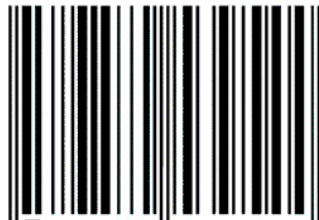




**martha siragusa**  
**autora - editora**  
**1<sup>ra</sup>. edición | año 2008**

ISBN 978-987-05-3954-4



9 789870 539544

Apuntes de Endodoncia. Introducción a la Clínica.

Autora-Editora: Prof. Dra. Martha Siragusa.

1º Edición .Formato electrónico CD-Rom. Abril del 2008.  
ISBN: **978-987-05-3954-4**

## **Presentación.**

El presente material bibliográfico está destinado a los alumnos de pre-grado, que deben iniciar el cursado de la Asignatura Endodoncia durante el quinto año de la carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Rosario.

El mismo ha sido preparado teniendo en cuenta algunas dificultades del proceso enseñanza aprendizaje, recogidos durante muchos años en el ejercicio de la titularidad de la Cátedra. Por un lado se ha pretendido recopilar los contenidos curriculares que se dictan en el período pre clínico y que la bibliografía recomendada para cada unidad teórica no los relata según nuestro criterio y necesidades docentes.

Otro aspecto muy valorado fue determinar las dificultades de los alumnos en incorporar estos nuevos conceptos que le permitan abordar la clínica con un criterio crítico y reflexivo. En este sentido tratamos recuperar uno de los objetivos básicos que apoyaron los cambios filosóficos que diseñaron el plan de estudio de la Carrera de Odontología y que pretende:

- ➔ Democratizar el saber, hacerlo simple y desmitificado.
- ➔ Democratizar el proceso enseñanza aprendizaje con interacciones verdaderas apoyadas en la comprensión y el respeto mutuo.
- ➔ Democratizar la salud.

Finalmente otro objetivo que para quien lo escribe y quizás el más importante, es llevar permanentemente el conocimiento a la aplicación clínica, enfatizando la importancia del diagnóstico como pilar esencial de la terapéutica endodóntica.

Prof. Dra. Martha Siragusa  
Titular de Cátedra.

## Índice de Contenidos

<b>1_</b> Introducción. Objetivos. Contenidos Curriculares para Pre & Post Grado. Apoyaturas. Programación Académica. Régimen de Regularidad y Promociones.	.....5
<b>2_</b> Programa Analítico y de Examen.	.....10
<b>3_</b> Listado de Materiales e Instrumental exigido para el cursado.	.....18
<b>4_</b> Histofisiología pulpar y periapical.	.....19
<b>5_</b> Patología pulpar y periapical.	.....32
<b>6_</b> Diagnóstico clínico y con imágenes.	.....45
<b>7_</b> Anatomía topográfica de cámaras y conductos radiculares.	.....67
<b>8_</b> Aperturas camerales.	.....104
<b>9_</b> Instrumental endodóntico específico.	.....115
<b>10_</b> Bibliografía Sugerida.	.....139

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA | CATEDRA DE ENDODONCIA**

**PROFESORA TITULAR: Doctora Martha Siragusa**

**I | INTRODUCCION |**

**FILOSOFIA**

Si se analiza el concepto filosófico que define a la Endodoncia como "La parte de la Odontología que se ocupa de la Etiología, Diagnóstico, Prevención y Tratamiento de las enfermedades de la pulpa dentaria y sus posibles complicaciones con el periodonto apical", y si además se enfatiza el criterio de unidad biológica del órgano dentino pulpar, se comprenderá que su ubicación en la actitud actual que la profesión odontológica requiere, asumir para poder cumplir con los objetivos básicos del Plan Nacional de Salud Bucal, es muy amplia.

Para entender mejor esta concepción, sería necesario definir el criterio de Atención Primaria. Atención primaria es una actitud de vida que promueve la salud en un trabajo interdisciplinario que lleva al logro de un estado de completo bienestar físico, psíquico y social del hombre, insertado en su medio social y que promueve dentro de la comunidad conductas de auto cuidados.

Si se entiende por prevención a los procedimientos por los cuales se evita la enfermedad o se detiene su avance en cualquiera de sus etapas de la historia natural de la enfermedad, podemos decir entonces que, Endodoncia debe participar también en Atención Primaria Primer Nivel, ya que actuaría en el período pre-patogénico de la caries dentaria, reforzando las pautas que promueven salud.

Indudablemente también le compite la coparticipación en Atención Primaria, Segundo Nivel, actuando en el período patogénico de la enfermedad, con un diagnóstico precoz y limitando el daño (Tratamientos Conservadores de la pulpa dentaria).

Y fundamentalmente trabajando en Atención Primaria, Tercer Nivel, o sea en las fases tardías del período patogénico (Tratamiento de las Enfermedades de la pulpa dentaria y del periodonto apical).

## **OBJETIVOS GENERALES**

- ➔ Acrecentar los conceptos de atención primaria que se han impartido en años anteriores en cuanto al concepto actual de Salud - Enfermedad, promoviendo conductas que lleven a un cambio en el perfil profesional, logrando un odontólogo que enfatice lo preventivo a lo curativo.
- ➔ Promover conductas de protección al órgano pulpo-dentinario.
- ➔ Promover conductas que lleven al tratamiento de las enfermedades de la pulpa dentaria y del periodonto apical.
- ➔ Enseñar técnicas de aplicación masiva, con tecnología apropiada, simplificada y con mayor eficiencia.
- ➔ Democratizar el proceso de enseñanza aprendizaje.

## **CONTENIDOS CURRICULARES DE GRADO**

Conocimientos a adquirir:

- ➔ Formación teórica, integral de la materia.
- ➔ Enseñanza de técnicas operatorias para el tratamiento de las enfermedades inflamatorias de la pulpa dentaria, en piezas dentarias uni y multirradiculares normalmente calcificadas.
- ➔ Enseñanza de protocolos operatorios para el tratamiento de Necrosis y Gangrenas pulpares, en piezas dentarias uni y multirradiculares normalmente calcificadas.

## **CONTENIDOS CURRICULARES DE POST GRADO**

- ➔ Enseñanza de técnicas operatorias para el tratamiento de las enfermedades irreversibles de la pulpa dentaria en piezas dentarias uni y multirradiculares con ápices incompletamente desarrolladas.
- ➔ Enseñanza de técnicas operatorias para el tratamiento de los traumatismos dentarios coronarios y radiculares.
- ➔ Enseñanza de los tratamientos complementarios de la Endodoncia: Curetaje apical, Apicectomía, Radectomía, Hemisección.

## **APOYATURAS**

Para poder lograr estos objetivos es necesario recibir al alumno con los siguientes conocimientos:

- ➔ Formación básica.
- ➔ Anatomía topográfica de las piezas dentarias.
- ➔ Histofisiopatología de la pulpa dentaria y del periodonto apical.
- ➔ Destreza en el tallado de cavidades, uso correcto del instrumental rotatorio. Alta velocidad.
- ➔ Materiales dentales.
- ➔ Patología pulpar y periapical.
- ➔ Técnicas radiológicas. Interpretación.
- ➔ Técnicas anestésicas.
- ➔ Educación para la salud. Atención Primaria Primer Nivel. Atención Primaria Segundo Nivel. Protecciones Pulpares.
- ➔ Farmacología. Uso de drogas. Manejo de la receta.
- ➔ Periodoncia.

Endodoncia daría apoyaturas a: Cirugía - Prótesis Fija - Ortodoncia- Odontopediatría.

## **PROGRAMACION ACADEMICA**

Para desarrollar la actividad académica para el año lectivo los alumnos se dividirán en dos comisiones "A" y "B", que tendrán una carga horaria de 5 horas teórico-prácticas por semana.

Se dispondrán de 45 minutos de teoría y 4 horas de práctica clínica.

La asistencia en ambas actividades será obligatoria y las clases teóricas se repetirán en ambas comisiones.

## **OBJETIVOS**

Al finalizar el ciclo lectivo el alumno deberá ser capaz de realizar el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades de la pulpa dentaria y del periodonto apical.

## **UNIDAD DOCENTE**

Los alumnos deberán inscribirse en grupos de dos, quienes trabajarán durante todo el ciclo como operador y ayudante (técnica a cuatro manos). Cuando la relación número de alumnos-cantidad de equipos dentales lo permitan, los alumnos trabajarán individualmente.

Como docente actuarán un Jefe de Trabajos Prácticos.

Los Profesores Adjuntos tomarán a su cargo comisiones de alumnos.

## **FUNCIONES**

El Jefe de Trabajos Prácticos tendrá la responsabilidad del desarrollo teórico-práctico de cada tratamiento, articulando de ese modo la práctica con la teoría.

El Alumno Operador será responsable de la recepción del paciente, del diagnóstico clínico y radiográfico y de la efectivización de la técnica operatoria.

El Alumno Ayudante deberá realizar el fichado, toma y procesado de las placas radiográficas, de la boleta de pago, aprovisionamiento de los materiales, y colaborador del operador.

## **ACTIVIDAD TEORICOPRACTICA**

La misma se programará en dos ciclos. Uno Pre-clínico que demandará alrededor de 6 semanas, y un segundo ciclo denominado Clínico de 26 semanas.

El Ciclo Pre-Clínico capacitará al alumno para la iniciación de la clínica, debiendo cumplimentar el conocimiento de la anatomía topográfica de cámaras y conductos radiculares, reconocimiento de instrumental y armado de las cajas, realización de aperturas camerales en todas las piezas dentarias.

La iniciación de Prácticas Clínicas sobre pacientes será habilitada por la aprobación teórico-práctica de lo anteriormente expresado. En este ciclo se realizarán tratamientos endodónticos en piezas dentarias con ápices totalmente desarrollados.

Los alumnos comenzarán a trabajar en piezas dentarias unirradiculares, esto los irá habilitando paulatinamente para el abordaje de tratamientos de mayor complejidad (piezas dentarias birradiculares y multirradiculares).

Cada alumno determinará junto con su docente el momento oportuno para realizar dichas prácticas.

Se estima que aproximadamente podrán efectivizar un mínimo de 15 y un máximo de 20 tratamientos endodónticos.

## **EVALUACIONES**

Se determinarán tres pruebas de evaluación con sus correspondientes recuperatorios. Los mismos se tomarán fuera de horario habitual de trabajos para no restarles horas a los mismos.

La evaluación será teórico-práctica. Esto quiere significar que se incluirán los teóricos dados a la fecha de la evaluación y la autocrítica de los trabajos realizados.

Se evaluará además la funcionalidad del equipo docente para verificar el logro de los objetivos.

La primera evaluación se realizará al finalizar el ciclo pre-clínico y será la que habilite para la clínica.

La segunda evaluación se realizará inmediatamente después de las vacaciones de invierno.

La tercera evaluación se realizará antes de la finalización del calendario académico.

### **REGIMEN DE REGULARIZACION**

Según la reglamentación vigente el alumno deberá obtener el 90% de asistencia a los teórico-prácticos; el 80% de las prácticas clínicas (aperturas camerales de todas las piezas dentarias y 20 tratamientos endodónticos y el 100% de las pruebas de evaluaciones.

### **REGIMEN DE PROMOCION**

Los alumnos deberán promoverse con el sistema de examen final.

### **PRESUPUESTO DOCENTE**

La presente programación está calculada para una cantidad aproximada de 200 alumnos y se respeta la relación docente alumno (1-5, 1-6) con el 100% de la actividad docente del personal rentado que en el momento actual conste la Cátedra.

Para un futuro inmediato cuando la cantidad de alumnos supere la cifra antes mencionada deberán proveerse de nuevos cargos de Jefes de Trabajos Prácticos (de tres a cuatro como mínimo).

### **INFRAESTRUCTURA**

Para desarrollar esta actividad se requieren 80 equipos odontológicos de funcionalidad. Tres aparatos de rayos X y cuatro o cinco cajones para revelado de radiografías.

Lugar de trabajo: Salas Clínicas del 6º y 5º piso.

### **DIAS DE TRABAJO**

La Cátedra de Endodoncia viene desarrollando su actividad los días lunes y viernes de 8 a 18 horas.

## II | PROGRAMA ANALÍTICO AÑO 2008 |

### 1\_ ÁREA.

Conocimientos Específicos Odontológicos: técnicos y clínicos.

### 2\_ ASIGNATURA.

ENDODONCIA

### 3\_ PROFESOR TITULAR DE LA CÁTEDRA.

Profesora Titular por concurso Doctora en Odontología  
Martha Siragusa, dedicación exclusiva

### 4\_ OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA.

Conocimientos y desarrollo de destrezas vinculadas con prácticas clínicas que lleven a la prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades de la pulpa dentaria y del periodonto apical.

### 5\_ PROGRAMA ANALÍTICO Y BIBLIOGRAFÍA.

#### UNIDAD TEMÁTICA I.

##### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Delimitar contenidos curriculares inherentes al área Endodoncia, su evolución histórica, enunciación de paradigmas y articulación con otras disciplinas de la odontología.

##### CONTENIDOS TEÓRICOS:

- a. Endodoncia. Definición y su relación con las otras ramas de la odontología. Importancia de la asepsia.
- b. Evolución histórica: Época del empirismo. Época de la infección focal. Época del resurgimiento y concreción de la Endodoncia. Época biológica y de la prevención. Estrategia de atención primaria.

##### TRABAJOS PRÁCTICOS:

Actividad teórico práctica pre-clínica.

##### BIBLIOGRAFÍA.

AUTOR	TÍTULO	EDITORIAL
M. R. Leonardo, J. M. Leal, A. P. Simoes Filho	Endodoncia, tratamiento de los conductos radiculares	Edit. Médica Panamericana. 1983.

<b>UNIDAD TEMÁTICA II</b>		
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b> Elaborar conceptos teóricos referidos a la función y respuesta inmunológica del órgano pulpo-dentinario. Describir topográficamente configuración interna de conductos radiculares. Incorporar abordajes camerales.		
<b>CONTENIDOS TEÓRICOS:</b> a. Histofisiología de la pulpa. Estructura histoquímica de la pulpa. Funciones: arquitectónica, nutritiva, defensiva y sensitiva. Dentina primitiva, dentina adventicia, dentina reaccional, dentina esclerótica, dentina muerta.  b. Anatomía topográfica: Cámaras pulpares: forma y tamaño. Aperturas. Instrumental. Errores y accidentes. Conductos radiculares: variaciones en la forma, tamaño, número y direcciones. Apices radiculares: forámenes apicales. Sus variaciones.		
<b>TRABAJOS PRÁCTICOS:</b> Actividad teórico práctica pre-clínica.		
<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>		
<b>AUTOR</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>EDITORIAL</b>
S. Cohen, R. C. Burns J. I. Ingle, L. K. Bakland	Vías de la pulpa 7º Edición Endodoncia	Harcourt. 1999 Edit. Mc Graw - Hill Interamericana. 2000.
R. Beer, M. Baumann, S. Kim	Atlas de Endodoncia	Edit. Mansso. 1998

<b>UNIDAD TEMÁTICA III</b>		
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b> Incorporar conocimientos conducentes a la comprensión e interpretación de los procesos fisiológicos y patológicos que hacen al escenario pulpar.		
<b>CONTENIDOS TEÓRICOS:</b> a. Estados distróficos de la pulpa. Atrofia pulpar. Calcificaciones anómalas: nódulos y agujas cálcicas. Hipercalcificaciones. Reabsorción dentinaria interna. b. Estados hiperactivos de la pulpa. Algias pulpares Síndrome del desgarro pulpar.  c. Estados congestivos de la pulpa: Hiperemia pulpar activa y pasiva d. De los estados inflamatorios de la pulpa. Procesos cerrados, sintomáticos o agudos: Pulpitis infiltrativa. Pulpitis hemorrágica. Pulpitis abscedosa. Procesos abiertos asintomático o crónicos: Pulpitis ulcerosa primaria. Pulpitis ulcerosa secundaria. Pulpitis hipertrófica. e. De los procesos de muerte pulpar. Necrosis .Gangrena.		

<b>TRABAJOS PRÁCTICOS:</b> Actividad teórico práctica clínica.		
<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>		
<b>AUTOR</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>EDITORIAL</b>
F. Weine	Tratamiento Endodóntico 5º Edición	Edit. Harcourt Brace. 1997
O. Maisto C. Estrela	Endodoncia 4º Edición	Edit. Mundi SAICYF. 1984

<b>UNIDAD TEMÁTICA IV</b>		
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b> Incorporar conocimientos conducentes a la comprensión e interpretación de los procesos fisiológicos y patológicos que hacen al escenario periapical.		
<b>CONTENIDOS TEÓRICOS:</b> Histofisopatología de los tejidos periapicales. Factores etiológicos. Causas químicas, físicas, bacterianas. Clasificación. <ul style="list-style-type: none"> <li>a. De los procesos sintomáticos, agudos: Periodontitis apical aguda. Absceso alveolar agudo. Absceso fénix.</li> <li>b. De los procesos asintomáticos crónicos: Granuloma apical. Quiste apical. Absceso alveolar crónico. Osteoesclerosis. Hipercementosis. Reabsorción cementaria. Procesos refractarios.</li> <li>c. De los procesos endo-periodontales.</li> <li>d. De los procesos periapicales de etiología extrapulpar.</li> <li>e. Diagnóstico clínico radiográfico, orientación del tratamiento.</li> </ul>		
<b>TRABAJOS PRÁCTICOS:</b> Actividad teórico práctica clínica.		
<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>		
<b>AUTOR</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>EDITORIAL</b>
F. Weine	Tratamiento Endodóntico 5º Edición	Edit. Harcourt Brace. 1997
O. Maisto C. Estrela	Endodoncia 4º Edición	Edit. Mundi SAICYF. 1984
S. Cohen, R. C. Burns	Vías de la pulpa 7º Edición	Harcourt. 1999
E. Basrani, M. T. Cañete, A. J. Blank	Radiología en Endodoncia	AMOLCA. 2002

<b>UNIDAD TEMÁTICA V</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b> Desarrollar estrategias teórico prácticas conducentes a la realización de protocolos de trabajo como respuesta terapéutica a los procesos inflamatorios pulpaes.

**CONTENIDOS TEÓRICOS:**

Pulpectomías totales - Métodos.

- a. Biopulpectomía total. Definición. Indicaciones y contraindicaciones. Secuencia de la técnica operatoria. Importancia de la asepsia. Extirpación pulpar, según la topografía. Métodos. Instrumental específico.
- b. Errores y accidentes durante esta etapa.

**TRABAJOS PRÁCTICOS:**

Actividad teórico práctica clínica.

**BIBLIOGRAFÍA.**

AUTOR	TÍTULO	EDITORIAL
S. Cohen, R. C. Burns J. I. Ingle, L. K. Bakland	Vías de la pulpa 7º Edición Endodoncia	Harcourt. 1999 Edit. Mc Graw - Hill Interamericana. 2000.

**UNIDAD TEMÁTICA VI****OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

Desarrollar estrategias teórico prácticas conducentes a la realización de protocolos de trabajo como respuesta terapéutica a los procesos de muerte pulpar.

**CONTENIDOS TEÓRICOS:**

Definición y comprensión del proceso de muerte pulpar y sus consecuencias con la región periapical.

Tratamientos de la necrosis y la gangrena pulpar. Secuencia de la técnica. Neutralización del contenido séptico del conducto radicular. Medicación tópica. Límite de trabajo. Presencia de exudado. Presencia de fístula. Oportunidad de la obturación.

**TRABAJOS PRÁCTICOS:**

Actividad teórico práctica clínica.

**BIBLIOGRAFÍA.**

AUTOR	TÍTULO	EDITORIAL
S. Cohen, R. C. Burns J. I. Ingle, L. K. Bakland	Vías de la pulpa 7º Edición Endodoncia	Harcourt. 1999 Edit. Mc Graw - Hill Interamericana. 2000.

**UNIDAD TEMÁTICA VII****OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

Reconocimiento del instrumental endodóntico específico.

Comprensión de los conceptos de limpieza y conformación de conductos radiculares según las variaciones topográficas.

**CONTENIDOS TEÓRICOS:**

- a. Preparación quirúrgica de los conductos radiculares. Definición. Sinonimia. Principios que la rigen. Forma de retención. Forma de resistencia. Extensión para la prevención.

- b. Instrumental específico: limas, escareadores, limas barbadas. Instrumental estandarizado. Principios universales para su fabricación. Modificaciones actuales. Ultrasonido. Instrumental endodóntico con otros criterios de fabricación: Pro file 29%. Con diferentes rangos de conicidad: Taper 0.4, 0.6, 0.8, 10, 12. Sistemas mecanizados y rotatorios.
- c. Conductometría: importancia de la misma. Métodos. Localizadores del límite apical electrónicos.
- d. Consideraciones anatómicas para la preparación quirúrgica: conductos rectos, amplios y maduros. Conducto maduro curvo, dilacerado, constricto. Técnica telescópica. Recapitulación. Conducto con ápice incompletamente desarrollado.
- e. Errores y accidentes. Perforaciones apicales. Escalones. Falsas vías. Instrumentos fracturados en vías digestivas o respiratorias.

**TRABAJOS PRÁCTICOS:**

Actividad teórico práctica clínica.

**BIBLIOGRAFÍA.**

AUTOR	TÍTULO	EDITORIAL
S. Cohen, R. C. Burns J. I. Ingle, L. K. Bakland	Vías de la pulpa 7º Edición Endodoncia	Harcourt. 1999 Edit. Mc Graw - Hill Interamericana. 2000.
M. R. Leonardo, R. de Toledo Leonardo	Sistemas rotatorios en endodoncia. Instrumentos de níquel titanio	Edit. Artes Médicas Latinoamericanas. 2002.

**UNIDAD TEMÁTICA VIII****OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

Desarrollar estrategias teórico prácticas conducentes a la utilización de coadyuvantes de la preparación quirúrgica de conductos radiculares.

**CONTENIDOS TEÓRICOS:**

Coadyuvantes de la preparación quirúrgica.

- a. Irrigación. Definición. Importancia. Soluciones irrigadoras. Compuestos halogenados. Detergentes sintéticos.
- b. Quelantes en endodoncia. Indicaciones y contraindicaciones. Filosofía de la eliminación del barro dentinario. Asociaciones irrigadoras
- c. Fase de la desinfección. Consideraciones generales. Definición. Antisépticos. Antibióticos. Corticoides. Asociaciones. Hidróxido de calcio.
- d. Accidentes. Periodontitis química. Enfisema.

**TRABAJOS PRÁCTICOS:**

Actividad teórico práctica clínica.

<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>		
<b>AUTOR</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>EDITORIAL</b>
S. Cohen, R. C. Burns J. I. Ingle, L. K. Bakland	Vías de la pulpa 7º Edición Endodoncia	Harcourt. 1999 Edit. Mc Graw - Hill Interamericana. 2000.
M. R. Leonardo, J. M. Leal, A. P. Simoes Filho	Endodoncia, tratamiento de los conductos radiculares	Edit. Médica Panamericana. 1983

**UNIDAD TEMÁTICA IX****OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

Incorporar conceptos teórico-prácticos relevantes del paradigma obturación hermética tridimensional y permanente.

**CONTENIDOS TEÓRICOS:**

Obturación de los conductos radiculares.

- a. Definición. Su filosofía. Su importancia. Objetivos. Límite apical de la obturación. Oportunidad de la obturación. Interfase. Biocompatibilidad. Sobreobturaciones.
- b. Materiales de obturación. Requisitos que deben reunir. Fácil manipulación. Estabilidad dimensional. Impermeabilidad. Radiopacidad. Acción antibacteriana. Biocompatibilidad. Sellado apical.
- c. Clasificación de los materiales de obturación. Materiales sólidos preformados. Conos de gutapercha y de plata. Materiales llevados en estado plástico. Pastas antisépticas y alcalinas. Selladores con base de óxido de zinc eugenol. Resinas plásticas. Resinas hidrofílicas. Ionómeros de vidrios. Gutapercha modificada. Gutapercha termoplástica., Gutapercha termocompactada.
- d. Técnicas de obturación. De las pastas antisépticas. De las pastas alcalinas. Condensación lateral. Técnica del cono único y sus variantes. Sobreobturbación terapéutica, su filosofía. Técnicas combinadas.
- e. Errores y accidentes. Causas que impiden una correcta obturación. Sobreobturación. Obturación sobreextendida. Obturación subextendida. Desobturación.

**TRABAJOS PRÁCTICOS:**

Actividad teórico práctica clínica.

**BIBLIOGRAFÍA.**

<b>AUTOR</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>EDITORIAL</b>
S. Cohen, R. C. Burns J. I. Ingle, L. K. Bakland	Vías de la pulpa 7º Edición Endodoncia	Harcourt. 1999 Edit. Mc Graw - Hill Interamericana. 2000.
M. R. Leonardo, J. M. Leal, A. P. Simoes Filho	Endodoncia, tratamiento de los conductos radiculares	Edit. Médica Panamericana. 1983
F. Goldberg	Materiales y técnicas de obturación endodóntica	Edit. Mundi SAICYF. 1982

<b>UNIDAD TEMÁTICA X</b>		
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b> Desarrollar actitudes de comprensión para valorar la importancia de la función de las piezas dentarias permanentes en pacientes niños y/o adolescentes.		
<b>CONTENIDOS TEÓRICOS:</b> Tratamiento endodóntico de los ápices incompletamente desarrollados. <ol style="list-style-type: none"> <li>Protección pulpar directa. Definición. Indicaciones. Materiales de protección. Acción del hidróxido de calcio sobre la pulpa.</li> <li>Biopulpectomía parcial. Definición. Indicaciones. Filosofía actual. Técnica quirúrgica. Mecanismo de reparación. Causas de fracasos y soluciones terapéuticas posibles.</li> <li>Biopulpectomía total y tratamiento de la gangrena. Técnica de apexificación.</li> <li>Traumatismos. Causas que predisponen. Traumatismo sin pérdida de sustancia. Shock pulpar. Intrusión. Luxación. Avulsión. Fracturas coronarias. Fracturas radiculares.</li> </ol>		
<b>TRABAJOS PRÁCTICOS:</b> Actividad teórico práctica clínica.		
<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>		
<b>AUTOR</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>EDITORIAL</b>
S. Cohen, R. C. Burns J. I. Ingle, L. K. Bakland	Vías de la pulpa 7º Edición Endodoncia	Harcourt. 1999 Edit. Mc Graw - Hill Interamericana. 2000.

<b>UNIDAD TEMÁTICA XI</b>		
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b> Desarrollar actitudes intelectuales para determinar valoración de éxitos y fracasos endodónticos y diferenciarlos de procesos de nuevas enfermedades.		
<b>CONTENIDOS TEÓRICOS:</b> Seguimiento a distancia. Determinación de éxitos y fracasos. Retratamientos. Tratamientos complementarios de la endodoncia. Fístula artificial. Curetaje apical. Apicectomía. Obturación retrógrada. Radectomía. Hemisección. Obturación parietal. Reimplante intencional. Regeneración ósea asistida.		
<b>TRABAJOS PRÁCTICOS:</b> Actividad teórico práctica clínica.		
<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>		
<b>AUTOR</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>EDITORIAL</b>
C. Estrela		

<b>UNIDAD TEMÁTICA XII</b>		
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b> Articular conceptos teóricos referidos a los procesos de reparación post endodóntica con los datos clínicos y radiográficos.		
<b>CONTENIDOS TEÓRICOS:</b> Reparación apical y periapical post-endodóntica. <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Conceptos generales. Importancia de la preservación. Discrepancia entre la clínica y la histopatología.</li> <li>b. Reparación en la post-biopulpectomía parcial.</li> <li>c. Reparación en la post-biopulpectomía total.</li> <li>d. Reparación en el post-tratamiento de la necrosis y la gangrena pulpar.</li> <li>e. Reparación post-cirugía apical.</li> </ul> <b>TRABAJOS PRÁCTICOS:</b>		
<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>		
<b>AUTOR</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>EDITORIAL</b>
C. Estrela		

### III | LISTA DE MATERIALES E INSTRUMENTAL |

- Barbijos descartables (cantidad suficiente)  
 Casquete  
 Bata quirúrgica de mangas largas  
 Anteojos de protección  
 4 Compresas blancas de 30 por 50cm con la inscripción ENDO  
 1 Caja metálica de 20 X 10 X 4 cm  
 2 Espejos bucales con mango  
 2 Exploradores N° 23  
 2 Pinzas para algodón  
 1 Explorador endodóntico Premier  
 1 Esponjero esterilizable Maillefer - V.D.W.  
 1 Caja de esponjas descartables  
 2 Lozetas dobles (lisa y esmerilada) para cemento  
 1 Juego de cucharitas de Black  
 1 Jeringa tipo carpule  
 1 Instrumento Ladmore  
 1 Instrumento Woodson N° 2  
 1 Instrumento Woodson N° 3  
 2 Espátulas para cemento  
 5 Vasos Dappen de diferentes colores  
 Jeringas descartables tipo Luer de 2 o 3 cm (cuatro por tratamiento)  
 Aguja descartables acodadas en 45º y sin bisel (cantidad suficiente)  
 Atacadores rectos y angulados digitales o con mango  
 1 Tijera recta fina de 15 cm  
 1 Algodonero con algodón  
 Gasa en trozos de 2.5 por 2.5 cm  
 Torundas de algodón  
 1 Regla milimetrada esterilizable  
 Pieza de mano de alta velocidad  
 Micromotor y contra-ángulo  
 1 Fresa Gates N° 1 y N° 2  
 Fresas redondas lisas para contra-ángulo de micromotor N° 4, 5, 6, 7, 8, 9 y extralargas de los mismos números  
 1 Fresa redonda extralarga N° 4 para turbina  
 1 Piedra de diamante redonda N° 3 para turbina  
 1 Piedra de diamante troncocónico N° 851-314 y una N° 852-314 para turbina  
 1 Fresa de Batt  
 1 Piedra Endo-Z
- Hilo de seda dental no encerado  
 Tiras de acetato y cuñas de madera surtidas  
 1 Libro de papel de articular  
 1 Mechero con alcohol por alumno  
 1 Arco de Young  
 1 Pinza perforadora de Ainsworth por alumno  
 1 Pinza porta clamps de Brewer por alumno  
 Clamps N° 210, 211, 205, 206 (dos de cada uno)  
 Goma dental para aislamiento tipo Wedjets, tamaño small (color amarillo)  
 4 Clips porta radiografías para revelado  
 1 Caja de Conos de gutapercha del 15 al 40 Marca: DMS o VDW  
 1 Caja de Conos de gutapercha del 45 al 80 Marca: DMS O VDW  
 1 Caja de Conos de Papel absorbente surtidos  
 1 Caja de topes esterilizables  
 1 Avío de:  
 Cemento de fosfato de cinc  
 Oxido de cinc-eugenol
- 1 Frasco de E.D.T.A  
 1 Frasco de CAVIT
- 1 Caja metálica para tratamiento con divisiones y contra tapa conteniendo:  
 1 Caja de escareadores de 25 mm del 15 al 40  
 1 Caja de limas lisas de 21 mm N° 6  
 1 Caja de limas lisas de 21 mm N° 8  
 1 Caja de limas lisas de 21 mm N° 10  
 1 Caja de limas lisas de 21 mm N° 15  
 1 Caja de limas lisas de 21 mm del 15 al 40  
 1 Caja de limas lisas de 21 mm del 45 al 80  
 1 Caja de limas lisas de 25 mm del 15 al 40  
 1 Caja de limas lisas de 25 mm del 45 al 80  
 1 Caja de limas lisas de 31 mm del 15 al 40  
 1 Caja de limas lisas de 31 mm del 45 al 80  
 1 Caja de limas flexibles de 21 mm del 15 al 40  
 1 Caja de limas Hedström de 25 mm del 15 al 40  
 1 Caja de limas Hedström de 25 mm del 45 al 80  
 2 Docenas de tiranervios surtidos  
 1 Caja de espaciadores digitales  
 1 Caja de espirales de Lentulo para contra-ángulo surtidos de 25 mm

## IV | HISTOFISIOLOGIA DEL ORGANO PULPO-DENTINARIO |

La **ENDODONCIA**, ha sido definida como: "la especialidad odontológica que se ocupa de la prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades y o lesiones que afecten al órgano pulpo-dentinario."

Leyendo esta definición con detenimiento se desprende que su estudio está directamente relacionado con la mayor parte del trabajo odontológico rutinario. Es decir que su comprensión, integrada a su órgano de soporte el periodonto y su entorno constituye el hacer cotidiano del Odontólogo generalista.

Por un ordenamiento didáctico y según la filosofía de las Estrategias de Atención Primaria, el abordaje curricular de esta Asignatura, está planificado para dar respuesta terapéuticas a todos los procesos de carácter irreversible de este complejo sistema anátomo-funcional.

En los últimos años esta parte de la Odontología experimentó avances significativos porque se basaron en hechos predecibles, reproducibles y biológicamente orientados.

Pensando en el futuro, es probable que las demandas de odontología restauradora vayan disminuyendo, virtud a los enfoques preventivos. Se espera un resurgimiento de los tratamientos conservadores del órgano pulpo dentinario.

El diagnóstico se verá perfeccionado con tecnología de mayor precisión y habrá menos dependencias con el complemento radiográfico; porque se podrán detectar precozmente alteraciones en la textura, temperatura y composición de los tejidos blandos y duros.

Indudablemente aquel profesional que desee ser competente en el milenio que se inicia deberá concienciar estos criterios y entre otras tantas cosas deberá comprender al órgano pulpo dentinario desde su fisiología y los constantes procesos metabólicos que lo modifican permanentemente a las alteraciones que los procesos mórbidos provocan en ellos pudiendo llevarlo a un proceso de muerte que significa fin de la actividad funcional.

La pulpa dentaria de origen mesenquimático, es similar en muchos aspectos a otros tejidos conectivos, pero sus características particulares necesitan de un análisis profundo.

Si estos tejidos pudieran verse clínicamente, en condiciones normales, la pulpa dentaria se presenta como una masa coherente de color rosado pálido y que es extremadamente sensible, cuando accidentalmente queda expuesta al medio bucal. Esto se debe a que es un tejido muy vascularizado y rico en agua, dándole una consistencia resistente pero que en su composición de gel reversible, rápidamente se desintegra por la acción de la temperatura del medio externo, que la deshidrata, porque la colágena es su componente principal.

Existe otro hecho muy significativo en este complejo y es que para mantener esta consistencia estructural, se establece un vínculo muy especial entre la pulpa y la dentina. Ambos se necesitan mutuamente: la pulpa vive para fabricar dentina y esta vive para proteger a la pulpa rodeándola de una caparazón que se modifica todos los días mientras la pulpa mantiene su función.....PERO....a su vez estos dos elementos necesitan imprescindiblemente de estar recubiertos por el esmalte a nivel coronario y por cemento en la parte radicular.

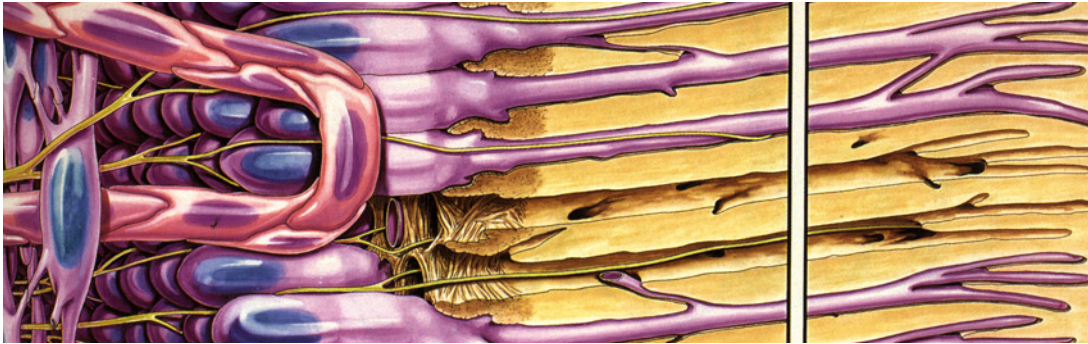
Cuando se pierde esta protección, ya sea a nivel coronario como radicular y queda dentina expuesta, hay que entender con mucha claridad que la pulpa está expuesta, y puede ser afectada irreversiblemente.

### **ENTORNO PULPAR:**

El complejo pulpo dentinario, puede ser reconocido como un tejido conjuntivo laxo especializado, originado en el mesénquima. Se aloja en una cavidad dentinaria que comprende la cámara pulpar y el sistema de conductos radiculares. Se relacionan e interactúan recíprocamente, mediante un sistema de señalizaciones que determinan su función y que la profundización de estos conocimientos se ha desarrollado gracias a los avances de la Biología Molecular.

Sus principales características son:

- ➔ Cavidad de paredes inextensibles que **solo** se comunica con el resto del organismo a través del foramen apical, y que abraza a la sustancia fundamental resistente, elástica y reforzada por fibras.
- ➔ No posee circulación colateral. Es decir que los vasos sanguíneos y nerviosos ingresan y egresan solamente por el foramen apical. Es un rico sistema micro circulatorio, que mantiene una presión hidrodinámica de alrededor de 10 mm hg. Esta presión varía con la onda del pulso arterial
- ➔ Los tejidos duros que la rodean le impiden aumentar de volumen durante los momentos de vaso dilatación.
- ➔ No posee receptores propioceptivos. Sólo da como única respuesta el dolor. Pero este umbral fisiológico se modifica constantemente en la medida que la pulpa calcifica.
- ➔ No se conoce con exactitud la función de los vasos linfáticos.



Andreasen 1992

### ZONAS MORFOLÓGICAS DEL ÓRGANO PULPO DENTINARIO.

Esquemáticamente podría hablarse de una porción de tejido blando llamada pulpa dentaria y su producto de calcificación denominado dentina.

Haciendo un estudio descriptivo desde el centro o interior de una pieza dentaria hacia la periferia, podría describirse a la pulpa como una masa sin estructura, con consistencia de gel, que constituye su mayor parte en volumen y que le da sostén a todos los otros componentes de la misma .

Matriz extracelular o sustancia fundamental, es similar a los otros tejidos conjuntivos laxos: células, la sustancia intercelular y el líquido intercelular, formado principalmente por complejos de proteínas, carbohidratos y agua. Estos complejos están formados específicamente por combinaciones de glucosaminoglucanos, o sea el ácido hialurónico, condroitinsulfato y otras gluco-proteínas.

El estado actual del conocimiento que aporta la biología molecular, ha permitido profundizar sus funciones y en la actualidad se comprende que su tarea va más allá que la de soporte. Sus componentes estructurales, especialmente las proteínas, participan en los eventos pulpares, determinando su capacidad de defensa. De sus componentes, la colágena es principal integrante, está constituida por una triple cadena de tropocolágeno, con diferentes composiciones de aminoácidos. La colágena tipo I es quien define la arquitectura pulpar, mientras que la colágena tipo III es componente de las fibras reticulares, más numerosa en la zona central. Garantizan apoyo y elasticidad. También se encuentran colágenas tipo V y VI.

También la integran, proteínas no colagenosas como la Elastina que producida por los fibroblastos, poseen dominios alternados hidrofóbicos que se contraen y expanden como un látex otorgando elasticidad y es quimiotáctica para monocitos y fibroblastos.

La Fibronectina es una glucoproteína que participa en la adhesión a la superficie celular. Se distribuye en forma de red densificándose más cerca de los capilares sanguíneos. Su función es conectar la célula a la colágena, favorece la migración embrionaria y regula el crecimiento celular. Relacionándose con el proceso de repa-

ración. La Laminina y el Nidógeno son otras proteínas relacionadas con la organización de la membrana basal.

De otras proteínas tales como la: Osteonectina, Osteoporina, Osteocalcina, y la Sialoproteína, no están bien delimitadas sus funciones.

Existen determinadas proteínas que actúan como mediadores en la interacción célula-célula, célula-matriz y los receptores de la superficie celular. Son intermediadas por iones de calcio y magnesio. La señalización celular por la acción de las Integrinas, auspician eventos como la maduración de la matriz orgánica; la adhesión de los fibroblastos; la diapédesis y migración de los leucocitos; la activación de los macrófagos, de células T; coagulación y formación de tejido calcificado.

Agua y sales minerales son otros componentes de la sustancia fundamental y participan en la nutrición y en la homeostasia tisular.

Todos estos componentes, le otorgan a la matriz extracelular un aspecto de gel de consistencia viscosa.

Esta sustancia rodea y da estructura a todos los otros elementos, y constituye el medio a través del cuál los metabolitos y productos de desechos son transportados desde y hacia las células y vasos.

Esta consistencia se va modificando con el envejecimiento y este hecho tiene una relación directa con el umbral del dolor.

En etapas iniciales del desarrollo embrionario esta sustancia es bastante líquida, se va transformando en viscosa con el paso del tiempo. Esta consistencia gelificada actúa como una primera barrera defensiva que limitaría la diseminación bacteriana. Este colchón de agua (90%) protege a las células y los componentes vasculares. Esto puede ser comparado con una resina de intercambio iónico que ligan cationes.

Inmersos en este medio, los otros integrantes de la pulpa se agrupan en distintas zonas relacionadas con sus diferentes funciones:

- ➔ Zona central rica en células: contiene los vasos vasculares y nerviosos de mayor calibre y células especialmente fibroblastos y células de defensa, macrófagos, linfocitos, mastocitos etc.
- ➔ Zona acelular: hacia la periferia se encuentra una delgada capa relativamente pobre en células. Este estrato está atravesado por capilares sanguíneos, fibras nerviosas amielínicas y delgadas prolongaciones citoplasmáticas de los fibroblastos. La existencia de esta capa está íntimamente relacionada con el estado funcional de la pulpa. Puede no ser evidente cuando la pulpa debe fabricar dentina con rapidez.
- ➔ Zona o capa de Odontoblastos, también denominados dentinoblastos, por otros autores, constituye el estrato más superficial de la pulpa. Se ubica inmediatamente por debajo de la pre-dentina.

Esta capa está formada por la unión de los cuerpos celulares de los odontoblastos o célula específica. Las prolongaciones citoplasmáticas de las mismas ya se encuen-

tran incluidas en los túbulos dentinarios, formando parte de la estructura calcificada, producto de su fabricación.

En la porción coronaria de una pulpa joven, los cuerpos celulares adoptan una forma de columna alta, disponiéndose en forma escalonada. Hacia la zona radicular van cambiando de tamaño siendo más cúbica, conteniendo en esta región menos cantidad de células por unidad de superficie. Cerca del foramen apical, ya se presentan con forma aplanada.

Entre las células pueden verse capilares y fibras nerviosas.

Además de lo expresado, los cuerpos celulares están en el límite con la pre-dentina y los procesos odontoblásticos atraviesan a la misma para penetrar en la estructura dentinaria, estableciendo una relación especial entre túbulo, prolongación y sustancia fundamental que a este nivel se la conoce como linfa dentaria.

Los odontoblastos están unidos entre sí por tres tipos de uniones:

- (1) Desmosoma o mácula adherente.
- (2) Desmosoma modificado o unión intermedia
- (3) Unión hermética zónula ocludens

El odontoblasto es responsable de la formación de dentina y durante este proceso forma los túbulos dentinarios y esto hace a la dentina un tejido vivo en permanente procesos metabólicos

Estas células producen una matriz compuestas por fibras colágenas y proteoglicanos capaces de mineralizarse. Para nosotros la dentina es el producto calcificado de la pulpa dentaria y de ese concepto surge el término órgano pulpo dentinario.

El odontoblasto sintetiza sólo colágeno tipo I con tres cadenas alfa. También puede secretar fosfoforina, que es una fosfo-proteína involucrada en la mineralización extracelular.

En el complejo de Golgi y en los lisosomas situados en el cuerpo celular cerca de la pre-dentina, existe actividad de fosfatasa ácida. Algunos autores sugieren que las enzimas lisosómicas, como la fosfatasa ácida pueden estar relacionadas con la digestión de material que fue resorbido de la matriz de la pre-dentina; posiblemente proteoglicanos asociados con mineralización. Los odontoblastos también segregan fosfatasa alcalina, enzima relacionada con la mineralización y cuyo mecanismo de acción todavía no es muy claro.

Dentro de los procesos odontoblásticos los microtúbulos y microfilamentos son los componentes ultraestructurales principales.

La membrana plasmática de esta prolongación está muy próxima a la pared del túbulo dentinario; pudiendo estos espacios estar ocupados por fibrillas colágenas y un material finamente granulado.

La matriz de la dentina peritubular que reviste al túbulo está circunscripta por una membrana limitante electrodensa. Ambas membranas están separadas por un espacio.

Es muy discutida todavía la profundidad dentinaria que alcanzan estas prolongaciones del cuerpo celular. Algunos piensan que alcanzan todo el espesor dentinario, mientras que para otros sólo alcanzan un tercio del espesor: Estos conceptos son sumamente significativos para comprender el mecanismo del dolor dentinario.

### **DENTINA.**

El producto maduro de la función metabólica de los odontoblastos, denominado dentina, está compuesta en casi un 65% de su peso de material inorgánico en forma de cristales de hidroxiapatita. El resto de los componentes lo constituyen el colágeno, citratos, condroitin-sulfatos, proteínas no colágenas, lactatos, lípidos y agua.

Una característica importante es la presencia de túbulos que como ya se dijera contienen a las prolongaciones citoplasmática. La dentina le confiere flexibilidad al esmalte que la cubre y protege.

Al desarrollar las funciones pulpares se considerarán los distintos tipos de dentina.

Es importante considerar más detenidamente aspectos relacionados con el aparato vásculo-nervioso del órgano pulpo dentinario, que permitirá ir valorizando todos los aspectos funcionales relacionados con el mismo. No se puede preservar o tratar alguna lesión si no se conoce su fisiología y sus mecanismos de defensa.

### **IRRIGACIÓN VASCULAR.**

El flujo circulatorio, provenientes de las arterias dentarias ingresan a la intimidad del estroma pulpar únicamente por el foramen apical, por medio de arteriolas de muy pequeño calibre. Toda la vida celular depende casi con exclusividad, de que a través de ellos ingresen en forma abundante todos los elementos que garantizan los procesos metabólicos. Esto también implica que las vías venosas se mantengan permeables para transportar los productos de descombros.

Aquí se entiende lo vulnerable que es la salud pulpar, porque esa única vía de comunicación sufre un permanente proceso de estrechamiento debido a la constante actividad calcificadora.

Las arteriolas ascienden hacia la porción central y coronaria de la pulpa emitiendo ramificaciones que se dispersan hacia la capa de odontoblastos, formando un plexo capilar en abanico. Aquí se reduce su tamaño a capilares. Esto asegura a las células una rica provisión de metabolitos.

El aporte sanguíneo es mayor en la porción coronaria.

La sangre pasa hacia vénulas por capilares y luego a vasos de mayor calibre.

Las paredes de los vasos están inervadas por fibras simpáticas amielínicas. Cuando se estimulan estas fibras se producen efectos de vasoconstricción y dilatación.

Al estar rodeado por dentina, la pulpa tiene limitada su capacidad de expansión y aunque la inflamación puede incrementar la presión intra pulpar, esta se mantiene localizada virtud a la consistencia coloidal de la sustancia fundamental que como ya dijéramos actúa como el primer mecanismo de defensa. Si la presión pulpar supera un límite crucial se comprimen los vasos por la dificultad de la circulación de retorno, pudiendo llegar a la muerte celular por hipoxia.

- ➔ **LINFÁTICOS** a pesar que se evidencia la presencia morfológica de linfáticos; su actividad funcional es todavía tema de debate.
- ➔ **INERVACIÓN** la pulpa es un órgano capaz de transmitir información desde sus receptores sensitivos hacia el sistema nervioso central

Independiente de la calidad del estímulo, cambios térmicos, deformación mecánica, o una lesión celular, todos los impulsos aferentes dan por resultado una respuesta dolorosa.

La inervación pulpar incluye en su sistema, fibras aferentes o sensitivas y fibras autónomas, que proveen una modulación nerviosa a la microcirculación.

Las fibras nerviosas se clasifican según su: función, calibre y velocidad de conducción. La mayoría de las fibras pulpares son **A-δ y C**. Las primeras tienen localizadas sus terminaciones en la región de la unión pulpo-dentinaria, son mielínicas con un umbral de estimulación relativamente bajo y transmiten un dolor con características de agudo y punzante. Las fibras **C** se encuentran probablemente distribuidas por toda la pulpa más profunda, no poseen mielina, con umbral de dolor alto, asociado a lesión celular y transmiten una sensación dolorosa ardiente, terebrante, pulsátil, prolongado.

Los vasos sensitivos ingresan a la pulpa por el foramen apical íntimamente ligados a las arterias y venas. Cuando llegan a la zona coronaria se abren en abanico ramificándose en haces menores y por último en un plexo de axones, denominado plexo de Raschkow. En este plexo emergen las fibras amielínicas A ramificándose repetidamente y los axones terminales pasan entre los odontoblastos como terminaciones nerviosas libres

Pueden describirse varios patrones relacionales entre estas terminaciones nerviosas en el límite pulpo-dentinario.

Algunas fibras corren desde el plexo nervioso sub-odontoblástico hacia la capa de los mismos pero no llegan a la pre-dentina, terminando en espacios extracelulares. Otras fibras se dirigen a la pre-dentina y recorren el túbulo dentinario en un trayecto recto o espiralado pero siempre en íntima relación con las prolongaciones citoplasmática de la célula pulpar.

La mayor parte de estas fibras intratubulares se extienden con diversa penetrabilidad en el trayecto de los túbulos dentinarios.

Algunos investigadores opinan que existe una relación anatómica muy importante entre fibra y prolongación odontoblástica. Pareciera que las fibras estuvieran alojadas en un surco externo del proceso. Hacia su terminación, las fibras se enrollan como un tirabuzón, manteniendo siempre esa íntima relación.

Las terminaciones nerviosas intra tubulares son más numerosas en la zona de los cuernos pulpaes, disminuyendo hacia la zona radicular. Este conocimiento teórico está íntimamente relacionado con la actitud clínica ya que serían zonas dentinarias mucho más sensibles. Pero no pude afirmarse que esta relación anatómica también esté relacionada en lo funcional porque no se ha demostrado una sinapsis entre el odontoblasto y su íntima fibra nerviosa.

El resto de la dentina carece de fibras nerviosas, eso explica porque la aplicación de sustancias alogenógenas tales como la acetilcolina y el cloruro de potasio, no generan dolor al ser aplicados sobre dentina. En contraposición las soluciones anestésicas no calman el dolor al ser aplicados como tópicos.

Las fibras nerviosas simpáticas forman un plexo alrededor de los vasos arteriales y cuando son estimuladas producen constricción en los mismos.

**SENSIBILIDAD DENTINARIA** sigue siendo motivo de profundo interés el mecanismo de acción por el cuál se transmiten los estímulos externos y se perciben siempre como una respuesta dolorosa.

Hay que explicitar que dentro de cada túbulo dentinario, entre la pared calcificada y la prolongación odontoblástica, circula un líquido denominado linfa dentaria que se exuda de la sustancia fundamental y que: sus movimientos en el interior de los túbulos sería el proceso básico para desarrollar el mecanismo del dolor.

Los estímulos como el calor, el frío, la deshidratación, la exploración, tienen la capacidad de desplazar esta corriente circulatoria intratubular y llegar a estimular los receptores del dolor.

Experimentos han demostrado las diferencias en las respuestas dolorosas frente a la aplicación de frío y calor. Tienen mecanismo de gran significación clínica.

La aplicación de frío provoca una respuesta de corta duración. Aparece bruscamente y desaparece rápidamente. Esto se debe a que el frío actuaría contrayendo a los vasos sanguíneos y esto causaría una deformación en las terminaciones nerviosas sensitivas, por un rápido movimiento de la linfa.

Por su parte el calor daría como respuesta un dolor de aparición más tardía pero más intensa y más lenta en desaparecer. Esto tiene que sugerir ya la presencia de un daño celular a veces irreversible. El calor provoca una expansión del medio haciendo que el líquido circulara hacia el centro pulpar.

Todas las células nerviosas tienen canales por los cuales fluyen iones que pueden hacer llegar los impulsos a la corteza cerebral. La presión intra pulpar variaría la relación sodio-potasio que mantienen el equilibrio intra y extracelular del impulso nervioso.

Los canalículos dentinarios son tubos de diámetro sumamente pequeños, por lo que los efectos de la capilaridad son sumamente significativos. Si los túbulos quedaran expuestos al medio externo, por ese efecto capilar rápidamente se originaría una gran pérdida de linfa dentaria que originarían una rápida afluencia del mismo del centro hacia la periferia y que en ese desplazamiento también provocarían una deformación de los receptores dolorosos. El mismo efecto provoca la deshidratación

Los efectos que producen dolor se transmiten más rápidamente cuanto mayor es la superficie dentinaria expuesta.

### **FUNCIONES PULPARES.**

El órgano pulpo-dentinario cumple cuatro funciones básicas:

- (1) Formativa o arquitectónica
- (2) Defensiva
- (3) Sensitiva
- (4) Nutritiva

**Función formativa o arquitectónica:** la pulpa dentaria forma dentina durante toda su vida, y su depósito se realiza con diferentes ritmos de velocidad. Este hecho tiene una significación muy particular para la terapéutica endodóntica. Si dijimos que la tarea clínica consiste en realizar abordajes quirúrgicos en el interior de la cavidad pulpar; se desprende una premisa importante: necesidad imperiosa de conocer detalladamente la configuración interna del sistema de conductos radiculares.

Esta actividad calcificadora de la pulpa hace que construya y modifique en forma permanente ese hábitat.

En concordancia al momento y necesidad de formación, la dentina va recibiendo diferentes denominaciones.

**Dentina primaria:** es la que se forma desde la gestación del folículo dental hasta que la corona clínica hace contacto con su antagonista. También se la denomina ortodentina o de manto y se sitúa inmediatamente debajo del esmalte. Se caracteriza por su contenido en gruesas fibras colágenas. Una dentina circumpulpar se deposita después y constituye el mayor porcentaje de la dentina primaria.

La mineralización de la dentina de manto comienza con la acumulación de cristales de hidroxiapatita en vesículas de la matriz de la pre-dentina. Se presume que las mismas nacen de los procesos odontoblásticos. Estos cristales crecen con rapidez y

a su tiempo se rompen y se mezclan con los de las vesículas vecinas. Forman frentes cristalinos hasta quedar totalmente calcificados.

Esta dentina se caracteriza, como ya se dijo, por la presencia de túbulos que se forman en torno de los procesos odontoblásticos; determinando diferentes cantidad y diámetros según las zonas de la pulpa dentaria.

La dentina que reviste a los túbulos se denomina **dentina peritubular**, y representa una forma especializada y por su menor contenido de colágeno puede ser descalcificada rápidamente por los ácidos, aunque es más dura.

La **dentina intertubular** está situada entre los anillos de dentina peritubular.

La **esclerosis dentinaria** puede darse como consecuencia del envejecimiento de la pulpa dentaria. La calcificación también se deposita en el interior de los túbulos dentinarios, pudiendo obliterar parcial o totalmente la luz de los mismos. Cuando esto ocurre se denomina **dentina esclerótica**.

Este hecho también tiene una importante significación clínica. No sólo va cambiando el color de la corona clínica, sino que también incide en su permeabilidad y en su vulnerabilidad frente a los agentes irritantes.

Una pulpa joven tiene dentina joven que es más permeable, más resiliente, más sensible y más propensa a los ataques agresivos y con bajo umbral de dolor

A una pulpa adulta, en condiciones normales, le corresponde una dentina con túbulos dentinarios rellenos por depósitos minerales, y que en la clínica se acompaña de fragilidad de esmalte y dentina (por reemplazo de la linfa dentaria), más resistente a las agresiones y con mayor umbral de dolor.

A partir del contacto oclusal, las estimulaciones ambientales fisiológicas, hace que a la producción pulpar se la denomine **dentina adventicia o secundaria**. Esta dentina es la responsable de la modelación radicular y todas las presiones a que vea sometida, provocarán modificaciones en el tamaño, forma, dirección y número de raíces. No sólo en su configuración externa sino principalmente en la interna. De aquí surge el concepto de permanente modificación topográfica.

Esta dentina que es fisiológica, modelará el contorno interno de la cámara el de los conductos radiculares, estrechará el diámetro del foramen apical, restringiendo el aporte nutritivo, calcificará a los conductillos dentinarios por el resto de su vida, puede tabicar un conducto y de simple convertirlo en múltiples etc.

**Función Defensiva:** como todo tejido mesenquimático, la pulpa tiene su patrón de defensa cuando es atacada por estímulos no previstos, ya sean bacterianos, físicos o químicos.

La modalidad de la respuesta estará en relación directa a la magnitud del ataque y la capacidad de defensa.

Por parte de la pulpa esa capacidad de defensa depende como ya lo expresáramos, de la agilidad del sistema circulatorio en desechar productos de descombros y de la permeabilidad dentinaria.

Las células odontoblásticas son las más vulnerables por estar ubicadas más periféricamente, y que cuando son agredidas, su modo de respuesta dependerá además de lo expresado anteriormente de la intensidad del agente agresor.

De acuerdo a esta relación, se pueden dar las siguientes respuestas defensivas:

- ➔ dolor dentinario
- ➔ smear layer o barro dentinario
- ➔ formación de dentina irritativa
- ➔ dentina reparadora.
- ➔ inflamación

**Función Nutritiva:** El aporte nutritivo ingresa a la pulpa por el foramen apical junto con las asas nerviosas. Son vasos pequeños y las arteriolas ascienden hasta la parte central de la zona radicular y se extienden hacia la zona de los odontoblastos, donde se ramifican y forman un plexo vascular. A medida que se distribuyen en forma de abanico, los vasos disminuyen de tamaño, dando lugar a una red capilar, proveyendo a las células formadoras de dentina, los metabolitos necesarios.

El caudal sanguíneo en la porción cameral es casi el doble a la región radicular. La región de los cuernos pulpares posee el mayor flujo.

La sangre pasa del plexo capilar a las vénulas. Estas vénulas tienen paredes muy delgadas, facilitando el movimiento dentro y fuera del vaso.

Varios son los mecanismos de regulación vascular. Estos incluyen:

- ➔ La vasoconstricción adrenérgica simpática.
- ➔ La vasodilatación  $\beta$  -adrenérgica.
- ➔ El sistema vaso activo colinérgico simpático
- ➔ El sistema de vasodilatación antitrófico.

Las paredes de las arteriolas y vénulas están inervadas por fibras simpáticas no mielínicas. Cuando son estimuladas, los vasos se contraen.

La pulpa dentaria al estar encerrada en paredes inextensibles, se convierte en un entorno de baja compresibilidad, teniendo una capacidad limitada de expandirse.

## **Función Nerviosa.**

Cualquiera sea el estímulo sensitivo recibido: cambios térmicos, deformaciones, deformación mecánica y o una herida tisular, estos impulsos se perciben como dolor.

La inervación pulpar contempla neuronas aferentes, conducentes de los estímulos sensitivos y las fibras autónomas. Estas fibras en dientes adultos forman plexos alrededor de los vasos sanguíneos. Su estimulación produce vasoconstricción y disminución del caudal sanguíneo.

Las fibras nerviosa sensitivas se clasifican según su velocidad de transmisión en: fibras A mielínicas y Fibras C amielínicas. Las fibras A involucran a: A beta ( $A\beta$ ) y las A delta ( $A\delta$ ). Las principales características se resumen en: motora, propiocepción, presión, tacto, temperatura.

Los nervios sensitivos son emergentes del trigémino, y penetran en la cavidad pulpar por el ápice pedicular en manojos asociados a los vasos sanguíneos. En camino ascendente llegan a la zona cameral y se abren en abanicos por debajo de la capa de los odontoblastos donde forman un conglomerado. Los axones terminales, pasan entre las células específicas como terminaciones nerviosas libres. Otras fibras discurren entre los odontoblastos penetrando en los túmulos dentinarios. Estas fibras intratubulares son más numerosas en la zona de los cuernos pulpares. Esta fibra nerviosa se aloja en una ranura de la prolongación del odontoblasto, pero no establecen una relación sináptica.

En la actualidad está aceptado que los estímulos que producen dolor (frío, calor, presión, sondaje) se producen por la capacidad de desplazar líquidos (linfa dentaria) en los túmulos. Mecanismo Hidrodinámico. El movimiento rápido del líquido estimula a la membrana celular de los receptores sensitivos la deforma y activa al receptor. Las fibras nerviosa activadas por fuerzas hidrodinámicas, incrementa el flujo de iones de sodio y potasio, iniciando una potencia generadora.

Las fibras A se activan rápidamente a los estímulos calor, frío y presión. Las fibras C necesitan aumenta la temperatura y responden cuando se ha generado daño tisular, superior a 43° C.

Recientemente la presencia de Neuro péptido en las fibras nerviosas ha despertado un gran interés. Contienen calcitonina -péptido (CGRP), la sustancia P (SP), el neuro péptido Y, la neuro quinina A y el polipéptido intestinal vaso activo (VIP).

La liberación de estos péptido pueden activarse por lesión tisular, activación del complemento, las reacciones antígeno-anticuerpo ó la estimulación antidrómica. Estos péptido liberados producen cambios vasculares de vaso dilatación.

**Cambios Con La Edad:** la continua actividad calificadora de la pulpa, reduce en forma normal y gradual el tamaño de la cavidad pulpar, llevando al tejido blando hacia un lento proceso de envejecimiento. Se va cambiando la estructura, produciéndose

una disminución de las células, aumentando la cantidad y el espesor de las fibras colágenas.

Los odontoblastos reducen su tamaño y cantidad, relacionados a la disminución de vasos y nervios. También se observan alrededor de los mismos, signo de esclerosis, comunes a otras arterias del organismo.

El envejecimiento da como resultado un aumento de la resistencia del tejido pulpar a la acción enzimática osteolítica, hialuronidasa y la sialidasa.

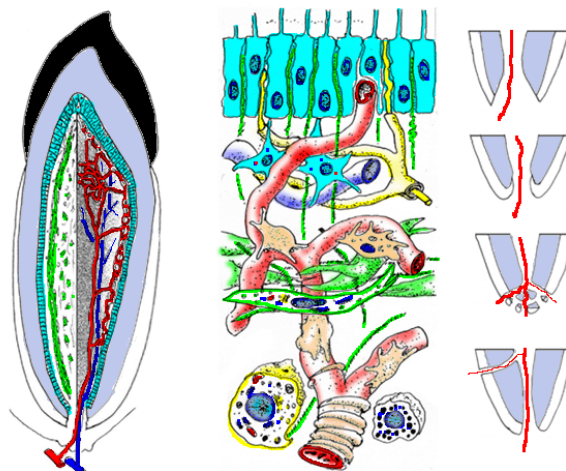
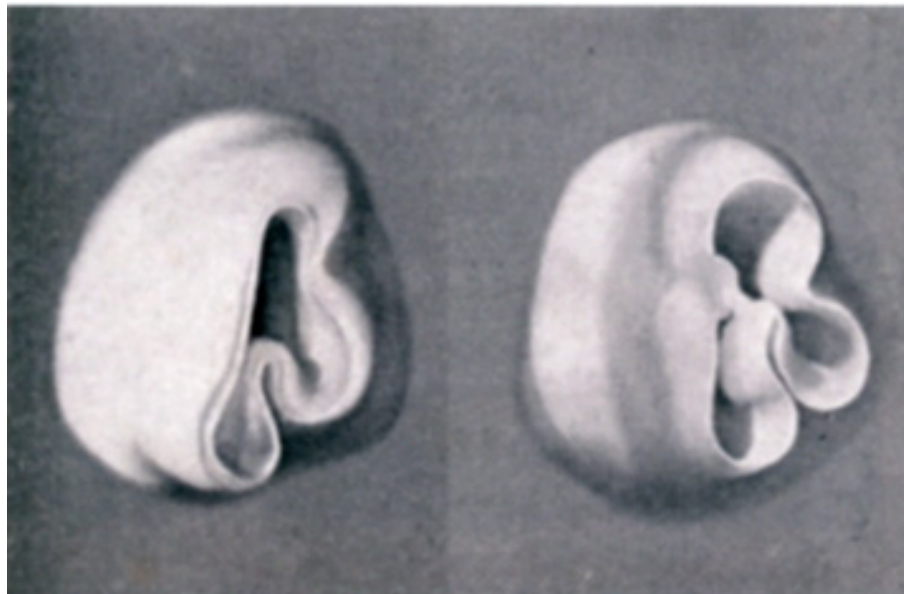


Gráfico de los principales caracteres del órgano pulpo dentinario.



Fotografías tomadas desde el ápice de piezas dentarias con desarrollo radicular incompleto. Puede apreciarse que las presiones externa que inciden sobre la raíz, determina la variación topográfica.

JH Gutierrez

## V | HISTO FISIO PATOLOGÍA PULPAR |

Es nuestro interés racionalizar una clasificación de la patología pulpar según los criterios funcionales y mecanismos defensivos.

### (1) PROCESOS DE ENVEJECIMIENTO O DISTRÓFICOS - REGRESIVOS:

- a\_ Formación de dentina fisiológica:
- Primitiva
  - Adventicia o secundaria ATROFIA PULPAR FISIOLÓGICA
  - Peri tubular
  - Intra-tubular
- b\_ Formación de dentina patológica:
- Reaccional
  - Nódulos ATROFIA PULPAR PATOLÓGICA
  - Agujas
  - Esclerosis
  - Reparadora

### (2) PROCESOS REACTIVOS

Dentina expuesta y pulpa sana

### (3) PROCESOS CONGESTIVOS ( con daño potencial reversibles)

Arteriales HIPEREMIAS  
Venosos

### (4) PROCESOS INFLAMATORIOS (con daño potencial irreversibles)

- a\_ Cerrados sintomáticos, compresivos: PULPITIS INFILTRATIVA (Dolor provocado)  
PULPITIS ABCEDOSA (Dolor espontáneo)
- b\_ Abiertos, asintomáticos, descompresivos: PULPITIS ULCEROSA PRIMARIA  
PULPITIS ULCEROSA SECUNDARIA  
PULPITIS HIPERPLASICA  
REABSORCIÓN DENTINARIA INTERNA

### (5) PROCESOS DE MUERTE PULPAR

NECROSIS  
GANGRENA

### (6) PROCESOS PERIAPICALES:

- a\_ Sintomáticos: PERIODONTITIS APICAL AGUDA  
ABCESO DENTO ALVEOLAR AGUDO  
ABCESO FÉNIX
- b\_ Asintomáticos: GRANULOMA PERIAPICAL  
ABCESO DENTO ALVEOLAR CRÓNICO  
QUISTE PERIAPICAL  
REABSORCIONES CEMENTO DENTINARIA EXTERNA  
HIPERCEMENTOSIS  
OSTEOESCLEROSIS

**(7) PROCESOS PERIAPICALES DE ETIOLOGÍA EXTRAPULPAR**

- VITALIDAD PULPAR POSITIVA.

**(8) RELACIONES ENDO PERIODONTALES.**

- ENDODONTICAS PRIMARIAS.
- PERIODONTALES PRIMARIAS.
- MIXTAS O COMBINADAS.

-----

**(1) Procesos de envejecimientos** (Respuesta a estímulos potencialmente no destructivos).

**a\_ Fisiológicos.**

La formación de las piezas dentarias, se caracteriza por producir dentina fisiológica durante toda la vida activa del órgano pulpo dentinario. Hasta el momento de la erupción y contacto oclusal con los antagonistas se la denomina Primaria. Este manto dentinario, se deposita por debajo del esmalte y del cemento y se caracteriza por un alto contenido de fibras de colágeno. A partir de allí y mientras se conserve la actividad metabólica, se depositará dentina secundaria o adventicias.

Esta producción se deposita uniformemente en la cavidad pulpar tanto a nivel cameral como radicular, variando permanentemente la configuración arquitectónica, de la misma. Desarrolla y madura la porción radicular y la construcción del ápice radicular. También deposita dentina peritubular, modificando la permeabilidad de los túmulos dentinarios.

En este proceso se construye el Umbral del Dolor. Se lo considera como la mínima intensidad de estímulo que se necesita para que se evoque el dolor. Si bien es cierto que este proceso es una construcción sociocultural, hay factores anatómicos que participan en la conducción del estímulo doloroso. Entre ellos, la amplitud de los canalículos dentinarios y la circulación de la linfa dentaria, son factores determinantes.

Los estímulos fisiológicos a las que se ven sometidas las piezas dentarias durante su vida útil producen modificaciones reconocidas como envejecimiento fisiológico.

Estas modificaciones se expresan en pleno tejido pulpar haciendo que su estructura se modifique gracias al aumento considerable de fibras que van ocupando mayor lugar que los componentes celulares. Los procesos de esclerosis vascular también se manifiestan en los vasos pulpares. Concordantemente el depósito de dentina peritubular modifica la permeabilidad dentinaria.

Estos procesos histológicos tienen un correlato clínico, que son necesarios reconocer para poder realizar un diagnóstico diferencial.

En condiciones normales las coronas clínicas de las piezas dentarias se observan de color blanco amarillento con refringencia a la luz. El paciente construye su umbral fisiológico de respuesta al dolor.

Con el paso del tiempo, la actividad masticatoria, genera los estímulos necesarios que llevan al desarrollo y maduración de las piezas dentarias. Se observan cambios de color, virando hacia un amarillo más notorio, con pérdida de transparencias, facetas de desgastes y aumento del umbral de dolor. Es decir se necesitará más estímulo para producir dolor.

Este proceso de envejecimiento fisiológico es nombrado por otros autores como Atrofia pulpar. Disminución de la función. No solo disminuye la capacidad de formar dentina secundaria, sin que también las alteraciones vasculares y la disminución de los componentes celulares, inciden en la capacidad defensiva.

### **b\_ Patológicos.**

En su habitud natural, el órgano pulpo dentinario debe reaccionar y resolver situaciones no planificadas y es así que se ve alterado por diferentes procesos irritativos y cuya respuesta dependerá de su capacidad defensiva.

Estos acontecimientos, de diferentes etiologías, ya sea provenientes de un proceso de caries, de preparaciones cavitarias, de lesiones térmicas, generarán dentina irritativa cuando la pulpa puede neutralizar la agresión. Esta dentina se deposita exclusivamente frente la lesión de ataque tratando de mantener el espesor dentinario. De acuerdo a la velocidad de fabricación dentinaria, serán las características de la misma y podrá depositarse en el interior del canalículo dentinario, esclerosando al mismo.

Como consecuencia de bruxismo y abrasiones, la respuesta pulpar será con nuevos depósitos de dentina irritativa, a veces en el interior del estroma pulpar bajo la forma de nódulos u agujas cálcicas. Esta forma de defensa con depósito irregular de dentina, modifica y deforma la arquitectura interna de la cavidad pulpar, pudiendo interferir con maniobras endodónticas en el momento del abordaje a la cámara o los conductos radiculares.

Estos hechos aceleran el proceso de envejecimiento. Clínicamente necesitan de un buen diagnóstico para determinar el protocolo de trabajo a seguir.

Clínicamente, se pueden observar piezas dentarias con algún tipo de pérdida de sustancias, restauraciones, abrasiones, líneas de fracturas, también aquí hay aumento del umbral de dolor.



En imagen a se observa una imagen radiográfica de PD en etapa de desarrollo.  
La imagen b con calcificaciones

## (2) Procesos hiperreactivos.

En condiciones fisiológicas y para mantener su estructura y sus funciones el complejo pulpo dentinario necesita estar recubierto y protegido de los estímulos por el esmalte coronario y el cemento radicular. En estas condiciones el líquido canalicular puede contraerse o expandirse ejerciendo estimulación sobre las células pulpares. Este mensaje puede ser apropiado para determinar y probar funciones vitales del mismo.

En ciertas circunstancias tales como abrasiones, raspaje cementario, se pierde parte de la capa protectora. Parte de los túmulos dentinarios quedan expuestos proporcionando canales de difusión hacia la pulpa y actúan como transporte de partículas y macromoléculas pudiendo producir dolor provocado, llegando a alterar las firmes uniones de la empalizada de los odontoblastos. "El movimiento del líquido contenido en los canalículos, es esencial para transmitir y despertar el dolor.

Parece ser que los estímulos que producen dolor como el calor, el frío, la exploración la deshidratación, tienen de común la capacidad de desplazar la linfa dentaria en el interior del túbulo dentinario. Se lo reconoce como Mecanismo Hidrodinámico.

Clínicamente podrá observarse coronas clínicas con alguna pérdida de sustancia especialmente de esmalte o cemento especialmente si esa pieza dentaria fue sometida a un raspaje radicular; como así también posterior a un desgaste o preparación cavitaria. Sin antecedentes de caries u otro tipo de restauración.

El paciente relatará que siente dolor provocado especialmente con el frío de características suave o moderado que cesa inmediatamente. Esta sintomatología no es permanente, generalmente tiene características cíclicas, porque la pulpa implementa sus mecanismos defensivos y trata de obliterar la luz de los canalículos expuestos con la formación de barro dentario o depósito de dentina esclerótica. El profesional puede realizar tratamientos con agentes bloqueantes, como las sales oxálicas.

Estas reflexiones podrían ser consideradas como respuestas adecuadas de una pulpa sana a estímulos externos no destructivos. Funcionalmente esta unidad pulpa-dentina actúa como un transductor de los estímulos de intensidad que le permiten neutralizar el daño. Los componentes celulares periféricos son alertados adecuadamente y esos movimientos rápidos del líquido dentinario, excitan a los receptores sensitivos, que se propagan rápidamente dando un reflejo de rápida retirada. Este sistema de alarma protege de daños mayores.

**(3) Procesos Congestivos – Dolor Provocado** (Respuesta a estímulos potencialmente destructivos).

Límite en la capacidad defensiva.

En la clínica odontológica el profesional deberá resolver diversas situaciones que pueden desencadenar en la muerte pulpar y o en la patología periapical.

Los procesos de caries, procedimientos operatorios y los traumatismos alvéolos dentarios figuran como los factores etiológicos más prevalentes.

Los productos resultantes del metabolismo bacteriano presente en los procesos de caries, producen una gran cantidad de sustancias tóxicas que inducen a la respuesta pulpar inflamatoria. En estadios iniciales la pulpa es alertada y puede neutralizar estos productos mediante la formación de dentina irritativa. Según el tamaño y la velocidad de penetración del proceso carioso, la transmisión de irritantes bacterianos se lleva a cabo en el proceso inicial a través de esmalte desmineralizado, y la respuesta conduce a la esclerosis dentinaria

La caries induce tempranamente a la respuesta inflamatoria, mucho antes de que el proceso de desmineralización exponga a la cámara pulpar. Se liberan mediadores inflamatorios (prostaglandina, leucotrienos y citoquinas) y por la penetración de componentes bacterianos que actúan como antígenos e inducen a una respuesta inmune.

Clínicamente podrá observarse una pieza dentaria con un proceso carioso que le ha ocasionado cierto grado de pérdida de sustancia por desmineralización o bien una restauración con filtraciones periféricas o pérdida parcial del material. Las primeras células en recibir el ataque bacteriano son los odontoblastos y las células dendríticas. Así se activan las células efectoras de la inmunidad innata y específica.

En procesos de caries dentinaria inicial, es común encontrar un infiltrado de macrófagos, células T y células plasmáticas. Justo por debajo de la zona injuriada. La pulpa puede aumentar sus defensas y pueden surgir bordes de dentina irritativa que contribuye a impermeabilizar la dentina.

El paciente relatará que siente dolor cuando ingiere alimentos fríos, calientes, dulces o ácidos pero que el mismo cesa al retirar el estímulo. Removido el tejido cariado y o los restos de material de restauración deberá visualizarse una dentina sana y sin exposición pulpar. El remanente dentinario puede ser tratado con proto-

colos de protección pulpar. Realizado el tratamiento conservador el dolor deberá remitir totalmente, siendo signo de control de la agresión y la pulpa continuará con sus actividades metabólicas.

#### **(4) Procesos Inflamatorios Irreversibles.**

##### **a\_ Cerrados Sintomáticos.**

- Dolor provocado.
- Dolor espontáneo.

Cuando el proceso carioso, continúa su camino de profundización, aumenta la convocatoria de elementos inflamatorios de defensa. Se agregan neutrófilos y puede desarrollarse un absceso localizado. Los neutrófilos liberan elementos destructores de tejidos, radicales de oxígeno, enzimas lisosomales y cantidades excesivas de óxido nítrico, provocando la degradación del estroma pulpar. Esta acumulación de carga bacteriana, ponen en riesgo las funciones vitales pulpares. Esta situación también generan eventos neuro vasculares con crecimiento y ramificaciones de terminales nerviosas, aumento del caudal sanguíneo, aumento de la permeabilidad vascular y extravasación de líquidos y proteínas plasmáticas. Este aumento de la presión tisular puede provocar éxtasis e isquemia local aumentando el riesgo de la muerte pulpar.

Las manifestaciones clínicas de este estado de avance de la lesión, se presentaran siempre en una cavidad de caries no comunicada con la cámara pulpar, debajo de una obturación con filtraciones, o con compactación de restos alimenticios.

Las manifestaciones clínicas del dolor dependerán de la magnitud de la destrucción tisular. En algunas circunstancias el paciente relatará que el dolor es provocado por cualquier estímulo... pero no desaparece al eliminarse el mismo. Sigue siendo un dolor provocado y para algunos investigadores, todavía podría resolverse con tratamientos conservadores. Pero cuando la lisis tisular es importante, aparece el dolor espontáneo.

Este dolor espontáneo, ha sido descrito como uno de los más padecidos y ha marcado en el imaginario social su asociación a un castigo divino. Se lo relata como un dolor urente, terebrante, pulsátil, irradiado, lacerante, que se intensifica en la posición de decúbito, con la ingesta de alimentos calientes y que puede aliviar con aplicaciones de frío. Demanda la atención profesional. Este hecho subjetivo de dolor espontáneo está siempre acompañado por procesos destructivos celulares masivos y se lo considera siempre un proceso irreversible.

Cuando el profesional ha adquirido experiencia clínica no tendrá ningún tipo de dudas para realizar el diagnóstico diferencial de estos procesos. Cuando se puede revertir o si ya es necesaria la extirpación total de la pulpa. Tampoco confundirá que cuando, el dolor remite por sí sólo, porque en algunas circunstancias el mismo mecanismo de inflamación y de acumulación de exudados, pueden originar una

apertura espontánea al medio bucal, que al disminuir la presión, eliminan toxinas y alivian el dolor.

La desaparición del dolor no significa que el proceso se ha curado, sino simplemente que está descomprimido y que la actividad bacteriana continúa y se profundiza.

Muchas veces este proceso va atacando la integridad del potencial defensivo de la pulpa. Señales de agresión son percibidas por los tejidos periapicales, quienes comenzarán a organizar sus defensas. En estos casos a la inspección clínica se puede agregar dolor a la percusión y la lectura radiográfica mostrará ensanchamiento del espacio periodontal.

### **b\_ Procesos abiertos o comunicados - asintomáticos.**

- Procesos primarios.
- Procesos secundarios.

Accidentalmente un traumatismo alvéolo dentario puede ocasionar una fractura coronaria con exposición pulpar. Hecho similar puede ocurrir en procedimientos operatorios. En ambas circunstancias se habla que la salud del tejido pulpar está en plena función. Pero estos accidentes provocan una lesión en la misma en el momento de la exposición. Esta herida superficial desarrollará los eventos de neutralización que organiza el tejido conjuntivo. En la úlcera de superficie se necrosarán las células periféricas, habrá coagulación de proteínas, tratando de cerrar las brechas y recuperar las condiciones de aislamiento. Dentro de las primeras 24 hs este proceso podrá revertirse totalmente. Es decir necesita de un tratamiento protector inmediato. Si esto no sucede, la vitalidad pulpar correrá peligro porque la exposición prolongada al medio bucal, desintegrará la estructura coloidal de la sustancia fundamental (recordar que es la primera barrera defensiva) y se auspiciará la penetración bacteriana.

El diagnóstico clínico suele ser sencillo si se realiza bien el interrogatorio. Se observará una corona clínica con pérdida de sustancia con exposición pulpar. En las primeras horas, a la pulpa se la verá de un color rosado pálido blanquecino de aspecto nacarado. Esto depende del tamaño de la comunicación. Si la misma es marcada se podrán ver puntos hemorrágicos. El dolor no hay que confundirlo con el que puede provocar el impacto, será casi nulo, es decir no habrá dolor espontáneo, pero sí molestias a la inspección o a la ingestión de alimentos.

El tratamiento dependerá de la salud pulpar, del tamaño de las brechas y del tiempo transcurrido. Estos casos clínicos, especialmente en niños terminan rápidamente en la muerte pulpar porque al ser asintomático, llevan a la destrucción tisular y el dolor aparece como respuesta periodontal.

En los procesos abiertos asintomáticos secundarios a un proceso de caries, la comunicación entre la cavidad cariosa y la cámara pulpar se produce como consecuencia de la gran desmineralización de tejidos. Es importante recordar que: la ausencia de dolor no significa salud sino por el contrario gran contaminación y agresión. La comunicación cameral permite el descombro y la descompresión.

El examen clínico develará una pieza dentaria con un proceso de caries muy destructivo e invasivo. Generalmente restos alimenticios pueden obliterar parcialmente. A la inspección se puede provocar dolor. Hay que recordar que el dolor no se manifiesta porque las endotoxinas bacterianas producen muerte celular. Cuando esta comunicación es ocluida puede aparecer o recrudecer todas las manifestaciones del dolor espontáneo.

En estas situaciones es importante tener en cuenta que el paciente que ingresa a un consultorio sin dolor debe irse sin dolor. Errores en el diagnóstico puede generar un proceso cerrado o bien un absceso periapical.

En pacientes muy jóvenes con cámaras pulares amplia, los procesos cariosos pueden desarrollar una respuesta defensiva proliferativa, que se la puede considerar como una expresión reparativa.

Clínicamente se tratará de un paciente muy joven en cuya pieza dentaria involucrada se habrá destruido totalmente el techo de la cámara pulpar. Estas proliferaciones pueden epitelizar y sangra o doler levemente a la masticación.

Posterior a un proceso inflamatorio muy crónico puede iniciarse la reabsorción de la dentina .proceso que es reconocido como Reabsorción Dentinaria Interna. Es totalmente asintomático y generalmente es un hallazgo radiográfico. Se la describe como imagen en forma de balón. Debe realizarse el diagnóstico diferencial con las reabsorciones externas.

### **(5) Procesos de Muerte pulpar.**

- Necrosis
- Gangrena.

Las lesiones de etiología traumática sin importar el grado de pérdida de sustancia o desplazamiento, pueden tener repercusiones importantes para las funciones pulpares. Tanto como consecuencia mediata o a distancia. Siendo muy importante el grado de daño en la inervación e irrigación tisular.

El traumatismo puede originar una hemorragia interna severa por ruptura de los vasos sanguíneos, y hacer colapsar todo el tejido.

Cuando el traumatismo desaloja al diente del alvéolo, se pueden dañar no solo los vasos sanguíneos sino también el ramillete de fibras nerviosa, deteniendo en su totalidad el aporte nutritivo a la pulpa. Si el aporte circulatorio no se restaura se provoca la degradación del tejido por autólisis.

Posteriormente a través de fracturas de esmalte, grietas, comunicaciones camerales, en algún momento las bacterias tendrán acceso a ese tejido necrótico y lo infectarán.

Por otro lado, en los procesos de muerte pulpar bacteriana, las bacterias, sus toxinas, y mediadores inflamatorios se acumulan en la zona del conducto radicular, se diseminan más allá del forámen apical y generan los proceso ápico periapicales.

La degradación del estroma pulpar y la pérdida de toda barrera defensiva a nivel del espacio pulpar, deja vulnerable a las paredes dentinarias. Los canalículos han visto desangrarse su contenido orgánico quedando una dentina muerta, que sería un extraordinario medio para el desarrollo del biofilm. Se irá cambiando la composición de cepas bacterianas en la medida que se profundiza y pasa el tiempo.

Se entiende por procesos de muerte pulpar al cese de toda actividad metabólica y pérdida de todas las funciones pulpares.

Clínicamente podrá observarse una pieza dentaria con signo de un traumatismo, cambio de color, consecuencia de la hemorragia que del rojizo irá virando paultamente al parduzco, cuando la hemoglobina se degrada en el interior de los canalículos dentinarios.

Cuando la muerte es producto de la acción bacteriana, se verán una cavidad cariiosa con pérdida de sustancia importante. Paredes dentinarias reblandecidas por la infección de la misma y el color será grisáceo. Prácticamente no habrá ningún tipo de respuesta a la exploración.

Radiográficamente se verán distintas manifestaciones de la reabsorción ósea y cementaria.



Vista incisal de PD ántero superiores de una paciente niña, con exposición pulpar reciente. Puede verse su color rosado.

## **(6) PROCESOS PERIAPICALES.**

### **a\_ Sintomáticos**

- Periodontitis Apical Aguda
- Absceso Dento Alveolar Agudo
- Absceso Fénix

### **b\_ Asintomáticos**

- Granuloma Periapical
- Absceso Crónico
- Quiste Periapical
- Reabsorciones Cementarias Externas.
- Osteoesclerosis
- Hipercementosis

Una pulpa necrótica sin tratar, es un ecosistema propicio para la colonización bacteriana, ya que sirven como un sustrato ideal para ciertas bacterias. Es una condición importante para iniciar la inflamación en la región periapical.

La evolución y la severidad de la respuesta orgánica a la infección del canalicular dependerán de la capacidad sistémica de defensa del paciente y de la calidad y cantidad de los microorganismos que estructuran el biofilm. Una lesión se puede tornar severa en individuos con el sistema inmunológico deprimido, pero sin embargo tal situación también puede darse en personas saludables. Esto puede suceder en etapas tempranas del proceso, cuando la cantidad y virulencia bacteriana han aumentado considerablemente y las defensas orgánicas no están totalmente organizadas.

Muchos autores han asociado signos clínicos tales como el dolor el edema, la supuración a la patogeneidad de bacterias tales como las pertenecientes a la familia de las Porphyromonas, Prevotellas, Fusobacterium y Peptostreptococcus.

Pero no hay que olvidar que todas las cepas bacterianas que colonizan el conducto radicular, también son consideradas patógenas y se las relacionan con lesiones silenciosas.

La inflamación periapical es iniciada y mantenida por el sistema de defensa del huésped, para eliminar productos de desintegración. En procesos purulentos se pueden encontrar bacterias incluidas en el exudado. Estos productos son eliminados en forma de pus y cuando la fase aguda ha disminuido, el organismo elimina a los microorganismos. En otras condiciones (equilibrio entre virulencia y capacidad de defensa) estos procesos continúan y clínicamente se observan trayectos fistulosos.

También es cierto que ciertas cepas bacterianas son capaces de sobrevivir en la región por mucho tiempo, pudiendo comprometer el potencial curativo de los tratamientos endodónticos (LESIONES REFRACTARIAS). Especies relacionadas con el Actinomyces israelí y Propionibacterium se colonizan en la superficie cementaria y escapan a la actividad fagocitaria y a su destrucción, presentando ciclos de exacerbación.

La respuesta inflamatoria periapical no se presenta como una respuesta inflamatoria a una sola bacteria, sino a una gran variedad de combinaciones, y que dependiendo de esa malignidad, la situación clínica será variable en términos de severidad.

La fase aguda se expande rápidamente y las manifestaciones dolorosas serán variables en intensidad y duración. Dolor provocado, especialmente a la masticación y percusión, se acompaña de dolor espontáneo con sensación de diente elongado y a veces se alivia con la compresión.

Al continuar el proceso defensivo los polimorfonucleares, ocasionan intensa muerte bacteriana. Les quitan el oxígeno, pero al no reconocer y diferenciar a las células nobles, también gran parte de ellas sucumben generando gran acumulación de exudados y células muertas.

En este período el paciente relata padecer un dolor insoportable que le interfiere con su vida social. Hay edema facial, rubicundez zonal, infarto ganglionar y aumento de la temperatura corporal.

Este proceso es considerado como una Emergencia Odontológica, no puede ser demorado y el tratamiento consiste en drenar la zona, para eliminar toxinas, descomprimir y dar alivio al dolor. Mediar sistémicamente con antibioticoterapia adecuada. Recordar **iiiiiiPrimero drenar y después medicar!!!!!!** Mientras dura la medicación se realizará en tratamiento definitivo.

Cuando esta fase declina y entender que no ha curado, el proceso entra en una etapa de equilibrio con una respuesta balanceada. La liberación constante de toxinas bacterianas, organiza un proceso inflamatorio crónico, cuya característica más importante para la tarea endodóntica son las reabsorciones de hueso y cemento radicular. Estas pueden ser leves, moderadas o marcadas.



Deformación facial provocada por un AAA.



Fístula gingival frecuente en proceso Periapicales asintomático



□



Distintas situaciones de fase resolutive del AAA.

## (7) Procesos Endoperiodontales

- a. Endodónticos primarios
- b. Periodontales primarios
- c. Mixtos o combinados.

Las piezas dentarias y su aparato de sostén tienen el mismo origen embriológico y constituyen la unidad anatómica y funcional del sistema masticatorio. Ambos sis-

temas comparten la inervación, la irrigación y ambos padecen los procesos etiológicos de origen bacteriano, la organización del biofilm.

Ambos escenarios tienen múltiples vías de comunicación. La principal se encuentra en el forámen apical, único o con múltiples foraminas. Pero no menos importantes son las conexiones de los conductos laterales y accesorios; conducto de la furcación y por los canalículos dentinarios.

Cualquier alteración que se produzca en alguno de ellos, indefectiblemente se molestarán recíprocamente, compartiendo signos clínicos como la movilidad, la supuración, las reabsorciones, y el dolor. Aquí se necesita de un correcto diagnóstico para realizar el tratamiento etiológico y no sintomático.

Las lesiones endodónticas requerirán tratamientos endodónticos, las periodontales sus específicos y las mixtas deberán complementarse.



Imagen de procesos endoperiodontales combinados.

## **VI | DIAGNÓSTICO CLÍNICO Y POR IMÁGENES |**

El diagnóstico es una etapa importante dentro del tratamiento odontológico.

El diccionario médico de Dorland, lo define como: "El arte de distinguir una enfermedad de otra". Sin embargo el acto clínico va más allá de ello. No solamente, compara un estado con otro, sino que determina las decisiones terapéuticas, pero además, puede deliberar un pronóstico.

Algunos autores definen el diagnóstico como un proceso intelectual, realizado por el profesional que se apoya en sus conocimientos teóricos, en su experiencia clínica y en una capacidad innata de intuición.

El operador que sepa diagnosticar, deberá fortalecer su capacidad de observación, su capacidad de interrogar, su capacidad teórica, su capacidad de análisis y síntesis y metodología de trabajo.

El dolor odontogénico, es uno de los principales motivos de consulta, y el gran desafío es reconocer el factor etiológico del mismo. Este hecho convierte a la estrategia diagnóstica como un momento crítico dentro del plan de tratamiento endodóntico.

El manejo adecuado del proceso de diagnóstico, requiere en primer lugar reconocer los estados de salud y de normalidad de los tejidos involucrados en el área bucal. Recordando que en condiciones normales, la pulpa dentaria responde con dolor a los estímulos, sin que los mismos generen un proceso patológico. Algunas patologías pueden presentar signos y síntomas preclínicos y otras pueden mostrar aspectos típicos como sería el caso de un absceso dento alveolar agudo.

Se insiste en afirmar que el éxito del tratamiento se sustenta en la correcta interpretación diagnóstica, realizada en forma racional, inteligente y respetando al paciente en su entorno socio cultural, ofreciendo tratamientos integradores.

La metodología diagnóstica comprende: anamnesis o examen subjetivo, examen clínico u objetivo, estudios complementarios y lecturas de las imágenes.

La recolección de la información diagnóstica se archivará en una Historia Clínica ya sea en formato papel o informatizada. En ella se registrará el consentimiento firmado por el paciente al plan de tratamiento propuesto, compartiendo las responsabilidades en desarrollo del mismo, en los controles a distancias y en la evolución de la respuesta orgánica.

Es el momento donde debería establecerse una armónica relación operador – paciente, ya que gran parte de los logros se basan en la confianza recíproca, y que las partes comprendan que todo acto odontológico se asocia a gastos económicos y que debe garantizarse los honorarios profesionales, para que el mismo minimice sus tensiones y pueda dedicarse a ese paciente con sus plenos sentidos.

Anamnesis, si bien es cierto que esta información es subjetiva del paciente, el profesional experimentado puede deducir las características emocionales de ellos, de sus experiencias odontológicas anteriores, y especialmente como ha sido su construcción del dolor en el transcurso de su vida.

En esta etapa debe quedar muy claro cual es el motivo principal de la consulta. Puede ser por dolor, por causas estéticas, por derivación de otro profesional.

Si el motivo es un dolor de intensidad considerable y espontáneo, esta etapa, debe ser breve y después de dar alivio al dolor, se continuarán con los detalles.

Se debe preguntar por la última vez que visitó a un consultorio odontológico, si recibió tratamiento, si quedó conforme y cual es el motivo del cambio de profesional.

Deberá investigarse por la historia médica del paciente, si está en tratamiento, diagnóstico de la afección y datos de su médico de cabecera. En este punto hay que detenerse lo suficiente, ya que los procesos sistémicos tales como diabetes, hepatitis, cardio-respiratorios, alergias, procesos renales, procesos inmunes deprimidos, no solo interfieren con el tratamiento endodóntico, sino que pueden generar situaciones críticas si se los ignora. Consultar al médico de cabecera en casos necesarios.

Si el motivo principal de la consulta es el dolor, se indagará sobre las características del mismo referidas a: detonantes (espontáneo o provocado), intensidad, frecuencia, localización. Se le pedirá al paciente que realice una descripción cualitativa del mismo y su grado de tolerancia o no. Pero este relato, no siempre aporta al diagnóstico, porque el poder discriminatorio de las fibras nerviosas pulpares no es específico y puede presentarse dolores referidos.

Para localizar el origen del dolor, a veces hay que provocarlo con estímulos fríos, calientes o eléctricos. Sin embargo si se sabe escuchar, la descripción del dolor puede brindar gran información diagnóstica.

El dolor pulpar tiene un alto rango de valores, desde una sensibilidad ligeramente aumentada por cambios de temperatura intraoral, a un dolor provocado en el momento de ingerir alimentos, especialmente dulces y ácidos, hasta llegar a un dolor espontáneo intolerable.

El dolor provocado puede ser un estado de alerta antes de que se desarrolle un proceso agresivo.

En situaciones con túbulos dentinarios expuesto por retracción gingival y abrasiones, fracturas de esmalte, procesos de caries, restauraciones infiltradas, el dolor provocado especialmente a los estímulos fríos, ácidos y dulces, pueden orientar presumiblemente hacia un proceso reversible y controlado. Contrariamente cuando se relata un dolor intenso, espontáneo, que se acrecienta con estímulos de calor y

en posición decúbito, el operador debe orientarse hacia un proceso con alto compromiso pulpar y gran destrucción celular.

Cuando a descripción del dolor es irradiado la posibilidad de errores diagnóstico es importante, pudiendo implementarse tratamientos equivocados

Resumiendo debe interrogarse sobre el:

- ➔ Lugar del dolor (localizado o difuso)
- ➔ Surgimiento (provocado o espontáneo)
- ➔ Duración (corta o larga)
- ➔ Frecuencia (intermitente o continua)
- ➔ Intensidad (leve, moderada, intolerable)

### **Examen Clínico. Prueba objetiva.**

**Inspección:** Representa el proceso metodológico del profesional, con el cual genera conocimientos. Debe realizarse con buena luz y con instrumental específico en condiciones, especialmente los exploradores

La observación visual se apoya en experiencias previas. Debe ser meticulosa y muy bien registrada.

Comprende el examen extra oral, determinando condiciones de los tejidos como: asimetrías faciales, cambios de color, tumoraciones, fístulas cutáneas.

El examen intraoral involucra a los tejidos blandos, mucosas, encía, y a los tejidos duros, piezas dentarias y procesos alveolares.

Se requiere una preparación previa de la zona, eliminar residuos, placa bacteriana y cálculos. Aislar relativamente la zona, y en caso necesario irrigar con agua tibia para no molestar al paciente.

Se acompaña de la Exploración minuciosa, recorriendo todas las caras coronarias, especialmente en los puntos de contacto. Buscando pérdida de tejidos, revisando el sellado periférico de las obturaciones presentes, valorando una cavidad de caries. Analizando su profundidad, consistencia, dureza de dentina remanente, buscando si existe alguna comunicación patológica con la cámara pulpar.

Además se buscarán fístulas activas o previas, podría estar drenando por un espacio periodontal o una apertura cameral y se medirán la profundidad de las inserciones gingivales en todas las caras periodontales.

Para valorar la depresibilidad dentinaria muchas veces es necesario eliminar parte del tejido careado que deberá hacerse sin temores de generar dolor, con cucharitas bien afiladas e ir con suavidad desde el centro a la periferia. No provoca dolor porque es un tejido muerto.

Muchas veces al realizar esta limpieza se expone la cámara pulpar y si el paciente presentaba dolor intenso y espontáneo sentirá un rápido alivio del dolor y el profe-

sional se inclinará por un proceso inflamatorio cerrado sintomático de pronóstico fatal para la conservación pulpar.

Cuando existe una cavidad coronaria comunicada con la cámara pulpar y la exploración no provoca dolor, el diagnóstico será de un proceso de muerte pulpar. También se podrá valorar los cambios en el color de las coronas clínicas. Amarillo oscuro significa calcificaciones; gris parduzco indica tejidos reblandecidos y contaminado y el amarronado indica hemorragia intensa con muerte pulpar. Se buscarán líneas de fracturas coronarias.



Cambio de color en corona del ICSD originada por un traumatismo.



Lesiones en ambas arcadas por traumatismos recientes.



Fracturas múltiples con distintos grados de compromiso pulpar



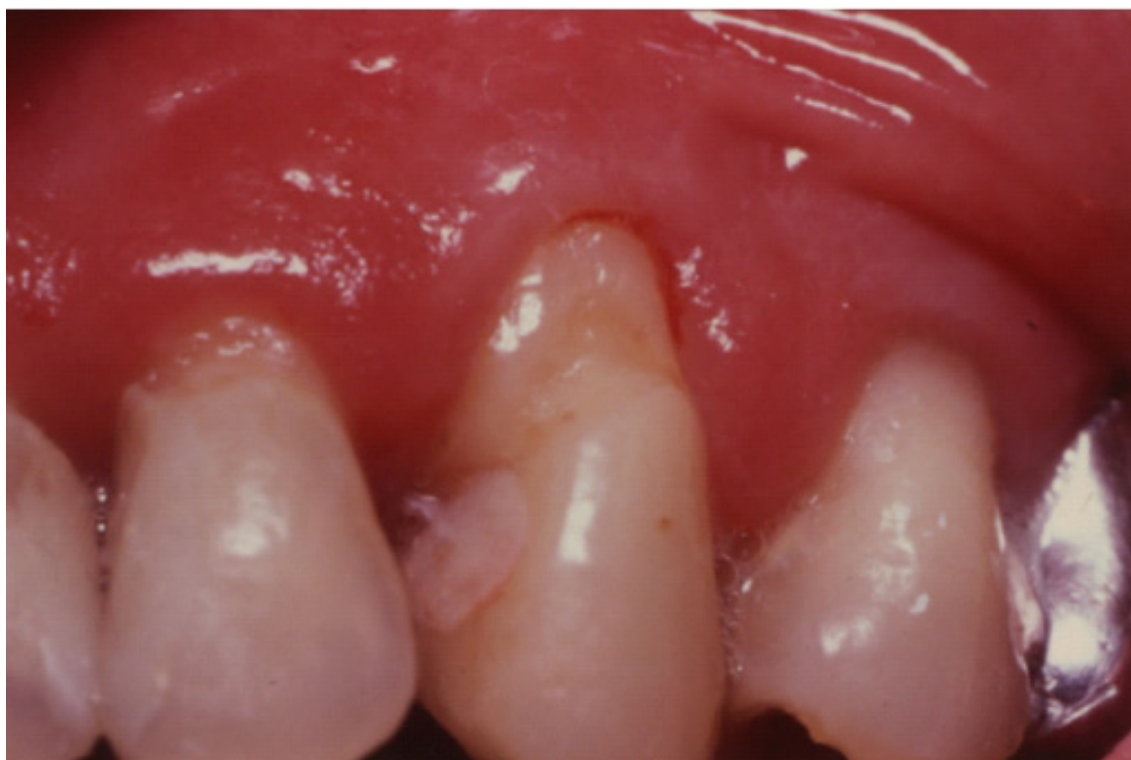
Defectos en el proceso de amelo génesis.



El explorador señala una pérdida de esmalte a nivel cervical.



Retiro de residuos cavitarios



Puede apreciarse abrasiones dentarias, obturaciones con filtraciones periféricas, coronas metálicas con deficiente adaptación en cuello dentario. Necesidad de un correcto diagnóstico diferencial.



Múltiples líneas de fisuras.

**Palpación:** mediante la percepción táctil, se podrá determinar la consistencia y textura de los tejidos, tumoraciones, movilidad de los mismos, y determinar la presencia de ganglios linfáticos comprometidos.

**Percusión:** no es un método confiable. Cuando es positiva puede estar asociado a procesos periapicales. Debe realizarse con toques suaves, probando en otras piezas dentarias primero para poder comparar la respuesta del paciente.

Si el profesional es avezado en diagnosticar, en este momento puede generalmente reconocer la patología a tratar. Recordar que los antecedentes de dolor espontáneo son significativos de gran compromiso pulpar, pero que la ausencia de dolor no es sinónimo de salud.

En el campo de la endodoncia el desafío es poder discernir entre tratamientos que protegen al órgano pulpo dentinario y este continúa con sus funciones metabólicas o en situaciones donde lamentablemente el tejido pulpar no se puede conservar y entonces deben preservar a la región periapical.

Recordar siempre que el mejor tratamiento es aquel que no se realiza porque se puede eliminar el agente etiológico conservando la vida celular.

**Exámenes complementarios:** En otras situaciones clínicas, los signos y síntomas son confusos y entonces deben recurrirse a otros estudios para profundizar el análisis de la vitalidad pulpar.

**Prueba térmica al frío:** esto se puede realizar aplicando bastones de hielo, cloruro de etilo, o el dióxido de carbono o nieve carbónica.

Estos elementos promueven diferentes grados de estimulación en las fibras nerviosas sensitivas. Esta respuesta dependerá de la madurez dentinaria y el grado de permeabilidad de los canalículos dentinarios, del umbral fisiológico al dolor de cada paciente y si existen algún tipo de material aislante de restauraciones existentes. Esta prueba es rápida y confiable porque no lesiona al tejido pulpar sano.

Clínicamente la respuesta es rápida a la aplicación del frío y desaparece al eliminar el estímulo. Es un indicativo de la intensidad del daño causado y generalmente corresponden a proceso Hiparalgésico ocasionado por pérdida de esmalte o cemento radicular que dejan dentina expuesta al medio bucal.



El bastón de hielo se aplica sobre la cara vestibular interesada.

**Prueba térmica al calor:** Se realiza aplicando un bastón de gutapercha reblandecida a la llama y cuando aparece un brillo en la estructura se lo aplica con gran cuidado sobre la cara vestibular de la pieza a estudiar, tratando de no lastimar a los tejidos vecinos. El calor causa vasodilatación y dolor aparece lentamente por estimulación de fibras nerviosas más profundas y desaparece lentamente cuando se retira el mismo. Hay que temer muchísimo cuidado con esta prueba porque se pueden generar lesiones celulares irreversibles por estallido de las mismas. Los autores coinciden que la predicción diagnóstica del calor es relativamente baja y casi no se lo usa.



**Prueba eléctrica:** Este estudio posibilita la respuesta pulpar a partir de un estímulo eléctrico sobre las fibras nerviosas. Sugiere la vitalidad o no de la misma, pero no es totalmente confiable porque puede dar falsos positivos y falsos negativos.



El electrodo se coloca sobre la superficie dentaria con un conductor. No tocar elementos metálicos

**Prueba de la cavidad:** En situaciones muy extremas este test es muy valioso, consiste en tallar una pequeña cavidad en dentina sin aplicar anestesia. Es difícil de aceptar por los pacientes.

**Prueba de transiluminación:** Consiste en aplicar una fuente de luz sobre la cara vestibular de la pieza a estudiar.

Por transiluminación se podrán observar líneas de fracturas de esmalte, falta de refringencia coronaria, indicativo o de muerte pulpar, o de envejecimiento dentinario, o de tratamientos previos.



Se observa una fisura en la cara oclusal mesiodistal.

---

### **Imágenes para el Diagnóstico.**

La Endodoncia como parte de la Odontología, integra las ciencias relacionadas con la salud humana, por lo tanto su tarea consiste en interpretar los procesos Salud - Enfermedad como hechos dinámicos y relacionados en un todo.

Considerar que existen "pacientes con ciertos problemas" y no sólo enfermedades, significa una concepción teórica en la cual el Diagnóstico de la problemática es la llave del éxito que permite arribar a una conducta terapéutica acertada.

En esta primera etapa del tratamiento cabe hacer una mención detallada del rol que juega la visión radiográfica como auxiliar imprescindible de toda tarea endodóntica.

Desde la aplicación de los Rx a la Endodoncia por Price en 1901, la radiografía dental ha acompañado a la terapéutica endodóntica sin quiebres epistemológicos, en todos sus pasos clínicos. Permitiendo visualizar estructuras dentarias adyacentes que se encuentran ocultas a la inspección clínica, donde los distintos matices de grises obtenidos permiten valorizar el estado de zonas con distinto grado de calcifi-

cación. Esto es muy importante si se recuerda que la caries dental y los procesos inflamatorios y/o muerte pulpar, provocan distintos grados de descalcificación en las piezas dentarias y sus tejidos de soporte.

La clínica endodóntica es considerada una microcirugía que trabaja a cielo cerrado, por lo tanto el complemento radiográfico se requiere:

- ➔ como auxiliar de diagnóstico de la salud o alteraciones de los tejidos calcificados dentarios y sus estructuras perirradiculares.
- ➔ para permitir determinar la cantidad, localización, tamaño, dirección y forma de las raíces y de sus respectivos conductos radiculares.
- ➔ para ayudar a visualizar alteraciones de calcificaciones o reabsorciones que pueden presentarse dentro de la cavidad pulpar.
- ➔ para estimar y confirmar la longitud de trabajo.
- ➔ para ver errores y/o accidentes que pueden ocurrir, tales como perforaciones, fracturas de instrumentos, traslaciones.
- ➔ para ayudar a valorar la calidad de la obturación radicular.
- ➔ para realizar análisis comparativos en el pre y postoperatorio determinando éxitos o fracasos.

Sin embargo, a pesar de haber expresado tantos argumentos valorativos, la radiografía tiene limitaciones propias que deben ser tenidas en cuenta porque es un registro bidimensional de estructuras tridimensionales.

Para paliar estas dificultades se recomienda tomar por lo menos tres exposiciones para el diagnóstico: ortorradales y disociadas desde mesial a distal que en conjunto ayudan a la interpretación.

A pesar de estos esfuerzos, la visualización continúa siendo dificultosa complicando el diagnóstico que es el objetivo principal de la obtención de la imagen.

En oportunidades, los errores técnicos de obtención de la imagen o del procesado obligan a la obtención de nuevas imágenes multiplicando la cantidad de placas, y consecuentemente la exposición a los Rayos X del paciente.

Desde el punto de vista de la seguridad radiológica, es mandatorio reducir las exposiciones a un mínimo, siguiendo las indicaciones de la autoridad regulatoria y ajustándose al principio ALARA (del inglés: As Low As Reasonably Achievable).

En este sentido, la optimización de los procedimientos técnicos de obtención de la imagen y su procesado y las nuevas tecnologías disponibles como la Xerorradiografía y, recientemente, la introducción del sistema RGV (radiovisiografía) por Mouyen han permitido una marcada disminución en la cantidad de radiación aplicada.

En particular, los sistemas de obtención digital directa de la imagen alcanzan reducciones de la exposición del orden del 80 al 90%, y han planteado un nuevo problema en la lectura de la imagen.

Las enormes ventajas potenciales de la imagen digital tienen en la definición misma su principal desventaja: se trata de una representación discreta, por lo tanto limitada en resolución espacial y también en la gama de grises que pueden ser representados.

Estas limitaciones deben ser tenidas en cuenta cuando la observación será realizada con fines de efectuar un diagnóstico, especialmente de pequeñas estructuras como en el caso de la Endodoncia, ya que la representación final de la imagen puede no ser adecuada o enmascarar parte de los detalles que se pretenden visualizar.

Con la imagen obtenida de una placa de Rx se ha desarrollado toda la experiencia en diagnóstico y, por lo tanto la que deberá considerarse como patrón comparativo al evaluar el comportamiento de la imagen digital.

Las imágenes endodónticas ya sean obtenidas en forma analógica (Rx) o por captura digital (Visiorradiografía), deben ser correctamente logradas y ambas deben mantener el respeto de la geometría de captura. Ni ser acortadas ni alargadas las imágenes, y con un correcto procesamiento para garantizar su almacenamiento.

Lograda una imagen correcta, se realizará su lectura. Este acto es un hecho subjetivo del operador o de quien realice la interpretación. Para minimizar este aspecto, el observador se apoyará en sólidos conocimientos teórico de las estructuras de los tejidos de la zona a investigar. Sabiendo diferenciar tejidos sanos de los enfermos.

El recorrido por la imagen debe ser metodológico y riguroso como todos los pasos del diagnóstico. Aquí se evaluarán solamente estructuras calcificadas: esmalte, cemento, dentina, cortical alveolar, hueso esponjoso, estructuras anatómicas vecinas, y todas las alteraciones que pueden sufrir.

Como aplicación en endodoncia se analizarán aspecto de la anatomía topográfica de cámaras y conductos radiculares, observando las variaciones que se producen por la actividad arquitectónica pulpar.

Se buscarán número y dirección de los conductos radiculares, grado de maduración de los ápices radiculares, el espacio periodontal, integridad de la cortical del alvéolo, y del hueso esponjoso.

También se analizará las sombras proyectadas por estructuras anatómicas como: fosas nasales, piso del seno maxilar, cresta llave, conducto dentario inferior, agujero mentoniano. Si alguno de estos elementos se superpone con la pieza dentaria interesada, deberá tomarse otra imagen modificando ligeramente el ángulo horizontal y así se disocian las imágenes y se complementa la lectura.



Imágenes radiográficas de 1º y 2º premolares superiores en proceso eruptivo y de desarrollo radicular



PD con ápices maduros



Canino superior que en su camino eruptivo, presiona la raíz del IL. Pudiendo ocasionar reabsorciones.



Geometría de captura correcta que permite leer muchos detalles topográficos y de patología.



Imagen con poca definición por saturación y superposición de cresta llave.



Imágenes de premolares inferiores con bifurcación radicular y de los conductos a partir del tercio medio.



Molares inferiores con calcificaciones patológicas en conductos radiculares.

Otro aspecto que se analizará en la imagen radiográfica serán las alteraciones provocadas por los procesos de calcificaciones patológicas o su inversa los proceso de desmineralización.

Se buscarán nódulo, coronas calcificadas, conductos obstruidos por algún material de restauración, cavidades de caries, reabsorciones, procesos periapicales y laterales, fracturas.



Esta imagen muestra el premolar con una obturación radicular pobremente condensada, un proceso periapical difuso y un anclaje intrarradicular de difícil remoción.



ICS: con ensanchamiento de los espacios periodontales y radiolucideses difusas en región periapicales.  
En la imagen izquierda, la lectura sugiere que el proceso dreña por distal.

Esta imagen representa un extenso proceso periapical, cuya patología ha sido originada por la muerte pulpar del ILS. Recordar que la dirección radicular es pronunciada hacia palatino.



Gentileza del Dr C. Luraschi



Molar inferior con gran pérdida de sustancia coronaria incluyendo la eliminación total del techo cameral  
Lesión periapical y en la furca.

Imágenes de PD inmaduras.  
En el ILS se aprecia alteraciones de desarrollo, que la muerte pulpar temprana ha detenido el mismo. Podría haber sido un diente invaginado.





Un **CS** retenido presiona los ápices de los **ICS**, originando reabsorciones radiculares externas de pronóstico reservado. Son reabsorciones irreversibles-



Casos similares pero son los ILS los afectados.

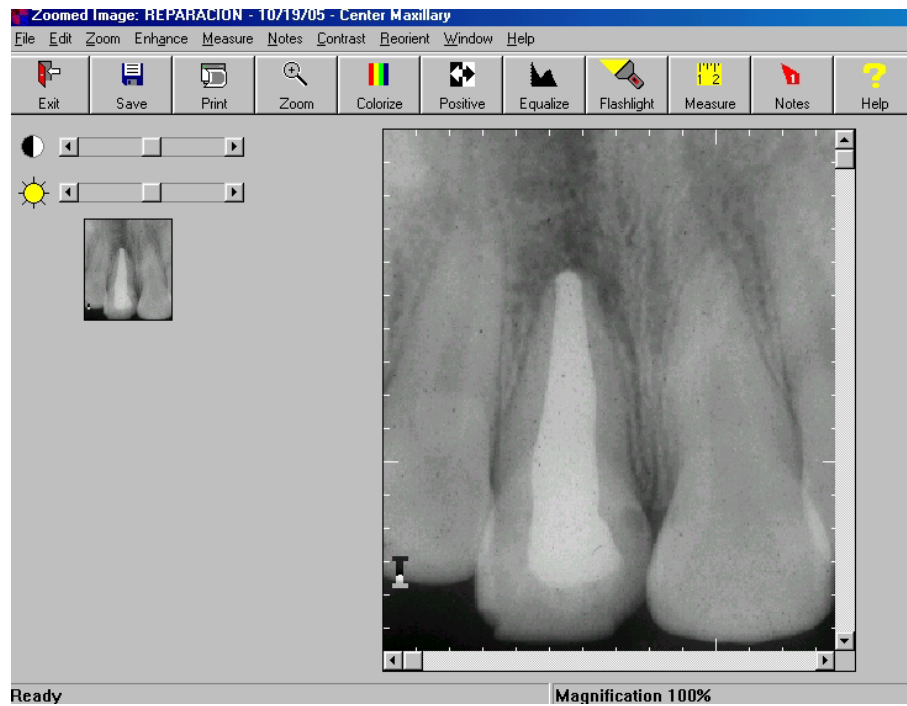


Fractura del tercio apical

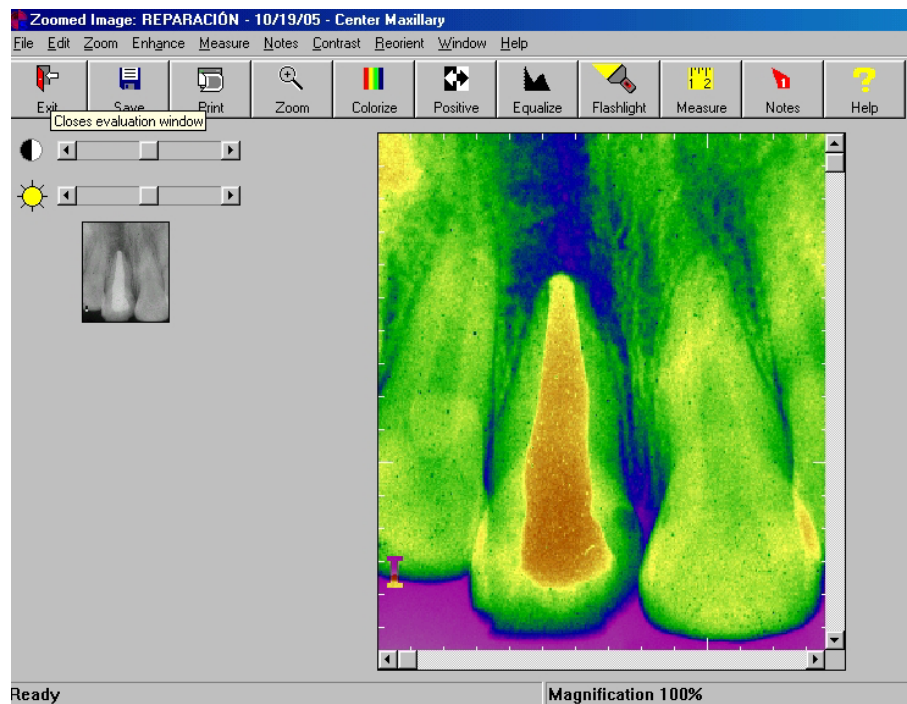
Imágenes digitales. Aplicación de filtros de programas de Imágenes.



Pantallas obtenidas de un Visiorradiógrafo. Captura directa de la imagen.



Observar todas las opciones que ofrece el cuadro de diálogo.



Aplicación de la herramienta COLORIZE

## **VII | ANATOMÍA TOPOGRÁFICA Y QUIRÚRGICA |**

Si el trabajo endodóntico consiste en el tratamiento de los procesos irreversibles que afectan a órgano pulpo dentinario y las alteraciones que la muerte pulpar provoca en los tejidos periapicales, ya puede ir visualizándose que el campo operatorio específico, es el interior de una pieza dentaria. El mismo debe abordarse por una puerta de ingreso denominada cavidad de apertura, que tiene un diseño y una ubicación determinada, según el elemento dentario que se trate. A través de esa vía, el operador debe ser capaz, de trabajar con los elementos necesarios; y remover todo tejido blando que esté inflamado, contaminado y/o desorganizado. Posteriormente tallará un conducto para ser finalmente obturado con un material que debe reunir una serie de requisitos.

Para el logro de estos objetivos es imprescindible de tener internalizado todas las variaciones topográficas posible de cada grupo de piezas dentarias.

La anatomía topográfica y quirúrgica, significa entonces, un estudio minucioso no sólo de la estructura externa sino también como se modela permanentemente esa cavidad que aloja a la pulpa dentaria, y que ella misma construye durante toda su vida.

Recordar este concepto de: crecimiento permanente y hacia adentro. No hay dos piezas dentarias homólogas que puedan considerarse iguales en su estructura interna.

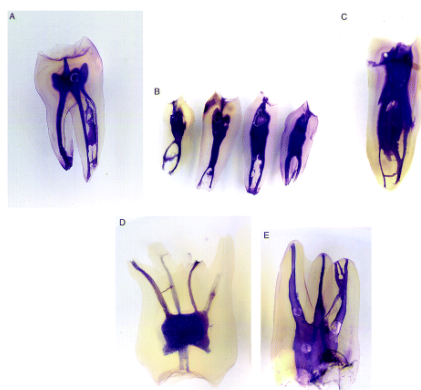
Desde que la corona clínica de un diente entra en contacto con sus antagonistas, todos los factores que incidan en las fuerzas mecánicas del proceso eruptivo, podrán tener una cierta responsabilidad en el número, tamaño y dirección de las raíces dentarias.

Algunos autores piensan que estas variaciones pueden deberse a influencias mecánicas y estáticas; otros creen que son alteraciones en el crecimiento del hueso. Otro grupo lo relaciona con desviaciones radiculares del paquete vásculo-nervioso pulpar.

Lo importante es saber que son muy pocas las raíces rectas y cónicas. La mayoría de las mismas presentan una curvatura frecuentemente hacia distal y un aplamamiento mesio-distal.



Vista externa de caninos inferiores.



Vertucci 2005



Premolar inf con una raíz acodada en bayoneta.

El espacio interior del diente se denomina cavidad pulpar. Se encuentra siempre en el centro de la masa dentinaria y reproduce con cierta fidelidad la forma exterior de los mismos; pero lamentablemente, no siempre es tan regular, sino que por el contrario, la dentinificación tanto fisiológica como patológica, le fabrican irregularidades, a veces en forma de saliencias, a veces como concavidades y hendiduras. La porción coronaria recibe el nombre de cámara pulpar, es única y no tiene relaciones colaterales. Tiene el mismo número de caras que la corona clínica, y le corresponden los mismos nombres: mesial, distal, vestibular, palatina o lingual, borde ó cara oclusal.

En el borde o en la cara oclusal de esta cavidad, se presentan los cuernos pulpares, que son muy prominentes en las pulpas jóvenes y que se van redondeando y alejando cada vez más del medio externo, gracias a esa permanente actividad calcificadora de la pulpa dentaria.

En las piezas dentarias uni radicales, la cámara se continúa sin línea de demarcación con el conducto radicular; mientras que en las piezas dentarias multirradicales el piso de la cámara establece un límite neto entre ambas porciones y se presenta como una superficie cóncava, pulida y de color parduzco.

En la porción radicular, este espacio interior, ofrece un conducto mayor que sigue la dirección radicular, terminando en el extremo apical en uno ó varios orificios que constituyen el foramen ó foraminas apicales.

A diferencia de la cámara pulpar el conducto radicular no es único y tiene variables relaciones colaterales.

Desde el punto de vista de la biología este espacio radicular, está constituido por dos porciones. Una porción más grande que se extiende desde la constricción cervical o bien del piso de la cámara hasta la constricción apical. Representa una forma tronco cónico con base mayor en cervical y su base menor en apical. Recibe el nombre de conducto dentinario y está ocupado por la pulpa radicular; y una porción menor con base mayor el agujero apical. Se denomina conducto cementario y está habitado por el periodonto apical.

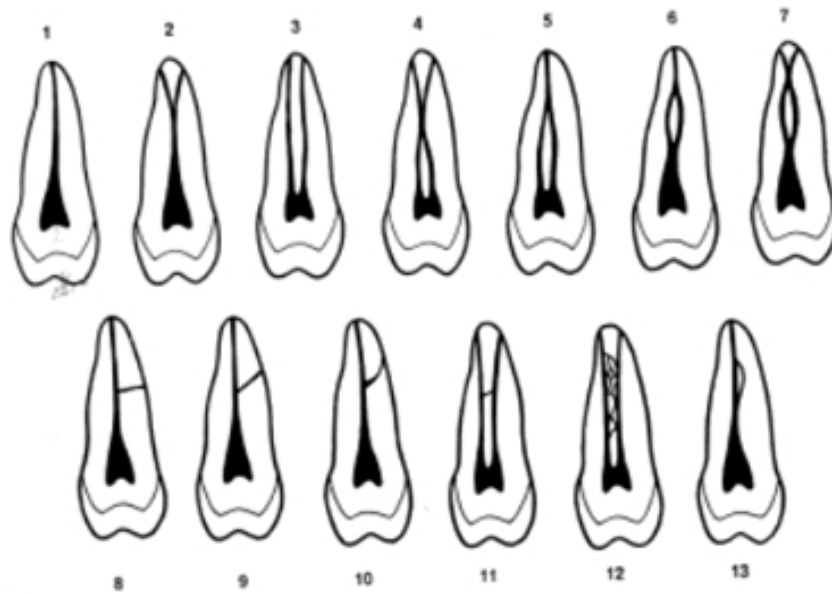
La línea de unión de ambas bases menores se denomina límite C-D-C- (cemento-dentina- en el interior del conducto). Es un límite histológico y funcional, que además delimita el campo de acción del endodoncista. El conducto cementario debe ser preservado de toda agresión posible, para que su periodonto, cree las condiciones fisiológicas de la reparación.

Este conducto radicular casi siempre presenta múltiples variaciones que reciben distintas denominaciones:

- ➔ **Conducto principal:** se extiende desde la constricción cervical y/o el piso al límite C-D-C.
- ➔ **Conducto colateral:** es un conducto con una trayectoria casi paralela al principal, pudiendo terminar, desembocando en el principal o bien por un foramén independiente.
- ➔ **Conducto lateral:** es una ramificación que se desprende perpendicularmente del principal y termina en el periodonto lateral, generalmente en el tercio medio.
- ➔ **Conducto secundario:** se desprende también del conducto principal a nivel del tercio apical.
- ➔ **Conducto accesorio:** deriva del secundario y alcanza al cemento apical
- ➔ **Cavo interradicular:** es un desprendimiento que parte del piso de una cámara pulpar y termina en el ligamento periodontal del interseptum.

En su conjunto la cavidad pulpar no se presenta como simple sino que por el contrario, en todas sus paredes pueden presentarse anfractuosidades e irregularidades y de las cuales debe removerse siempre todo tejido blando. Se han identificado ocho formas diferentes de configuración interna radicular:

- **Conducto tipo I:** comienza desde la cámara pulpar o desde el piso de la misma, como único y desemboca único en el foramen apical.
- **Conducto tipo II:** Comienza como único, separa en dos a nivel del tercio medio radicular y termina en un único foramen.
- **Conducto tipo III:** Comienza como único y se bifurca en dos en el tercio apical del conducto radicular, desembocando en un único foramen.
- **Conducto tipo IV:** se desprende desde la cámara pulpar y / o piso como dos conductos que terminan en dos forámenes apicales.
- **Conducto tipo V:** nace como conducto único y se ramifica en dos a nivel apical.
- **Conducto tipo VI:** Nace como único conducto, se divide en dos en el tercio medio del conducto, se une en el tercio apical, para volver a dividirse en dos forámenes apicales.
- **Conducto tipo VII:** nace como único, y en apical se bifurca, se unen y vuelven a separarse para terminar en dos forámenes.
- **Conducto tipo VIII:** nace único y rápidamente se trifurca para terminar con tres forámenes en apical. (Ver esquemas.)



Estas variaciones en los conductos pueden presentarse en cualquier pieza dentaria  
Con sub divisiones dando 13 posibilidades. Weine -Vertucci.

A esta descripción esquemática debe agregarse la relación que existe en el interior de cada uno de los canalículos dentinarios entre: túbulo, prolongación protoplasmática y linfa dentaria. A este conjunto así interpretado se lo denomina sistema de conductos radiculares. Sistema que debe ser abordado, removido de toda estructura orgánica no calcificada, tallado y obturado, sin dañar a los tejidos periapicales.

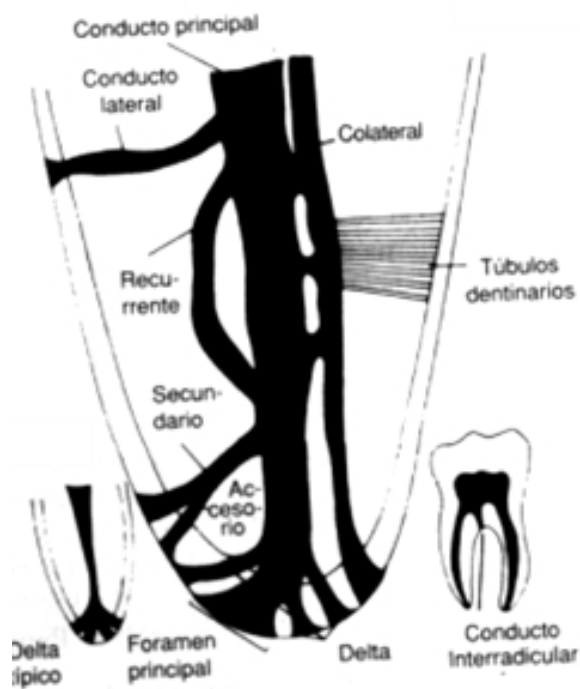
### **Región apical y periapical**

Está representada por todos los tejidos que incluyen y rodean al ápice radicular. Conectada y relacionada íntimamente con la pulpa se ve afectada también por todas las agresiones que ella pueda recibir.

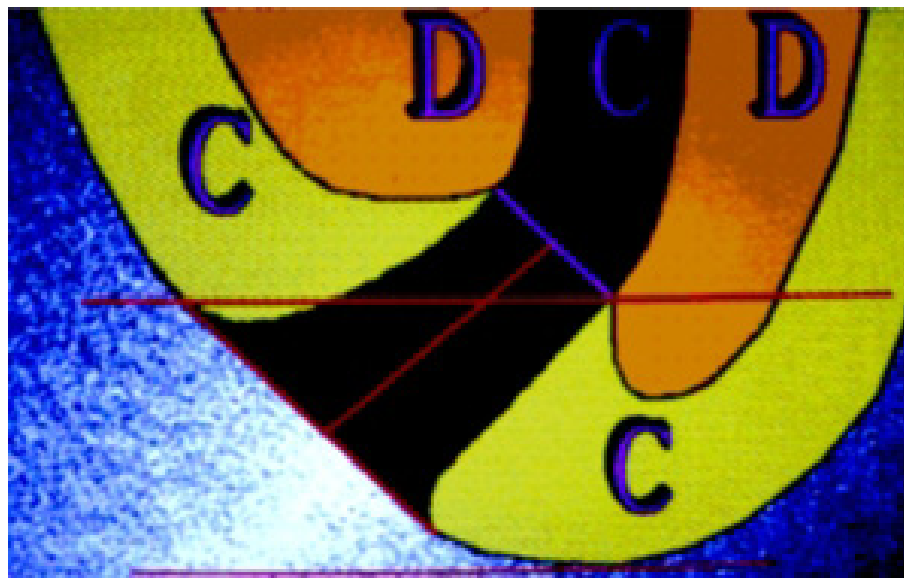
Esta región es el centro vásculo-nervioso del periodonto, con una amplísima actividad metabólica.

Está compuesta por:

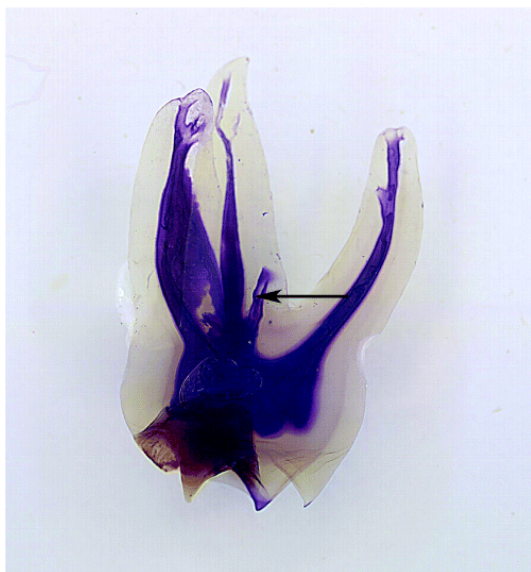
- conducto cementario
- muñón pulpar
- límite C-D-C
- cemento
- forámen apical
- membrana periodontal
- pared y hueso alveolar.



MR Leonardo.



Esquema ampliado de la unión entre conducto dentinario y conducto cementario.



Vertucci 2005



Cortes longitudinales de los tres grupos de PD del maxilar superior, con las diferencias anatómicas entre cavidades.  
Unirradiculares, bi y multirradiculares. Romani, y col.1994.

Se visualizan los cuernos pulpares en los bordes incisales y oclusales Como así también el piso de la cámara pulpar.



Cortes de piezas dentarias inferiores. Romani y col, 1994

## **DESCRIPCION TOPOGRAFICA DE CAMARAS Y CONDUCTOS RADICULARES DE CADA GRUPO DENTARIO:**

El trabajo clínico de la Endodoncia, demanda estudiar cuatro aspectos esenciales de la topografía externa e interna de los diferentes grupos dentarios, ellos son:

1. Coronas clínicas y sus cámaras pulpaes.
2. Número y dirección de las raíces y sus conductos radiculares.
3. Variabilidad topográfica de cámara y conductos radiculares.
4. Variaciones topográficas de los ápices radiculares y grado de maduración.

Debe tenerse en cuenta la dirección longitudinal de la raíz dentaria porque determina la orientación del conducto radicular.

Normalmente el eje dentario no es recto, sino que presenta una ligera curvatura hacia apical y mayormente hacia distal. Las anomalías de dirección pueden presentarse como: **curvatura apical; curvatura radicular, acodamientos y dilatación.**

Tanto los cortes dentarios en el sentido mesio distal como buco palatino o lingual, ofrecen un extraordinario interés que permite familiarizarse con las características internas del diente.

El corte mesio distal coincide, a grandes rasgos, con el diseño que ofrece la radiografía de esos mismos dientes, mientras que los cortes buco palatinos o linguales dan aspectos no sospechados por el clínico y, muchas veces, impensados al observar externamente una pieza dentaria.

Igual interés ofrecen los cortes transversos de los dientes. En ellos no solamente se aprecia la relación entre la conformación externa radicular con la topografía de la pared de los conductos, sino que también se valoran su disposición concéntrica y su constricción a través del proceso evolutivo del diente.

Pero fundamentalmente, en algunos casos permite apreciar la magnitud de los estrechamientos en sentido mesio-distal que puede llegar a tabicar un conducto único, y en otros valorar el escaso tejido dentario que separa al conducto radicular del cemento, como por ej., se observa en un corte transversal de la raíz mesial del primer molar inferior.

## **INCISIVO CENTRAL SUPERIOR**

Es una pieza dentaria uniradicular con una inclinación en su eje mayor ligeramente hacia distal y palatino. La configuración externa de su corona es de forma trapezoidal, ancha en sentido mesio-distal, con estrechamiento hacia cervical. En su borde incisal se pueden observar los lóbulos de desarrollo.

La raíz de los Incisivos Centrales Superiores presenta una forma cónico triangular cilíndrica, existiendo también centrales superiores con raíz netamente cónica. Su raíz es casi absolutamente recta.

La longitud total de los ICSup. Varía entre 19 a 27 mm, con promedio de 22 mm.

En su interior, la cavidad pulpar se encuentra centralizada, pudiendo apreciarse que la cámara pulpar se continúa sin límites con el conducto radicular. Presenta a veces un cierto estrechamiento a nivel del cuello dentario. Sus paredes reciben el nombre de la cara externa correspondiente: vestibular, palatina, mesial, distal, techo pulpar con sus cuernos pulpares prominentes en pacientes jóvenes.

En un corte longitudinal, frontal es ancha en sentido mesio-distal y de forma triangular con vértice redondeado hacia cervical. En un corte longitudinal ántero posterior presenta una forma de dos triángulos unidos por sus bases en cervical. Uno de ellos es más pequeño, con un vértice pronunciado hacia incisal (Cámara pulpar) y otro más largo con vértice en apical y corresponde al conducto radicular.

El conducto es único, simple, recto y cónico, tipo I. En una vista longitudinal mesio distal de un diente joven se observa mayores diámetros a nivel coronario y medio, reduciéndose luego paulatinamente a medida que alcanza el ápice, constituido por un foramen amplio.

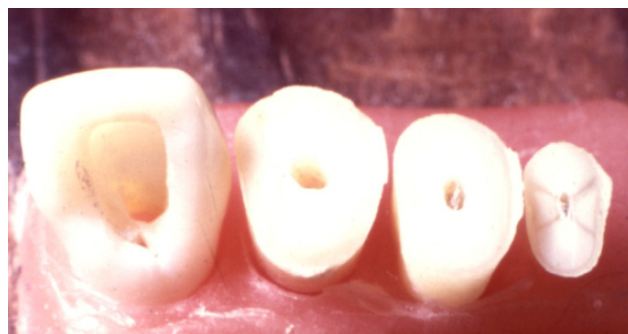
En un corte transversal, la luz del conducto es marcadamente triangular, de base vestibular y vértice hacia palatino principalmente tercio coronario. Se suaviza en el tercio medio para hacerse circular en apical. En el adulto todas las proporciones se reducen terminando en un orificio apical muy constricto, siendo la luz del conducto de forma circular.

A través de la edad, la cavidad pulpar se va reduciendo en volumen a medida que el individuo avanza en edad. Los dos primeros signos son la desaparición de los cuernos pulpares y una mayor constricción del ápice.



Corte longitudinal mesio-distal

Imagen radiográfica.



Cortes transversales

## **INCISIVO LATERAL SUPERIOR**

La configuración externa es semejante al incisivo central pero de dimensiones más pequeñas

La raíz es de forma cónica, más larga y delgada que la del incisivo central. Se presenta aplastada mesio distalmente y con tendencia distal de la curva normal del ápice. Su longitud promedio varía entre 17 a 26mm siendo el promedio de 22mm. Tiene una inclinación más pronunciada en su eje mayor hacia distal y palatino.

La cámara pulpar es de dimensiones menores al central, con dos cuernos pulpares en el techo cameral. A nivel cervical existe un estrechamiento mayor que la continúa con el conducto radicular.

El conducto es muy semejante al del incisivo central superior con la diferencia de que aparece más reducido. Es único, simple, recto y cónico, ligeramente aplanado en sentido mesio-distal.

En cortes transversales, a nivel cervical, presenta su diámetro mayor en sentido buco- palatino. Las mismas características se observan en el tercio medio radicular y se hace circular en su tercio apical.

La cavidad pulpar se diferencia topográficamente de la cavidad del central en el hecho de que sus proporciones son menores, especialmente en el sentido mesio distal, es común que presente únicamente dos cuernos pulpares.

Se diferencia del central, mostrando un conducto radicular tiene su diámetro mayor en sentido buco-palatino

Sus características evolutivas y la luz del conducto experimentan las mismas variaciones que el central superior. En la edad adulta el contorno incisivo de la cámara se presenta redondeado



En estos cortes transversales, se observa el aplanamiento mesio-distal



Vistas longitudinal mesio distal

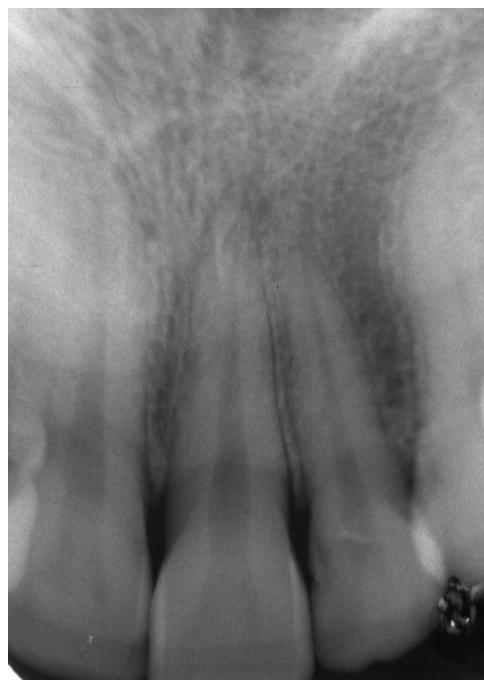


Imagen radiográfica.

Imágenes que corresponden a la descripción teórica.

## **CANINO SUPERIOR**

Es una pieza dentaria robusta, presentando en su corona clínica, un lóbulo vestibular muy prominente.

Su raíz es de forma cónica, con tendencia triangular con un lado mayor vestibular. Es la raíz más larga y presenta un aplastamiento mesio distal. Tanto la raíz como el conducto del canino superior pueden presentarse completamente rectos, con una curva normal del ápice ligeramente hacia distal, hacia vestibular o aún hacia palatino el eje mayor de la dirección radicular tiene una marcada dirección hacia arriba y atrás. La longitud varía entre 26 a 32mm, siendo su promedio de 27mm.

En corte longitudinal y en sentido mesio-distal la cavidad pulpar es angosta y uniforme continuando la cámara con el conducto radicular, mientras que en su corte vestíbulo palatino se muestran en toda su amplitud.

La cámara presenta un diseño triangular con vértice (cuerno pulpar) en incisal, base en coronario, donde se continúa con el conducto radicular. A nivel del cuello se observa un estrechamiento como consecuencia de la presencia externa del lóbulo palatino. El conducto radicular presenta su mayor diámetro vestíbulo palatino a nivel de su tercio medio (denominada aleta de pescado por algunos autores); y estrechándose en apical.

En su corte transversal, este conducto presenta distintos contornos según la región radicular. En el tercio coronario se presenta en forma ovoide, con aplanamiento mesio-distal en la mitad lingual. Se hace ovoide en su tercio medio y circular en apical.

La cámara pulpar y el conducto amplios y sin delimitaciones entre sí en el diente joven, van reduciéndose de volumen a medida que avanza la edad. Comienza por desaparecer la punta de la cámara, para adquirir contornos redondeados que alejan cada vez más la pulpa del extremo de la cúspide.



Imagen digital directa en plano sagital, que permite apreciar las aletas de pescado.



Cortes transversales

## PRIMER PREMOLAR SUPERIOR

Piezas dentarias birradiculares. Sus longitudes oscilan entre 22mm a 17mm, siendo el promedio de 20,5mm.

Las variantes que pueden presentar sus raíces pueden clasificarse en cinco grupos perfectamente delimitados:

- ➔ **Tipo I:** raíces divididas o diferenciadas: dos raíces (vestibular y palatina) bien desarrolladas, libres en toda su longitud; y que a su vez pueden ser: paralelas, divergentes o convergentes. Presentando en su interior dos conductos bien diferenciados.
- ➔ **Tipo II:** dos raíces fusionadas, bifurcadas en el tercio apical: dos raíces (vestibular y palatina) que emergen del tercio medio radicular; a los cuales pueden corresponderle dos conductos que se separan a distintos niveles.
- ➔ **Tipo III:** bifurcación apical: raíces fusionadas, bifurcadas recién en el ápice; correspondiéndole un conducto único que se bifurca en el tercio apical.
- ➔ **Tipo IV:** unirradiculares: o con raíces fusionadas; y un único conducto.
- ➔ **Tipo V:** con tres raíces: presentan una raíz palatina y una vestibular que se subdivide en dos a la altura de su tercio medio o apical.

La corona clínica es cúbica con diámetro menor mesio distal y mayor vestibulo palatino. Presenta 6 caras: vestibular, palatina, mesial, distal, oclusal. Con dos cúspides, una vestibular y otra palatina y una pared furcal a nivel del cuello.

Las raíces tienen un aspecto netamente cónico, siendo muy variable la curva apical. Las dos raíces pueden ser paralelas, divergentes o convergentes. De las dos raíces la palatina puede ser más larga que la vestibular. A su vez una puede ser recta (casi siempre la vestibular) y la otra puede presentar diversos grados de curvaturas, algunas veces se presenta como una doble bayoneta. En premolares con raíces fusionadas puede existir una ligera inclinación hacia distal, vestibular o palatino indistintamente.

Los premolares con raíces bifurcadas tienen siempre dos conductos, mientras que los unirradiculares pueden presentar un conducto único, estrechado mesio distalmente, o dos conductos que se separan en el ápice. Otra variante de los premolares con una raíz es presentar un conducto único y amplio, en el tercio cervical, que se divide en dos por medio de un puente dentinario y vuelven a unirse apicalmente. Cuando existen tres raíces los conductos tienen igual conformación que las raíces: palatino, mesio-vestibular y mesio-palatino.

La cámara pulpar es ancha en sentido buco -palatino y muy estrecha en sentido mesio-distal. En su proyección oclusal, se encuentra mesializada. El techo de la cámara se presenta con dos cuernos pulpares, siendo el vestibular el más prominente. En los premolares con dos conductos, aparece el piso de la cámara pulpar. El conducto palatino es de más fácil acceso y muchas veces más amplio y más recto. En un corte transversal a nivel del tercio medio radicular la luz del

to. En un corte transversal a nivel del tercio medio radicular la luz del conducto es aplastada en sentido mesio distal y ensanchada en sentido vestibulo palatino.

Del estudio de los cortes transversos de los diversos grupos que constituyen la clasificación del primer premolar superior se deduce la existencia de una cámara pulpar amplia que proporciona fácil acceso a dos conductos de luz redondeada, que se afina progresivamente hasta alcanzar el foramen apical.

La cavidad pulpar del diente joven se va estrechando por dentinificación paulatina, se redondean los cuernos pulpares, y puede reducirse a un espacio muy pequeño, casi filiforme.

Diferentes variaciones radiculares.



Primer premolar superior con tres conductos.



Gentileza del Dr. G. Benz.

## SEGUNDO PREMOLAR SUPERIOR

El segundo premolar superior es, con preferencia, unirradicular; sin embargo, puede presentar características similares a las del primer premolar en proporción suficiente como para definir cuatro grupos:

- ➔ **Tipo I:** unirradicular (90%), con conducto único.
- ➔ **Tipo II:** raíces fusionadas con bifurcación del tercio apical. Conducto único que se tabica en apical.
- ➔ **Tipo III:** raíces fusionadas con bifurcación apical; cuyos conductos pueden ser fusionados parcial o totalmente.
- ➔ **Tipo IV:** dos raíces conductos netamente separados.  
Longitudes que van de 16 a 27 mm, siendo el promedio de 21,5 mm.

El segundo premolar con raíz única, presenta esta, con una tendencia a la forma cilindro cónica, con un aplastamiento mesio distal y terminando en un ápice generalmente romo. Su dirección puede ser recta o inclinada con mayor o menor grado hacia distal. Los surcos de sus caras proximales pueden profundizarse hasta dar lugar a dos conductos independientes y definidos.

La cámara pulpar es similar al 1º premolar, pero más centralizada en su proyección oclusal.

Puede tener un conducto único, amplio y sin ramificaciones apicales en el diente joven o poseer dos conductos que siguen un trayecto paralelo entre sí hasta alcanzar el ápice que es único en estos conductos, pueden presentarse cualquiera de las 7 tipografía descritas anterior. En dientes unirradiculares de un solo conducto con el avance de la edad y la calcificación el conducto se estrecha bruscamente en el comienzo del tercio medio radicular, haciéndose filiforme en el resto del trayecto hasta alcanzar el ápice. Esa diferencia brusca de volumen debe ser tenida en cuenta por el operador.



## **PRIMER MOLAR SUPERIOR**

Pertenece al grupo de los multirradiculares.

La cámara pulpar es cúbica y en su proyección oclusal se encuentra en el cuadrante mesio-vestibular. En su conjunto es muy estrecha en sentido mesio-distal, siendo su mayor eje el vestíbulo-palatino.

Presenta siempre, a diferencia de los otros dientes multirradiculares, raíces bien diferenciadas. Estas son tres: una palatina y dos vestibulares.

La raíz palatina es generalmente de forma cilindro cónico, con ápice romo semejando la raíz del incisivo central superior, a menudo presenta un ligero aplastamiento vestíbulo palatino en su tercio cervical, especialmente pronunciado del lado vestibular. Ápice redondeado puede estar dilacerado hacia vestibular. La dirección de esta raíz puede clasificarse en cinco grupos:

- a) raíz palatina recta;
- b) raíz palatina ligeramente encorvada hacia vestibular (25%);
- c) raíz palatina encorvada hacia vestibular (30%);
- d) raíz palatina dirigida hacia distal;
- e) raíz palatina dirigida hacia mesial.

Esta raíz ofrece un solo conducto, casi siempre cónico que sigue la misma dirección de la raíz.

La raíz mesio vestibular es semejante, geométricamente, a un triángulo isósceles, con su lado vestibular recto, continuándose con la superficie coronaria y su lado interno, dirigido hacia palatino, para perderse en la raíz palatina. Se presenta muy aplanada mesio distalmente, contribuyendo de esa manera, a la formación frecuente de dos conductos. Es la que presenta más variaciones en cuanto al número y disposición de conductos. Generalmente un conducto único y amplio, con un aplastamiento mesio distal en el diente joven, con el paso del tiempo sus paredes suelen adosarse, lo que determina la multiplicación de conductos, presentando con mucha frecuencia dos conductos, con trayectoria independiente y paralela, terminando con un fusionamiento a nivel apical.

Pueden observarse interconductos reticulares, o un estrechamiento cervical para ensancharse en forma de laguna en el tercio medio y cerca del ápice.

La raíz distal, más pequeña y más corta que la mesial, ofrece una forma cónica, con cierto aplastamiento mesio distal, teniendo también su contorno el aspecto de un triángulo isósceles aunque de menores proporciones. Tiene un conducto simple y cónico, generalmente aplastado en sentido mesio distal; es el más accesible y fácil de explorar por la simplicidad de su disposición.

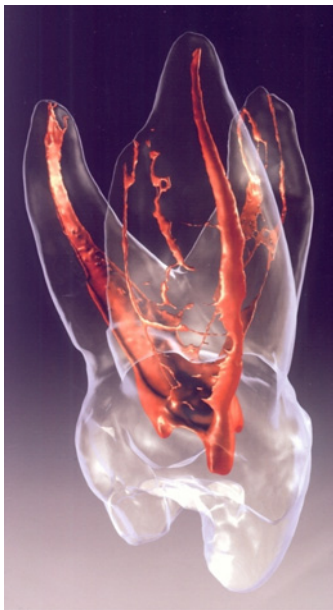
En el primer molar superior los cuernos pulpares vestibulares son siempre más profundos y definidos que los cuernos palatinos, cobrando mayor altura el mesio vestibular. El piso de la cámara pulpar es regular y de curvas poco pronunciadas, hallándose por encima del plano cervical. La entrada de los conductos está en rela-

ción con la amplitud de la cámara pulpar, pudiéndose establecer que el conducto palatino es de fácil y amplio acceso; la entrada del conducto distal, pequeña, se encuentra más alejada de la cara vestibular que la entrada de los conductos mesiales, que se abren (cuando son dos) uno cerca de la pared vestibular y el otro hacia el lado palatino.

En un corte transversal que pase por el piso de cámara, los orificios de entrada de los conductos se verán, el palatino con una forma arriñonada, con mayor eje mesio-distal y se ubicará por debajo de la cúspide respectiva.

Al conducto vestíbulo- distal se lo verá de forma circular y localizada muy próximo al mesio-vestibular que tendrá una forma de hendidura muy amplia en su eje vestíbulo-palatino. De existir dos conductos en esta raíz, uno será vestibular y el otro palatino.

A través de la edad su cámara pulpar se estrecha en sentido mesio distal, la fuerte dentinificación a la altura del piso y del techo de la cámara pulpar trae aparejado un gran cambio en el emplazamiento de las entradas de los conductos vestibulares.



## SEGUNDO MOLAR SUPERIOR

Ofrece una gran variación en su corona clínica y en el número y disposición de sus raíces. Pueden describirse cinco grupos:

- a) Tres raíces separadas, presentando en su disposición las características del primer molar, aunque diferenciándose, a veces, por la localización en que se realiza la división radicular, lo que ocurre en el segundo molar con frecuencia a la altura del tercio cervical, y a veces en el comienzo del tercio medio. Experimenta todas las alternativas en número de conductos y en proceso evolutivo descriptas para el primer molar superior.
- b) Raíces vestibulares adheridas o fusionadas mientras que la raíz palatina se mantiene separada. En cuanto a los conductos pueden ocurrir cuatro alternativas:
  1. las raíces pueden estar adheridas, en cuyo caso presentarán dos conductos bien diferenciados hasta su extremo apical.
  2. las raíces pueden adherirse parcialmente, fusionándose en su porción apical.
  3. raíces vestibulares fusionadas que conservan dos conductos separados.
  4. el fusionamiento vestibular es total con un solo conducto.
- c) Raíces mesiales y palatinas fusionadas y raíz distal separada. En esta variación puede presentar dos conductos (uno mesial y uno palatino); tres conductos (dos mesiales, paralelos entre sí, y el tercero palatino); un conducto mesial amplio o bifurcado parcialmente y otro palatino. La raíz distal presenta siempre un conducto como en los casos de raíces totalmente diferenciadas.
- d) Raíces distal y palatina fusionadas y la raíz mesial bien diferenciada. En este caso lo común es que existan dos conductos, uno distal y otro palatino, además del mesial que toma los caracteres corrientes.
- e) Presenta las tres raíces fusionadas. Generalmente presenta un conducto palatino, pudiéndose observar en las raíces vestibulares todas las variantes de bifurcación y fusionamiento descriptas.

En cuanto a sus forma coronarias pueden ser similares al primero en el número de cúspides pero que presenta un aplastamiento en sentido mesio-distal que hace que la porción distal se desplace hacia palatino, transformándola de cúbica en romboidal.

Estas características, asociadas a las variables radicales, hacen que sea muy difícil la localización de los orificios de entrada de cada conducto.

En un corte transversal a nivel del piso, si la corona tiene forma romboidal, los conductos se dispondrán como una y si el estrechamiento es muy marcado, los tres conductos pueden alinearse en una sola línea. Cuando el segundo tiene una cara oclusal con tres cúspides, una palatina y dos vestibulares, el piso de la cámara pulpar, se presenta en forma triangular, con base bucal y vértice palatino encontrán-

dose la entrada de los conductos, el mesio y el disto vestibular muy juntos, haciendo que a primera vista parezcan sólo dos conductos. Ambos se localizan muy centrados en el piso de la cámara pulpar y muy juntos.

Con la dentinificación a través de la edad se verifica primero la división de los conductos y luego su simplificación; esto es particularmente cierto en lo que respecta a la raíz mesial y a las adherencias y fusionamientos vestibulares. Los cambios con la edad en el primer grupo (raíces diferenciadas) son similares a los descritos en el primer molar superior.



### **TERCER MOLAR SUPERIOR**

Es una pieza dentaria que presenta innumerables variaciones individuales y atípicas. Pueden definirse siete grupos:

- a) Tres raíces totalmente diferenciadas desde su tercio cervical. Puede tener raíces vestibulares rectas de conductos accesible, raíces vestibulares encorvadas con cierta dificultad de acceso, raíces encorvadas y acodadas con características inoperables.
- b) Tres raíces parcialmente diferenciadas desde su tercio apical. Estas pueden tener las variaciones de dirección descriptas para el primer grupo.
- c) Raíces adheridas o fusionadas vestibularmente, y la raíz palatina claramente diferenciada. Puede presentar las variaciones de dirección explicadas en el primer grupo.
- d) Fusionamiento de las raíces mesial y palatina, permaneciendo separada la raíz distal.
- e) Fusionamiento de las raíces distal y palatina, quedando libre la raíz mesial.
- f) Tres raíces adheridas o fusionadas. En estos grupos de fusiónamiento de raíces, la forma de las mismas se mantiene dentro del marco de la normalidad, de igual manera que en casos idénticos del segundo molar.
- g) Raíces dispuestas en forma atípica.

## **INCISIVO CENTRAL INFERIOR**

Presenta siempre una raíz única, fina y aplastada en el sentido mesio distal. Este aplastamiento puede llegar a producir la adherencia o el fusionamiento de las paredes laterales dando lugar a la bifurcación del conducto. Generalmente esta raíz es recta.

Tiene casi siempre un conducto único aplastado mesio-distalmente. Cuando existe el adosamiento de las paredes laterales, se produce una bifurcación parcial del conducto ubicado generalmente en el tercio medio.

En sentido longitudinal mesio distal, la cavidad pulpar presenta su diámetro mayor en sentido mesio distal, mientras que en la porción radicular, el diámetro mayor es buco palatino.

Se va angostando a medida que se calcifica, para transformarse en caso de conducto sin bifurcación, en un espacio angosto y casi uniforme o en dos conductos finísimos cuando existe adosamiento parietal.

En cortes transversales, estas piezas dentarias presentan variaciones que muchas veces ocasionan problemas para el abordaje canalicular. En la porción cameral, el diseño es levemente ovoideo con diámetro mayor mesio distal. En la porción radicular, la conformación transversal, dependerá de la configuración externa. Si la raíz no presenta depresiones, el conducto será oval en el tercio coronario y medio, y circular en apical.

Si la raíz presenta un mayor aplanamiento en su parte media externa, interiormente, le corresponderá un corte en forma de ocho (8) en coronario y medio, pudiendo en apical hacerse circular o bien terminar en dos conductos con forámenes separados.

Otra posibilidad topográfica puede ser que la hendidura externa sea más pronunciada y por lo tanto internamente, pueden presentarse dos conductos separados en toda su longitud o bien terminar en un solo conducto en apical.



Imágenes de incisivos inferiores.

### **INCISIVO LATERAL INFERIOR**

Las variantes pueden concretarse en tres detalles: su raíz es ligeramente más larga que la del central; la curva distal se presenta con una frecuencia de casi el doble a la que se aprecia en el central; y por último aparece el ápice en bayoneta que en el central sólo se insinúa.

Tanto el incisivo central inferior como el lateral inferior presentan una corona con diámetro mayor en sentido mesio distal y la raíz con diámetro mayor vestibulo lingual.

### **CANINO INFERIOR**

Ya comienza en este diente la tendencia a la bifurcación radicular, denotada por el aplastamiento mesio distal radicular, y por la existencia de bifurcación de los conductos, que puede estar acompañado excepcionalmente por la división radicular. La raíz generalmente es recta, siguiéndole en importancia la curva distal.

El conducto puede presentar una bifurcación completa, media, del conducto con o sin división del tercio apical. En muchos casos puede apreciarse, a la altura del tercio cervical, un embolsamiento de las paredes.

Como en todos unirradiculares se produce el estrechamiento de una cavidad pulpar que en los primeros años de vida del diente erupcionado es muy dilatada. Esta constricción se realiza en primer término a la altura del tercio apical para extenderse al resto de la cavidad, alcanzando en último término a la propia cámara pulpar que es la última en experimentar la constricción.



## PRIMER PREMOLAR INFERIOR

Presenta una discrepancia del eje corono radicular, ya que la corona se encuentra lingualizada, detalle que debe ser tenido en cuenta al realizar la cavidad de apertura.

Existe un predominio de primeros premolares inferiores con una raíz única, cónica, recta; siguiéndole en importancia una característica llamada trifurcada, que consiste en un esbozo de división radicular manifestado, en primer término, por una hendidura profunda en la porción disto lingual de la raíz, y un ensanchamiento de la porción bucal que muchas veces presenta además una depresión a manera de una insinuación de división radicular. También puede presentar una raíz con dos conductos; o una raíz con un conducto que se bifurca en el tercio apical.

La cavidad pulpar del primer premolar se asemeja a la del canino inferior, aunque de proporciones menores. La única diferencia es que además del cuerno vestibular se insinúa en ciertos casos un esbozo de cuerno lingual. La calcificación de la cavidad pulpar se encuentra avanzada, desaparece totalmente ese cuerno lingual.

En el proceso de dentinificación se comprueba una constricción apical, estrechamiento que se va extendiendo por el conducto en dirección a la cámara, dejando un amplio espacio cavitario en todo el tercio cervical; alcanzando, algunas veces, el comienzo del tercio medio, formando de esa manera una bolsa que va a interferir, durante la terapia radicular, con la conformación regular a que obliga toda preparación de conductos que van a ser objeto de obturación.



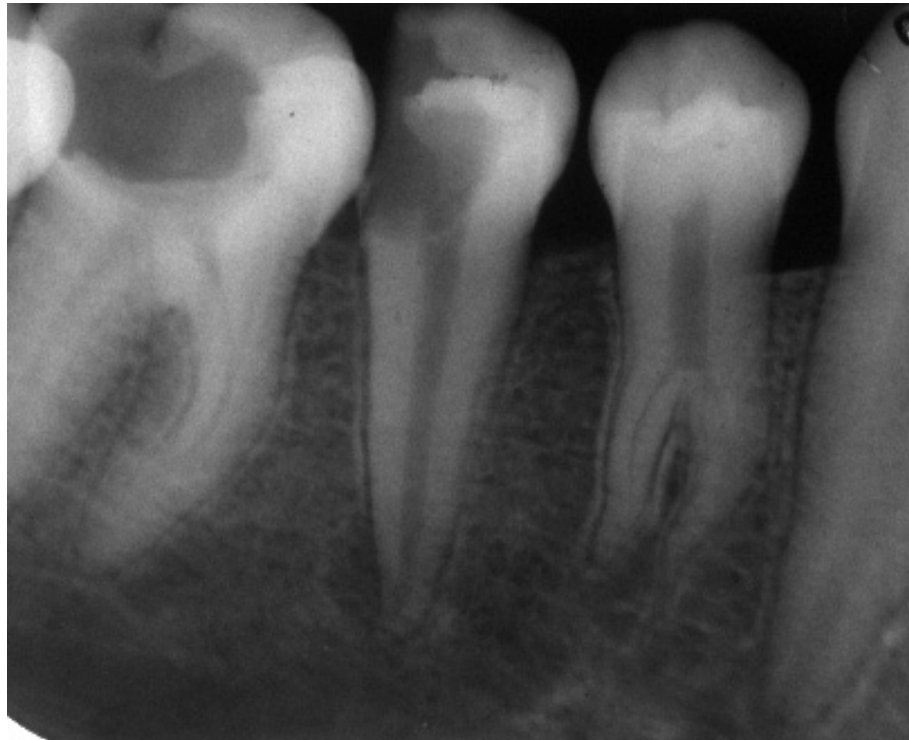
Premolar inferior, cuyo conducto se bifurca en la unión del tercio medio con el apical

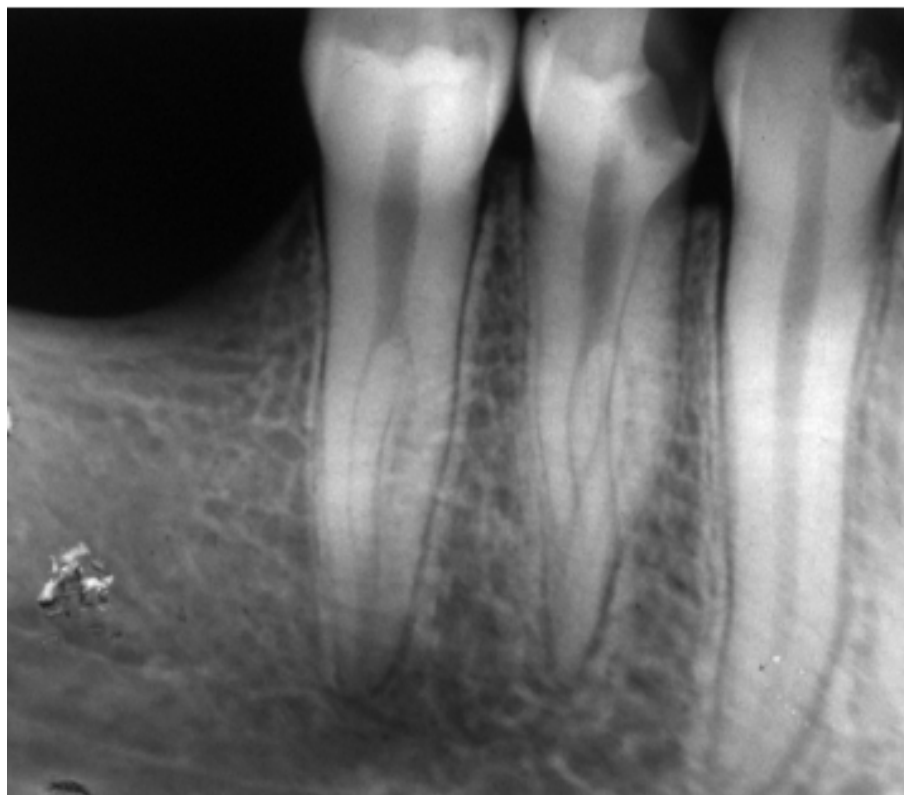
## SEGUNDO PREMOLAR INFERIOR

Si bien es semejante al primero, presenta en cierta proporción una característica particular, que es la conformación romboidea de su raíz. Ofrece una relación casi equivalente entre raíces rectas y con inclinación distal.

En segundos premolares con raíz cónica el conducto es muy semejante al del primero. Su conformación varía cuando nos encontramos frente a la característica radicular romboidea, en cuyo caso el conducto es extremadamente amplio. También es distinto en los dientes con características de trifurcación, en cuya circunstancia el conducto se bifurca a medida que alcanza el ápice. Presenta más definido el cuerno lingual, que se corresponde con el mayor pronunciamiento de la cúspide respectiva. Presenta mayor cantidad de desviaciones y acodamientos que el primero (predominando la curva hacia distal).

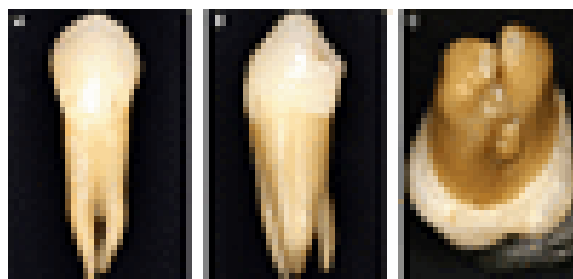
El proceso de calcificación de la cavidad pulpar es idéntico al descrito para el primer premolar diferenciándose sólo en la mayor amplitud del remanente del espacio cameral, en los casos de calcificación avanzada.







Imágenes de cortes transversales. Obsérvese las variaciones.



## PRIMER MOLAR INFERIOR

Es el único diente multirradicular inferior que se presenta siempre con dos raíces perfectamente diferenciadas: una mesial y otra distal. Ambas raíces son anchas y aplanadas mesio distalmente, con depresiones parietales que al adosarse muy frecuentemente forman dos conductos. Sólo excepcionalmente puede tener este molar una tercera raíz suplementaria, dispuesta separadamente a la altura disto lingual, otras veces esta tercera raíz surge de la división a la altura del tercio apical de la raíz mesial, o con menor frecuencia aún de la raíz distal.

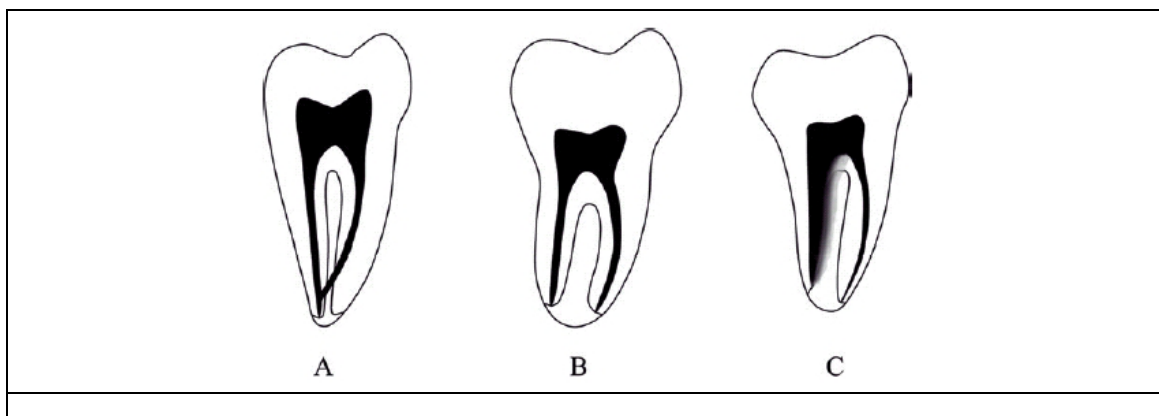
En cuanto a la dirección de las raíces pueden clasificarse en:

- a) Raíz distal recta y raíz mesial recta, ligeramente encorvada hacia distal o raíz mesial netamente encorvada.
- b) Raíz distal curva y raíz mesial curvada hacia distal.
- c) Raíces convergentes.
- d) Raíces encorvadas distalmente.
- e) Presenta una raíz suplementaria.

La raíz mesial siempre presenta dos conductos, producto del adosamiento parietal mesio distal, que pueden tomar las más diversas formas:

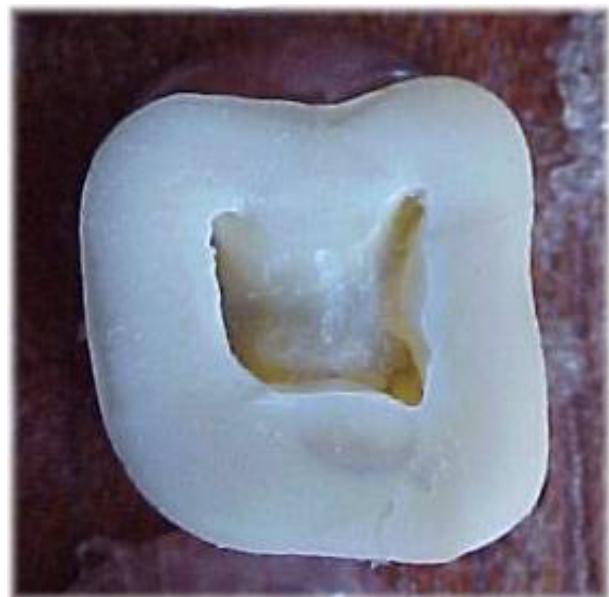
1. recorrer paralela e independientemente su trayectoria hasta terminar en dos forámenes con o sin bifurcación apical;
2. converger apicalmente para fusionarse en un solo foramen;
3. comunicarse por una serie de ínter conductos adoptando en seguida el aspecto de un conducto reticulado;
4. en molares muy jóvenes con raíz mesial en formación, el adosamiento incompleto da origen a una luz amplia del conducto sin división completa en dos conductos).

La raíz distal tiene por característica la de poseer en la mayoría de los casos un conducto único, amplio y aplanado terminando casi siempre en un solo foramen. Algunas veces presenta una bifurcación completa, alta, en el tercio apical. Excepcionalmente, o en casos de dentinificación avanzada el adosamiento de las paredes da lugar a dos conductos definidos.





Corte de un primer molar inferior a nivel del piso de la cámara pulpar, Se visualizan los orificios de entrada de los conductos: mesio-vestibular; mesio.lingual, pequeños y redondeados. Conducto distal amplio en sentido buco-lingual



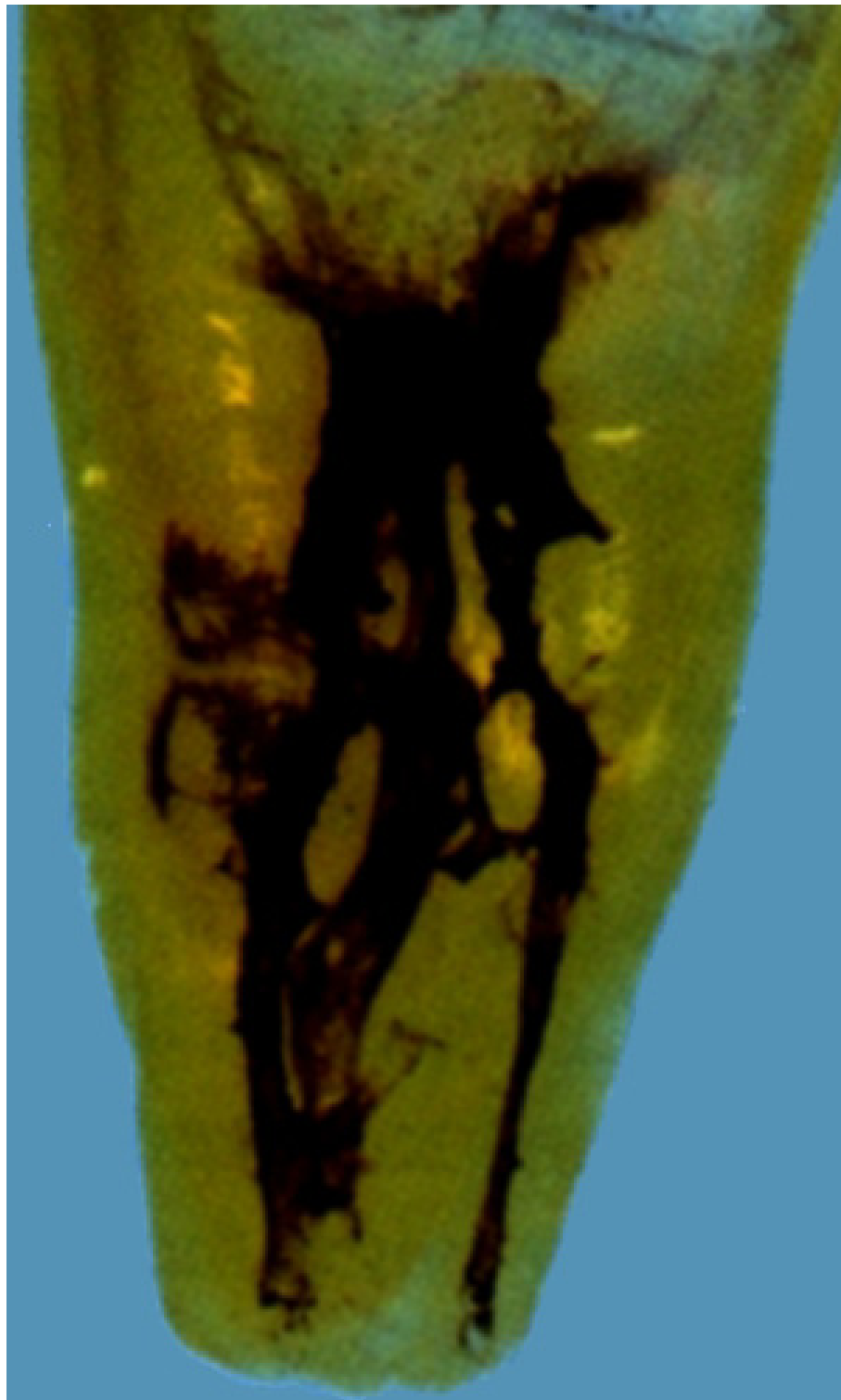
Corte longitudinal de una raíz de molar inferior, con bifurcaciones y foraminas apicales.



Beer y col, 1998.



Vista externa de un 1º molar inferior a nivel medio de longitud que permite ver cuatro conductos.



Complejidad topográfica de una raíz inferior. Stok y col. 1996.

## **SEGUNDO MOLAR INFERIOR**

Recuerda en su clasificación al segundo molar superior, puesto que presenta diversidad de formas y número de raíces que obligan a establecer agrupamientos:

- a) Dos raíces diferenciadas desde el plano cervical: recuerda a la disposición radicular del primer molar inferior. Los conductos ofrecen características semejantes a las descritas al considerar el primer molar inferior.
- b) Dos raíces diferenciadas desde el comienzo del tercio medio. En este caso la cámara pulpar adquiere una gran altura, puesto que el piso de la misma se proyecta por debajo del tercio cervical. Además la dentinificación que se produce en las paredes proximales altera no sólo la topografía de esa vasta cámara, sino que también la entrada de los conductos, transformando una trayectoria recta (que corresponde a una raíz también recta) en conducto encorvado a expensas de esa dentinificación complicando la técnica operatoria.
- c) Raíces adheridas o fusionadas. En casos de simple adherencia radicular los conductos mesial y distal conservan su autonomía, lo que se modifica paulatinamente a medida que la adherencia radicular se transforma en un fusionamiento más o menos total para alcanzar en último término la forma de una raíz cónica, con un solo conducto de idéntica disposición geométrica.
- d) Raíces suplementarias: estos molares presentan una tercera raíz disto lingual con idéntica disposición que el primer molar, caracterizándose por ser más fina y más corta que la otra raíz disto vestibular.

Este diente experimenta en su calcificación un proceso similar al descrito en el primer molar, el cual varía solamente en los casos de adherencia y fusionamiento, en los que se observa que al adosarse el repliegue origen de las divisiones parciales, se alteran los contornos de los conductos que, a veces, son únicos para dar lugar a la multiplicación de los mismos.

## **TERCER MOLAR INFERIOR**

Admite una clasificación semejante a la establecida para el segundo molar, sustituyendo únicamente en el cuarto grupo las raíces suplementarias por las atípicas y dilaceradas. La disposición de las raíces guarda cierta semejanza con la del segundo molar, diferenciándose en que algunas veces por la región alveolar en que se forma puede presentar una trayectoria radicular que no sigue una dirección única y definida. Las raíces tienden a inclinarse lingualmente. Hay mayor frecuencia de raíces dispuestas en bayoneta (probablemente por la trayectoria del conducto dentario inferior).

Al igual que en el tercer molar superior pueden presentarse distintas variantes con respecto a la mayor o menor regularidad radicular y accesibilidad de los conductos.

Las características de la cavidad pulpar de los terceros molares inferiores concuerdan, en general, con la que ha sido descrita al tratar los diversos grupos del segundo molar inferior. Difiere en cuanto a que ocurren en el tercer molar anomalías de dirección y distorsiones poco frecuentes y hasta ausentes en el segundo molar

## VIII | APERTURA CAMERALES |

### OBJETIVOS:

La cavidad de apertura cumple una estrategia muy importante en el desarrollo de la técnica endodóntica. Tiene como objetivo primordial, lograr un acceso directo a la intimidad del conducto radicular. Debe permitirle al operador llegar al límite de trabajo con el espacio suficiente como para que los instrumentos trabajen libremente, removiendo todo tejido enfermo, modelando el conducto de manera tal que permita ser obturado en su totalidad.

Otro objetivo a cumplir es la eliminación total del techo cameral y la remoción de los ángulos muertos y retentivos de la misma. Su tamaño debe ser pertinente al tamaño de la cavidad pulpar coronaria. No debe cometerse el error de tallarla en forma exagerada, que debilite el remanente coronario y dificulte su posterior restauración.

El estudio previo de la radiografía pre-operatoria, será una guía para determinar el tamaño de la apertura, donde podrán observarse las modificaciones que se han producido por el envejecimiento, por obturaciones previas, bruxismo etc.

El diseño de las aperturas de hacerse siempre con cavidades de paredes expulsivas, que garanticen el proceso de descombro desde el interior del conducto radicular al exterior y debe permitir visualizar libremente el orificio de entrada de los conductos radiculares.





Imagen de una apertura clínica de un PSUC, obtenida desde un Microscopio Dental Operativo.

C. Boveda



Cavidad de apertura de 1º m inf. MDO.

## Incisivos Superiores

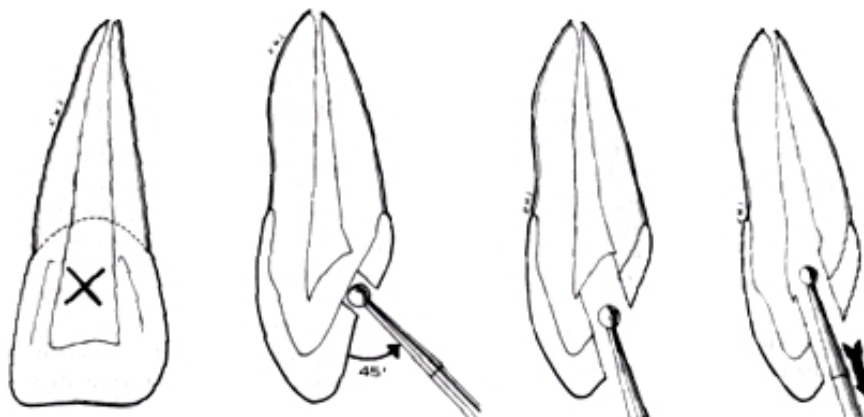
En dientes jóvenes con pulpa amplia la cavidad de apertura se realiza de forma triangular con base incisal y vértice redondeado hacia cervical. El acceso se realiza por la cara palatina de todos los dientes anteriores y se ubica en el tercio medio de dicha cara tanto en sentido inciso gingival como mesio distal; teniendo en cuenta que el vértice de dicho triángulo debe quedar por debajo del cingulum, sin involucrarlo.

Cuando el borde incisal se ha transformado en una superficie debido a una gran abrasión (por bruxismo, caries o fracturas) el vértice de la apertura debe ubicarse en el mismo lugar que en una pieza íntegra.

Se comienza con una piedra redonda de tamaño ligeramente menor al tamaño de la cámara pulpar, que se coloca perpendicular a la cara palatina diseñando la cavidad de apertura en esmalte. Luego se cambia la dirección de la piedra colocándola paralela al eje mayor del diente cayendo de ésta manera en la cámara pulpar.

Una vez en la cámara pulpar, con la piedra redonda trabajando de adentro hacia afuera, eliminamos la pared palatina de la cámara pulpar. La cavidad resultante deberá tener paredes lisas y continuas para lo cual con una piedra tronco cónica extra larga biselamos y alisamos las paredes de la misma. Conformada la cavidad de apertura ésta será infundibuliforme permitiendo un acceso directo al límite de trabajo.

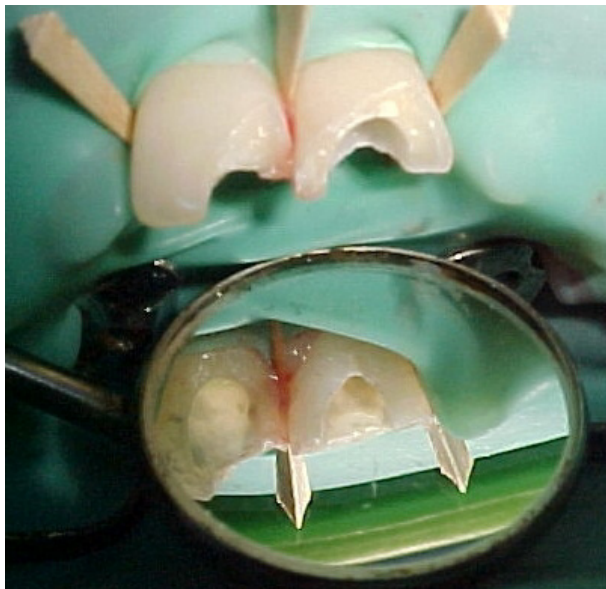
Un principio aplicable a las cavidades de apertura de todas las piezas dentarias es que si presentan una curva apical la apertura tendrá una extensión por conveniencia en la pared opuesta a la curva.



Esquemas tomados del libro del Dr. E. Basrani y como homenaje a su recuerdo.



En situaciones especiales como fracturas de bordes incisales o desgasta marcado se puede



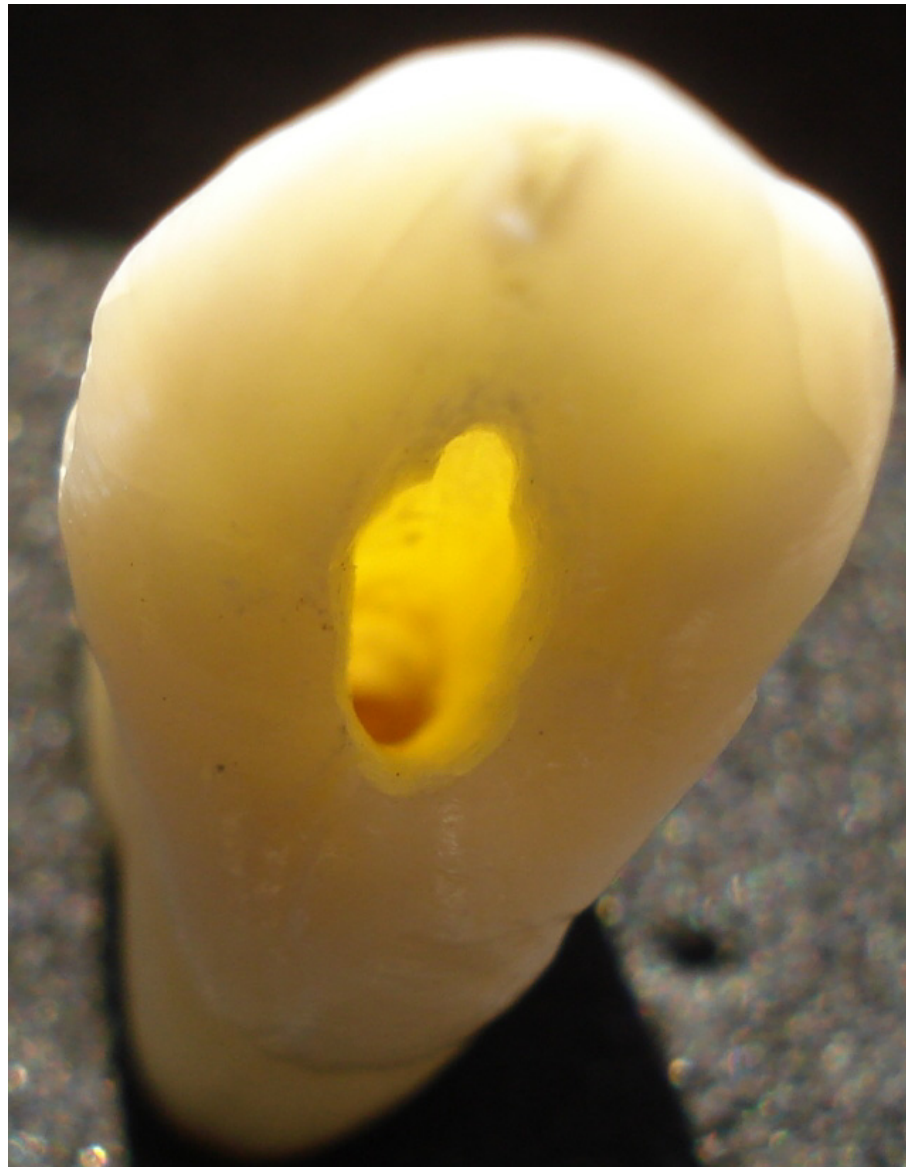
Variar el sitio de la apertura, con el objetivo de respetar tejidos sanos.



M.E. Lima Machado

### **Caninos Superiores**

La apertura será de forma ovoidea dado que la cámara pulpar es muy extensa en sentido vestíbulo palatino. Debe eliminarse la prominencia dentinaria que determina la "aleta de pescado", para poder acceder a todas las paredes del conducto, para esto utilizaremos una fresa de Batt.



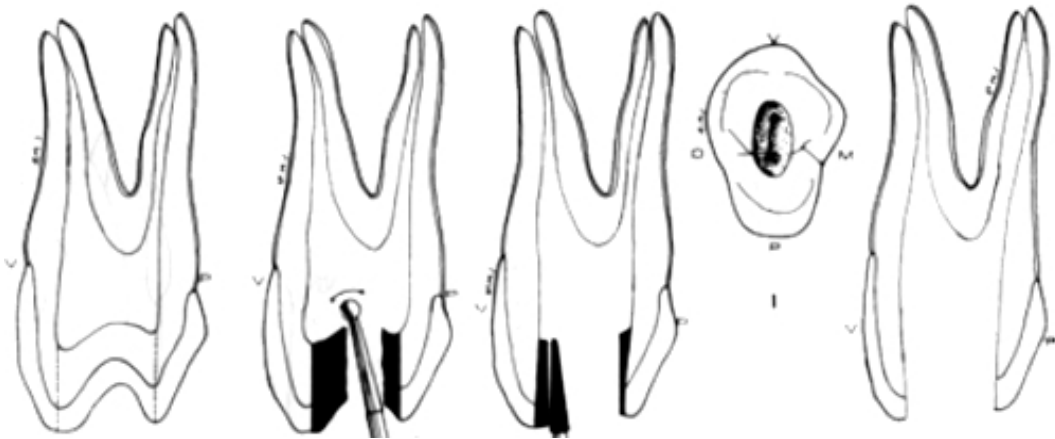
Apertura de C Sup. Ingreso sin interferencias al conducto radicular.

## Premolares Superiores

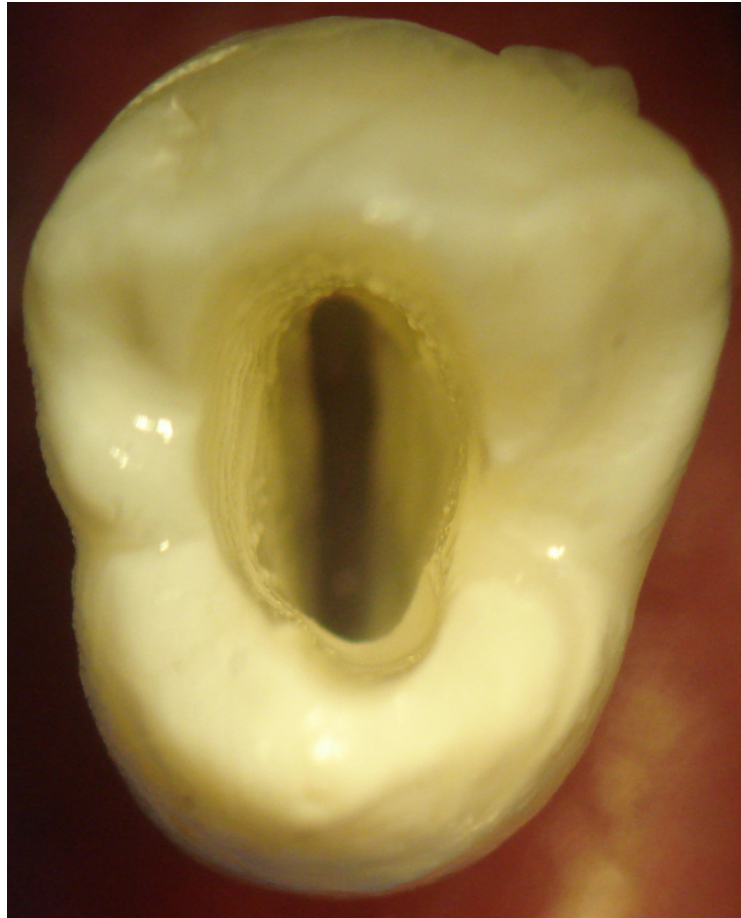
Se realiza el acceso por la cara oclusal, en el centro, perpendicular a la misma teniendo en cuenta la proyección hacia mesial de la cámara pulpar del primer premolar superior.

Se emplea una piedra redonda, desgastando por capas el esmalte, de vertiente interna de cúspide vestibular hacia la vertiente interna de la cúspide palatina, hasta el límite amelo dentinario, con forma ovoidea.

Se continua hasta descubrir el primer cuerno pulpar, y luego el otro. Se termina de eliminar el techo de la cámara pulpar, rectificando con piedra tronco cónica extra larga para facilitar el acceso a los orificios de entrada de los conductos radiculares.



Pasos de una apertura para premolares superiores. Dr E. Basrani.



Vista oclusal de premolar superior. Imagen adquirida desde MDO.

### **Primer Molar Superior**

El acceso se hace siempre en la cara oclusal en el cuadrante mesio-vestibular y sin involucrar el puente adamantino.

Con la piedra colocada en la fosa central mesial, perpendicular a la cara oclusal. La forma de diseño es triangular, reflejando la anatomía de la cámara pulpar, la base del triángulo hacia vestibular y el vértice hacia palatino; el vértice debe biselarse para mejor instrumentación del conducto.

El lado mesial de la cavidad de apertura no debe involucrar el reborde marginal mesial, y debe respetarse la convergencia de la pared mesial hacia cervical en la cavidad de apertura. La pared distal, se talla hacia mesial del puente adamantino.

Debe respetarse siempre el piso de la cámara pulpar, que no debe ser involucrado en la cavidad de apertura.



Vista oclusal de la apertura de 1º molar superior. En el piso de la cavidad se observa el orificio de entrada del conducto palatino. Forma arriñonada con cóncava hacia vestibular.

### **Segundo Molar Superior**

La forma de la cavidad de apertura depende de las características de la cara oclusal. Si la cara es similar a la del primer molar la apertura será igual que en aquel.

Si la cara oclusal es romboidal la cavidad será estrechada mesio distalmente y la base del triángulo será paralela a la cara vestibular.

Si la cara oclusal es triangular la cavidad de apertura se realizará en el centro de la cara oclusal y de forma triangular.

### **Incisivos y Caninos Inferiores**

El acceso se realiza a través de la cara lingual de los dientes antero inferiores; en el tercio medio de la cara en ambos sentidos, aunque ligeramente hacia incisal.

El diseño de la cavidad será de dimensiones menores que en los superiores pero de igual forma, es decir triangular de base incisal en incisivos jóvenes, ovoide en los incisivos adultos, y en el canino será ovoide en ambos casos.

Usaremos una piedra redonda esbozando en esmalte la cavidad, continuando como en los superiores, tallando con piedra tronco cónica extra larga una cavidad con forma de embudo, paredes lisas y continuas, teniendo en cuenta la inclinación precisa para evitar accidentes operatorios. Debe tenerse en cuenta la discrepancia de diámetros entre corona y raíz para seleccionar el instrumental rotatorio apropiado.

### **Premolares inferiores**

El acceso es por oclusal, en el centro de la cara, perpendicular a la misma, continuando de la misma manera que para premolares superiores. Esta forma ovoidea vestibulo lingual refleja la anatomía de la cámara y la posición del conducto en el centro.

Considerando la discrepancia en los primeros premolares inferiores entre el eje coronario y el eje radicular, por las características anatómicas descritas, al descubrir el primer cuerno pulpar se cambiará la dirección de la piedra, colocándola paralela al eje mayor del diente, haciendo un desgaste compensatorio sobre la cúspide vestibular, evitando de esta manera la perforación de la pared vestibular.

### **Primer Molar Inferior**

El diseño en general es trapezoidal con la base menor redondeada hacia distal. La base mayor dirigida hacia mesial. Los lados vestibular y lingual son casi de la misma longitud y ligeramente convergentes hacia distal.

Se inicia la cavidad de apertura en la fosa central con piedra redonda; y se extiende luego hacia la fosa mesial. Una vez eliminado el techo de la cámara pulpar se alisan las paredes con una piedra tronco cónica extra larga.

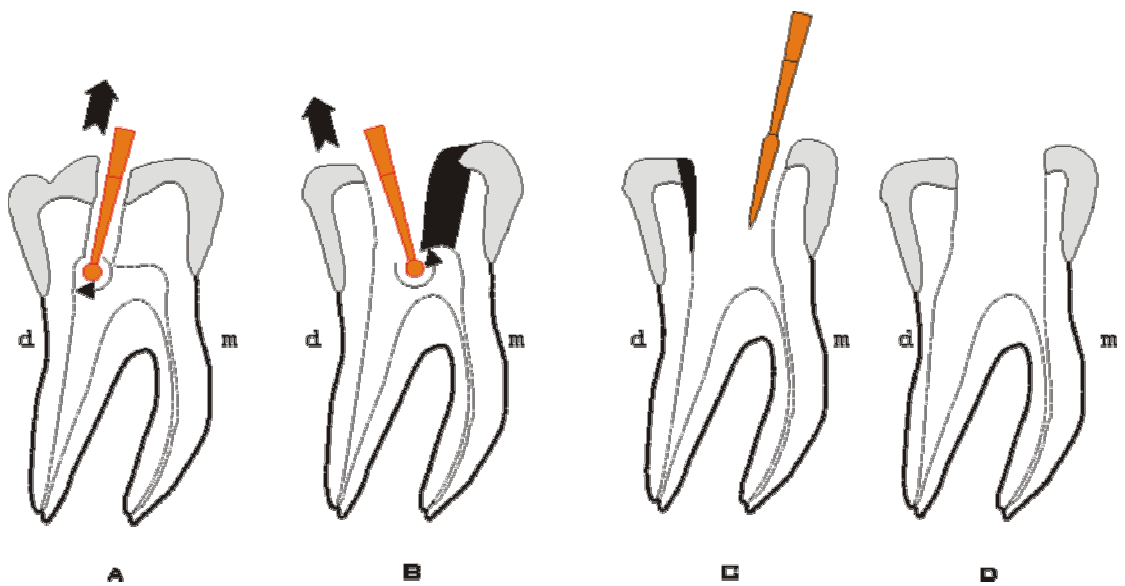
La piedra se dirige con un ángulo de 80 a 90 grados con respecto a la cara oclusal, es decir aproximadamente paralela al eje longitudinal del molar.

Cuando la cámara pulpar se encuentra muy calcificada, donde prácticamente el techo está íntimamente adosado al piso; hay que ser sumamente cuidadosos con la apertura y evitar el error de lesionar el periodonto de la furcación por perforación del piso.

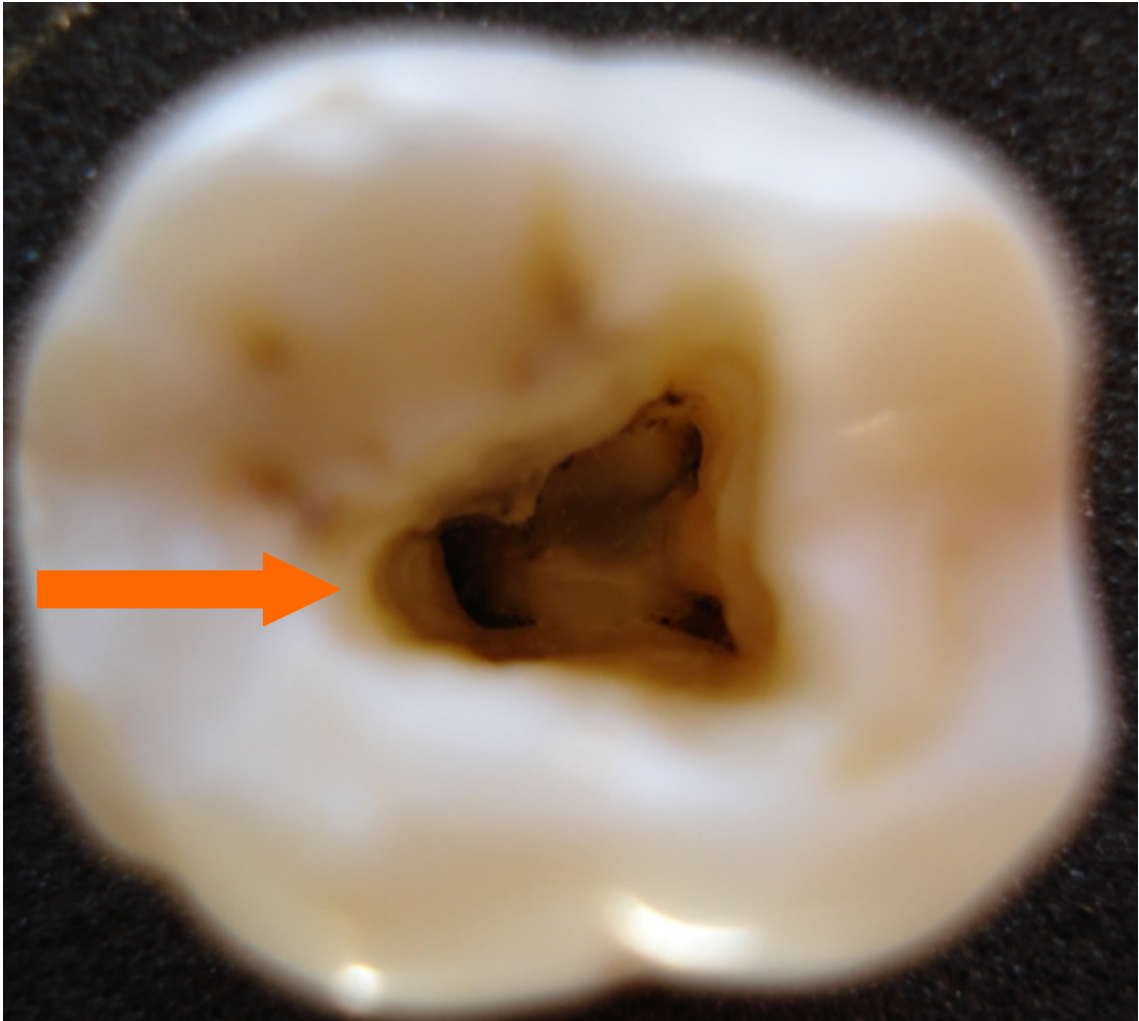
## Segundo Molar Inferior

Es similar a la cavidad de apertura del primer molar inferior. Cuando hay solo dos conductos se debe tener especial cuidado de realizar una exploración minuciosa en busca del posible tercer conducto.

Si se sospecha la existencia de un cuarto conducto, al igual que en el primer molar inferior, la apertura se modifica haciéndola rectangular para buscar el conducto adicional.



E. Basrani.



Corte oclusal de una apertura de 1º molar inferior. Se observan en mesial dos orificios de entrada. El mesio vestibular y disto lingual, ambos de diseño casi circular. El orificio de entrada del conducto distal es mucho más amplio, con diámetro mayor vestibulo lingual. Imagen de MDO.

## **IX | INSTRUMENTAL |**

La Endodoncia, como parte de la Odontología, es una ciencia, que debe contemplar en su aprendizaje el desarrollo de ciertas habilidades manuales, porque el operador cumple con sus objetivos mediante el uso de herramientas. Las manos son para el Odontólogo sus instrumentos más preciados.

Los instrumentos odontológicos fueron diseñados y fabricados para facilitar la tarea y lograr los objetivos planteados en cada etapa operatoria. La sofisticación de los mismos fue acompañando de la intención de mejorar la calidad y minimizar errores y accidentes.

En el momento actual, el desarrollo tecnológico pone a disposición un amplio espectro de instrumentos, que se pueden reconocer según sus funciones. Así se los puede clasificar según la tarea asignada, su modo de fabricación, los mecanismos de acción y el metal empleado.

- a) Según su uso:
  - Para el Diagnóstico.
  - Para la Analgesia.
  - Para la Aislamiento.
  - Para las Aperturas
  - Para la Extirpación pulpar.
  - Para la Conformación
  - Para la Irrigación
  - Para la Obturación
  
- b) Según su fabricación:
  - Torsionados
  - Torneados.
  
- c) Según sean accionados:
  - Manuales
  - Mecanizados
  
- d) Según el metal:
  - Acero inoxidable
  - Niquel-Titanium

### **Normas de fabricación y estandarización según la ISO N° 28.**

Originariamente los instrumentos endodónticos fueron fabricados sin normas establecidas, aunque los fabricantes empleaban un sistema unificado de tamaño, la numeración era totalmente arbitraria. Instrumentos de una fábrica rara vez coincidía con los de otra. Existía poca uniformidad en el control de calidad, así como en la progresión de tamaño. No había correlación entre instrumentos y los conos de obturación en cuanto a tamaño y forma. El metal utilizado para la fabricación fue el carbono- tungsteno, metal de fácil corrosión en contacto con el agua y por acción del calor de la esterilización. El calibre de los instrumentos se numeraba del 1 al 6 y del 7 al 12.

En el año 1958, Ingle y Levin proponen por primera vez uniformar las normas de fabricación de los instrumentos.

Hacia 1962 se formó un comité de trabajo para la standarización en el que participaron los fabricantes y la Asociación Americana de Endodoncia. Este grupo constituyó la actualmente denominada ISO (Organización Internacional para la Standarización) pero recién en 1976 se publicaron las primeras, especificaciones para instrumental de conducto radicular. ISO N° 28.

Las normas acordadas para fabricar los instrumentos son:

1. Los instrumentos se fabricarán en acero inoxidable
2. Los instrumentos se fabricarán en 19,21, 25, 28, 31 mm de largo total de la parte metálica, incluye la parte activa y el tallo.
3. La parte activa de todos los instrumento es de 16mm, independiente del largo total.
4. El ángulo de la punta debe tener una angulación de 75°, con una tolerancia en más o en menos de 15 °
5. Los instrumentos deben tener un aumento progresivo del calibre estipulado en la punta del instrumento y denominado D1, expresado en centésimas de mm. Con el siguiente criterio:
  - a. En los instrumentos de la serie exta fina, el D1 aumenta 0,02 de mm. Corresponde a los instrumentos 6, 8,10.
  - b. Para los instrumentos de la primera serie el aumento es de 0,05 mm y le corresponde a los instrumentos del 15 al 55. A partir de allí, el aumento progresivo será de 0,10mm para los instrumentos del 60 al 140.
6. La base de la parte activa, denominada D2, tendrá 0,32 mm más que el D1. Esto determina el Rango de conicidad o Taper que es de 0,002 de mm por milímetro de longitud. Se obtiene de la siguiente fórmula:

$$\frac{D2 - D1}{\text{Long. parte activa}} = 0,02$$

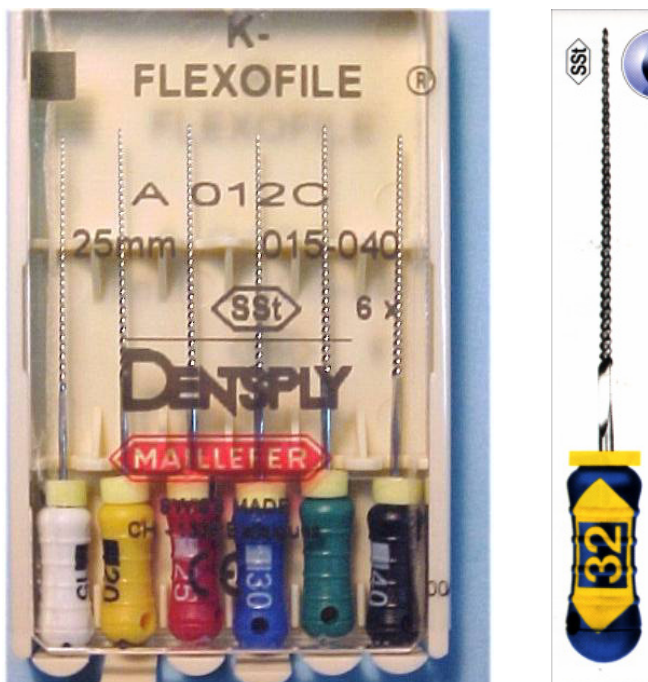
$$\text{Ej: } \frac{0,72 - 0,40}{16 \text{ mm}} = 0,02$$

El D3 es un registro de calidad de fabricación, controlado a los 3 mm de la punta de la parte activa. El D3 tendrá 0,06mm más que el D1.

7. Se establece una escala colorimétrica para los mangos de los instrumentos, correlativa al calibre de los mismos. Instrumentos:

- N° 6 color rosado
- N° 8 color plateado
- N° 10 color violeta
- N° 15, 45, 90 color blanco
- N° 20,50, 100 color amarillo
- N° 25,55, 110 color rojo
- N° 30, 60, 120 color azul
- N° 35, 70, 130 color verde
- N° 40, 80, 140 color negro

Recientemente se ha introducido en el mercado instrumentos lisos son puntos intermedios. A la serie del 15 al 40 se les adita un número intermedio. Con un aumento de calibre intermedio entre uno y otro de 0,025mm. Se los denomina Goleen Médium. La escala de color repite el del número anterior a la serie. Repite mango violeta para el N° 12; blanco para el N° 17; amarillo para el N° 22; rojo para el N° 27; azul para el N° 32 y el verde para el N° 37.



Instrumento Goleen Médium N° 32, Calibre intermedio entre los N° 30 & 35.

## DESCRIPCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

### 1. Para el Diagnóstico.

- ➔ Espejo preferentemente sin aumento
- ➔ Pinza para algodón.
- ➔ Explorador N° 23
- ➔ Explorador Endodóntico. Parte activa más larga.
- ➔ Zondas Periodontales.
- ➔ Cucharitas cortas y de tallo extra largo.
- ➔ Cuñas - Tooth Slooth
- ➔ Vitalómetro.
- ➔ Exploradores Pulpares Electrométricos. Fueron diseñados para estimular una respuesta de las fibras nerviosas sensitivas de la pulpa como consecuencia de la aplicación un estímulo eléctrico. Los primeros aparatos fueron alimentados por corriente eléctrica; los más actuales se accionan por batería y generan menos molestias en los pacientes. Constan de unos electrodos, que es una punta intercambiable. El cuerpo del aparato tiene botones para activar y desactivarlos, otro botón que permite graduar la intensidad de corriente que se aplica y una pantalla donde se la registra numéricamente.



- ➔ Laser Doppler: Es un aparato para medir el flujo sanguíneo. Se basa en señales de reflexión que dependen de la dirección y la velocidad de movimiento de los eritrocitos, al ser irradiados con una luz laser. Se pueden determinar alteraciones en la circulación sanguínea de la pulpa dentaria. En la actualidad ya es considerado como un registro verdadero de vitalidad pulpar.
- ➔ Radiografías :
  - Analógicas
  - Digitales.



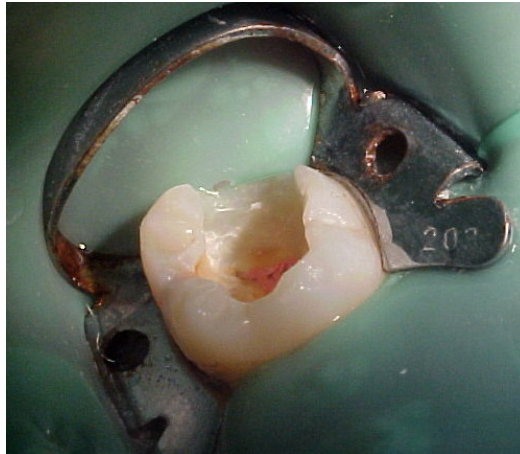
## 2. Para la Analgesia



Aguja para anestesia intraósea.

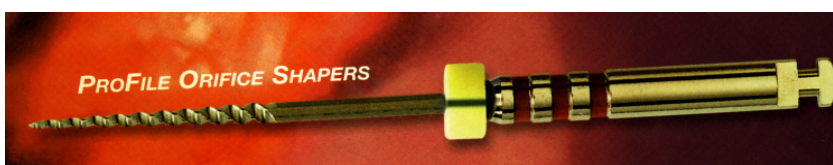
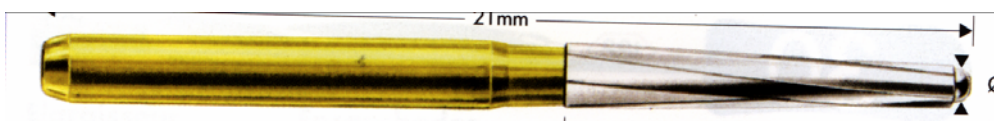
## 3. Para la Aislamiento

- ➔ Goma para dique
- ➔ Arco
- ➔ Perforador.
- ➔ Porta clams
- ➔ Clams
- ➔ Hilo Dental
- ➔ Cuñas
- ➔ Bandas.
- ➔ Cementos aislantes.



#### 4. Para las Aperturas.

- ➔ Fresas redondas para bajas revoluciones de distintos tamaños de largo convencional y extra largo.
- ➔ Fresas Tronco cónicas de carburo
- ➔ Piedras tronco cónicas diamantadas.
- ➔ Fresas especiales, con punta inactiva:
  - De Batt: es de acero inoxidable, para trabajar a bajas velocidades. Punta roma, numeradas de 4 al 9.
  - Endo Z: fabricada para trabajar con altas velocidades. Parte activa de 9mm.
- ➔ Dilatadores de orificios u Orifice Openers. Son instrumentos para ubicar y dilatar los orificios de entrada de los conductos radiculares. Son de forma piramidal con punta muy aguda. Existen accionados a mano o mecanizados. Se presentan en tres calibres con los colores amarillo, rojo y azul.
- ➔ Escavadores dentinarios.



## 5. Para la extirpación pulpar

### ➔ Tiranervios :

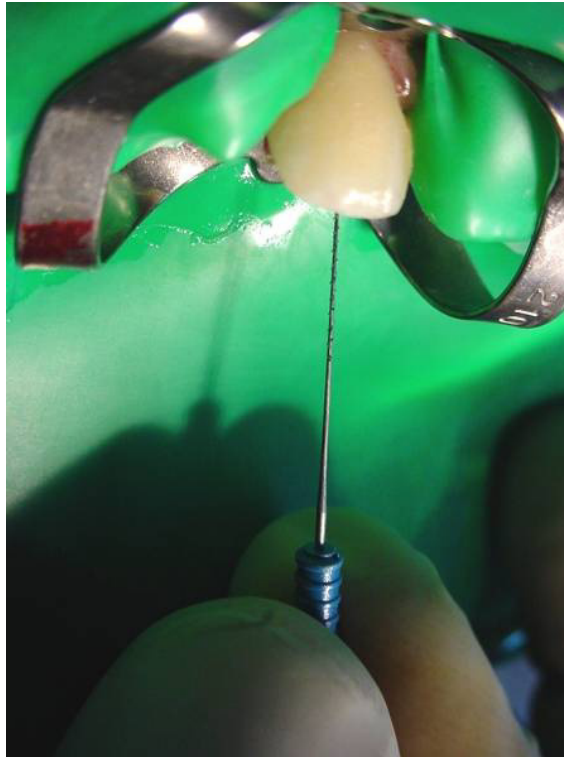
También llamada sonda barbada o extirpador pulpar. Es una varilla metálica cilíndrica provista de un mango metálico o plástico coloreado de acuerdo a su calibre, siguiendo la escala colorimétrica, según el fabricante en 3 o 5 calibres distintos. La longitud de éste instrumento es 21 milímetros. Son instrumentos torneados, presenta barbas, púas o lengüetas con las puntas dirigidas hacia el mango con una inclinación de cuarenta y cinco grados respecto al eje mayor del instrumento, para que éste no actúe cuando va avanzando en el interior del conducto; éstas púas no están dispuestas en el mismo plano para no crear puntos de menor resistencia, termina en una punta aguda y al corte transversal tiene forma de estrella de cuatro puntas, que es el símbolo que lo identifica.

Su función específica es remover tejido pulpar intacto de conductos relativamente amplios y rectos. Pueden ser también utilizados en la remoción de apósitos, conos de gutapercha o detritus sueltos en el interior del conducto.

Los tiempos de trabajo son penetración, rotación y tracción. Se introduce lentamente en el conducto radicular hasta sentir una pequeña resistencia, que hacen las púas en las paredes dentinarias, se retira un milímetro como medida de seguridad para que no se traben las púas, se rota 360° así las barbas "enganchan" el tejido pulpar (aprehensión), el movimiento de rotación es de una o dos vueltas; el movimiento de tracción extrae del conducto el conducto aprehendido.

Este instrumento es muy frágil por lo que debe usarse con precaución y delicadeza; una impulsión exagerada en el conducto traba las púas en la dentina aumentando el riesgo de fractura del instrumento.

Los tiranervios no deben usarse en conductos constrictos porque si bien pueden penetrar, al salir las púas se clavan las paredes y se fracturan. En éstos casos la extirpación se hace con limas K, por fragmentación, al introducir éste instrumento en un conducto constricto el tejido pulpar se rompe y se va a eliminar con la instrumentación y la irrigación. En cuanto a su calibre, se los fabrica extra-finos, finos, medianos y gruesos. Los más usados son finos (amarillos), mediamos (rojos) y gruesos (azules).



## 6. Para la Conformación

- ➔ Para el registro de la Longitud de Trabajo
- Localizadores Apicales Electrónicos: Permiten localizar la posición de la constricción y el agujero apical. Los localizadores apicales, trabajan aplicando una corriente alternante entre dos electrodos, midiendo la impedancia del conducto radicular entre un punto a lo largo de su longitud y la mucosa oral. Este valor se utiliza para calibrar los instrumentos en una lectura final. Estos aparatos trabajan aplicando una corriente alternante entre dos electrodos uno de los cuales se aplica a la lima y el otro a la mucosa bucal. A medida que la lima avanza dentro del conducto radicular, el localizador apical mide esa impedancia y compara con el valor estándar calibrado. Una escala descendente indica una lectura de "0" ó ápice, cuando se iguala al valor calibrado



- ➔ Para tallar o conformar
  - Escareadores (Ensanchadores)

Su función es la de ensanchar el conducto, por eso también se lo conoce como ensanchador. Son instrumentos torcionados. Se obtienen por retorcimiento de una varilla triangular. Su parte activa tiene la forma de un espiral de paso largo, tienen de media a una espira por milímetro. Este diseño delimita un ángulo entre la arista de corte y el eje mayor del vástago que varía entre 20° a 25°, cuanto más agudo es el ángulo, mejor es su capacidad de corte.

En 1958 Sommer y colaboradores mostraron el corte transversal de un escareador confeccionado a partir de una varilla triangular, por eso el símbolo del escareador es el triángulo.

Su diámetro de corte es mayor al diámetro del instrumento. El ángulo de corte del escareador es de 25°. Tienen entre espira y espira mucha superficie de escape, lo que le confiere ventajas con respecto a la lima K para descombrar el barro dentinario del tercio apical de los conductos. Pero esto va en detrimento de su resistencia a la fractura, siendo más fácil de romper que una lima.

Los movimientos cinemáticos son de introducción y rotación de un cuarto de vuelta y nomás a favor de las agujas del reloj; un cuarto de vuelta en sentido contrario y tracción. Estos movimientos no deben sobrepasar el giro para evitar que los mismos se fracturen o deformen.

El escareador puede usarse con una dinámica conocida como técnica de fuerza balanceada de Rönne e que consiste en:

- impulsión o colocación hasta el límite CDC
- rotación: gira primero de un cuarto a media vuelta en el sentido de las agujas del reloj (movimiento de torso)
- vuelve al punto de partida
- contra giro en sentido contrario a las agujas del reloj (movimiento de destorso)
- vuelve al punto de partida
- traccionar

Para que su corte sea efectivo no debe quedar holgado en el conducto sino trabado suavemente en las paredes dentinarias.



**LIMAS LISAS** (Limas Tipo Kerr)

También conocida como lima tipo k porque fue la casa Kerr, la primera en fabricarlas y para diferenciarlas de las limas barbadadas y de las limas Hedström.

Se fabrican por retorcimiento de una varilla cuadrada, teniendo de una y media a dos y cuarto espiras por milímetro. Su parte activa presenta la forma de un espiral de paso corto, siendo su ángulo de corte de 45°. En la actualidad y con los fines de conferirle mayor flexibilidad, se puede fabricar tanto en vástagos cuadrangulares como triangulares. Estas últimas tienen mejor capacidad de corte que las cuadrangulares.

Son instrumentos de gran utilidad para conformar los conductos radiculares, ya que son de gran resistencia y flexibilidad, especialmente en conductos curvos y atrésicos.

Su participación debe ser posterior al uso del escareador o también se le puede dar el mismo movimiento; pero su cinemática específica son movimientos de penetración lateralidad y tracción.

Al tener más espiras que el escareador hace que sea más resistente, por eso se prefiere su uso en conductos constrictos o curvos para hacer el cateterismo.

Se la puede usar con movimiento de rotación (movimiento de escareado) también con el movimiento de limado que consiste en impulsión hasta la longitud deseada, se ejerce presión contra las paredes del conducto y manteniendo ésta presión se retira el instrumento sin girar; o por la dinámica de la técnica de fuerza balanceada de Röane.

Su símbolo de identificación es un cuadrado.



## **LIMA COLA DE RATON**

Es un instrumento en punta con fina conicidad, con púas que se desprenden del vástago perpendiculares al mismo (en 90°). Las prominencias cortantes constituyen una serie de elevaciones ovoideas a lo largo de la parte activa. Cada una de las púas presenta una cara inferior plana y una cara superior convexa para facilitar la penetración del instrumento.

Produce un gran desgaste siendo su uso específico en conductos amplios y rectos con diagnóstico de gangrena, en donde es necesario hacer la preparación quirúrgica por tercios para eliminar la infección del sistema de conductos.

Deben ser usadas en el tercio coronario y medio, nunca en el tercio apical, porque sus púas podrían quedar trabadas en la dentina y romperse. Cuando el conducto es constricto y/o curvado con diagnóstico de gangrena, la preparación se hará en la totalidad del conducto con instrumentos lisos.

Su símbolo de identificación es un poliedro de ocho puntas, no están standarizados siendo su numeración del 1 al 6.

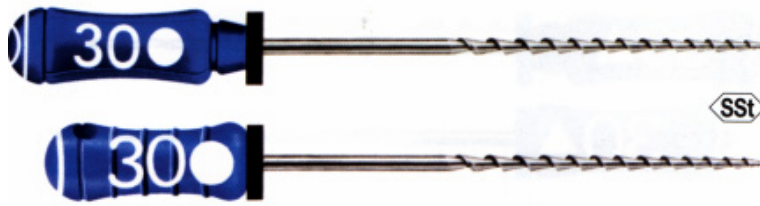
## **LIMAS HEDSTRÖEN**

Son llamadas también escofinas, la máquina empleada para su fabricación es por torneado y la máquina es una roscadora de tornillo a partir de una varilla redonda cónica, se le practican ranuras, quitándole segmentos triangulares, quedando su parte activa conformada por una sucesión de conos truncados superpuestos, de tal manera que la base mayor de cada uno de ellos se une a la superficie truncada del siguiente, generando un filo en forma de espiral.

El punto de unión de los conos presenta debilidad susceptible de fractura. Su ángulo de corte oscila entre 60° y 65°.

Trabaja sobre una superficie plana de la dentina haciendo que todas las cuchillas desprendan virutas. Alisa las paredes dentinarias. No debe ser rotadas, desarrollar acción de escareado porque podrían determinar el atornillamiento en las paredes dentinarias con posibilidad de fractura del instrumento o de la raíz.

Se usa para el debridamiento del tercio coronario y medio en conductos rectos y amplios con diagnóstico de gangrena o con la punta roma para la extirpación pulpar en caso de rizogénesis incompleta (modificación propuesta por Otsby). Su ángulo de corte es de aproximadamente 45°.



## **INSTRUMENTOS FLEXIBLES**

Röane responsabiliza la tendencia a la traslación apical en conductos curvos originado por fuerzas desequilibradas ocasionadas por limas tipo k y propone limas flexibles cuyos bordes cortantes sean torneados y no torsionados; éste proceso permite control de flexibilidad y eficiencia de corte e influye en la resistencia a la torsión.

La eliminación de bordes cortantes de la punta del instrumento evita la incidencia de escalones y perforaciones accidentales.

La longitud de la punta de menos de 0,5 ó de 1 a 1,5 milímetros fue la más eficaz en conductos amplios y constrictos.

La sección transversal triangular fue la de mayor eficacia de corte en los conductos constrictos.

Cuando un instrumento es colocado en un conducto curvado, tiende a recobrar su forma, a enderezarse. Los de sección transversal triangular también tienen la ventaja de no retornar tanto a su posición vertical original, evitando deformaciones del conducto o traslaciones apicales.

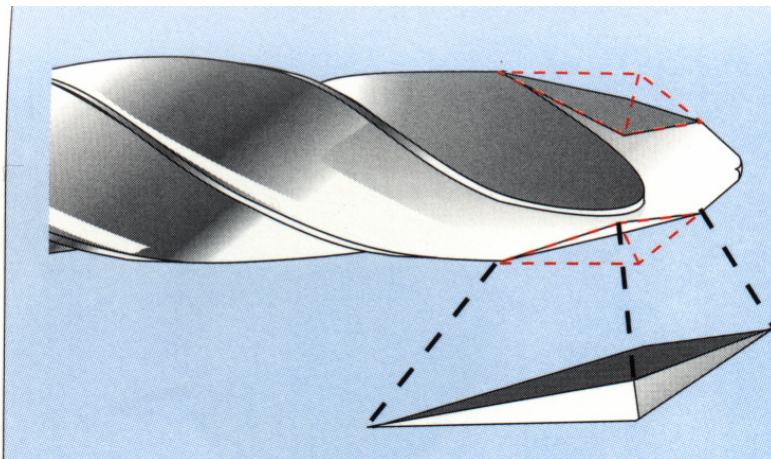
Comparando la geometría de la punta, los de diseño piramidal tuvieron más eficacia que las puntas cónica.

**Limas Flex:** Presentan distintas formas de parte activa, la mayoría son limas de corte transversal triangular.

**K-Flex:** introducida por la casa Kerr en 1982, presenta en un corte transversal forma romboidal, proporcionando espiras mayores y menores en un mismo plano, dando ángulos agudos y obtusos. Los bordes cortantes están formados por los ángulos agudos; los ángulos obtusos actúan como un barrenador proporcionando mayor área para la eliminación de mayor cantidad de residuos. La punta inactiva no tiene capacidad de corte, evitando la traslación apical pero no se le debe hacer movimientos de rotación. Se fabrican del número 8 al 80 en 21, 25 y 31 milímetros.

La nueva generación de limas la constituye las limas triangulares; tienen un área o masa de sección transversal 37,5% menor que una lima cuadrada de igual medida estandarizada; es más flexible y tiene una fuerza restauratriz menor, aunque se fatiga más; el ángulo de corte es igual al escareador, es más agudo que el de la lima, lo que le da más eficacia de corte.

El grupo FLEXOFILE, de la casa Maillefer con muy buena flexibilidad y punta inactiva. La FLEXICUT de la casa CC-Cord con punta inactiva, fabricadas por retorcimiento de una varilla triangular de acero de cromo-níquel fundido al vacío intenso, sumamente resistente; en el mango para identificar su flexibilidad presenta la letra F; tienen un ángulo de desprendimiento más grande permitiendo transportar las virutas de dentina fuera del conducto con mayor eficacia.

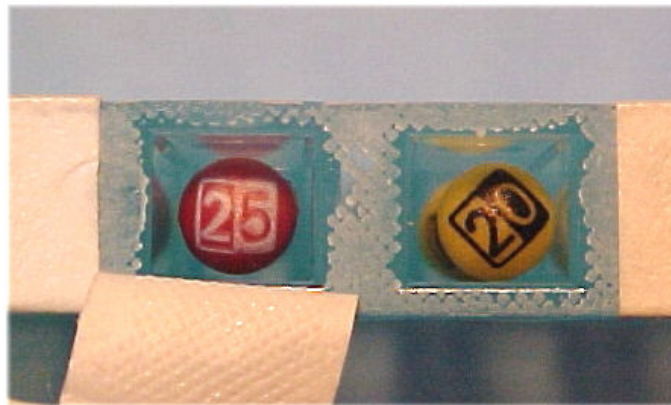


### **Instrumentos de Níquel-Titanio.**

Con el propósito de minimizar los efectos negativos en las preparaciones quirúrgicas de los conductos radiculares, producidas por la rigidez de los instrumentos de acero inoxidable, especialmente los de mayor calibre; a mediados de los años 1990, se introduce una aleación nueva, más flexible.

Esta aleación de 56% de níquel y un 44% de titanio, conocida en endodoncia como instrumentos Ni-Ti, le confiere a los mismos, superelasticidad y recuperación de la memoria elástica. Es decir que recupera su forma después de su deformación. Como propiedades indeseables, se mencionan su capacidad de fractura que se produce al exceder los cambios estructurales entre las fases austenítica y martensítica; y que poseen menor capacidad de corte.

Respetan las otras normas de fabricación y se los identifican en el mango, con medio cuadrado pintado de blanco.



### **Instrumentación Mecanizada.**

Desde hace mucho tiempo que se está intentando acelerar el trabajo profesional, reduciendo el esfuerzo físico, con la fabricación de contra ángulo especiales, para realizar la preparación quirúrgica con sistemas mecanizados. Desde 1960, los mismos tuvieron distintos grado de aceptación en el mercado.

Recientemente con el advenimiento de los instrumentos fabricados en Ni-Ti, tuvieron un nuevo proceso de fabricación y se accionan con motores de poca velocidad y gran torque, con programas computarizados que están demostrando mejor rendimiento y eficacia. Los mayores problemas son los costos y la corta vida útil de los instrumentos.

Entre los más conocidos pueden mencionarse:

M4	Sybron / Kerr
Light Seed	Technology Inc.
Pro File	Dentsply - Maillefer
GT	Dentsply - Maillefer.
Pro Taper	Dentsply - Maillefer
Hero 642	MicroMega
Tri Auto ZX	Morita Mgf.Co

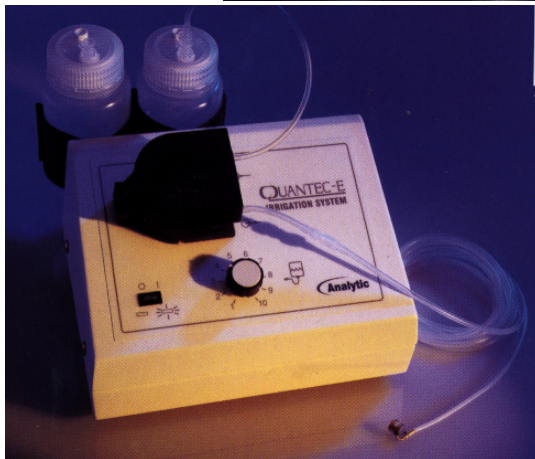
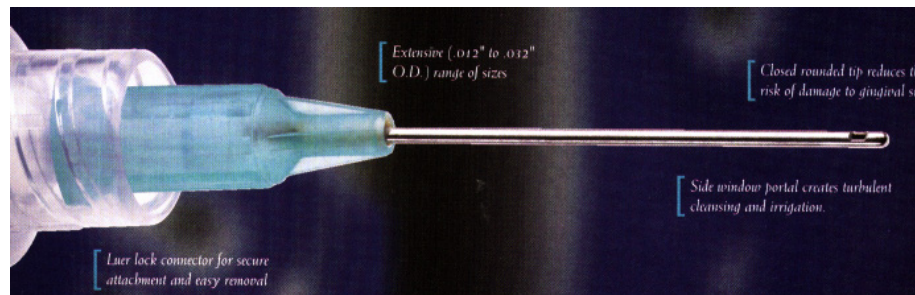
La mayoría de los instrumentos son de Ni-TI con diversa variaciones en el rango de conicidad o Taper.



## 7. Instrumentos para la Irrigación.

- ➔ Jeringas tipo Luer descartable, de 5cc.
- ➔ Agujas acodadas intercambiables.
- ➔ Agujas con punta roma- Aguja Max-I- Probe.
- ➔ Activación ultrasónica

Para la irrigación y la aspiración utilizaremos jeringas Luer de 3 centímetros cúbicos de vidrio o descartables, jeringa para insulina descartable, para conductos constrictos, todas con agujas acodadas y con el bisel cortado; usaremos además vasos Dappen para los distintos líquidos o soluciones irrigadoras.



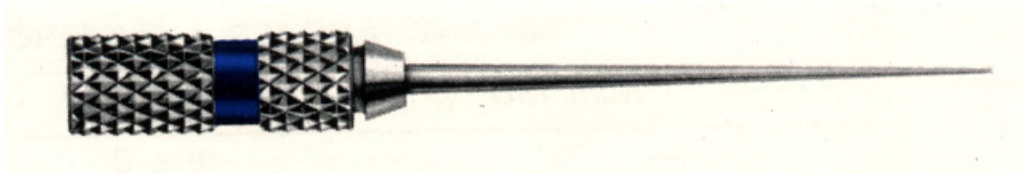
Sistema de dosificación de soluciones irrigadoras.

## 8. Instrumentos para la obturación

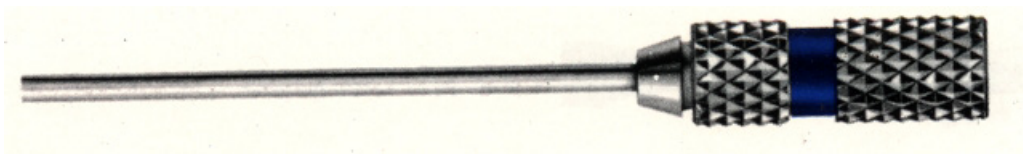
El instrumental para la obturación que comprende:

- ➔ Condensadores o Espaciadores: Son vástagos de punta aguda destinados a condensar lateralmente los materiales de obturación; se fabrican manuales con mango largo, recto o angulado y con mango corto o digitales de Luke. El código para identificar el grosor varía según las casas comerciales; los fabricados por Maillefer se presentan en 4 instrumentos de 21 milímetros de largo con las letras A, B, C, D grabadas en el talón. Posteriormente ésta casa les agregó el color y los numeró del 10 al 40 con los siguientes colores: N° 10 púrpura, N° 20 amarillo, N° 30 azul y N° 40 negro. La casa Beuterlock los fabrica en seis instrumentos con un largo de 25 milímetros, respondiendo a la numeración y código de colores de la primera serie de instrumentos standarizados.

El mecanismo de acción de los condensadores se basa en el principio de cuña y actúan por impulsión y lateralidad.



- ➔ **Atacdores:** Son vástagos metálicos con punta roma de sección circular, se usan para condensar verticalmente el material de obturación.



- ➔ **Espiral de Lentulo:** Es un instrumento de movimiento rotatorio, diseñado para llevar material de obturación al interior del conducto (pastas o selladores), se usan en contra-ángulo y se presentan en diferentes calibres. Micro-Mega los presenta del 4 al 8; Maillefer del 1 al 4 en 17, 21 y 25 milímetros, el extrafino de color rojo corresponde al calibre 25; el fino, azul, al 30; el mediano, verde al 35 y el grueso, negro al 40. Es un alambre retorcido en espiral invertido, actúa a baja velocidad impulsando material girando en el sentido de las agujas del reloj; en los diseños actuales en la unión de la parte activa con el mango presentan un retorcimiento especial que facilita la ruptura del instrumento a éste nivel.

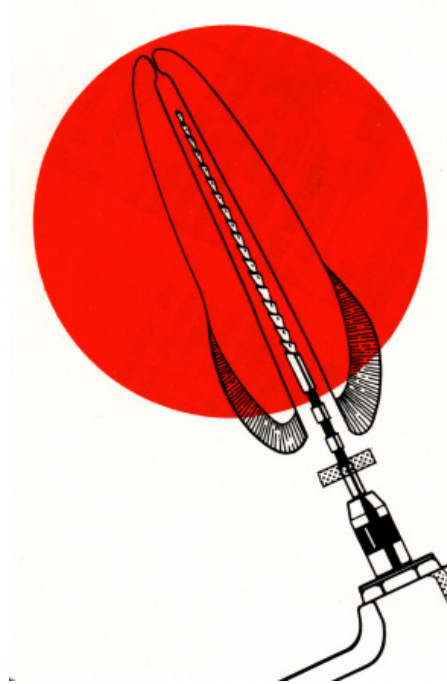


- ➔ **Past-Injet:** Es semejante al espiral de lentulo, la diferencia es que se fabrica a partir de una cinta lanceolada que retorcida da como resultado un instrumento con concavidades que permite llevar mayor cantidad de sellador con menor posibilidad de fractura, se utiliza en micromotor

Los conos de gutapercha pueden ser ablandados por el calor generado por medios físicos (mecánicos o eléctricos), o por medios químicos por acción de un solvente.

Dentro de los métodos termomecánicos tenemos el COMPACTADOR DE MC SPADDEN, indicado para conductos amplios y rectos, fabrica el cono principal de-

entro del conducto, su parte activa es como una Hedstroem invertida, se usa en micromotor, se coloca el cono principal en el conducto y luego se coloca el Mc Spaden que al girar aplasta el cono contra las paredes, permite colocar más conos y repetir la operación hasta sentir que el conducto está bien obturado.



Para los medios termoeléctricos tenemos el HEAT CONDENSER de la Dentsply, tiene un sistema de baterías recargables que genera calor en la punta, se coloca el cono principal luego la punta del condensador que calienta y condensa al cono, se enfría inmediatamente y cuando se retira no arrastra al cono.

Otro dispositivo termoeléctrico es el OBTURA de la Unitek y el ULTAFIL que son pistolas con una punta que semeja una aguja de irrigación acodada, la guta se calienta en la pistola a través de una corriente eléctrica y se inyecta termo plastificada a través del aplicador. El Obtura funciona con 220 voltios por lo que hay que ser precavidos con el paciente, la parte plástica de la punta debe ser renovada periódicamente por el operador; El Ultrafil tiene un transformador funcionando con un voltaje más bajo y menos riesgoso. La ventaja del uso de éstas jeringas sería que la guta termo plastificada fluye por todo el sistema de conductos, obturando conductos secundarios y accesorios evitándose la pérdida de tiempo que lleva la condensación lateral, la desventaja es que pueden producirse sobre obturaciones con mucha facilidad.



**INSTRUMENTAL COMPLEMENTARIO** de la terapéutica endodóntica que comprende: mechero, picos para eyector de saliva, regla milimetrada, topes de goma.



Como conclusiones de esta primera parte hay que recordar y enfatizar que es imprescindible sólidos conocimientos teóricos, que permitan diagnosticar, elaborar y realizar un plan de tratamientos y adiestrarse en el uso de nuevos instrumentos y protocolos de trabajos.

Recordar la anatomía topográfica de los conductos radiculares casi nunca es simple. La complejidad es la prevalencia.

El correcto diseño de la cavidad de apertura facilita o entorpece la tarea.



O Peters.



Viaje directo y sin interferencias al interior del sistema de conductos radiculares.



Con este material bibliográfico en formato digital CD-rom, hago llegar a quienes lo lean, el mejor deseo de experiencias endodónticas gratificantes y les doy las gracias por permitirme compartir con ustedes mis vivencias clínicas.

Prof. Dra Martha Siragusa titular de la Cátedra de Endodoncia y Directora de la Carrera de Especialización en Endodoncia. Rosario Abril del 2008.

Cite este libro de acuerdo a la Norma **ISO 690-2**:

Siragusa, Martha. Apuntes de Endodoncia. Introducción a la clínica [cd-rom]. 1ª. Ed. [Rosario]: Martha Siragusa 2008. [Fecha de consulta: ingrese la fecha en que fue consultada esta publicación\*]. Capítulo 8. Aperturas camerales\*. 1 CD-ROM. (Libro digital). ISBN 978-987-05-3954-4

\* Ejemplo ilustrativo

Sitios de Interés:



## **X | BIBLIOGRAFÍA Sugerida |**

- (1) Ingle y Bahland: Endodoncia. 4º Edición. McGraw-Hill Interamericana.
- (2) Weine F: Tratamiento Endodóntico. 5º Edición. Harcourt Brace.
- (3) Cohen S, Burns R: Vías de la Pulpa. 7º Edición. Harcourt- Mosby.
- (4) Estrela C: Ciencia Endodóntica. 1º Edición en español. Artes Médicas Latinoamericana.
- (5) Bergenholtz-Bindslev-.Reit: Endodoncia diagnóstico y tratamiento de la pulpa dental. 1º Edición. Manual Moderno.