawson RA. *Fundamentos de radiología dental.* 4a ed. Barcelona: Elsevier Masson; 2008.
36. Matherme RP, Angelopoulos C, Kulild JC, Tira D. Use of cone-beam computed tomography to identify root canal systems *In Vitro.* *J Endod.* 2008;34(1):87-9.
37. Haring JI, Lind LJ. *Radiología dental : principios y técnicas.* 2a ed. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 2002.
38. Ang DB, Angelopoulos C, Katz JO. How does signal fade on photo-stimulable storage phosphor imaging plates when scanned with a delay and what is the effect on image quality? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2006;102(5):673-9.

39. Acs G, Pokala P, Cozzi E. Shovel incisors, three-rooted molars, talon cusp, and supernumerary tooth in one patient. *Pediatr Dent*. 1993;14(3):263-4.
40. Segura-Egea JJ, Jiménez-Pinzón A, Ríos-Santos JV. Endodontic therapy in a 3-rooted mandibular first molar: importance of a thorough radiographic examination. *J Can Dent Assoc*. 2002;68(9):541-4.
41. Cotton T, Geisler T, Holden D, Schwartz S, Schindler W. Endodontic applications of cone-beam volumetric tomography. *J Endod*. 2007;33(9):1121-32.
42. Abella F, Mercadé M, Duran-Sindreu F, Roig M. Managing severe curvature of radix entomolaris: three-dimensional analysis with cone beam computed tomography. *Int Endod J*. 2011;44(9):876-85.
43. Gulabivala K, Aung T, Alavi A, Ng YL. Root and canal morphology of Burmese mandibular molars. *Int Endod J*. 2001;34:359-70.
44. Vertucci F. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1984;58(5):589-99.
45. Gu Y, Zhou P, Ding Y, Wang P, Ni L. Root canal morphology of permanent three-rooted mandibular first molars: Part III--An odontometric analysis. *J Endod*. 2011;37(4):485-90.
46. Wang Y, Zheng QH, Zhou XD, Tang L, Wang Q, Zheng GN, et al. Evaluation of the root and canal morphology of mandibular first permanent molars in a western Chinese population by cone-beam computed tomography. *J Endod*. 2010;36(11):1786-9.
47. Liu JF, Dai PW, Chen SY, Huang HL, Hsu JT, Chen WL, et al. Prevalence of 3-rooted primary mandibular second molars among chinese patients. *Pediatr Dent*. 2010;32(2):123-6.

48. Walker RT, Quackenbush LE. Three-rooted lower first permanent molars in Hong Kong Chinese. Br Dent J. 1985;159(9):298-9.