



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ESTUDIO TRIDIMENSIONAL DE LA ANATOMÍA INTERNA
DEL DIENTE INCISIVO CENTRAL INFERIOR.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

KAREN VIRIDIANA MALDONADO CORTE

TUTORA: Mtra. AMALIA CONCEPCIÓN BALLESTEROS
VIZCARRA

ASESOR: C.D. FRANCISCO JAVIER IBARRARÁN DÍAZ



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. PROPÓSITO.....	5
3. OBJETIVOS.....	5

ESTUDIO TRIDIMENSIONAL DE LA ANATOMÍA INTERNA DEL DIENTE INCISIVO CENTRAL INFERIOR.

1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	6
2. ASPECTOS GENERALES.....	9
2.1 Odontogénesis.....	10
2.2. Tiempo de erupción y cierre apical.....	15
3 ANATOMÍA EXTERNA.....	17
3.1 Corona.....	17
3.2 Raíz.....	23
3.3 Variaciones.....	24
4. ANATOMÍA INTERNA.....	30
4.1 Cámara pulpar.....	31
4.2 Conducto radicular (longitud promedio y número de conductos).....	32
4.3 Variaciones.....	39
4. CONCLUSIONES.....	44
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45



AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por darme la fuerza para llegar hasta aquí, por acompañarme a diario y ayudarme a cumplir una meta más en mi camino.

A mis padres (Elizabeth y Luis) y a mis hermanos (Mari, Jonathan, Alan y Luis Iván) por siempre estar a mi lado ayudándome día a día, brindándome su apoyo y alentándome a seguir adelante y ser mejor cada día, por hacerme una persona extraordinaria y no ordinaria, un logro más.

A Jesús Omar, gracias por apoyarme todo este tiempo, eres una parte importante en este trayecto.

A mi primer paciente, mi tía Emily, a mis primas hermosas Betsy y Valeria y a mi mamá Queta.

A la Universidad Nacional Autónoma de México por ser mi segunda casa durante este largo tiempo, por permitirme ser parte de esta máxima casa de estudios, dándome la distinción y el orgullo de ser puma.

A mi tutora, la doctora Amalia Ballesteros, y a mi asesor, el doctor Javier Ibararán, gracias por ser un ejemplo, por su paciencia, dedicación y apoyo en la elaboración de este trabajo.

Al doctor Fernando Valentín Zamora por ayudarme a ver la vida de otra forma, por escucharme y siempre darme una respuesta.

Al doctor Enrique Sandoval por ser un excelente doctor, persona y amigo, por brindarme siempre su apoyo y darme la confianza de poder acercarme a él.

A la doctora Claudia Patricia Rodríguez por la confianza que me tuvo al permitirme ser parte de su equipo de trabajo.

Y a todos y cada uno de mis pacientes por creer en mí y brindarme su confianza.

GRACIAS!!



INTRODUCCIÓN

La anatomía dental es una materia básica y fundamental en la formación de todos los estudiantes de odontología, si bien ofrece los conocimientos necesarios para la comprensión de la estructura, situación y relación de los diferentes tipos de dientes, así como la importancia que tienen como un factor de equilibrio anatómico, funcional y estético.

El conocimiento de la anatomía interna será una de nuestras principales herramientas que nos encaminarán a un tratamiento exitoso en el área endodóncica, ya que sin ésta no sabremos cómo abordar el procedimiento de principio a fin, el desconocimiento de esa anatomía y de las alteraciones de la morfología original pueden elevar los porcentajes de fracaso en la terapia así una vez entendido esto el profesional podrá formar mentalmente la imagen tridimensional de cavidad pulpar.

En el presente trabajo nos hemos enfocado en el estudio del diente incisivo central inferior, del cual describiremos en base a una extensa revisión de la literatura la anatomía externa e interna y dentro de éstas las variaciones más frecuentes que puede llegar a presentar dicho diente.



PROPÓSITO

Hacer una revisión de la literatura sobre la anatomía interna del diente incisivo central inferior para que de esta manera el cirujano dentista de práctica general conozca la forma correcta de abordar dicho diente en la práctica clínica y quitar el estigma de ser un diente de fácil acceso.

OBJETIVOS

Describir la anatomía externa e interna, coronal y radicular del incisivo central inferior.

Conocer las variaciones anatómicas más frecuentes y anomalías del desarrollo que puede llegar a presentar dicho diente.

Saber el tiempo de erupción y cierre apical del incisivo central inferior.



ESTUDIO TRIDIMENSIONAL DE LA ANATOMÍA INTERNA DEL DIENTE INCISIVO CENTRAL INFERIOR

1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

“Es la disección la mejor manera de estudiar la anatomía topográfica del diente”¹.

Los primeros trabajos realizados publicados aparecen con Carabelli (1844), Weld (1870), Tomes (1880), Baume (1890) y Muhltreiter (1891); sin embargo, son descripciones que, si bien reseñan reconocidas cualidades respecto a la anatomía externa del diente, sin duda debido a la falta de métodos, no ofrecen los detalles necesarios para conocer a la perfección la anatomía interna.

Ya a principios de 1900 aparecen los trabajos de Preiwerck (1901), quien emplea el relleno del diente con metal y transiluminación para su estudio. En el período comprendido entre 1902 y 1905 cabe destacar los estudios de Black, Miller y Port realizados a partir del seguetado de dientes.

En 1908, Fischer aplica un método que consiste en el relleno del diente con celuloide disuelto en acetona; de esta forma obtiene unos moldes de los espacios vacíos que conforman la estructura interna.

Loos, en 1909, realiza nuevos estudios aplicando la técnica del seguetado. Este mismo año aparece otra técnica para el estudio de la anatomía interna con Diaulafe y Herpin, que utilizan los rayos x en dientes previamente extraídos.

En 1910, Eurasquin aplica la técnica de cortes histológicos en dientes.

En 1911, Dieck busca mayor contraste radiológico, para lo cual introduce mercurio en la cámara pulpar, centrifugando el diente para conseguir su penetración en los finos conductos radiculares, y practica radiografías de los mismos.

En 1913, Adloff continúa los estudios empezados por Preiswerck y emplea la misma técnica de relleno e iluminación. En el mismo año, Fazoli y Arlotta



utilizan el método del relleno, en el que aplican cinabrio suspendido en gelatina. Un año más tarde, Morel introduce la variante de emplear como relleno la tinta china. Hess, en 1917, basa sus estudios tanto en los cortes microscópicos como en el relleno de los dientes con tinta china y posterior diafanización de los mismos. En ese mismo año, Rottenbiller inicia la técnica del relleno con caucho. Cuatro años más tarde, Zurcker amplía estos estudios utilizando también el método de relleno con caucho. Barret, en 1925, reanuda la técnica de los cortes microscópicos. En el mismo año, Keller practica sus estudios mediante el relleno con gelatina.

En 1936, dos autores se preocupan por el tema: Rapela y Muller. El primero emplea la técnica del relleno y diafanización, y como sustancias para obturar las cámaras y conductos utiliza el azul ultramarino en gelatina y el negro humo también en gelatina; el segundo utiliza la técnica radiográfica pero, para darle mayor contraste, rellena los dientes de estudio con caucho. Aprile y Secchi (1938) vuelven a aplicar la técnica del seguetado para sus investigaciones.

Seis años más tarde (1944), Pucci y Reig son quienes, continuando la misma técnica, consiguen nuevos avances en su estudio.

En 1947, Aprile y Carames retornan de nuevo a la técnica de la diafanización, previo relleno con tinta china. En este mismo año Bernard experimenta la técnica de ionoforesis, pero con el inconveniente de que sólo puede visualizar los conductos laterales con apertura a periodonto, por lo que la técnica es insuficiente.

Ya en 1950, Wheeler continúa los estudios aplicando nuevamente el seguetado. En 1952, Diamond aplica la técnica de la radiografía simple; 3 años más tarde (1955) otros autores se ocupan del tema, y tanto Giuntoli como Barone aplican la técnica del relleno, pero mientras que el primero la realiza con metacrilato de metilo. Barone lo hace mediante la inyección de celuloide plástico negro para su posterior diafanización. Finalmente, Meyer se ocupa de este tema mediante la técnica de los cortes microscópicos.²



Posteriormente en el año de 1984 Vertucci realiza un estudio de diafanización en 100 dientes a los cuales les inyecta un tinte de hematoxilina en las cavidades de la pulpa para observar la superficie interna del diente (tabla 1, 2 e imagen no 1).³

Raiz	No. De dientes	Conductos laterales	Cervical	Medio	Apical	Furcación
-	100	20	3	12	85	-

Tabla no. 1 Morfología del incisivo central inferior según Vertucci.

Fuente: Vertucci Frank J. En *Root canal anatomy of the human permanent teeth 1984*.

Nc. De dientes	Tipo 1 un conducto	Tipo 2 2-1 conductos	Tipo 3 1-2-1 conductos	Total con un conducto y un foramen	Tipo 4 2 conductos	Tipo 5 1-2 conductos	Tipo 6 2-1-2 conductos	Tipo 7 1-2-1-2 conductos
100	70	5	22	97	3	0	0	0

Tabla no. 2 Clasificación y porcentaje de conductos radiculares del incisivo central inferior.

Fuente: Vertucci Frank J. En *Root canal anatomy of the human permanent teeth, 1984*.



Imagen no. 1 Incisivo central inferior con proceso de diafanización.

Fuente: Ingle, J. Bakland, L. Baumgartner, J. *Endodontics 6, Morphology of teeth and their root canal systems*. 2008.



Finalmente en el 2005 este mismo autor informa que es importante la evaluación cuidadosa de dos o más radiografías periapicales para visualizar y tener conocimiento de las relaciones internas de la anatomía, estas radiografías en ángulo proporcionan información sobre la morfología del conducto radicular.

También dentro de éste mismo reporta, estudio realizado a 790 incisivos extraídos con el fin de evaluar la incidencia de la bifurcación del conducto de una raíz.

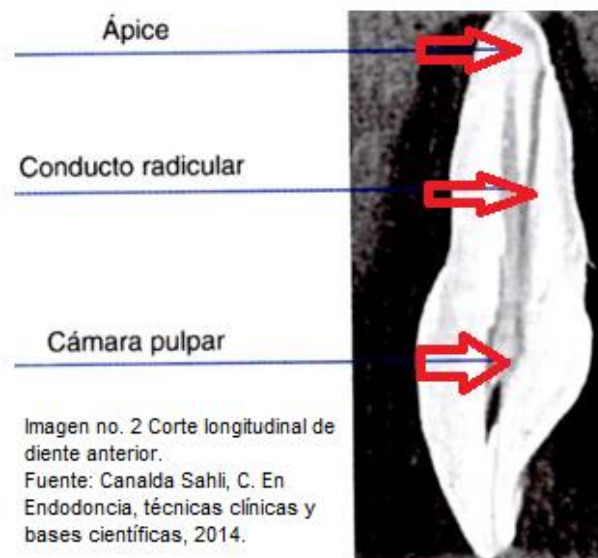
La evaluación del sistema de conductos radiculares es más exacta cuando el dentista utiliza la información de múltiples vistas radiográficas junto con una exploración clínica minuciosa del interior y el exterior del diente.⁴

2. ASPECTOS GENERALES

No hay duda que el estudio de la anatomía dentaria es un fundamento esencial para las ciencias que se aplican al estudio del diente.

El diente está constituido por los tejidos más calcificados de todo el organismo, son tejidos vivos y como tales, poseen un metabolismo propio; por ello, el interior de éste está ocupado por tejido laxo, la pulpa dental, en cuyo seno circulan vasos y fibras nerviosas. Ésta última suele subdividirse en 3 partes anatómicas perfectamente bien diferenciadas pero que fisiológicamente forman un conjunto: cámara pulpar, conductos radiculares y ápice radicular (*imagen no 2*).

Se considera que la cámara pulpar está contenida en la corona y el conducto radicular en la raíz, mientras que el ápice es la zona de transición cementaria entre el diente y el periodonto, pero formando parte de aquél.



Conviene tener un conocimiento tridimensional de la anatomía pulpar. Es necesario visualizar mentalmente la cavidad pulpar en sentido longitudinal (de la superficie coronal al foramen apical) y en sentido transversal. Además de los rasgos morfológicos generales, cada conducto puede presentar irregularidades y regiones ocultas.

Existe un principio básico en la anatomía radicular y pulpar: la morfología del sistema pulpar refleja el contorno superficial de la corona y la raíz. En otras palabras, dado que la pulpa suele formar y depositar la dentina circundante de forma uniforme sobre las paredes, generalmente representa una versión en miniatura del diente y sigue la forma de la superficie del diente. ^{2,5}

2.1 Odontogénesis

La odontogénesis es el proceso de desarrollo dental que conlleva a la formación de los elementos dentarios en ambos maxilares. En el transcurso del desarrollo de los dientes aparecen dos clases de denticiones, la primaria conocida como de dientes deciduos o de leche y los permanentes o definitivos. Ambos se originan de la misma manera. Los dientes se desarrollan a partir de los brotes epiteliales.



En la formación de los dientes se distinguen dos capas germinativas: el epitelio ectodérmico que da origen al esmalte y el ectomesenquima que forma los tejidos restantes (complejo dentinopulpar, cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar).

El proceso característico de la odontogénesis es la morfogénesis o morfodiferenciación la cual consiste en el desarrollo y formación tanto de la corona como de la raíz, esto como resultado de la división, desplazamiento y organización de distintas capas de poblaciones celulares, epiteliales y mesenquimatosas, implicadas en el proceso.

El inicio de la formación dental comprende una serie de cambios químicos, de forma y función que comienzan en la sexta semana de vida intrauterina (45 días aproximadamente) y que continúa a lo largo de toda la vida del diente. La primera manifestación consiste en la diferenciación de la lámina dental o listón dentario, a partir del ectodermo que tapiza la cavidad bucal primitiva.

Lámina dentaria: se forma en la octava semana de vida intrauterina caracterizada por crecimientos epiteliales dentro del ectomesénquima de cada maxila, correspondiente a los 20 dientes deciduos.

De esta lámina también se originan los 32 gérmenes de la dentición permanente alrededor del quinto mes de gestación, éstos se sitúan por lingual o palatino en relación a los temporales.

Los gérmenes dentarios pasan por varias etapas que, de acuerdo a su morfología se denominan: estadio de brote macizo (o yema), el segundo es el de casquete, el tercero de campana y el último estadio de folículo dentario terminal o maduro.

- Estadio de brote o yema dentaria

Estadio caracterizado por una población de células madre que persistirá durante algún tiempo en las siguientes etapas del desarrollo dentario. Los



brotos serán los futuros órganos del esmalte que darán lugar al único tejido de naturaleza ectodérmica del diente, el esmalte.

- Estadio de casquete

La concavidad central de este estadio encierra una pequeña porción del ectomesénquima que lo rodea; es la futura papila dentaria, que dará origen al complejo dentinopulpar (*imagen no 3*).

Histológicamente podemos distinguir las siguientes estructuras en el órgano del esmalte u órgano dental:

- a) Epitelio dental externo
- b) Epitelio dental interno
- c) Retículo estrellado

O preameloblástico ya que en él se empezaran a diferenciar los ameloblastos pero hasta la fase de campana.

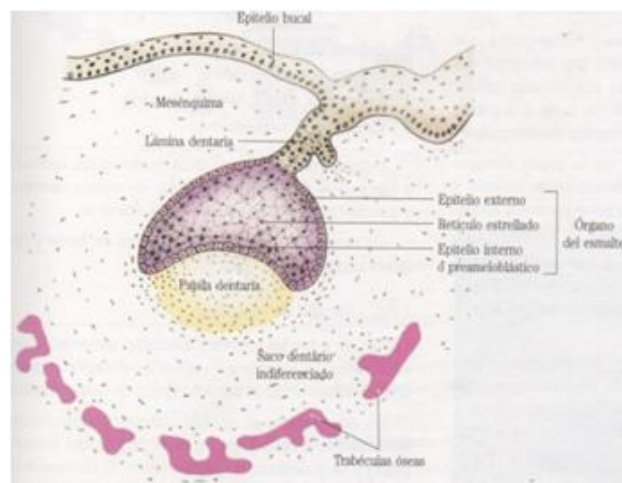


Imagen no. 3 Estadio de casquete.
Fuente: Gómez de Ferraris, E. Campos Muños, A. Histología, embriología e ingeniería tisular bucodental, 2009.

Se reporta que a nivel del epitelio externo del esmalte, en su proximidad al epitelio interno, y en el retículo estrellado se han localizado los posibles nichos de células madre.



El tejido conectivo, conjuntivo embrionario o mesénquima que hay en el interior de la concavidad por influencia del epitelio dará lugar a la papila dentaria, futura formadora del complejo dentinopulpar.

La papila se encuentra separada del epitelio interno del órgano del esmalte por una membrana basal, que representa la localización de la futura conexión amelodentinaria.

El tejido mesenquimatoso que se encuentra inmediatamente por fuera del casquete, rodeándolo casi en su totalidad, salvo en el tallo, en donde se condensa volviéndose fibrilar y forma el saco dentario primitivo o folículo dental. El órgano del esmalte, la papila y el saco constituyen en conjunto el germen dentario.

- Estadio de campana

Ocurre sobre las catorce a dieciocho semanas de vida intrauterina. Se acentúa en la invaginación del epitelio dental interno adquiriendo el aspecto típico de una campana.

- Estrato intermedio:

Caracterizado porque en él se encuentran el mayor número de capas celulares las cuales formarán las futuras cúspides o bordes incisales (*imagen no 4*).

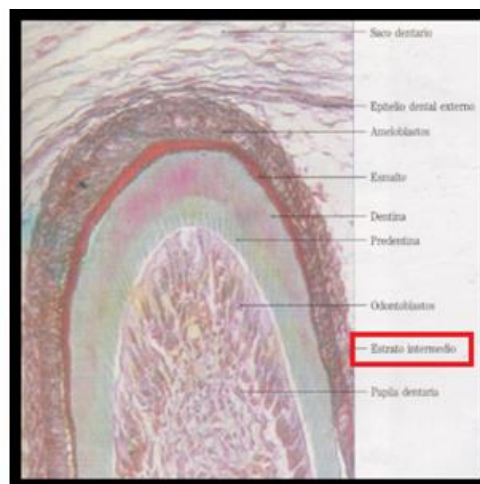


Imagen no. 4 Representación del estrato intermedio.
Fuente: Gómez de Ferraris, E. Campos Muños, A. Histología, embriología e ingeniería tisular bucodental. 2009.



Una determinante que se da en el periodo de campana es la morfología coronaria, al avanzar en el estado de campana, el epitelio dental interno ejerce influencia sobre la papila dentaria. Las células superficiales ectomesenquimáticas indiferenciadas (pluripotenciales) se diferencian en odontoblastos que comienzan a sintetizar dentina a nivel cuspídeo.

- Papila dentaria

La diferenciación de los odontoblastos se realiza a partir de las células ectomesenquimáticas de la papila, situadas frente al epitelio dental interno, que evolucionan transformándose primero en preodontoblastos, luego en odontoblastos jóvenes y por último en odontoblastos maduros o secretores. Tienen un diámetro medio de 4 a 8 μm .

Cuando se forma dentina, la porción central de la papila se transforma en pulpa dentaria. La zona central de la papila se caracteriza ahora por presentar fibroblastos.

- Estadio terminal o de folículo dentario

Esta etapa inicia cuando se identifica, en la zona de las estructuras cúspides o borde incisal, la presencia del depósito de la matriz del esmalte sobre las capas de la dentina en desarrollo.

La elaboración de la matriz orgánica, a cargo de los odontoblastos para la dentina y de los ameloblastos para el esmalte.

La membrana basal es la futura conexión amelodentinaria.

La mineralización de los dientes primarios se inicia entre el quinto y el sexto mes de vida intrauterina; por eso, en el momento del nacimiento existen ya tejidos dentarios calcificados en todos los dientes primarios y en los primeros molares permanentes.

Cuando la corona se ha formado el órgano del esmalte se atrofia y constituye el epitelio dentario reducido, que sigue unido a la superficie del esmalte como una membrana delgada. Cuando el diente hace erupción algunas células del epitelio reducido de las paredes laterales de la corona



se unen a la mucosa bucal y forman la fijación epitelial o epitelio de unión. Dicho epitelio de fijación une la encía con la superficie del diente y establece, además, un espacio virtual que se denomina surco gingival.

- Desarrollo y formación del patrón radicular

En la formación de la raíz, la vaina epitelial de Hertwig desempeña un papel fundamental como inductora y modeladora de la raíz del diente.

La vaina epitelial es una estructura que resulta de la fusión del epitelio interno y externo del órgano del esmalte sin la presencia del retículo estrellado.

Al proliferar, la vaina induce a la papila para que se diferencien en la superficie del mesénquima papilar, los odontoblastos radiculares. Cuando se deposita la primera capa de dentina radicular, la vaina de Hertwig pierde su continuidad, es decir, que se fragmenta y forma los restos epiteliales de Malassez.⁶

En lo que respecta al surgimiento del flujo sanguíneo, el mismo penetra en la papila y el folículo durante la fase de capuchón, coincidiendo con la zona en la que se formará la raíz.

El sistema nervioso, a su vez, irá inicialmente en dirección del saco dentario y en dirección de la papila. En una fase siguiente del desarrollo, la fase coronal, la papila se caracteriza por la formación de tejidos mineralizados, la dentinogénesis y la amelogénesis.⁷

2.2. Tiempo de erupción y cierre apical

Al completarse la formación radicular, la vaina epitelial se curva hacia adentro para formar el diafragma. Esta estructura marca el límite distal de la raíz y envuelve al agujero apical primario.⁶

La variante de tiempo de calcificación tanto de corona como de raíz ha sido descrita en la literatura por varios autores, de los cuales las cifras no se alejan tanto una de otra (tabla 3).^{8,9,10}

AUTOR	COMIENZO DE LA CALCIFICACIÓN DE LA CORONA	TÉRMINO DE LA CALCIFICACIÓN DE LA CORONA	TÉRMINO DE LA CALCIFICACIÓN DE LA RAÍZ	TIEMPO DE ERUPCIÓN
<i>Esponda</i>	3-4 meses de edad	4 ó 5 años	9 ó 10 años	6 ó 7 años
<i>Ardines</i>	3 ó 4 meses	4 ó 5 años	9 años	6 a 7 años
<i>Leonardo</i>			9 años	5 a 7 años

Tabla no. 3 Tiempo de erupción y cierre apical

Fuente: Esponda Vila, R. Anatomía dental, 2002. Ardines, P. Arriola, A. Ballesteros, A. et al. Endodoncia 1, 1985. Leonardo, M. Endodoncia: Tratamiento de conductos radiculares, principios técnicos y biológicos. 2005.

A medida que tiene lugar el crecimiento de la raíz el depósito continuo de dentina ocasiona un estrechamiento del conducto radicular y el tejido pulpar se comprime, el depósito adicional de dentina y cemento cierra el ápice del diente, y crea la convergencia apical de los conductos radiculares que puede observarse ya en los dientes con ápice completamente formado (*imagen no. 5*).¹¹.



Imagen no. 5 Tiempo de erupción y cierre apical del incisivo central inferior.

Fuente: Leonardo, M. Endodoncia: Tratamiento de conductos radiculares, principios técnicos y biológicos. 2005.

3. ANATOMÍA EXTERNA

Es considerado el diente más pequeño de todos, lineal y volumétricamente; el más simétrico en forma, tamaño de corona como de raíz. Su peso es aproximadamente la mitad del incisivo central superior. Su corona presenta forma trapezoidal.^{8, 12.}

La orientación del eje longitudinal va de apical a incisal y de lingual a labial, teniendo una incidencia de 15° respecto al plano facial (*imagen no. 6 a*) y paralelo al plano medio, (*imagen no 6 b*).

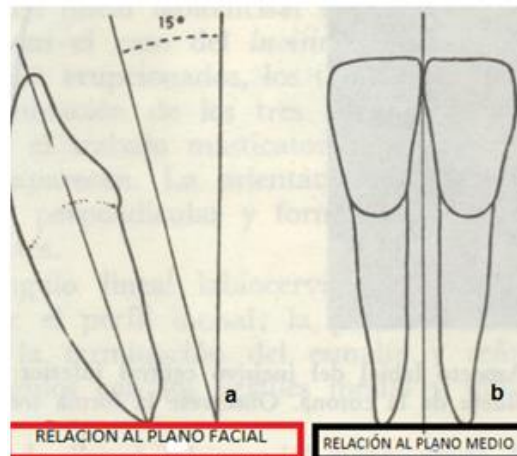


Imagen no. 6 a) Orientación del eje longitudinal del incisivo central inferior respecto al plano facial. b) Relación al plano medio.

Fuente: Esponda Vila, R. Anatomía dental, 2002.

El proceso de calcificación del hueso puede afectar el mecanismo metabólico de mineralización del folículo y provocar la anodoncia o la deformación de la corona.

3.1 Corona

Angosta, esbelta y alargada.

Los lóbulos de crecimiento son cuatro, están unidos uno con otro de tal manera que llegan a desaparecer las líneas de crecimiento o surcos de demarcación que tienen tan visibles los dientes superiores; por lo cual existe menos peligro de fisuras o roturas en el esmalte. Las superficies son



más regulares y continuas. La proyección de su figura es armoniosa, regular y simétrica (*imagen no.7 a*).

Si se observa todo el diente desde su cara mesial, la silueta labial se ve como una línea continuada, de incisal hasta apical, con una pequeña escotadura en cervical que delimita la corona de la raíz.

Se estudian en su corona cuatro caras axiales, labial, lingual, mesial y distal.

CARA LABIAL

La cara labial del incisivo central inferior parece trapecio con base incisal; la más simétrica de las superficies dentales. Su convexidad mesiodistal es bastante notable en el tercio cervical y muy leve en incisal donde puede considerársele de apariencia plana; los dos ángulos del perfil incisal, mesial y distal son rectos. Los periquimatos son poco frecuente, así como las ya nombradas líneas de unión o de desarrollo entre los lóbulos.

Los perfiles de esta cara son: incisal, cervical, mesial y distal.

Perfil incisal. Ángulo lineal labioincisal formado por la cara labial y el borde incisal.

Perfil cervical. Ángulo lineal labiocervical. Es pequeño, curvo y de menor dimensión que el perfil incisal; la parte interna de la curva está hacia incisal, limita la terminación del esmalte y señala el final de la corona; hace dos ángulos con los perfiles mesial y distal, ambos mayores que el recto.

Perfil mesial. Ángulo lineal labiomesial visto desde labial. Forma una línea que puede considerarse recta; une el perfil cervical con incisal sin cambiar de dirección, con los que forma ángulos obtusos y rectos, respectivamente.

Perfil distal. Ángulo lineal labiodistal, visto desde labial. También se considera recto igual que el lado mesial, pero como limita la cara distal y ya se ha dicho que todas las caras distales son convexas, puede considerarse en este perfil una distorsión de curva muy abierta, como radio hacia mesial. Forma ángulo recto con el perfil incisal y obtuso o romo con el lado cervical.



Imagen no. 7 a) Vista labial. b) Vista lingual del incisivo central inferior.
Fuente: Propia (sala de realidad virtual de la F.O. UNAM y cortesía del Mtro. Ricardo Ortiz Sánchez).

CARA LINGUAL

La cara lingual del central inferior es más angosta que la cara labial, su forma es triángulo isósceles con base incisal y vértice cervical.

Sus contornos son suaves, sus crestas marginales y los surcos o líneas de desarrollo están apenas marcados. Es notable el aspecto de la firmeza o fuerza que presenta esta superficie, a pesar de su pequeño tamaño.

La fusión del cuarto lóbulo con las crestas marginales hace que toda la superficie sea compacta y sin ranuras. La fosa central está tenuemente marcada; el cíngulo apenas sobresale de ella y es de muy reducida dimensión mesiodistal. La continuidad de esta cara con las caras proximales se hace de una manera armoniosa, porque los ángulos lineales que las señalan son poco marcados. Esta superficie es muy pequeña, pero su longitud es medio milímetro más larga que la cara labial (*imagen no. 7 b*).



Los perfiles que circundan esta cara son cuatro:

·*Perfil incisal*. Ángulo lineal linguoincisal, visto desde lingual. Es la misma forma que todos los perfiles incisales descritos, contornea los mamelones cuando el diente está recién salido y no ha sufrido ningún desgaste natural. Es más corto que el lado incisal de la cara labial, porque las caras mesial y distal convergen hacia lingual. Forma ángulos rectos con los perfiles mesial y distal.

·*Perfil cervical*. Ángulo lineal linguocervical, es corto y curvo; contornea el límite del esmalte y señala el final de la corona; forma ángulos ligeramente obtusos con los perfiles mesial y distal.

·*Perfil mesial*. Ángulo lineal linguomesial visto desde lingual. Es recto desde incisal hasta cervical y no presenta ninguna alteración.

·*Perfil distal*. Ángulo lineal linguodistal visto desde lingual. Semejante al mesial, es recto y converge con él para unirse en el cingulo, donde se confunde con éste. Forma ángulo recto con el perfil incisal.

CARA MESIAL

Superficie ligeramente plana, como todas las mesiales, tiene forma triangular con base cervical, amplia en la base en todo el tercio cervical y angosto en los tercios medio e incisal donde tiene forma oblonga debido a que se angosta en sentido labiolingual.

Muy cerca del borde incisal está el área de contacto, que toca la cara mesial del incisivo central, del otro lado de la línea media. Es de forma triangular cuyo vértice corresponde al borde incisal, el que está inclinado tenuemente hacia lingual. Esta distorsión hace que se marque más la silueta de la fosa lingual (*imagen no. 8*).

Los cuatro lados o perfiles de la cara mesial son: incisal, cervical, labial y lingual.

Perfil incisal. Ángulo lineal mesioincisal. Es muy corto, señala el contorno del mamelón mesial del borde incisal en un diente recién erupcionado.



Perfil cervical. Ángulo lineal mesiocervical, se extiende desde labial a lingual por medio de curvatura, la cual parece como si el esmalte no alcanzara para toda la corona y hubiera dejado sin cubrir parte de esta superficie. La curva tiene radio hacia apical, la longitud de flecha llega a medir hasta 3.5 mm. Es el límite de la corona y forma ángulo agudo con cada uno de los lados labial y lingual.

Perfil labial. Ángulo lineal mesiolabial visto desde la mesial. Es regularmente curvo desde cervical a incisal con radio hacia lingual: se inclina con mayor curvatura en el tercio cervical y forma ángulos agudos con el lado cervical e incisal.

Perfil lingual. Ángulo lineal mesiolingual visto desde la cara mesial. Viene desde incisal hasta cervical.

Es recto hasta el tercio medio y después hace curva con radio hacia lingual contorneando la fosa lingual, la cual, como ya se dijo, está ligeramente marcada en este diente; continua su trayecto haciendo una curva contraria y se une con el lado cervical en ángulo agudo.

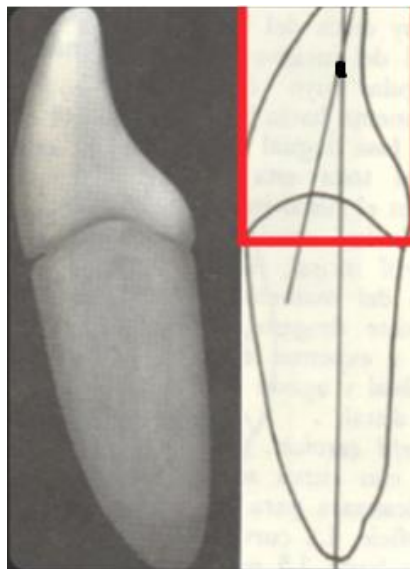


Imagen no. 8 Vista de la cara mesial de la corona del incisivo central inferior muestra el área de contacto muy cerca del borde incisal y la forma triangular de la corona inclinada hacia lingual.
Fuente: Esponda Vila, R. Anatomía dental 2002.



CARA DISTAL

Su convexidad es menor y presenta una porción plana que se asemeja a la cara mesial del mismo diente (*imagen no. 9*).

Esta cara está limitada por cuatro perfiles: incisal, cervical, labial y lingual.

Perfil incisal. Ángulo lineal distolingual, tiene todas las características del lado homónimo de la cara mesial.

Perfil cervical. Ángulo lineal distocervical visto desde distal; también es muy parecido a la cara mesial, aunque menos curvo; su flecha llega a tener hasta 1 mm menos que el perfil cervical de la cara mesial.

Perfil labial. Ángulo lineal distolabial ya descrito desde labial, visto ahora desde distal. Su semejanza con la cara mesial es tan grande que no hay necesidad de agregar algo más.

Perfil lingual. Ángulo lineal distolingual, ya descrito desde lingual, ahora visto desde distal; es el mismo caso que el anterior.



Imagen no. 9 Vista de la cara distal de la corona del incisivo central inferior.

Fuente: Esponda Vila, R. Anatomía dental. 2002.



CUELLO

En este caso el cuello es ondulado y de menor diámetro mesiodistal que labiolingual (*imagen no. 10*).

El diámetro mesiodistal en el cuello es muy reducido de 2.5 a 5.5 mm.

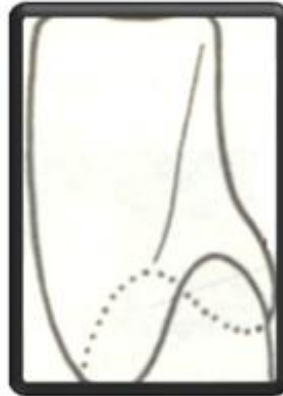


Imagen no. 10 Contorno ondulado del cuello del incisivo central inferior.
Fuente: Esponda Vila, R.
Anatomía dental. 2002.

3.2 Raíz

La raíz del diente incisivo central inferior es única, recta y de forma piramidal; la reducción mesiodistal es tan marcada, que en ocasiones puede medir la mitad del diámetro labiolingual. Se encuentran raros casos de bifurcación.

La base de la pirámide está en el cuello y la cúspide en el ápice, el cual con toda discreción se dirige hacia distal, aunque en ciertos casos también se insinúa hacia vestibular.

Las caras de la raíz son: labial, lingual, mesial y distal.

Cara labial. De forma triangular con base cervical y vértice apical. Es convexa en ambos sentidos, pero mucho más en mesiodistal, ya que su diámetro es muy corto.

Cara lingual. Es de forma aplanada.



Caras mesial y distal. Son muy semejantes entre sí, de forma triangular, aunque de superficie mucho mayor que las otras dos. Presentan una depresión en forma de canal o surco longitudinal en casi toda su extensión, la cual es la proyección de las escotaduras del esmalte situadas en los perfiles cervicales de las caras correspondientes de la corona. ⁸

3.3 Variaciones

El incisivo central mandibular permanente rara vez se ve afectado por las anomalías de forma tanto de la corona como de la raíz.

Aunque las raíces tienen una morfología variable, hay siete configuraciones generales: *redonda, ovalada, ovalada alargada, en bolo, en judía, en cita y en reloj de arena* (imagen no. 11).

El incisivo central inferior presenta su configuración la mayoría de las veces en reloj de arena.¹³

En la siguiente imagen se observa las variaciones más comunes en la anatomía mediante un corte transversal.

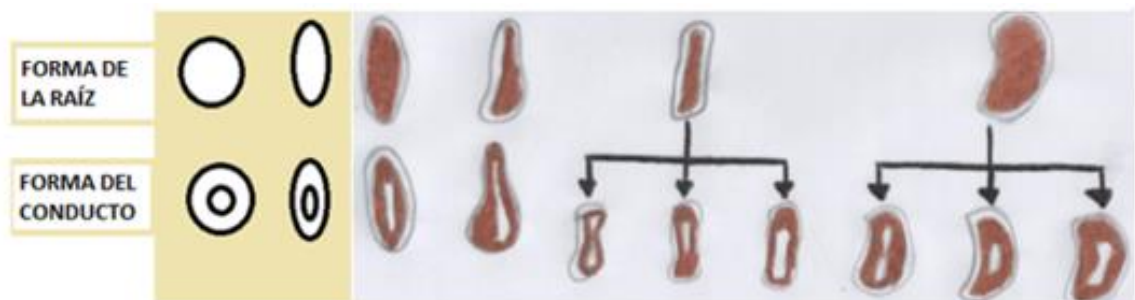


Imagen no 11 Variaciones comunes de la anatomía transversal radicular.
Fuente: Walton, R. Vertucci, F. Endodoncia: principios y práctica. 2010.

Los disturbios del desarrollo dentario representan desvíos de la normalidad, producidos por condiciones locales, por procesos hereditarios o por manifestaciones de disturbios sistémicos. Esas anomalías dentarias pueden envolver la forma (geminación, fusión, concrecencia, dilaceración,



dens invaginatus, *dens evaginatus*, *radicular grooves*, *odontoma evaginatus*, taurodoncia), el tamaño (microdoncia y macrodoncia), el número (anodoncia, dientes supernumerarios), el período de desarrollo (dentición prematura, erupción retardada) y su estructura histológica (odontogénesis imperfecta, amelogénesis imperfecta, hipercementosis). Entre las anomalías importantes para la endodoncia, aquellas que relacionan la forma merecen especial atención. Algunas alteraciones sólo son observadas a través de una buena radiografía.

- GEMINACIÓN

La geminación constituye la tentativa de división de un germen dentario con formación incompleta en dos dientes. Normalmente aparece con una corona bifida (más ancha que lo normal) en una única raíz y tiene un conducto pulpar común (*imagen no. 12*).^{10, 14, 15.}



Imagen no. 12 Vista clínica y radiográfica de un diente con geminación.

Fuente: Leonardo, M. Endodoncia: Tratamiento de conductos radiculares, principios técnicos y biológicos. 2005. Cleghorn, B. Goodacre, C. Christie, W. Ingle's endodontics 6. 2008.



- FUSIÓN

Unión de dos brotes dentarios adyacentes, siempre relacionada con la dentina. A diferencia de la geminación está presente por lo general **dos raíces separadas** cada una con su respectivo conducto radicular pero fusionadas (*imagen no. 13*).¹⁴

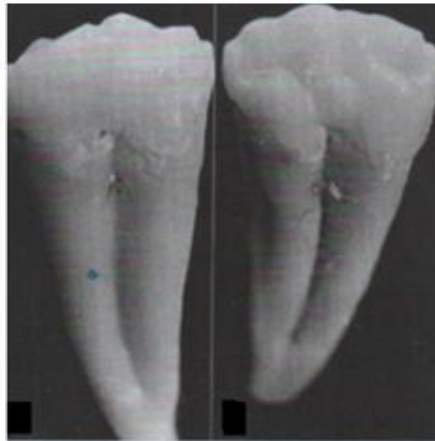


Imagen no. 13 Representación de un diente anterior fusionado.
Fuente: Scheid, R. Weiss, G. (eds.) Woelfel. Anatomía dental. 2012.

- CONCRESCENCIA

Fusión superficial o crecimiento conjunto sólo del cemento de dos raíces dentarias adyacentes. A diferencia de la fusión estos dientes **se unen por lo regular después de la erupción en la cavidad** bucal debido a las proximidades de las raíces y el depósito excesivo de cemento.¹⁴



- DENS IN DENTE (DENS INVAGINATUS), DEPRESIÓN RADICULAR (RADICULAR GROOVES), DENS EVAGINATUS (CÚSPIDE TALÓN)

El dens in dente (dens invaginatus) representa una anomalía en el desarrollo del diente, ocurriendo desorganización del órgano del esmalte, caracterizada por una invaginación dentro del cuerpo del diente que se reviste de esmalte. El *dens in dente* puede ocurrir en cualquier diente.¹⁶ Pero, su mayor predominio es en los incisivos laterales superiores.

Frecuentemente esos dientes pueden presentarse coniformes. Existen tres tipos de *dens in dente*, basados en la clasificación publicada en 1957 por Ohlers.

Dens in dente Tipo I - la invaginación del esmalte está circunscrita al área de la corona dentaria.

Dens in dente Tipo II - la invaginación del esmalte se extiende hasta el tercio medio de la raíz, terminando en un saco ciego (*imagen no. 14*).

Dens in dente Tipo III - la invaginación del esmalte se extiende hasta la región apical del diente, de modo a formar diversos forámenes apicales.¹²

La mayoría de las veces se identifica en el tercio coronal del diente, pero puede extenderse a toda lo largo de la raíz.¹⁴



Imagen no. 14 Ejemplo de Dens in dente tipo II.

Fuente: Cleghorn, B. Goodacre, C. Christie, W. Ingle's endodontics 6. 2008



Otra anomalía que también puede ocurrir en el incisivo central inferior es el *dens evaginatus* o cúspide talón.^{13,16.}

Las cúspides accesorias o tubérculos son proyecciones de esmalte accesorias que pueden resultar de un incremento de volumen del tejido causado por el crecimiento de nuevas células.

Una cúspide en talón (como garra) es una pequeña proyección que se da hacia la superficie lingual o palatina de los dientes permanentes anteriores superiores o inferiores (*imagen no. 15*). Esta anomalía tiene un cuerno pulpar, de tal modo que la radiografía puede confundirse con un diente supernumerario superpuesto sobre un diente anterior, o un dens in dente.

La eliminación de esta cúspide es necesaria debido a su interferencia con la oclusión. Puesto que el cuerno pulpar está presente, en la mayoría de las veces se requiere tratamiento endodóncico cuando se remueve esta cúspide.¹⁴

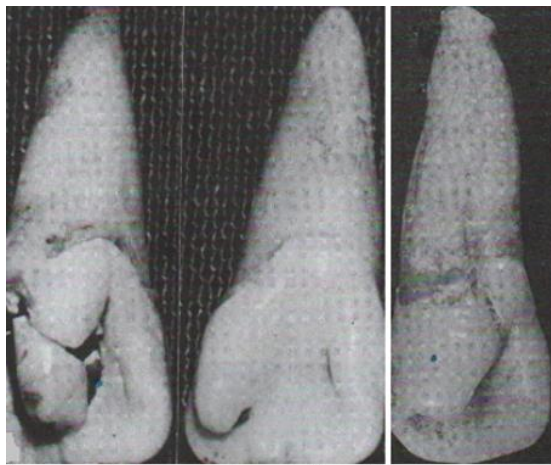


Imagen no. 15 Dens evaginatus o cúspide en talón
Fuente: Cleghorn, B. Goodacre, C. Christie, W. Ingle's endodontics 6.
2008



- SURCO LINGUAL

Un surco lingual es una invaginación cervicoapical superficial de la dentina, y suele observarse en los incisivos laterales superiores. Con frecuencia, esto da lugar a un defecto periodontal estrecho y profundo que se comunica en ocasiones con la pulpa, causando un problema endodóncico/periodontal.¹³

- DILACERACIÓN

Por definición una dilaceración representa una curvatura radicular muy marcada o completa (*imagen no. 16*). Durante el proceso de formación radicular, algunas estructuras (como el hueso cortical del seno maxilar, el conducto mandibular o la fosa nasal) pueden desviar el diafragma epitelial, dando lugar a una curvatura muy pronunciada.

Muchas de estas curvaturas se producen en el plano bucolingual y no se visualizan en las proyecciones radiológicas convencionales.

Existen diferentes causas por las cuales se puede presentar este tipo de variaciones algunos ejemplos son por traumatismos, en los cuales el diente en formación sufre un golpe severo y se desvía la raíz y otra de las causas son las patológicas.¹³



Imagen no. 16 Representación de un diente con acentuada dilaceración de la raíz.
Fuente: https://www.google.com.mx/search?q=dilaceracion+dental&biw=738&bih=364&source=lnms&tbn=isch&sa=X&sqi=2&ved=0CAYQ_AUoAWoVChMluZWWh2e3SyAIVV1qICh0Clg_c#imgrc=Uk1HpUwd4oe6cM%3A



4. ANATOMÍA INTERNA

La pulpa es un tejido conjuntivo laxo de características especiales, que mantiene relación íntima con la dentina, que la rodea y con la que constituye una unidad funcional denominada complejo pulpodentinario. La pulpa, que ocupa la cavidad central del diente cámara pulpar y conducto radicular se comunica con el ligamento periodontal a través del foramen apical (*imagen no. 17*) o de foraminas apicales, inclusive por medio de conductos laterales, por los que pasan los elementos vasculares y nerviosos (*imagen no. 18*).¹²



Imagen no. 17 Complejo pulpodentinario ocupa la cavidad central del diente. Corte longitudinal del incisivo central inferior. Fuente: Propia (sala de realidad virtual de la F.O. UNAM y cortesía del Mtro. Ricardo Ortiz Sánchez).



Imagen no. 18 Representación de la existencia de conductos laterales. Fuente: Canalda Sahlí, C. Endodoncia, técnicas clínicas y bases científicas. 2014.

Desde el punto de vista histológico, se asemeja a otros tejidos conjuntivos del cuerpo por su contenido de células (fibroblastos, macrófagos, linfocitos), fibras de colágena y reticulares, sustancia fundamental amorfa, líquido tisular, vasos sanguíneos, linfáticos y nervios.

Los nervios sensitivos presentes en la pulpa y de forma restringida, en la dentina permiten la percepción de estímulos externos o internos, o de ambos tipos. Por poseer terminaciones desnudas, responden siempre con dolor a los diversos estímulos aplicados sobre el complejo pulpodentinario. En la pulpa coronaria, la microcirculación y la inervación más profusa, la mayor cantidad de células y el volumen mayor de los odontoblastos revelan



un tejido más metabólico y, por consiguiente, más reactivo que el de la pulpa radicular.

Se divide en dos partes: cámara pulpar y conducto radicular (*imagen no. 19*).

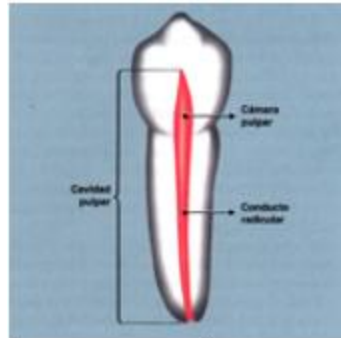


Imagen no. 19 División de la cavidad pulpar.
Fuente: Soares, I. Goldberg, F. Endodoncia: técnicas y fundamentos. 2012.

4.1 Cámara pulpar

La cámara pulpar corresponde a la porción coronaria de la cavidad pulpar. Está situada en el centro de la corona, siempre es única y aloja la pulpa coronaria.

En la porción coronaria está aplastada labiolingualmente, siendo ancha en sentido mesiodistal y es, además, la cavidad pulpar más pequeña de todos los dientes.

Está constituida por:

-*Techo*: es la pared oclusal o incisal de la cavidad pulpar. Tiene forma cóncava, con la concavidad hacia la cara oclusal o el borde incisal y con prominencias dirigidas hacia las puntas cuspídeas (divertículos), donde se alojan los cuernos pulpares (*imagen no. 20*).

-*Piso o pared cervical*: es la cara opuesta al techo.

Tiene forma convexa y aquí se localizan las entradas a los conductos. Identificado con facilidad en los dientes birradiculares o trirradiculares, no

existe en los unirradiculares, en los cuales hay continuidad natural entre la cámara pulpar y el conducto radicular.

-Paredes laterales circundantes: reciben el nombre correspondiente a las caras hacia las cuales se encuentran orientadas (vestibular, lingual o palatina, mesial o distal).¹²

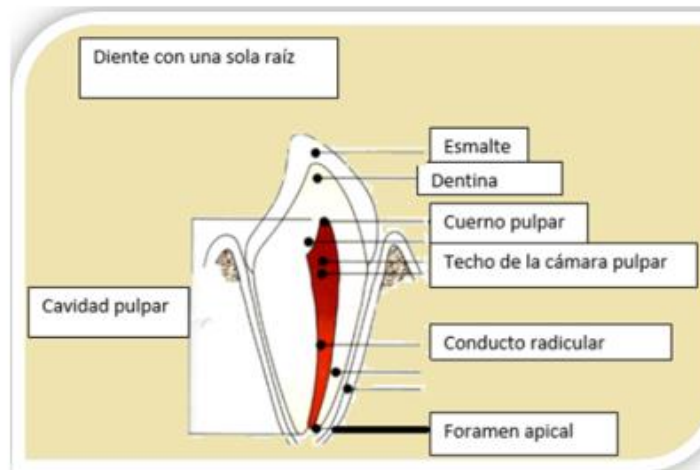


Imagen no. 20 Componentes de la cavidad pulpar.

Fuente: Leonardo, M. Endodoncia: Tratamiento de conductos radiculares, principios técnicos y biológicos. 2005.

4.2 Conducto radicular (longitud promedio y conductos radiculares)

Conductos radiculares

Los conductos radiculares recorren toda la longitud de la raíz, comenzando como un orificio en embudo y terminando en el foramen apical (*imagen no. 20*). La mayoría de los conductos son curvos, a menudo en sentido bucolingual.

La forma de los conductos varía con la morfología y el tamaño de las raíces, con el grado de curvatura, y con la edad y el estado del diente.

Como norma general, cuando una raíz tiene dos conductos, estos suelen ser más ovalados. La forma y el número de los conductos de una raíz reflejan la profundidad y la morfología bucolinguales de la misma a cada nivel; cuanto más profundas sean las raíces, mayores serán las probabilidades de que existan dos conductos definidos e independientes.



Si la raíz se estrecha hacia el tercio apical, aumentan las probabilidades de que los conductos converjan y desemboquen como un conducto único.¹³ En el año de 1955 Kuttler divide el conducto radicular en dos partes bien diferenciadas.

a) *Porción dentinaria*, larga, rodeada de dentina.

Es de capital importancia conocer bien las curvaturas que puede presentar el conducto (dentario), ya que, como dijimos, sólo en 3% es recto.

La forma, grado, longitud y dirección de una curva se estudian con referencia a un conducto recto, dividido esquemáticamente en tres segmentos: cervical, medio y apical.

b) *Porción cementaria*, muy corta, rodeada de cemento (*imagen no. 21*).

La parte terminal del conducto radicular, es su segmento más importante y merece la mayor consideración y cuidado en el tratamiento de los conductos radiculares; sin embargo, es muy poco conocida, por no haberse investigado antes (*imagen no. 22*).

La radiografía intraoral del ápice, la cual pocas veces (5.6% como promedio) nos brinda una visión de la parte final del conducto.

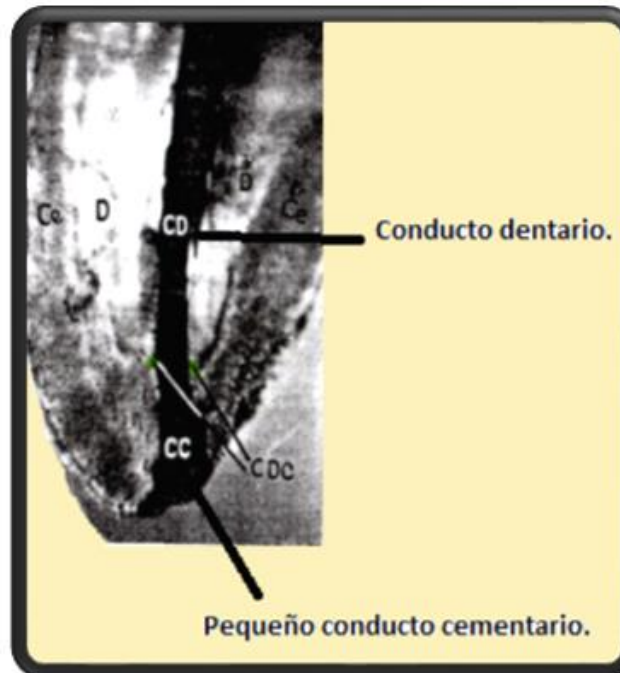


Imagen no. 21 División del conducto radicular según Kuttler.
Fuente: Kuttler, Y. Fundamentos de endo-metaendodoncia práctica. 1980.

El conducto radicular no es un cono uniforme como se sostenía equivocadamente antes (*imagen 22*). El promedio de la longitud del conducto cementario es de 524 micras en los dientes de personas jóvenes y 659 en las personas mayores de 55 años. Esta forma de embudo no sólo se muestra en la porción cementaria del conducto principal, sino también en la de las ramificaciones.¹

El diámetro del foramen apical aumenta con la edad, por consiguiente, es menor en los jóvenes que en los adultos.¹²

Vértice apical es el punto final de una raíz

En el 68% de los dientes jóvenes y 80% de los mayores de edad, la parte cementaria no sigue la dirección de la dentina ni acaba en el vértice apical, sino se desvía a un lado de éste (*imagen no. 22*).

Sí, existe una verdadera constricción del conducto; pero no en el foramen, como se pensaba antes, sino a nivel de la unión CDC o muy cercana de ella. El diámetro de esta constricción es de 224 micras en los jóvenes y 210 en las personas seniles.



El foramen no sólo carece de constricción, sino todo lo contrario: su diámetro es mayor -502 micras en los dientes jóvenes y 681 en los mayores de edad y el diámetro en la unión CDC más del doble en los jóvenes y más del triple en la edad avanzada.

El foramen en la gran mayoría de los dientes, no se encuentra en un plano perpendicular al eje del conducto dentario, sino en un plano oblicuo, inclinación que se acentúa después de los 55 años.

El máximo grosor del cemento se encuentra en las paredes del conducto cementario y es de 506 micras en los dientes jóvenes y 784 en los seniles.¹

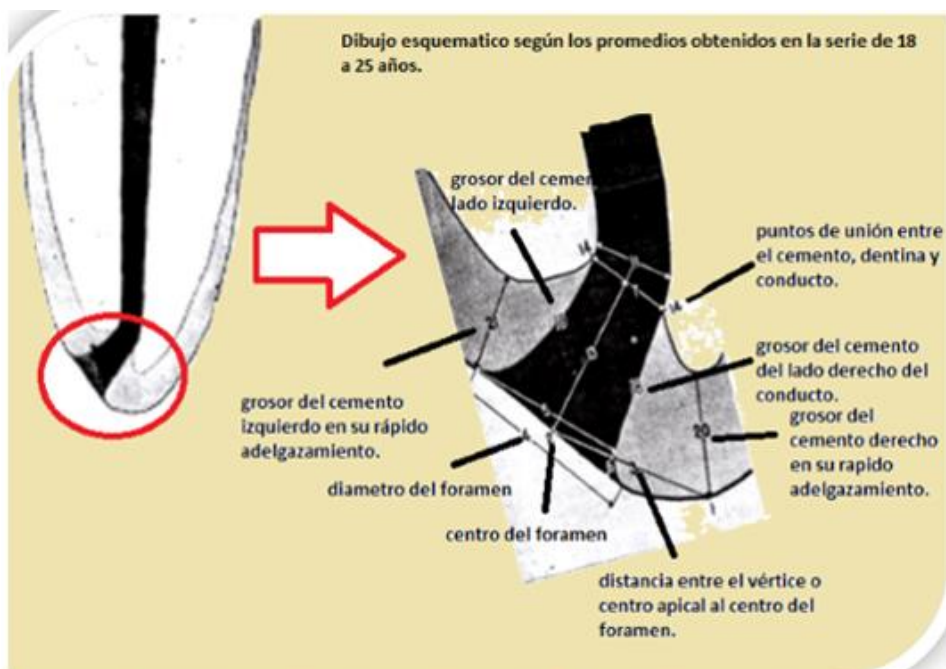


Imagen no. 22 Representación de la porción cementaria del conducto radicular así como la muestra de que éste no es recto.

Fuente: Kuttler, Y. Fundamentos de endo-metaendodoncia práctica. 1980.



Conductos accesorios

Los conductos accesorios (o laterales) son ramificaciones laterales del conducto principal que forman una comunicación entre la pulpa y el periodonto. Contienen tejido conjuntivo y vasos y pueden localizarse a cualquier nivel entre la bifurcación y el ápice, aunque suelen ser más frecuentes en el tercio apical y en los dientes posteriores. En otras palabras, cuanto más apical sea el conducto y más posterior el diente, mayores probabilidades habrá de que existan conductos accesorios. No aportan ninguna circulación colateral y, por consiguiente, apenas contribuyen a la función pulpar y probablemente representan una anomalía que se ha producido durante la formación radicular. Estos conductos representan una salida para que los irritantes puedan pasar del espacio pulpar al periodonto lateral.

Astas pulpares

Las astas pulpares representan aquello que el odontólogo no desea encontrar durante un tratamiento restaurador, pero sí quiere localizar durante la preparación del acceso. Aunque su altura y localización pueden variar, normalmente existe una sola asta pulpar en cada una de las cúspides de los dientes posteriores y en los incisivos suelen observarse astas mesiales y distales. Generalmente, el límite oclusal de las astas pulpares se corresponde con la altura del contorno en un diente joven; pero debido a la formación continua de dentina, dicho límite se acerca al borde cervical en los dientes mayores. Éstas no son visibles en las radiografías.

NÚMERO DE CONDUCTOS

El achatamiento mesiodistal que presenta la raíz del incisivo central inferior a veces es tan grande que determina la división del conducto radicular en dos: uno vestibular y uno lingual (*imagen no. 23*).



Imagen no. 23 Vista radiográfica del incisivo central inferior, muestra la presencia de dos conductos.
Fuente: Walton, R. Vertucci, F. Endodoncia: principios y práctica. 2010.

En la mayoría de los casos, estos conductos convergen para terminar en un foramen apical único. En algunos casos, en cambio, siguen trayectorias independientes y terminan en el ápice en forámenes separados (*imagen no. 24*).^{17, 18.}

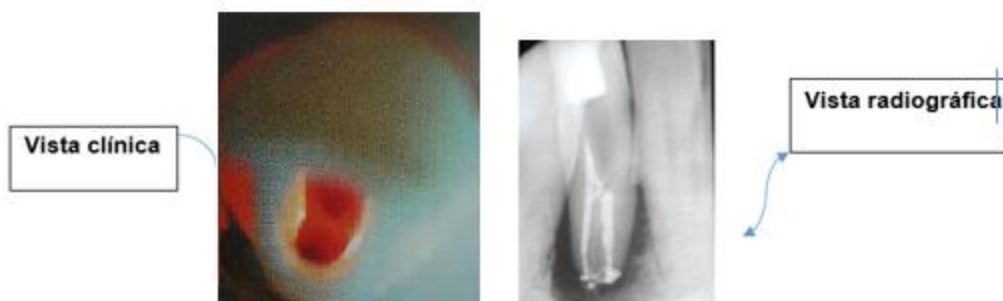


Imagen no. 24 Vista clínica y radiográfica del incisivo central inferior.
Fuente: Gutmann James L. En soluciones de problemas en endodoncia. 2007
Hargreaves, K. Cohen, S. Vías de la pulpa. 2011.



El porcentaje de número de conductos no varía para este diente, autores como Kuttler, Ardines, Estrella, Soares, Ingle, Cohen y Sahlí, reportan un rango de 1 y 2 conductos, con más prevalencia en el primero, aunque el porcentaje anteriormente era tan bajo para un segundo conducto, actualmente éste ya se encuentra en un promedio mayor, casi igualando al primero. Sin embargo Ingle en el 2008 arroja datos de la presencia de tres conductos en un 0.4% (*tabla no. 4*).¹⁹

AUTOR	1 CONDUCTO	2 CONDUCTOS	RAMIFICACIONES APICALES	RAMIFICACIONES LATERALES
Ardines	60%	40%	21.6%	10%
Sahlí	60-80%	20-40%	-	-
Soares	73.4%	26.6%	-	-
Estrella	73.4%	26.6%	-	-
Cohen	70%	30%	-	-
Ingle	73.6%	26%	1-96.4% / 2-2.7%	-
Kuttler	72.4%	10%	-	-

Tabla no. 4 Número de conductos del incisivo central inferior.

Fuente: Ardines, P. Arriola, A. Ballesteros, A. et al. Endodoncia 1. 1985. Canalda Sahlí, C. Endodoncia, técnicas clínicas y bases científicas. 2014. Soares, I. Goldberg, F. Endodoncia: técnicas y fundamentos. 2012. Estrella C. Ciencia endodóntica, 2005. Cohen, S. Vías de la pulpa. 2011. Ingle, J. Bakland, L. Baumgartner, J. Endodontics 6. 2008. Kuttler, Y. Fundamentos de endo-metaendodoncia práctica. 1980.

LONGITUD PROMEDIO

Es importante tener conocimiento de la longitud promedio del conducto y siempre teniendo en cuenta esto, contar con una radiografía que lo corrobore ya que aunque el intervalo en este diente no varía mucho, éste puede llegar a presentar variaciones en su anatomía y cambiar el panorama. Diversos autores como Ardines, Estrella, Leonardo, Ingle, Soares, Cohen y Sahlí, informan que la longitud promedio total del incisivo central inferior oscila entre los 20.7 y 21 mm, mientras que en la longitud de la corona no hay variación reportada hasta ahora ya que ésta se encuentra en una sola medida de 8.8 mm, en cuanto a la longitud radicular nos dan un parámetro de 11 a 12.6 mm (*tabla no. 5*).



AUTOR	Longitud total	L. de la corona	L. de la raíz	Ancho de la corona (M-D)	Ancho de la corona (V-P)	Ancho de la raíz	Ancho de la raíz (V-P)	Curva de UEC mesial	Curva de UEC distal
INGLE	20.8 mm	8.8 mm	12.6 mm	5.3 mm	5.7 mm	3.5 mm	5.4 mm	2.0 mm	1.6 mm
Soares	21 mm	-	-	-	-	-	-	-	-
Sahli	21 mm	-	-	-	-	-	-	-	-
Estrella	21 mm	-	-	-	-	-	-	-	-
Cohen	20.7 mm	-	-	-	-	-	-	-	-
Leonardo	20.8 mm	-	-	-	-	-	-	-	-
Ardines	20.7 mm	8.8 mm	11.0 mm	6 mm	5.4 mm	-	-	-	-

Tabla no. 5 Longitud promedio del conducto radicular del incisivo central inferior, cifras reportadas por varios autores.

Fuente: Soares, I. Goldberg, F. Endodoncia: técnicas y fundamentos. 2012. Canalda Sahli, C. Endodoncia, técnicas clínicas y bases científicas. 2014. Estrella C, Ciencia endodóntica, 2005. Cohen, S. Vías de la pulpa. 2011. Leonardo, M. Endodoncia: Tratamiento de conductos radiculares, principios técnicos y biológicos. 2005. Ardines, P. Arriola, A. Ballesteros, A. et al. Endodoncia 1: El acceso. 1985

4.3 Variaciones

La forma pulpar inicial refleja también la morfología de la raíz. Sin embargo dado que la pulpa y la dentina reaccionan a su entorno, se producen cambios morfológicos con la edad y en respuesta a la irritación.

- **Edad**

Aunque con la edad tiende a formarse dentina en todas las superficies, este fenómeno se produce sobre todo en determinadas zonas.

- **Irritantes**

Cualquier circunstancia que exponga la dentina a la cavidad oral puede estimular en potencia la formación de dentina en la base de los túbulos de la pulpa subyacente. Esta exposición dentinaria puede deberse a caries, enfermedad periodontal, abrasión, erosión, atrición, preparaciones cavitarias, raspado y alisado radicular y fracturas cuspídeas. Los tratamientos de la pulpa viva, como la pulpotomía, el recubrimiento pulpar o la introducción de sustancias irritantes en una cavidad profunda, pueden incrementar la formación de dentina, la oclusión, la metamorfosis cálcica,



la reabsorción u otras configuraciones inusuales en la cámara de los conductos. Esta dentina terciaria suele formarse directamente bajo los túbulos afectados.

- **Calcificaciones**

Las calcificaciones adoptan dos formas básicas en la pulpa: cálculos pulpares (denticulos) y calcificaciones difusas. Aunque los cálculos pulpares suelen formarse en la cámara y las calcificaciones difusas en el interior de la pulpa radicular, también pueden suceder a la inversa. Estas calcificaciones pueden formarse como un proceso normal o en respuesta a una irritación. Los cálculos pulpares suelen visualizarse en las radiografías, mientras que las calcificaciones difusas sólo son visibles en los cortes histológicos.

Los cálculos pulpares que se forman en la cámara pueden alcanzar un tamaño considerable y alterar considerablemente la anatomía interna de la cámara. Aunque no bloqueen totalmente el orificio de un conducto, los cálculos pulpares dificultan a menudo la localización de los orificios. Estos cálculos pulpares de gran tamaño pueden estar adheridos o libres y a menudo se extraen durante la preparación del acceso. Aunque no es frecuente encontrar cálculos pulpares en los conductos, cuando aparecen allí suelen estar adheridos e incluso en la pared del conducto de la región apical. En contadas ocasiones, forman una barrera que impide el paso de los instrumentos (*imagen no. 25 y 26*).



Imagen no. 25
Representación de
calcificación en el
conducto radicular.
Fuente: Propia (sala de
realidad virtual de la F.O.
UNAM y cortesía del
Mtro. Ricardo Ortiz
Sánchez).



Imagen no. 26 Calcificación
del conducto radicular del
incisivo central inferior, en un
corte sagital.
Fuente: Propia (sala de
realidad virtual de la F.O.
UNAM y del Mtro. Ricardo Ortiz
Sánchez).

- **Reabsorción interna**

Estas reabsorciones son poco frecuentes, y cuando se producen no suelen ser muy extensas. También son una respuesta a una irritación que causa inflamación. La mayoría de las reabsorciones son de pequeño tamaño y no se detectan en las radiografías ni durante la preparación del conducto. Cuando aparecen en las radiografías, suelen ser extensas y a menudo están perforadas (*imagen no. 27*). Las reabsorciones internas suelen provocar problemas durante el tratamiento.¹³



Imagen no. 27 Defectos de reabsorción interna en el incisivo central inferior.

Fuente: Torabinejad, M. Walton, R. Endodoncia: principios y práctica. 2010. Gutmann J. L., Dumsha, T, C. Solución de problemas en endodoncia. 2007.

VARIACIONES ANATÓMICAS DEL CONDUCTO

Como ya se ha mencionado tener el conocimiento de la anatomía será una herramienta vital ya que ante la presencia de algo anormal esto exigirá cuidados especiales.

Una serie de estudios que incluyen la histología, transparencias, radiografías, impresiones, etc., demostraron que el conducto principal puede presentar numerosas ramificaciones, que reciben su nombre de acuerdo con su posición o características:

1. *Colateral*: corre casi paralelo al conducto principal, con diámetro menor, y puede terminar en un foramen único o por separado.
2. *Lateral o adventicio*: localizado en el tercio medio o cervical de la raíz, sale del conducto principal y alcanza el periodonto lateral.
3. *Secundario*: localizado en el tercio apical de la raíz, sale del conducto principal y alcanza el periodonto lateral.
4. *Accesorio*: ramificación del conducto secundario que llega a la superficie externa del cemento apical.
5. *Interconducto*: unión de dos conductos entre sí.

6. *Recurrente*: sale del conducto principal, recorre parte de la dentina y vuelve al principal sin exteriorizarse.

7. *Delta apical*: numerosas terminaciones del conducto principal, que originan la aparición de varios forámenes (*imagen no. 28*).¹²

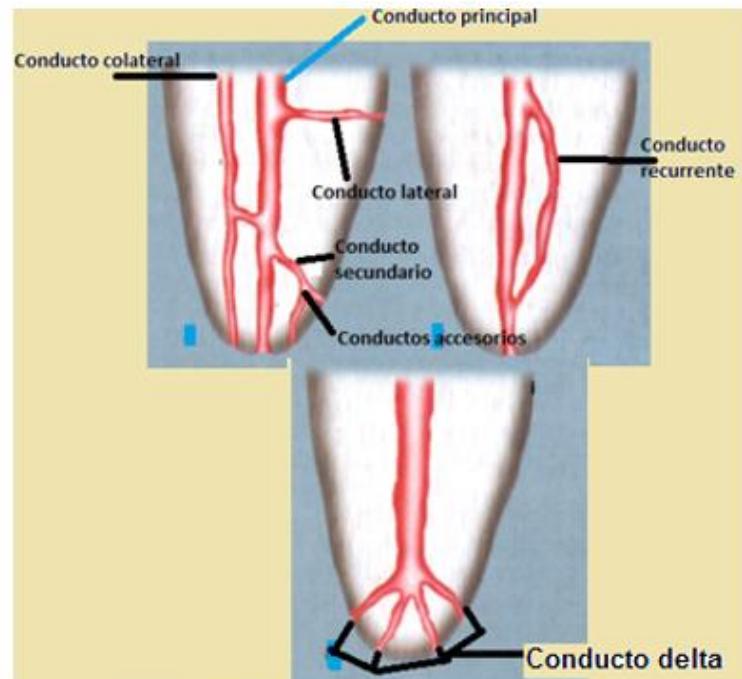


Imagen no. 28 Ramificaciones del conducto radicular.

Fuente: Soares, I. Goldberg, F. Endodoncia: técnicas y fundamentos. 2012.

Kuttler relata que el conducto dentario se estrecha en sentido apical y el cementario se abre en sentido apical.

La distancia media observada del foramen al menor diámetro del conducto es de 0,507 mm en los jóvenes y 0,784 mm en los adultos.

Burch & Hullén, analizando la relación del foramen apical con el ápice radicular en 877 dientes, destacaron que en el 92,3% de los dientes sus forámenes apicales se abrían después del límite apical, siendo que la distancia media del ápice radiográfico al foramen apical fue de 0,59 mm. El centro del ápice radicular no siempre coincide con el foramen apical.

Pineda & Kuttler, observando la relación entre el ápice y el foramen



radicular, verificaron la misma localización de los dos sólo en el 17% de 7275 dientes analizados, y que en el 83% el foramen se distanciaba del ápice alrededor de 2 a 3 mm.

Hess, estudiando la cavidad pulpar, relató que este es el reflejo de la forma externa del diente, que se reduce continuamente con la edad, la cual caracteriza diferentes ramificaciones laterales y apicales. El proceso de envejecimiento modifica el aspecto anatómico en virtud de la continua deposición de dentina secundaria, o de la formación de la dentina terciaria, debido a procesos de agresión, representados principalmente por el proceso de caries dentaria.⁵

4. CONCLUSIONES

Para que el tratamiento pueda tener éxito es importante conocer bien la anatomía de la cavidad. La falta de conocimientos adecuados sobre esta constituye la segunda causa de fracaso del tratamiento, únicamente por detrás de los errores en el diagnóstico y la planificación del tratamiento. Es muy importante conocer bien la configuración normal o habitual del conducto, así como sus variaciones.

Con este estudio se pretende destacar la gran necesidad que tanto el endodoncista como el clínico general tiene de conocer de manera correcta y minuciosa la anatomía de la cavidad pulpar, así como las complicaciones anatómicas que pueden dificultar o hasta impedir la realización del tratamiento de conductos.



5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1. Kuttler, Y. Anatomía topográfica de la cavidad endodóncica. En: Méndez Oteo, F. (ed.) Fundamentos de endo-metaendodoncia práctica. 2ª ed. Ciudad de México, 1980: 7-17.
- 2. Braud Aguadé, E. Anatomía dental interna. En: Canalda Sahli, C. Endodoncia, técnicas clínicas y bases científicas. 3ª ed. Barcelona: Elsevier Masson, 2014: 11-25.
- 3. Vertucci, F. Root canal anatomy of the human permanent teeth. The University of Tennessee 1984.
- 4. Vertucci, F. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. Endodontic topics 2005; 10: 3-29.
- 5. Estrela C, Ciencia endodóntica, 1ª edición, Sao Paulo Brazil, Ed. Artes medicas 2005.
- 6. Gómez de Ferraris, E. Campos Muñoz, A. Embriología dentaria (odontogénesis). En: Gómez de Ferraris, E. Campos Muñoz, A. (eds.) Histología, embriología e ingeniería tisular bucodental. 3ª edición. Ciudad de México: Editorial Médica Panamericana, 2009: 114-135.
- 7. De Lima Machado, M. Capp Palotta, R. Embriología, odontogénesis, componentes estructurales de la pulpa y el periodonto. En: De Lima Machado, M. Endodoncia: de la biología a la técnica. 1ª ed. Sao Paulo: Amolca, 2009: 1-16.
- 8. Esponda Vila, R. Morfología: dentadura de adulto, dientes anteriores incisivos. En: Esponda Vila, R. Anatomía dental. 7ª ed. Ciudad de México: Dirección general de publicaciones y fomento editorial II, 2002: 149-158.
- 9. Ardines, P. Arriola, A. Ballesteros, A. et al. La cámara pulpar y factores que lo modifican. En: Ardines, P. Arriola, A. Ballesteros, A. et al. (eds.) Endodoncia 1: El acceso. 1ª. ed. Ciudad de México: Odontolibros, 1985: 49-72.



- 10. Leonardo, M. Anatomía interna de los dientes (relaciones con el acceso coronal y con el tratamiento de los conductos radiculares). En: Leonardo, M. Endodoncia: Tratamiento de conductos radiculares, principios técnicos y biológicos. 1ª ed. Sao Paulo: Artes Médicas, 2005: 365-398.
- 11. Vertucci, F. Haddix, J. Morfología del diente y preparación de la cavidad de acceso. En: Hargreaves, K. Cohen, S. Vías de la pulpa. 10ª ed. Barcelona: Elsevier, 2011: 136-222.
- 12. Soares, I. Goldberg, F. El escenario. Donde todo acontece. En: Soares, I. Goldberg, F. (eds.) Endodoncia: técnicas y fundamentos. 2ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 2012: 25-28.
- 13. Walton, R. Vertucci, F. Anatomía interna. En: Torabinejad, M. Walton, R. (eds.) Endodoncia: principios y práctica. 4ª ed. Barcelona: Elsevier, 2010: 216-229.
- 14. Scheid, R. Weiss, G. Morfología de los incisivos permanentes. En: Scheid, R. Weiss, G. (eds.) Woelfel. Anatomía dental. 8ª edición. Barcelona: Editorial Lippincott Williams & Wilkins, 2012: 42-66.
- 15. Beltrán, V. Leiva, C. Valdivia, I. et al. Dental germination in a permanent mandibular central incisor: an uncommon dental anomaly. Int. J. Odontostomat 2013; 7 (1):
- 16. Basavanthappa Nagaveni, N. Veerbadrapa Umashanikara, K. et al. Permanent mandibular incisor with multiple anomalies – report of a rare clinical case. Braz. Dent. J. 2011; 22(4):
- 17. Sikri V K and Sikri P. Root canal morphology of mandibular incisors.
- 18. Gutman J. L., Dumsha, T, C. Solución de problemas en la localización y permeabilización de conductos finos y calcificados. En: Gutman J. L., Dumsha, T, C. Solución de problemas en endodoncia. ed. 4ta Elsevier 115-142.
- 19. Cleghorn, B. Goodacre, C. Christie, W. Morphology of teeth and their root canal systems. En: Ingle, J. Bakland, L. Baumgartner, J.



POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU



(eds.) Ingle's endodontics 6. 6^a edición. California: BC Decker Inc.,
2008: 151-220.