

Libros de **Cátedra**

Atlas de histología bucodental

Cristina Anselmino, Pablo Dorati y Gabriel Lazo
(coordinadores)

n
naturales

FACULTAD DE
ODONTOLÓGIA


EDITORIAL DE LA UNLP



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

ATLAS DE HISTOLOGÍA BUCODENTAL

Cristina Anselmino
Pablo Dorati
Gabriel Lazo
(coordinadores)

Facultad de Odontología



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA


EDITORIAL DE LA UNLP

A nuestros estudiantes

Agradecimientos

A las autoridades de la Universidad Nacional de La Plata

A las autoridades de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de La Plata

A los docentes de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de La Plata

A los alumnos de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de La Plata

Al personal del Departamento de Audiovisuales de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de La Plata

A la Cátedra de Patología General de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata

Lo esencial es invisible a los ojos.

EL PRINCIPITO DE ANTOINE DE SAINT-EXUPÉRY

Índice

Prólogo _____	8
<i>Gabriel Eduardo Lazo</i>	
Introducción _____	9
<i>Cristina Anselmino</i>	
Capítulo 1	
Preparación de muestras para microscopía _____	10
<i>Cristina Eugenia Anselmino, Diego Fernando Perez</i>	
Capítulo 2	
Esmalte dental _____	15
<i>Adrián Alejandro Abal, María Pía Guzmán, Andrea Matilde Tanevitch</i>	
Capítulo 3	
Dentina _____	29
<i>Emanuel Hugo Barrasa, Patricia Susana Pérez, María Cristina Viskovic</i>	
Capítulo 4	
Pulpa dental _____	40
<i>Pablo Guillermo Felipe, María José Ingeniero</i>	
Capítulo 5	
Periodonto de inserción _____	48
<i>Miguel Andrés Barceló, Federico Belloni, Diego Adrián Merlo</i>	
Capítulo 6	
Periodonto de protección _____	63
<i>Miguel Andrés Barceló, Francisco Gómez Bravo, Guillermo Martín Motta</i>	

Capítulo 7

Mucosa Bucal _____ 68

Pablo Javier Dorati, Guillermo Martín Motta, Alejandro José Saldías

Capítulo 8

Glándulas salivales _____ 84

Pablo Javier Dorati, Gabriel Eduardo Lazo

Capítulo 9

Diente Temporario _____ 95

Cristina Eugenia Anselmino, Cintia Gisele Gigena, Cintia Soledad Ogas, Diego

Fernando Perez, Melina Micaela Procopio Rodríguez

Bibliografía ampliatoria _____ 108

Los autores _____ 110

Prólogo

Si pensamos el significado de la palabra "prólogo" hablamos del prefijo "pro" (antes) y el vocablo "logos" (palabra). Si bien el prólogo no es imprescindible en todos los textos, resulta trascendente para nosotros como cuerpo docente pues guía al lector y detalla el proceso de elaboración. En la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de La Plata, en la Asignatura Histología y Embriología, desde siempre el objetivo principal ha sido la formación, la enseñanza-aprendizaje y la ampliación de conocimientos de los estudiantes. Asimismo, nos comprometimos profesionalmente para que los alumnos crezcan en la comprensión de textos que contienen vocabulario técnico y cuya interpretación es compleja.

Dedicados a cumplir nuestro objetivo y a concretar acciones trabajamos denodadamente en pos de ampliar las posibilidades de consulta de los estudiantes. De allí nació la idea de publicar un libro donde poder volcar nuestros conocimientos estrictamente histológicos, trabajos científicos, fotografías de tejidos (donde se muestran cortes histológicos por desgaste y desmineralización), fotografías al microscopio electrónico de barrido y todos aquellos aportes que desde el desarrollo de la cursada fuimos interpretando como de marcado interés para el alumnado.

En la Asignatura, tratamos principalmente de transmitir no sólo el conocimiento científico a través de la bibliografía propuesta, sino también la pasión y el interés por observar e interpretar los cortes histológicos, el uso de la microscopía electrónica de barrido y la microscopía óptica, la utilización de herramientas como la página WEB de consulta, la presentación de posters en jornadas y congresos científicos y las actividades de extensión. Esta pasión transferida a una comunidad odontológica estudiantil joven, que recién inicia sus estudios, fue la que permitió ampliar y volcar las sugerencias de los cursantes según sus necesidades en esta obra.

Consideramos que en la actualidad el conocimiento se encuentra en constante movimiento. Esto implica el desafío de renovarse y acoplarse a los cambios e innovaciones que van surgiendo, respetando las bases clásicas de la histología bucodental, descartando interpretaciones erróneas y caducas que hayan perdido valor ante la evidencia de lo nuevo.

Por todo lo expuesto presentamos nuestro **Atlas de Histología Bucodental**, estructurado en 9 capítulos que incluyen fotografías, gráficos y otros recursos que posibilitan el mejor aprovechamiento de la microscopía por parte del alumnado.

Con una mirada hacia el futuro, esperamos que nuestras experiencias y aportes científicos, volcados en este trabajo, coadyuven al crecimiento académico de los futuros colegas.

Prof. Dr. Lazo Gabriel Eduardo

Introducción

Una de las principales dificultades que se presenta para el estudio de la histología bucodental, es la imposibilidad de articular significativamente los conceptos teóricos con la visualización de imágenes al microscopio.

En el área de la enseñanza de la disciplina. Además, se hace necesario la continuidad de los procesos de aprendizaje fuera del espacio áulico, sin la presencia del docente, pero con el material de apoyo necesario para el proceso de autoformación del estudiante.

Las descripciones de preparados histológicos con las diferentes magnificaciones constituyen el pilar fundamental a la hora de interpretar y describir estructuras con el fin de realizar el diagnóstico histológico. Esta tarea se ve simplificada con el aporte de material visual que guía la práctica de observación por parte del estudiante.

Desde nuestra asignatura Histología y Embriología de la Facultad de Odontología (UNLP), confeccionamos este atlas con la intención de facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje en las prácticas de laboratorio con microscopía óptica, en lo referente a los temas de histología bucodental.

Se trata de un atlas fotográfico con aportes teóricos y consideraciones clínicas. Diseñado especialmente para la enseñanza de grado en Odontología con posibilidades de uso en otras carreras de grado y posgrado relacionadas con la biología. El material presentado está organizado de manera tal que se incluye un tejido o estructura funcional por capítulo. Esto facilita su consulta permanente reduciendo al mínimo las posibilidades de desorientación habituales en el proceso de interpretación y diagnóstico histológico.

Reconociendo que dentro del estudio de la histología bucodental existen determinadas estructuras cuya comprensión se facilita desde un abordaje ultraestructural a través de la microscopía electrónica para después realizar su interpretación a un nivel estructural es que hemos incorporado algunas imágenes de microscopía electrónica de barrido con la intención de facilitar la integración de los conceptos por parte de los estudiantes.

Od. Esp. Cristina Anselmino

CAPÍTULO 1

Preparación de muestras para microscopia

Cristina Anselmino y Diego Perez

La pieza dentaria está formada por cuatro tejidos diferentes. Tres de ellos, el esmalte, la dentina y el cemento son tejidos mineralizados. Esto implica que están formados por dos fases: una fase orgánica y una fase inorgánica. El cuarto tejido es la pulpa dental, tejido compuesto solamente por material orgánico.

Esta situación, condiciona la posibilidad de observación de los tejidos dentarios al microscopio óptico. Se debe recurrir entonces a la utilización de diferentes técnicas de preparación histológica para observar la fase orgánica o la fase inorgánica, dado que no se pueden observar ambas fases de un tejido a la vez.

La misma situación se plantea al pretender observar el tejido óseo del hueso alveolar que forma parte del sistema de sostén de la pieza dentaria.

Cuando se desea estudiar los tejidos en su fase inorgánica se debe utilizar el método de **desgaste**. Esta técnica permite obtener láminas lo suficientemente delgadas como para permitir el paso de la luz y así poder observarlos al microscopio óptico.

Si, por el contrario, lo que se quiere observar es la fase orgánica del tejido, se utilizará la técnica por **descalcificación**. Esta técnica elimina los componentes inorgánicos, ablandando los tejidos duros que conforman la pieza dentaria, tras lo cual se fijan, se incluyen y se obtienen cortes que pueden ser coloreados y montados para ser observados al microscopio óptico.

Técnica por desgaste

Este procedimiento se aplica en el tejido óseo y en los tejidos que conforman el diente. Como primer paso se deben obtener láminas gruesas utilizando discos de diamante o sierras para luego, ir desgastándolas sobre piedras de afilar comunes, mantenidas húmedas durante la operación. La primera debe ser de grano grueso para que el desgaste sea más rápido y luego se utiliza una piedra de grano más fino con la que se termina el desgaste (La superficie debe quedar lisa y con un espesor que permita el paso de la luz).

El primer corte es muy importante pues determinará la dirección que tendrá el corte terminado (longitudinal: bucolingual o mesiodistal o transversal).

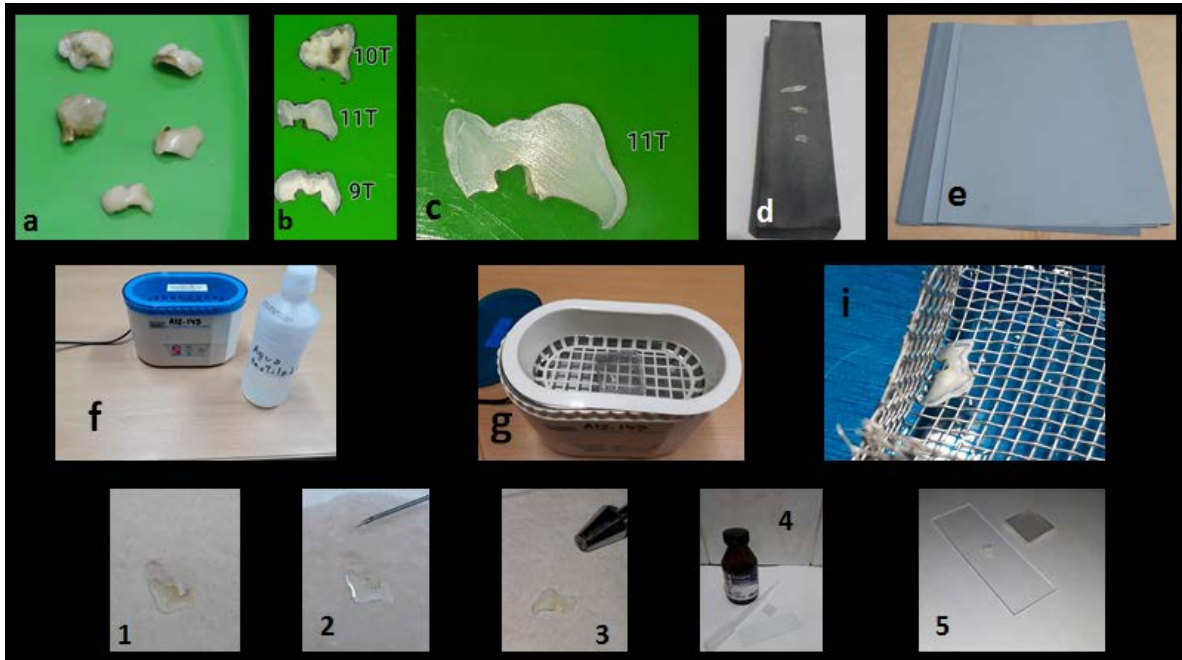


Fig. 1.1 - Pasos de la técnica por desgaste. En las imágenes *a, b* y *c* se observa la progresión de los cortes. En la imagen *d* se presenta la piedra de pulir con que se realiza el desgaste para obtener cortes finos. La pieza obtenida se coloca sobre papel tissue (imagen *e*). Las imágenes *f, g* e *i* corresponden al lavado de la pieza con ultrasonido. Las restantes imágenes corresponden a los pasos del montaje de la pieza para obtener el preparado: 1- Secado sobre papel. 2- Deshidratación con alcohol. 3-secado con aire 4- Montaje con bálsamo de Canadá 5- Montaje final



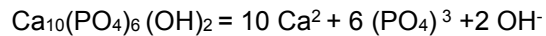
Fig. 1.2 - Imagen de un preparado de diente por desgaste. Corte longitudinal (vestíbulo-lingual). Puede observarse el esmalte que recubre la corona del diente y el cemento que recubre la raíz. Subyacente a estos dos tejidos se observa la dentina que conforma el eje estructural de la pieza dentaria. De estos tres tejidos se observa su fase inorgánica. En el centro se observa la cavidad pulpar, en este caso vacía pues la pulpa dental se pierde con la técnica de preparación histológica.

Técnica por descalcificación

Esta técnica se utiliza para estudiar la fase orgánica de los tejidos calcificados. Consiste en extraer las sales de calcio del tejido.

Principio de la descalcificación

El principal mineral duro de los tejidos dentarios es la hidroxiapatita, mineral de fosfato de calcio que se distribuye entre las fibras colágenas. Estos minerales se encuentran en equilibrio con su solución saturada según la siguiente reacción:



Si se elimina alguno de los componentes a la derecha de la reacción, el mineral, a la izquierda, se disolverá para equilibrar nuevamente la solución.

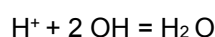
La descalcificación se realiza luego de una buena fijación. Este paso es muy importante, para asegurar que la muestra no se destruya al ser expuesta a soluciones ácidas relativamente agresivas. La fijación no será necesaria en caso de que se utilice una sustancia descalcificante que actúe también como fijador (por ejemplo el ácido tricloroacético o bien el EDTA que se asocia al fijador en proporción de 8 g por 100 ml de formol al 10%).

Una vez realizada la fijación, previo a la descalcificación, el fijador debe eliminarse con abundantes lavados para evitar reacciones químicas entre el agente fijador y el descalcificante.

Hay dos grupos de agentes descalcificantes: los ácidos y los agentes quelantes del calcio.

Ácidos

Los ácidos aportan hidrógenos y eliminan iones hidroxilos del medio. Esta reacción tiende a la solubilización del mineral.



Hay dos tipos de ácidos: ácidos fuertes (inorgánicos) y ácidos débiles (orgánicos).

Los ácidos fuertes son más rápidos y agresivos (ej. ácido clorhídrico; ácido nítrico).

Los ácidos débiles son más lentos pero preservan mejor el tejido (ej. Ácido fórmico)

Agentes quelantes

Son los que pueden unirse en forma covalente a iones metálicos formando un compuesto soluble llamado quelato de metal.

El EDTA (ácido etilendiamino tetraacético) secuestra iones Ca^{++} presentes en los cristales de hidroxiapatita disminuyendo progresivamente el tamaño del cristal. Es un proceso lento que puede requerir semanas, pero asegura una buena preservación de la estructura tisular.

Este es el método más recomendado para los estudios histológicos donde el tiempo de preparación no es importante.

El material descalcificado adquiere consistencia blanda. El paso siguiente consiste en su procesamiento para incluirlo en parafina, de tal manera que se puedan obtener cortes mediante un micrótopo, colorear las muestras y proceder al montaje final en un portaobjetos.



Fig. 1.3 - Imagen de un preparado de diente por descalcificación teñido con Hematoxilina-Eosina (H-E). Corte longitudinal (vestíbulo-lingual). Puede observarse en el centro la pulpa dental, rodeada íntegramente por la dentina. En la zona radicular se observa el cemento que recubre a la dentina. De estos tejidos se observa sólo la fase orgánica. El esmalte dental no se observa dado que se pierde durante el proceso de la técnica histológica.

Técnica para microscopia electrónica de barrido (MEB)

La técnica de preparación de muestras para ser observadas al MEB consiste en la inclusión de cortes de piezas dentarias (longitudinales o transversales) en resina epóxica con el fin de obtener tacos que luego serán desgastados. El desgaste se realiza con lijas al agua de grosores 200, 600, 1200 y 2200 μ . A continuación, se realiza un pulido con óxido de aluminio en polvo de 5 μ de granulación. Las muestras se lavan con agua a presión y luego se someten a la acción de ultrasonido durante 10 minutos. Una vez limpias, se montan en platinas para MEB, se deshidratan, se secan y se metalizan.



Fig.1.4- Corte de una pieza dentaria incluida en resina epóxica conformando el taco que será desgastado, pulido y metalizado.

CAPÍTULO 2

Esmalte Dental

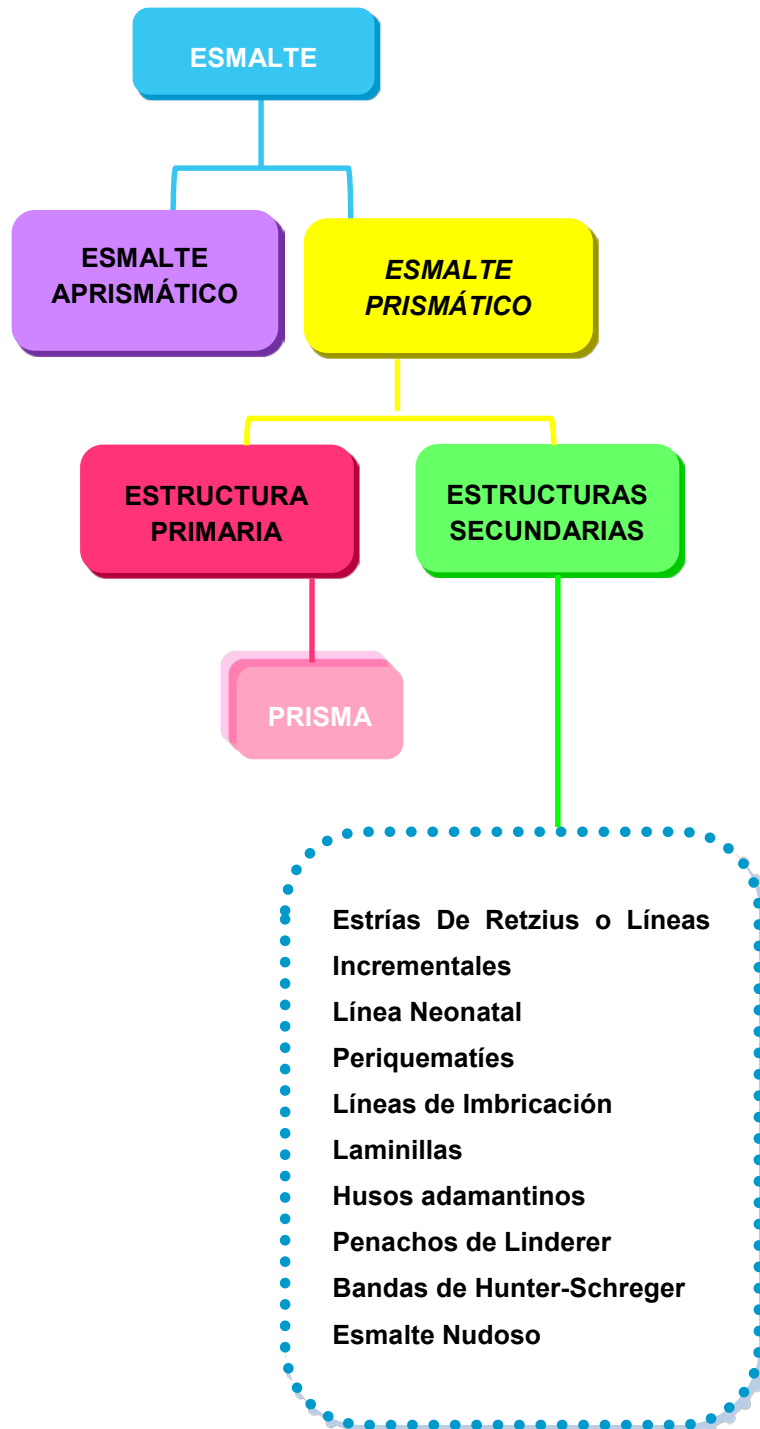
*Adrián Alejandro Abal, María Pía Guzmán
y Andrea Matilde Tanevitch*

El esmalte es un tejido mineralizado de naturaleza ectodérmica. Deriva del epitelio interno del órgano del esmalte, por diferenciación de las células que lo forman, en ameloblastos secretores. Éstos son los encargados de sintetizar y secretar la matriz del esmalte. Sin embargo, el tejido maduro carece de células (acelular) siendo nula su capacidad de regeneración. Otras de sus características son que es avascular y sin inervación, lo que lo imposibilita de detectar estímulos térmicos, químicos o mecánicos.

Presenta en su composición, un elevado porcentaje de matriz inorgánica (96%) constituida por hidroxifosfato de calcio que forma los cristales de hidroxiapatita entre otros elementos tales como carbonatos y sulfatos, iones potasio, magnesio y flúor. La matriz orgánica (1%) está formada por proteínas (no colágenas), también denominadas esmalteína, amelina o enamelina, en las que predominan los aminoácidos prolina, serina, glicina y ácido glutámico. Además, contiene agua (3%) formando la capa de hidratación de los cristales. Los cristales pueden encontrarse dispuestos de forma ordenada configurando prismas (esmalte prismático) o no (esmalte aprismático).

Los componentes estructurales del esmalte prismático son los prismas, varillas o bastones. Estos nacen en la conexión amelodentinaria (LAD) describiendo entrecruzamientos y se dirigen hacia la superficie externa resultando paralelos entre sí. Algunos autores sostienen que los prismas están rodeados por una sustancia interprismática, la cual tiene el mismo grado de mineralización. Mientras que otros consideran al prisma conformado por cabeza y cola, teniendo en cuenta la orientación de los cristales dentro del prisma.

El esmalte es transparente o translúcido variando su coloración del blanco amarillento al blanco grisáceo. Sin embargo, el resultado del color depende de las estructuras subyacentes (dentina), del espesor según la zona de la corona y del grado de mineralización. Cuanto más mineralizado más transparente será. Además, el componente mineral es el responsable de la dureza y fragilidad al tejido. En las radiografías el tejido se observa de color blanco (radioopacidad) en la corona dental, debido a su alto grado de mineralización. Sin embargo, cuando hay pérdida del contenido mineral la zona aparece de color gris o negro (radio-lucido).



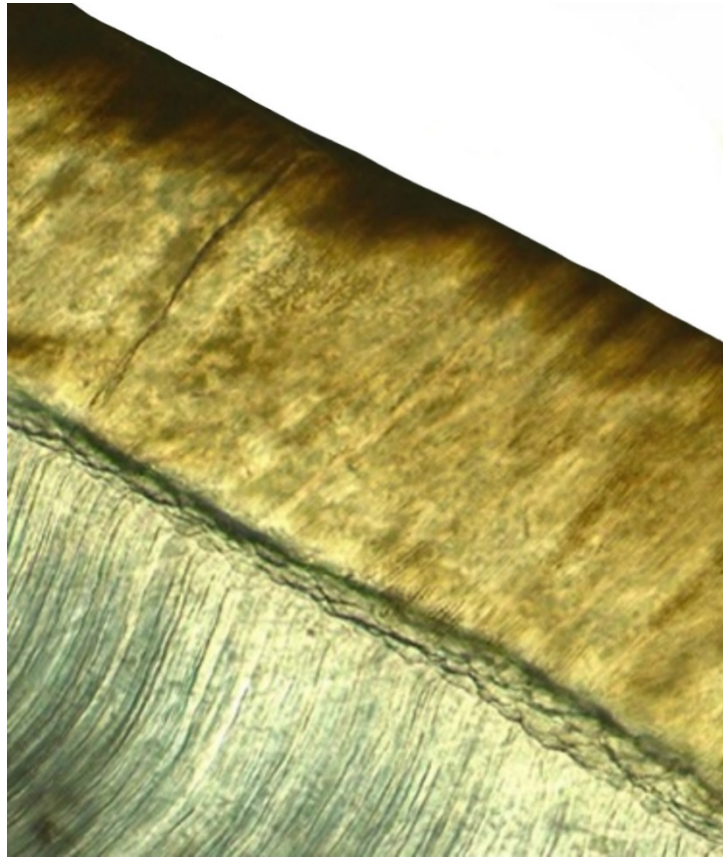


Fig. 2.1 - Preparado por desgaste del corte longitudinal de la corona dental al microscopio óptico 40X. Esmalte arriba, dentina abajo. En el esmalte se observan **prismas** atravesando todo el espesor. Los prismas describen entrecruzamientos en gran parte de su recorrido desde el nacimiento en el límite amelodentinario y se disponen paralelos cuando ocupan la superficie más externa del esmalte. Una laminilla tipo B llega al límite amelodentinario. Las laminillas son microfisuras delgadas que se extienden en forma rectilínea desde la superficie del esmalte hasta la dentina pudiendo atravesarla. Las **laminillas** se originan durante la amelogénesis o después de la erupción de las piezas dentarias cuando los prismas atraviesan planos de tensión de la estructura adamantina. Se reconocen 3 tipos de laminillas: las de tipo A están constituidas por tejido hipomineralizado y se forman antes de la erupción; las tipo B también se forman antes de la erupción y son verdaderas fisuras donde los extremos de los prismas se separan al atravesar los planos de tensión y el espacio generado es ocupado por células provenientes del órgano dental, pueden alcanzar el límite amelodentinario; las tipo C se forman después de la erupción, son zonas sin esmalte ocupadas por restos orgánicos provenientes de la cavidad bucal. El límite se presenta festoneado y aparecen husos adamantinos.

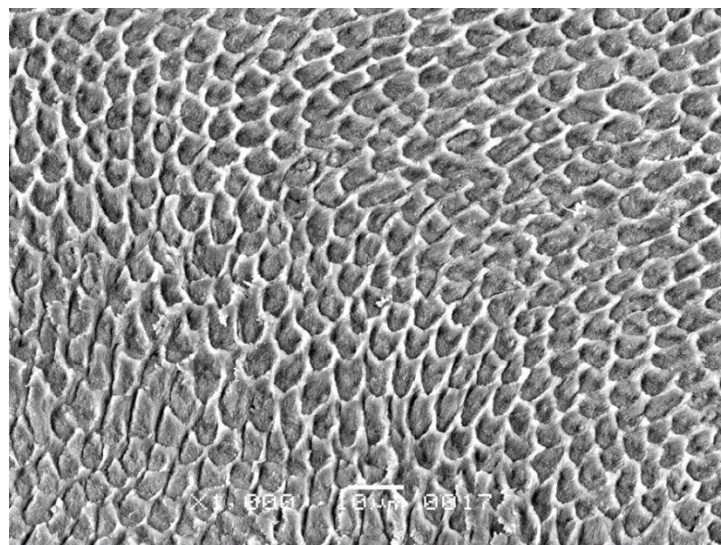


Fig. 2.2 - Micrografía electrónica de barrido de secciones transversales de **prismas** del esmalte 1000X. En el mismo campo se observan distintas formas de prismas: ovoide, semicircular y en ojo de cerradura.



Fig. 2.3 - Preparado por desgaste de corte longitudinal de la corona dental al microscopio óptico 40X. Se observa esmalte y dentina. En el límite amelodentinario aparecen los **Penachos de Linderer**. Éstas son estructuras que se presentan naciendo en el límite amelodentinario y se extienden en el tercio interno del esmalte. Tienen forma de arbusculo y representan zonas hipomineralizadas originadas por los cambios bruscos en la dirección de los haces de prismas que se proyectan en un solo plano. Aparece una laminilla tipo B.

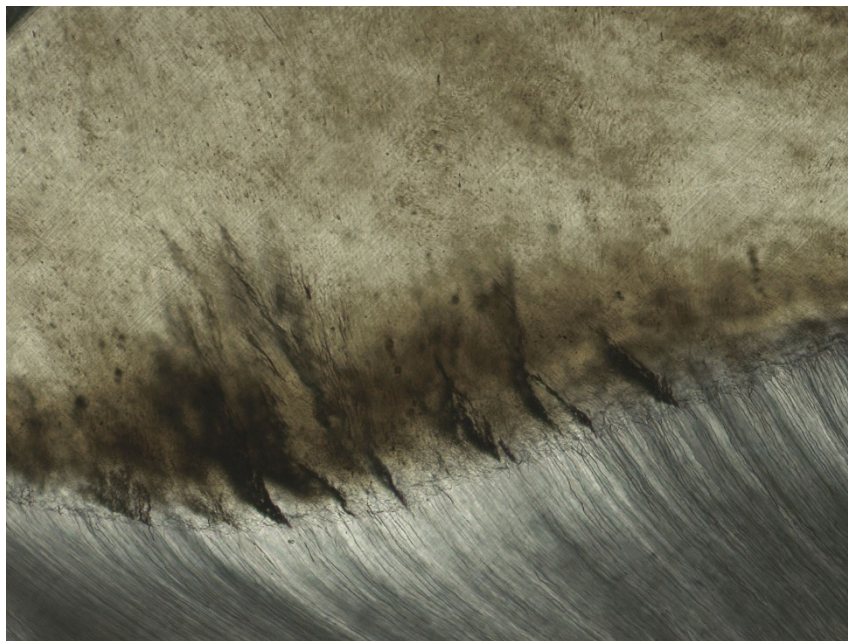


Fig. 2.4 - Preparado por desgaste de corte longitudinal de la corona dental al microscopio óptico 100X. Se observa esmalte y dentina. En el límite amelodentinario aparecen los **Penachos de Linderer**.

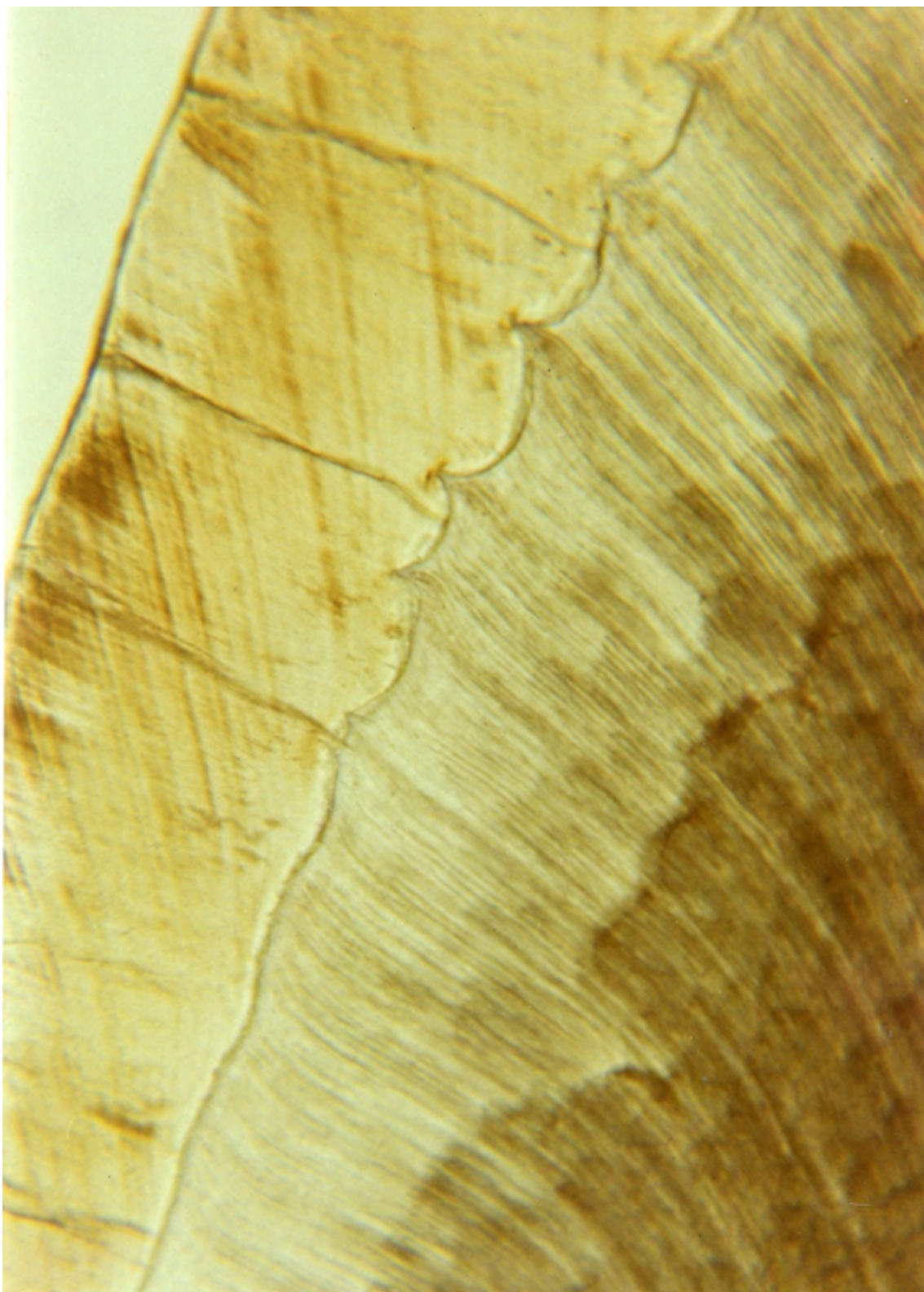


Fig. 2.5 - Preparado por desgaste de un corte longitudinal de la corona dental al microscopio óptico 40X. Esmalte y dentina. En el esmalte se observan **estrias de Retzius**. Éstas aparecen como bandas de color pardo y según la región de la corona presentan distinta disposición. En las caras laterales tienen un recorrido oblicuo desde el límite amelodentinario hacia la zona cuspeada disponiéndose paralelas entre sí mientras que en las cúspides conforman anillos concéntricos. Las estrias de Retzius representan la aposición rítmica de la matriz del esmalte en las que se alternan periodos de actividad y reposo. Dichas líneas indican zonas hipomineralizadas. En el límite amelodentinario se distinguen **husos adamantinos**. Los husos adamantinos son estructuras del límite amelodentinario con forma de clavos. Corresponden a túbulos dentinarios de fondo ciego. Pueden contener prolongaciones de los odontoblastos aunque la mayoría sólo está ocupada por líquido dentinario. Se forman por la penetración de las prolongaciones de los odontoblastos antes de la mineralización del esmalte. Una laminilla atraviesa el espesor del esmalte. Hacia la derecha y abajo se observa una desorganización del esmalte compatible con el **esmalte nudoso**.

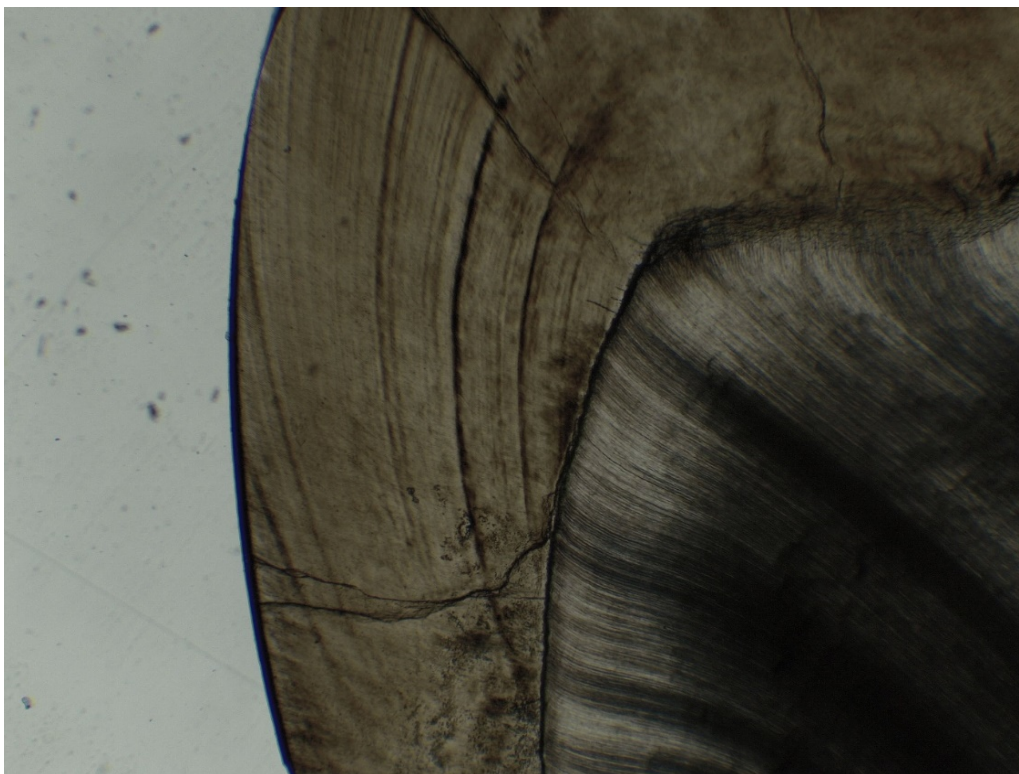


Fig. 2.6 - Preparado por desgaste de un corte longitudinal de la corona dental al microscopio óptico 40X. Esmalte y dentina. En el esmalte se observan **estriás de Retzius** y dos laminillas.

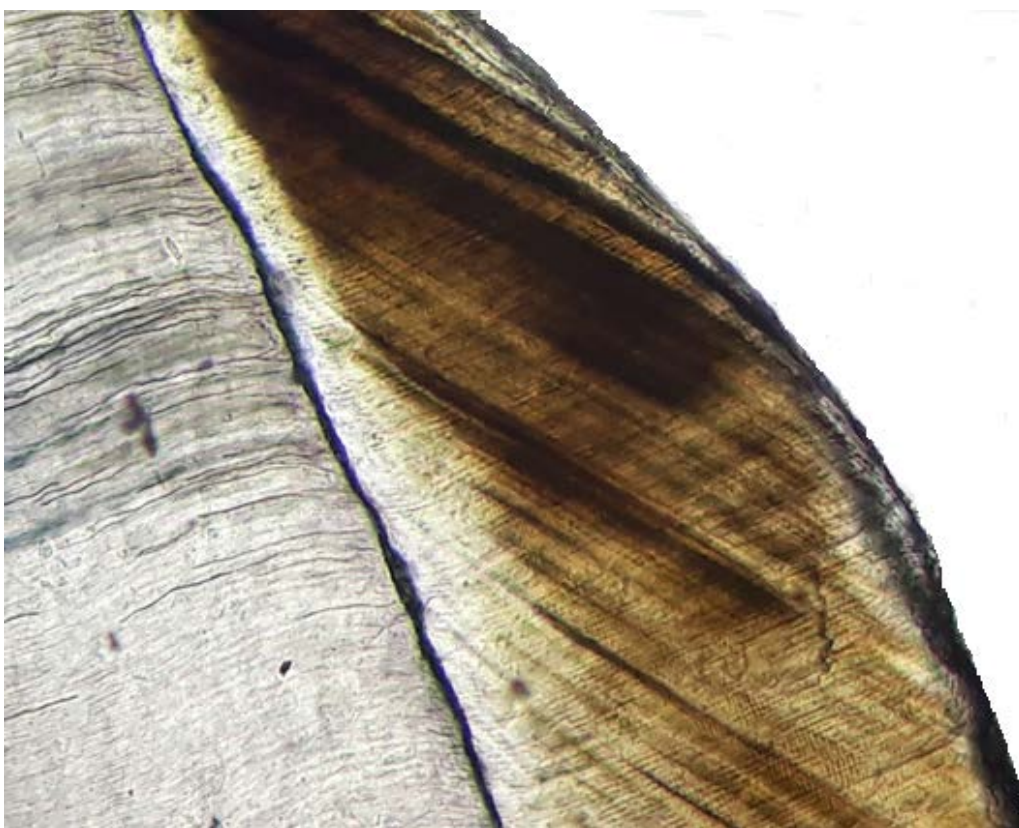


Fig. 2.7 - Preparado por desgaste de un corte longitudinal de una pieza dentaria al microscopio óptico 40X. Pueden distinguirse estriás de Retzius como líneas oblicuas de color castaño y prismas del esmalte dispuestos paralelos entre sí terminando casi perpendiculares a la superficie externa.



Fig. 2.8 - Preparado por desgaste corte longitudinal de la corona dental al microscopio óptico 100X. A la derecha aparece la dentina y a la izquierda el esmalte. Se observa el **límite amelodentinario** festoneado. La concavidad del festón mira hacia el esmalte. Este aspecto se produce por las concavidades o fosas pequeñas debido al distinto origen embriológico del esmalte y la dentina. Esta estructura actúa reforzando la unión entre ambos tejidos. En el esmalte se distinguen estrías de Retzius y tres laminillas.

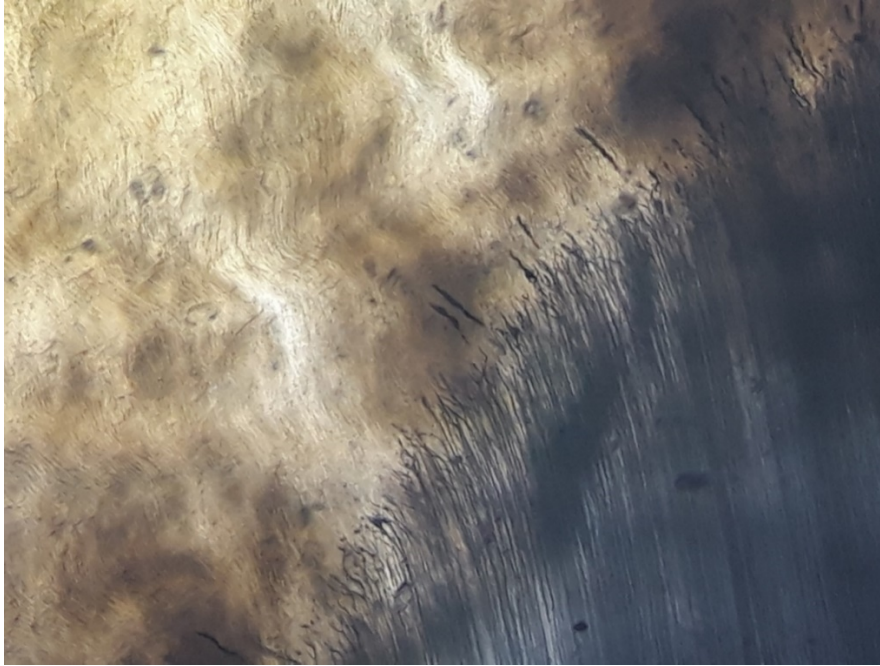


Fig. 2.9 - Preparado por desgaste corte longitudinal de la corona dental al microscopio óptico 100X. Hacia la derecha aparece dentina, a la izquierda esmalte. Se observan husos adamantinos naciendo en el límite amelodentinario. En el esmalte, los prismas describen un curso ondulado desde su nacimiento.



Fig. 2.10 - Fotografía del corte longitudinal de una corona de premolar superior incluida en polímero con lupa estereoscópica. Se observan bandas claras y oscuras ocupando la mayor parte del espesor del esmalte. Estas bandas se denominan **Bandas de Hunter Schreger** y se producen por el cambio de dirección de los prismas durante su recorrido desde el límite amelodentinario hacia la superficie externa. Algunos autores las consideran un fenómeno óptico producido por la luz incidente. Denominan diazonas a las bandas oscuras y parazonas a las bandas claras. Sin embargo, pueden revertirse alterando la dirección de la luz incidente.

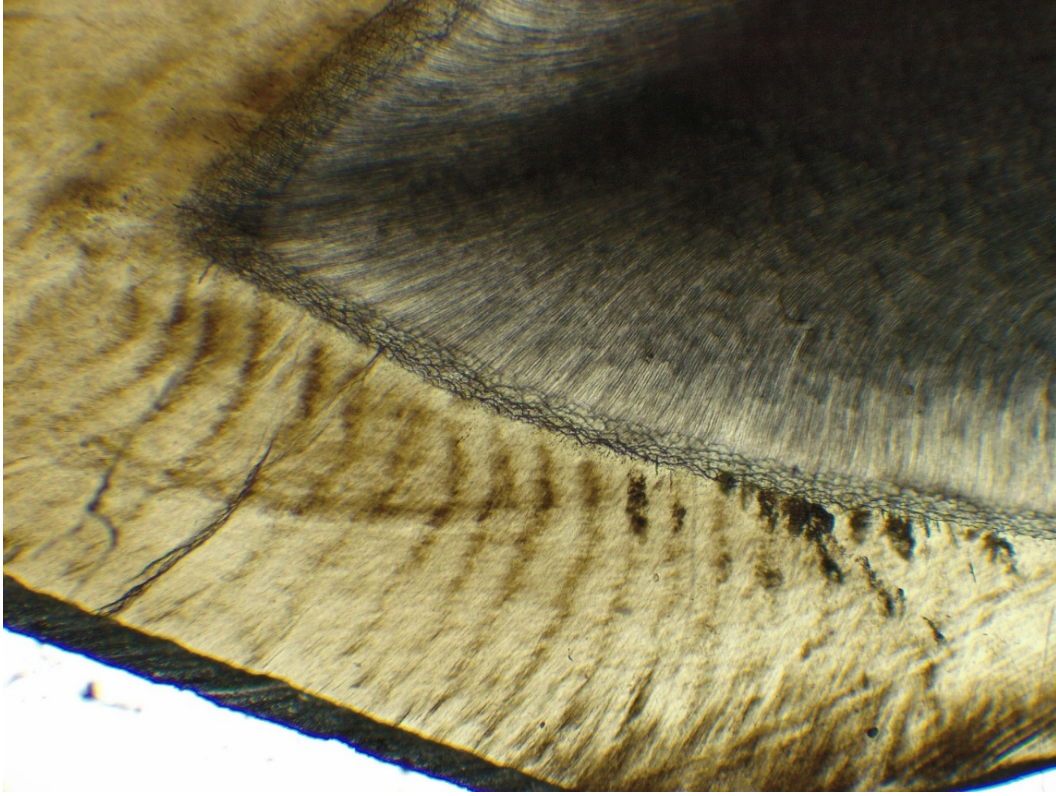


Fig. 2.11 - Preparado por desgaste de un corte longitudinal de una corona dentaria al microscópio óptico 40X. En el esmalte se distinguen bandas de Hunter Schreger como líneas oscuras levemente horizontales de concavidad oclusal

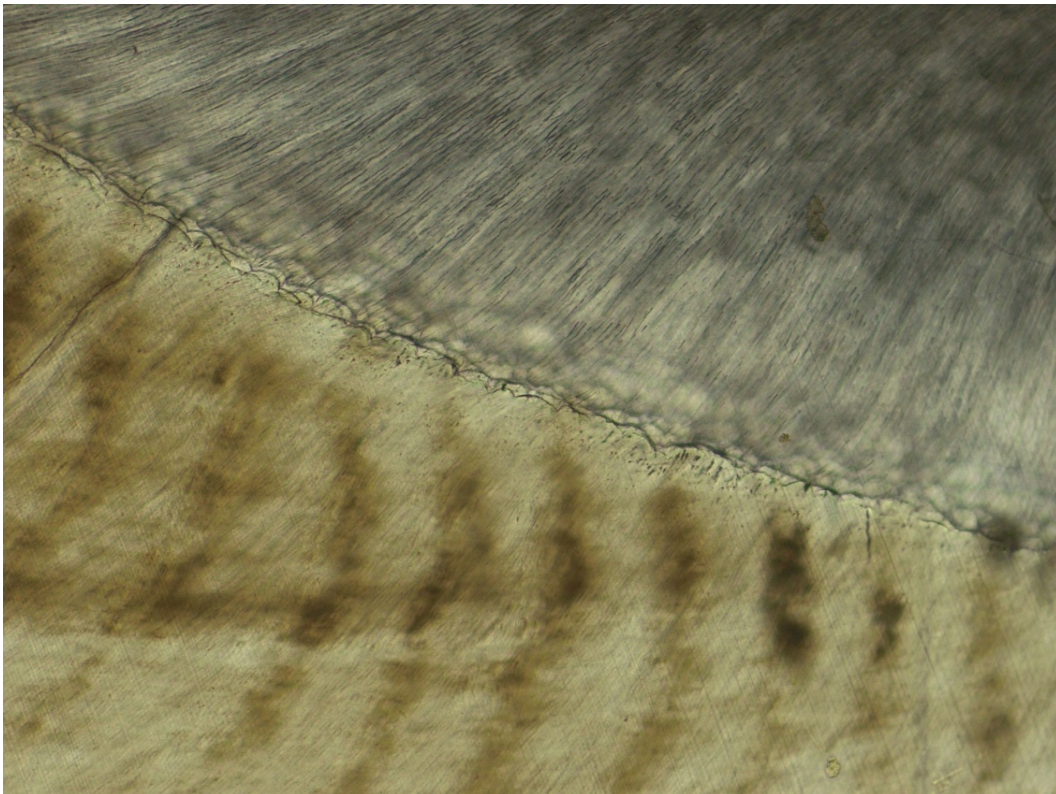


Fig. 2.12 - Preparado por desgaste de un corte longitudinal de una corona dentaria al microscópio óptico 100X. En el esmalte se distinguen bandas de Hunter Schreger a mayor aumento.

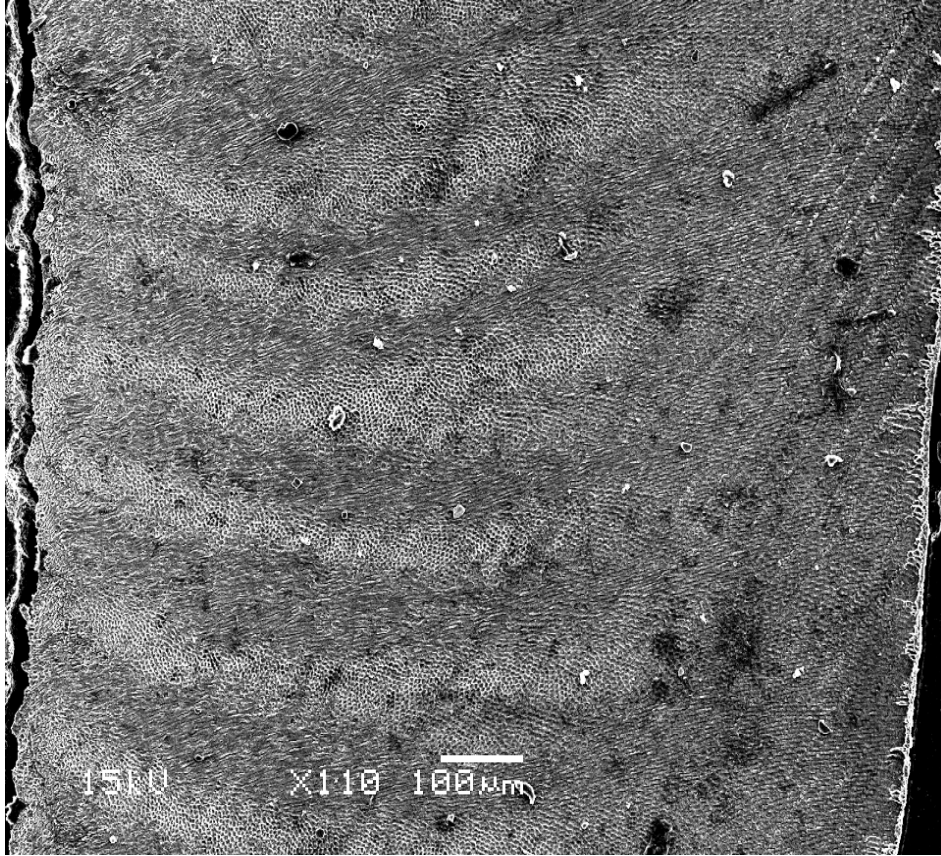


Fig. 2.13 - Micrografía electrónica de barrido de la corona dentaria en corte longitudinal 110X. Se observan **bandas de Hunter Schreger** ocupando 2/3 del espesor del esmalte, naciendo en el límite amelodentinario hacia la derecha. Las bandas aparecen como zonas claras y oscuras alternadas. En las zonas oscuras o diazonas los prismas son seccionados longitudinalmente y en las claras o parazonas aparecen seccionados transversalmente. El límite con la dentina aparece festoneado. En la superficie externa se observan líneas incrementales o estrías de Retzius.

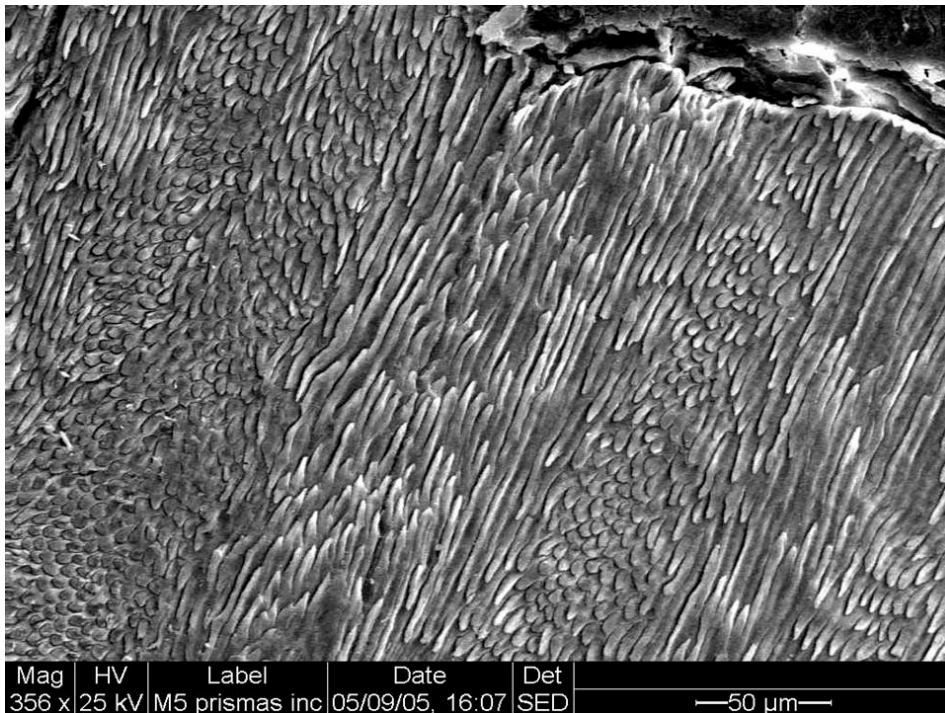


Fig. 2.14 - Micrografía electrónica de barrido de un canino decíduo en corte longitudinal 356X. Zona con **bandas de Hunter Schreger** con prismas seccionados transversalmente que se alternan con prismas en sección longitudinal.

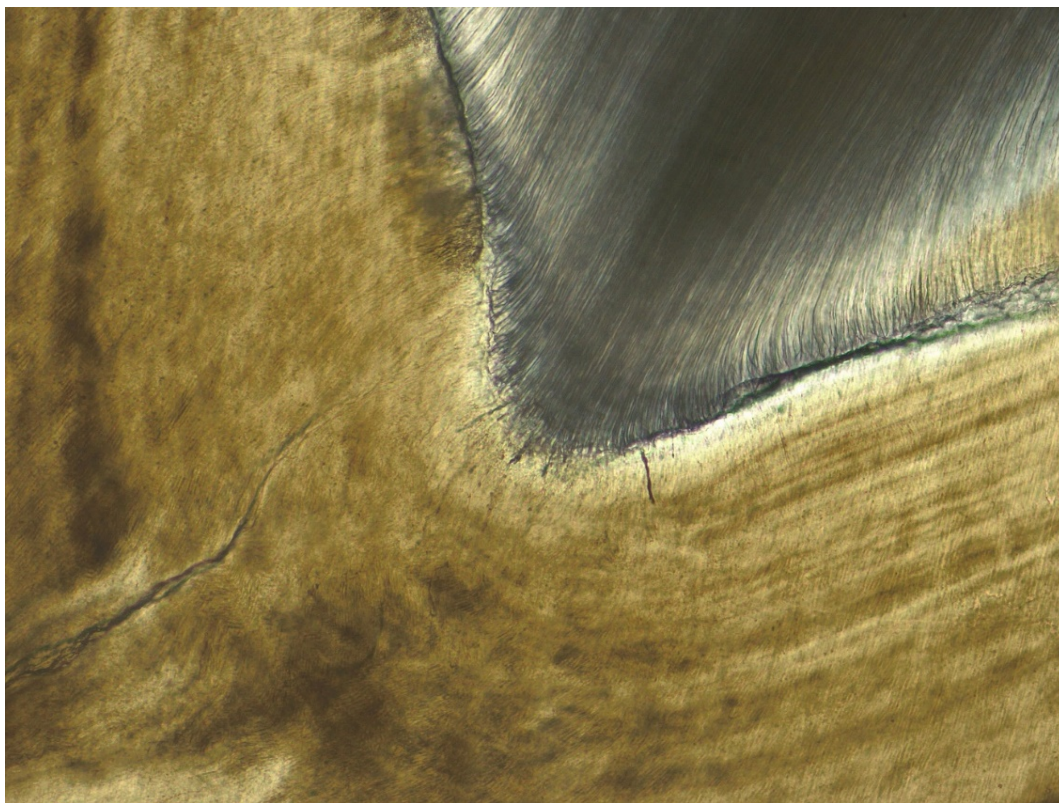


Fig. 2.15 - Preparado por desgaste de un corte longitudinal de una corona dentaria al microscópio óptico 100X. Hacia abajo y al centro, en el esmalte correspondiente a la zona cuspidea, se observa el entrecruzamiento de prismas denominado esmalte nudoso. El **esmalte nudoso** se define por el entrecruzamiento de los prismas confiriendo resistencia al esmalte de las regiones cuspideas más expuestas a la acción masticatoria.

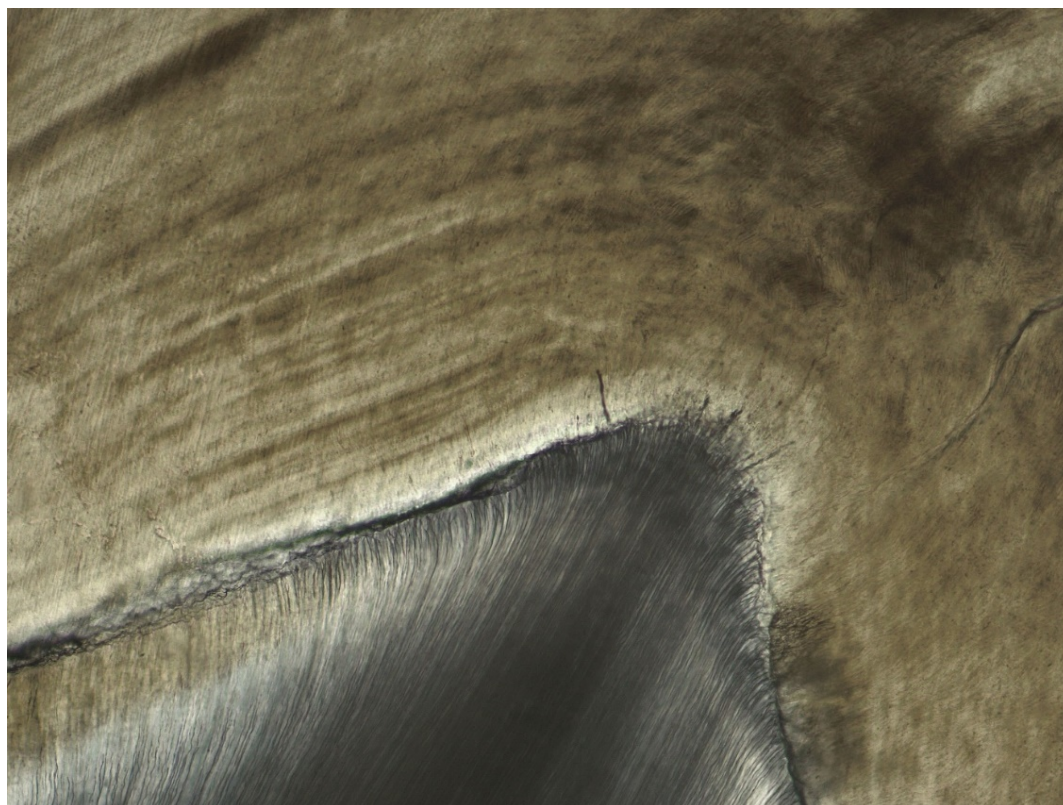


Fig. 2.16 - Preparado por desgaste de un corte longitudinal de la zona cuspidea de una corona dentaria al microscópio óptico 100X. Se observa el **esmalte nudoso**, **husos adamantinos** y **estrías de Retzius**. El límite amelodentinario aparece festoneado.

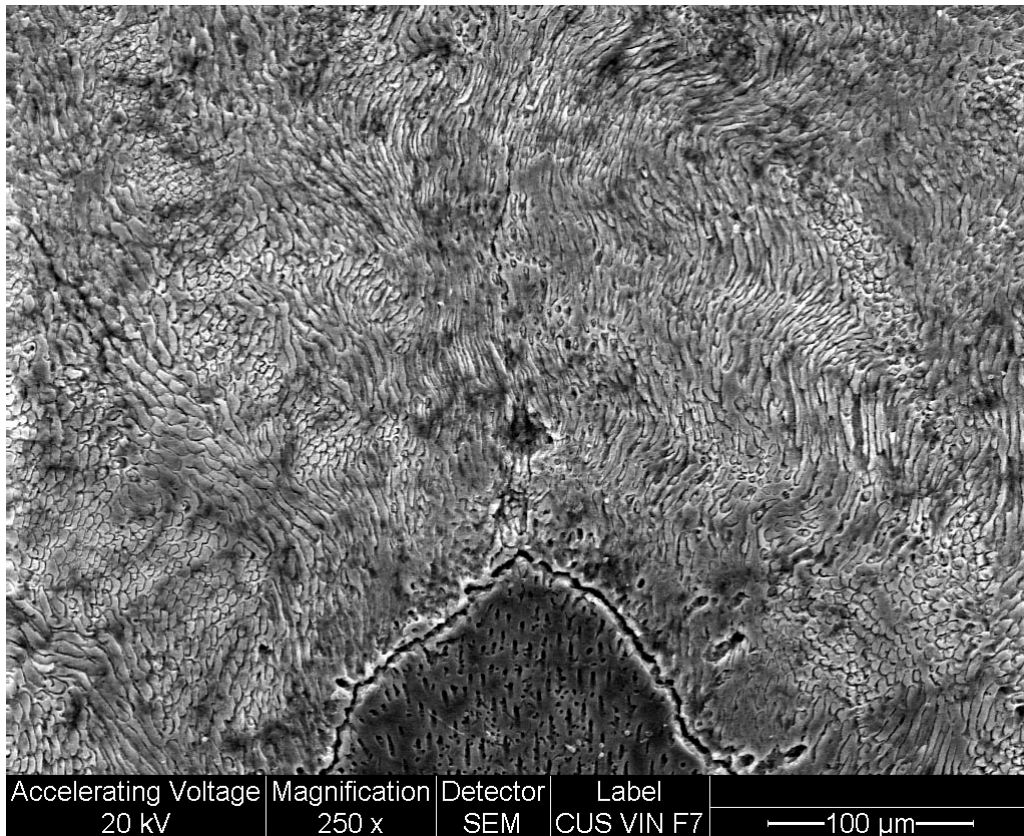


Fig. 2.17 - Micrografía electrónica de barrido de la cúspide vestibular de premolar inferior en corte longitudinal 250X. Se observa esmalte irregular o nudoso en la zona interna cercana a la dentina.

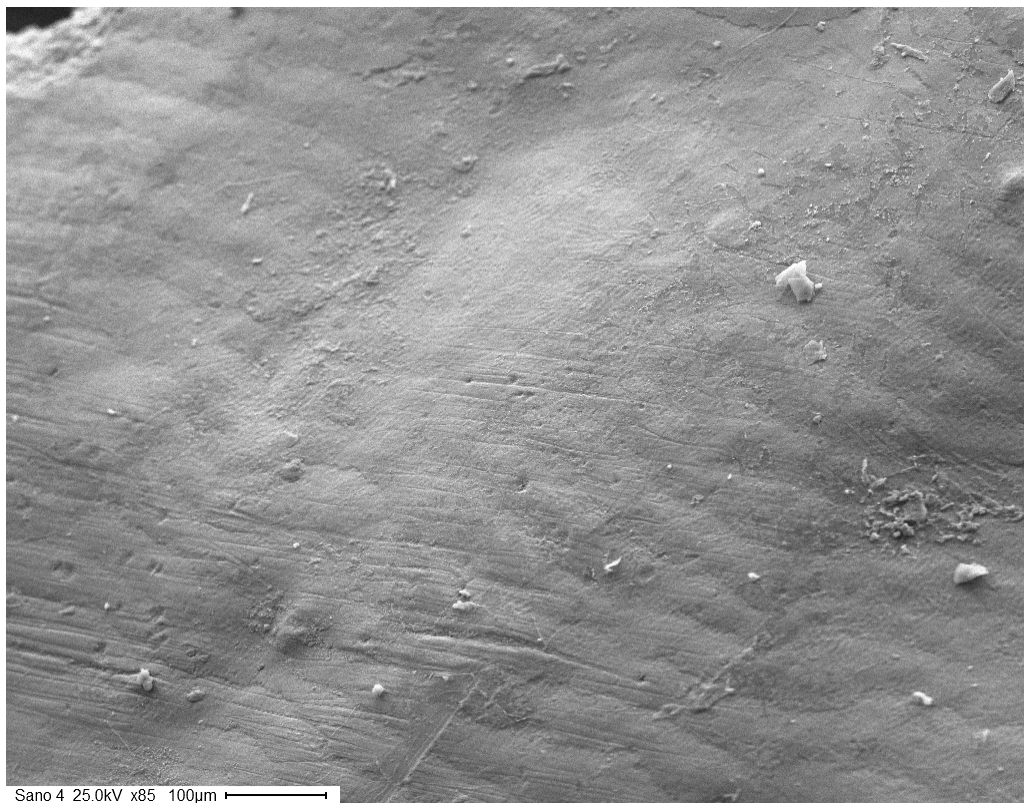


Fig. 2.18 - Micrografía electrónica de barrido de la superficie del esmalte en el tercio cervical 1000X. Se evidencian rodetes elevados que son los **periquematis** y depresiones circundantes denominadas **líneas de imbricación de Pickerill** (*Gentileza Dra. Tanevitch, 2018*). Las líneas de imbricación son surcos poco profundos y representan la manifestación externa de las estrías de Retzius.

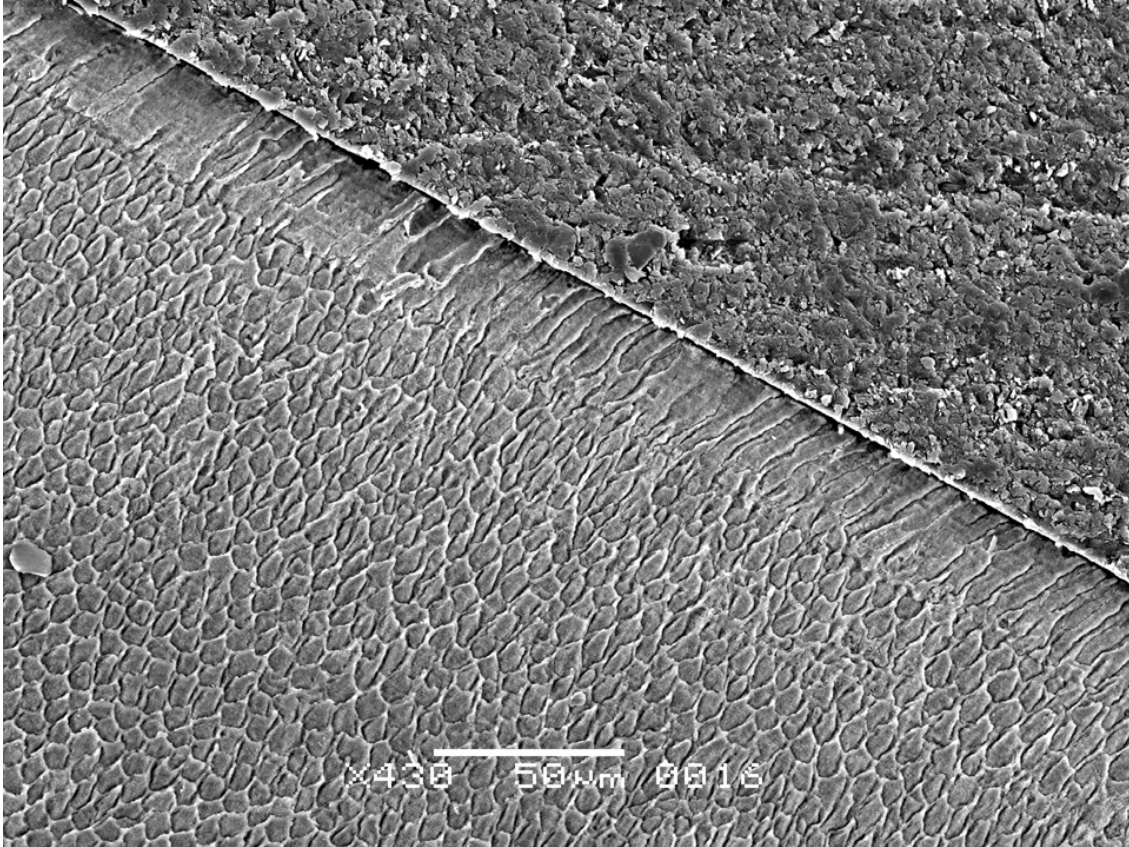


Fig. 2.19 - Micrografía de un incisivo en corte transversal 430X. Se observa el **esmalte aprismático** en el área más próxima a la superficie externa y esmalte prismático radial donde los prismas aparecen seccionados transversalmente. En el esmalte aprismático o avarillar los cristales de hidroxiapatita no configuran prismas. Se disponen paralelos entre sí y perpendiculares a la superficie externa. En los dientes permanentes, cuando está presente, se localiza frecuentemente, en las regiones cervicales y surcos. También el primer depósito de esmalte adyacente a la dentina presenta esta organización de los cristales puesto que los ameloblastos desarrollan los procesos de Tomes tardíamente.

Consideraciones clínicas

Debido a su constitución mineral, la permeabilidad del esmalte es escasa, aunque permite la difusión de algunos iones y agua. Este fenómeno adquiere importancia durante los procesos dinámicos de desmineralización y remineralización de este tejido frente a las variaciones del pH del medio bucal. La difusión de ácidos provenientes de la placa bacteriana origina la aparición de caries, enfermedad prevalente de las piezas dentarias. Según la zona del esmalte afectada, se reconocen caries de superficies libres y de fosas y fisuras. En las caras libres la progresión de la desmineralización tiene forma de cono, con la base amplia hacia la superficie y el vértice hacia la dentina, en cambio, en fosas y fisuras, la dirección convergente de los prismas determina que la lesión se ensanche a medida que se acerca al límite amelodentinario y que tome forma de cono invertido con la base hacia la dentina. Algunos autores sostienen que las principales vías de difusión de ácidos son las estrías de Retzius y las vainas de los prismas, mientras que la participación de otras estructuras como las laminillas, no resulta constante. No obstante, el esmalte puede remineralizarse a partir de los iones disueltos en la saliva o de la aplicación de medios preventivos como es el uso de fluoruros. Considerar la remineralización de

las líneas de imbricación en el esmalte sano, puede favorecer el aumento de la resistencia al inicio de la caries.

La acción de los ácidos se utiliza también con fines terapéuticos, para los tratamientos de prevención (selladores), restauraciones u ortodoncia mediante técnicas adhesivas. En el esmalte prismático, el grabado ácido provoca la disolución selectiva de cristales hasta una profundidad de alrededor de 10 micrones creando micro retenciones mecánicas que favorecen la adhesión de los materiales. Mediante la microscopía electrónica de barrido (MEB), los prismas en sección transversal, pueden presentar tres patrones morfológicos según el área afectada: a) patrón I aparece afectado el centro del prisma con supervivencia de los contornos; b) patrón II la periferia del prisma está afectada y permanece insoluble la zona central; c) patrón III la disolución es generalizada y se desdibujan los contornos de los prismas.

El esmalte aprismático resulta más resistente al grabado ácido debido a la ausencia de prismas. No se logran micro retenciones y al MEB, el patrón que se forma es de aspecto coraliforme. Como consecuencia de ello, se recomienda eliminar esta capa o aumentar el tiempo de grabado.

El esmalte dental al ser el tejido mineralizado más duro del organismo, ofrece gran dificultad para la penetración del instrumental utilizado para las preparaciones con fines restaurativos. Los instrumentos rotatorios generan elevación brusca de la temperatura produciendo la dilatación de los cristales de hidroxiapatita y favoreciendo la aparición de fisuras que pueden propagarse y determinar la fractura de una parte del tejido. De allí que el uso de refrigeración acuosa durante las preparaciones resulta necesario para la disipación del calor producido.

Durante una preparación cavitaria, la acción de los instrumentos de corte puede causar el desprendimiento de un volumen variable de prismas si éstos han perdido el soporte dentinario. Ello se debe a que el esmalte presenta planos de fractura o de clivaje debido a la orientación paralela de los prismas en la superficie externa. Debemos recordar que la dirección de los prismas varía 12 grados a cada lado de la perpendicular al punto de la superficie que se está cortando y además a una décima de milímetro debajo de la superficie, se advierte un entrecruzamiento de los prismas.

CAPÍTULO 3

Dentina

Emanuel Barrasa, Patricia Pérez y María Cristina Viskovic

La dentina es uno de los tejidos mineralizados del diente. Posee un 70 % de sustancia inorgánica cuyo principal componente es la hidroxiapatita, 20% de sustancia orgánica (principalmente colágeno tipo I) y 10 % de agua. Delimita externamente a la cavidad pulpar que aloja a la pulpa, único tejido blando del diente. Estos dos tejidos forman el complejo dentinopulpar compartiendo su origen embriológico ectomesenquimático, su fisiología y sus implicaciones clínicas. Se forma a través de un proceso llamado dentinogénesis. La célula encargada de la formación es el odontoblasto. Esta célula presenta su cuerpo en la zona superficial de la pulpa y su prolongación citoplasmática llamada fibrilla de Tomes se aloja en la unidad estructural básica de la dentina denominada túbulo dentinario.

En la estructura de la dentina podemos distinguir dos componentes básicos: los túbulos dentinarios y la matriz intertubular. La pared del túbulo está formada por dentina peritubular que está altamente mineralizada. Las fibras colágenas en esta zona se disponen en forma ordenada, a diferencia de la dentina intertubular donde las fibras colágenas se disponen irregularmente.

Los conductillos dentinarios son estructuras cilíndricas delgadas que se extienden desde la pulpa hasta la unión amelodentinaria o cemento dentinaria, su longitud promedio oscila entre 1,5 y 2 mm. Los túbulos dentinarios se ubican en la totalidad del espesor de la dentina cambiando su disposición de acuerdo a la ubicación; en la zona de la corona y tercio superior de la raíz tienen forma de S itálica, en el tercio medio de la raíz tiene forma cóncava y se hacen más rectas en el tercio apical. Las curvaturas se originan como resultado del apiñamiento de los odontoblastos a medida que se dirigen hacia el centro de la pulpa. El número de túbulos en un área dada depende de su localización dentro de la dentina. La menor cantidad de túbulos se han encontrado en la periferia cuyo diámetro es de 1,7 μm y el mayor número de túbulos se encuentra a nivel de la superficie pulpar presentando un diámetro de 3,5 μm .

La dentina es el primer tejido dentario que se mineraliza. Tiene propiedades únicas que le confieren al diente su color, elasticidad, sensibilidad y capacidad de reparación. La elasticidad depende del componente orgánico, las fibras colágenas y proteínas.

La dentina tiene la capacidad de formarse continuamente en forma fisiológica, incrementando su neoformación ante procesos patológicos.

El estudio a través de la a microscopía óptica permite distinguir tanto sus estructuras primarias como secundarias.

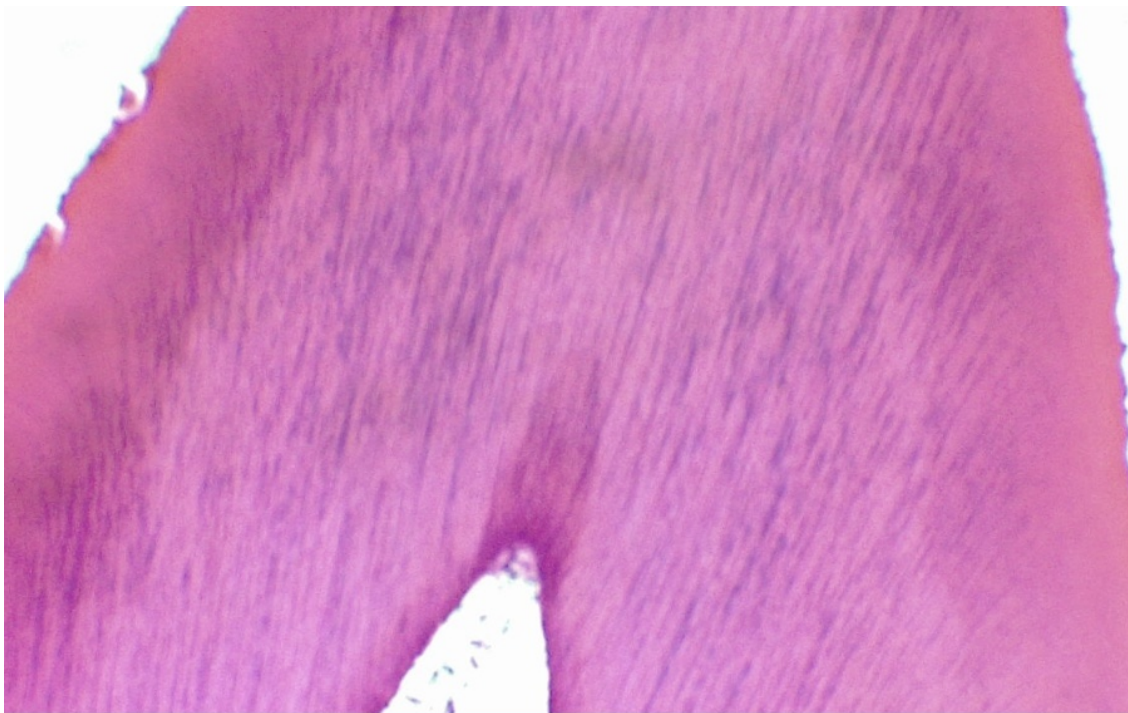
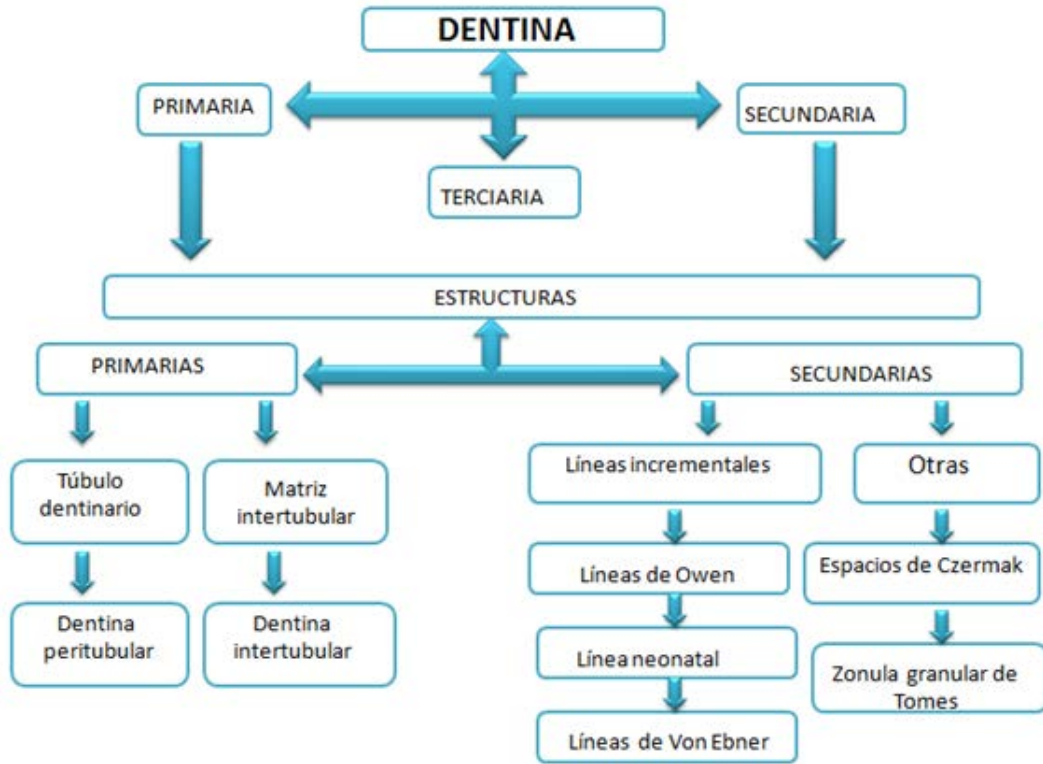


Fig. 3.1 - Corte longitudinal por descalcificación de una pieza dentaria de dentina. H-E 40X. Se destaca la falta de esmalte que ha desaparecido debido al proceso de descalcificación. En la dentina se observan los túbulos dentinarios de la zona incisal donde los conductillos son casi rectilíneos. En la zona externa se observa la dentina del manto coloreada más intensamente.



Fig. 3.2 - Corte longitudinal de una pieza dentaria por descalcificación. H-E 40X. Túbulos dentinarios en zona media de la corona. Obsérvese la disposición de las fibrillas de Tomes en forma de S itálica que van desde la zona externa que corresponde a la conexión amelodentinaria hacia la pulpa. En dicha S itálica, la curva más externa es de convexidad coronaria y la más interna de convexidad apical. En la zona interna que limita con la pulpa se observa la capa de predentina.



Fig. 3.3 - Corte longitudinal de una pieza dentaria por descalcificación. H-E 100X. Se observa la dentina y en la zona externa el cemento por tratarse de un corte a nivel radicular. En los túbulos dentinarios en la zona media de la raíz se observa como la forma de S itálica se atenúa y describe una sola curvatura poco pronunciada de convexidad apical.

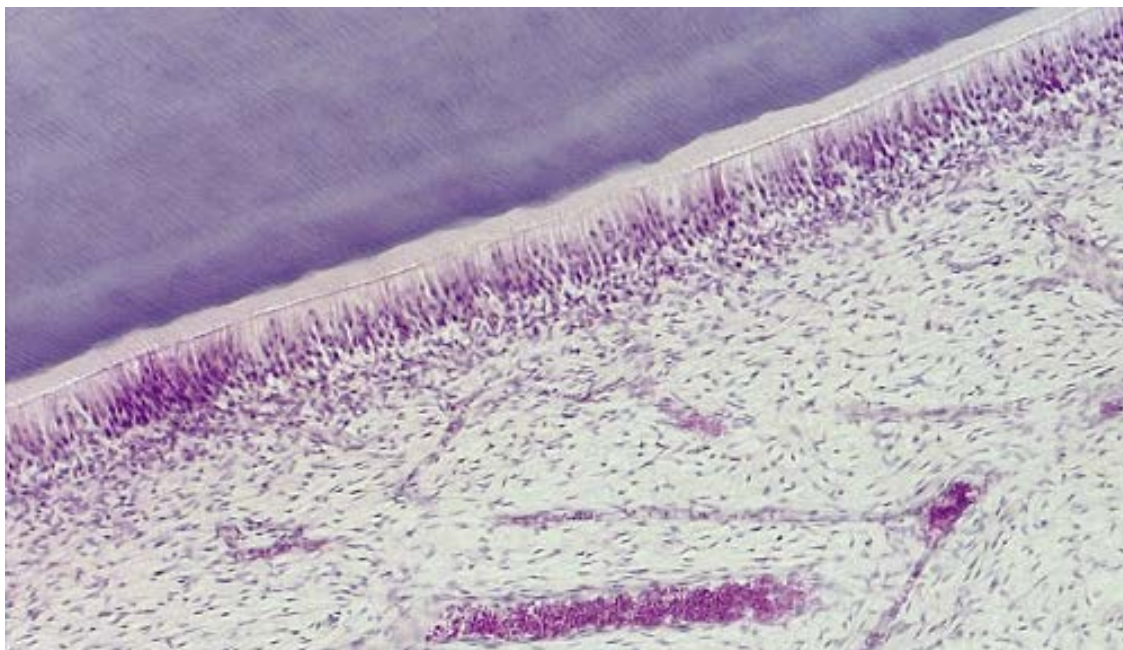


Fig. 3.4 - Preparado de una pieza dentaria por descalcificación. Corte longitudinal. H-E. 40X. Inmediatamente por arriba de la pulpa se observa una capa de predentina (débilmente teñida) y más arriba la dentina.

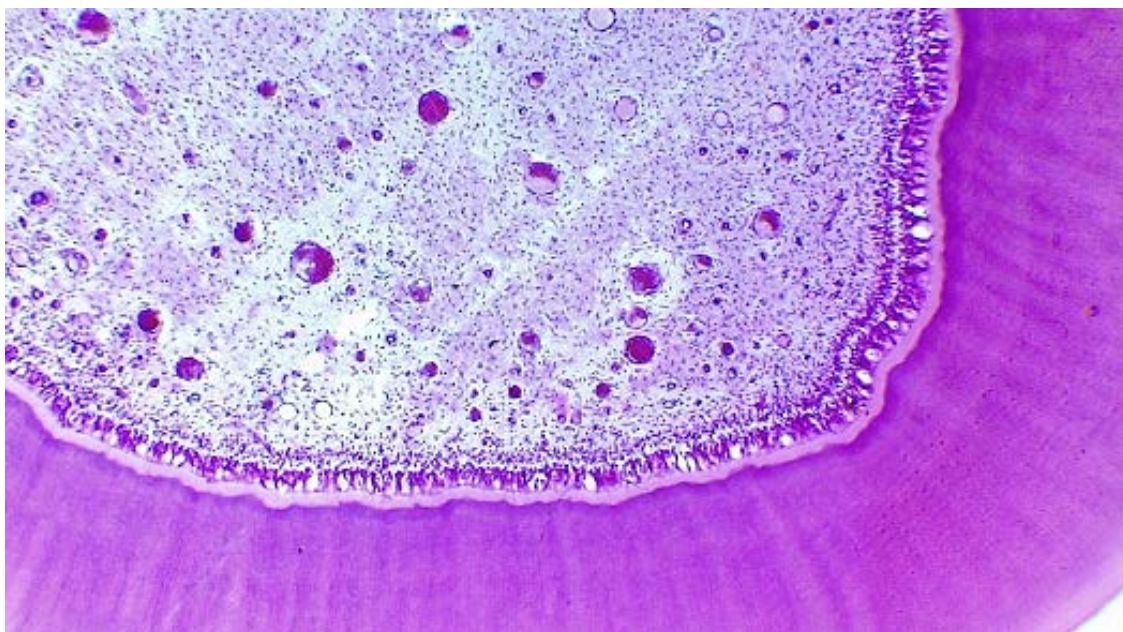


Fig. 3.5 - Preparado de una pieza dentaria por descalcificación. Corte transversal. H-E. 40X. En la parte superior se observa la pulpa dental. Inmediatamente por debajo de la capa de odontoblastos se observa la predentina. Es una capa de de aproximadamente 25 a 30 μm fácilmente identificable debido a que se tiñe menos intensamente que la dentina madura.

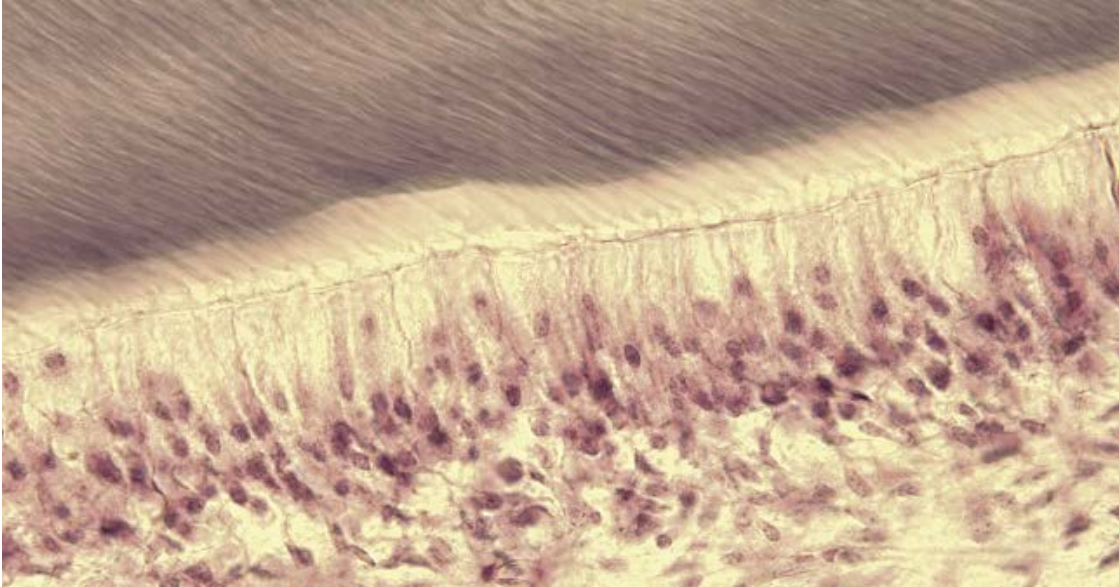


Fig. 3.6 -Preparado de una pieza dentaria por descalcificación. Corte longitudinal. H-E 100X. Se observa la capa de odontoblastos de la pulpa e inmediatamente por encima una capa más pálida que corresponde a la predentina. Más arriba, teñida más intensamente se observa la dentina circumpulpar.

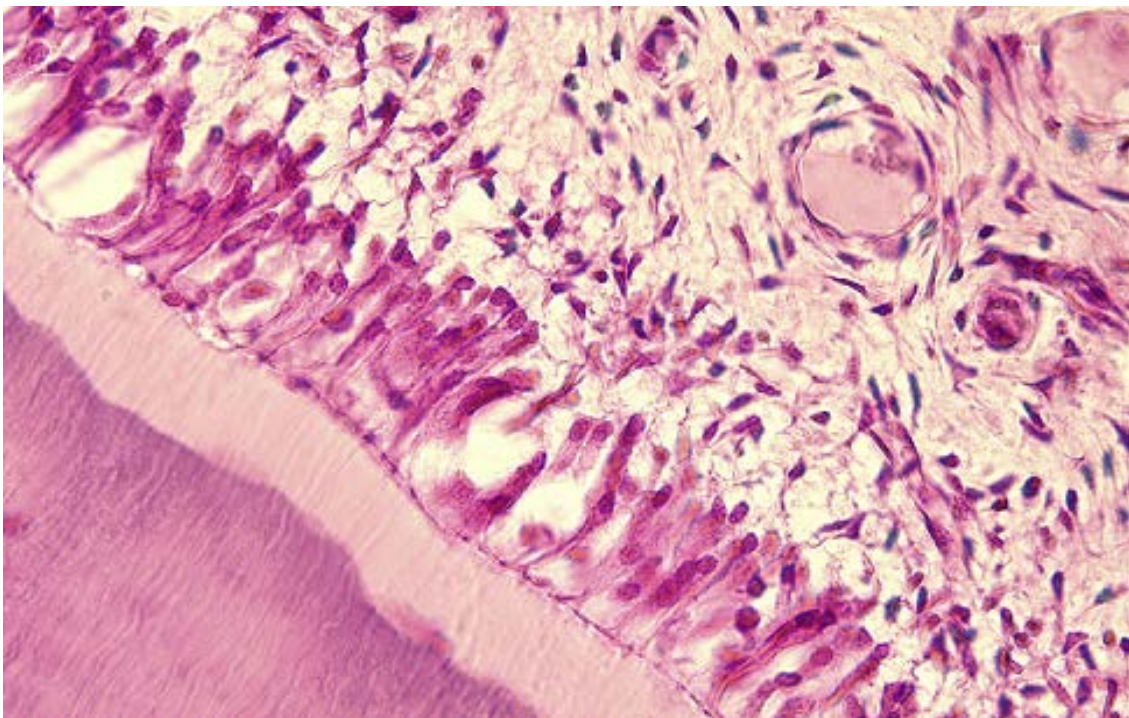


Fig. 3.7 - Detalle del preparado anterior con mayor aumento. H-E 400X. Se observa la capa de predentina entre la zona odontoblástica y la dentina circumpulpar.

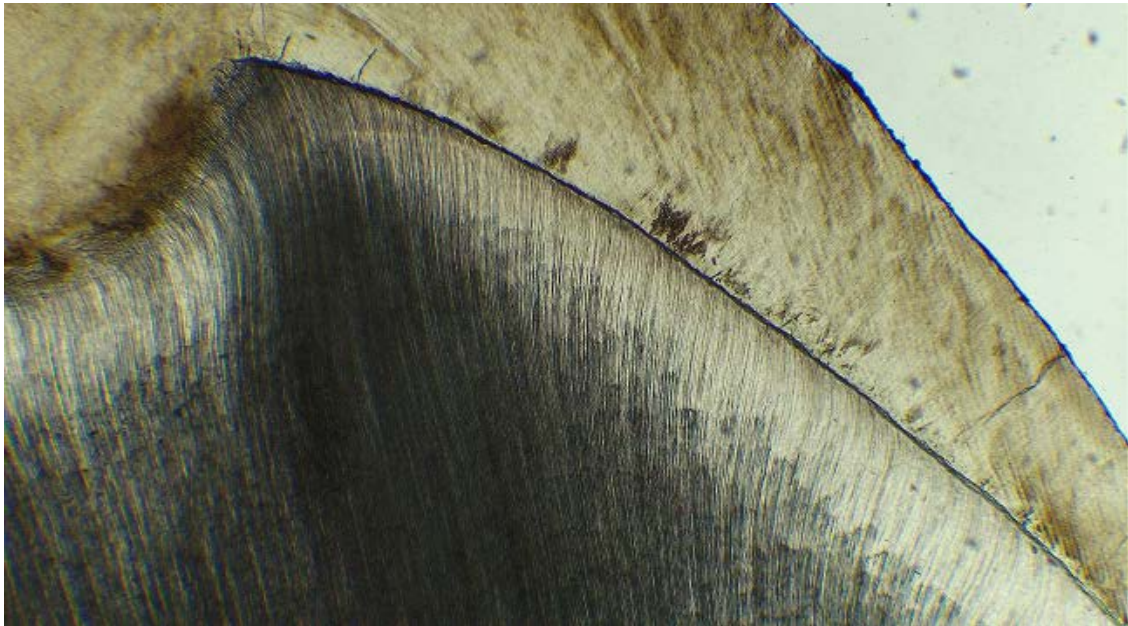


Fig. 3.8 - Preparado de una pieza dentaria por desgaste. Zona cuspidea de una pieza multirradicular.40X. Se observa esmalte en la zona superior. La conexión amelodentinaria que lo separa de la dentina. En la dentina se observa una capa más clara que corresponde a la dentina del manto y por debajo la dentina circumpulpar.

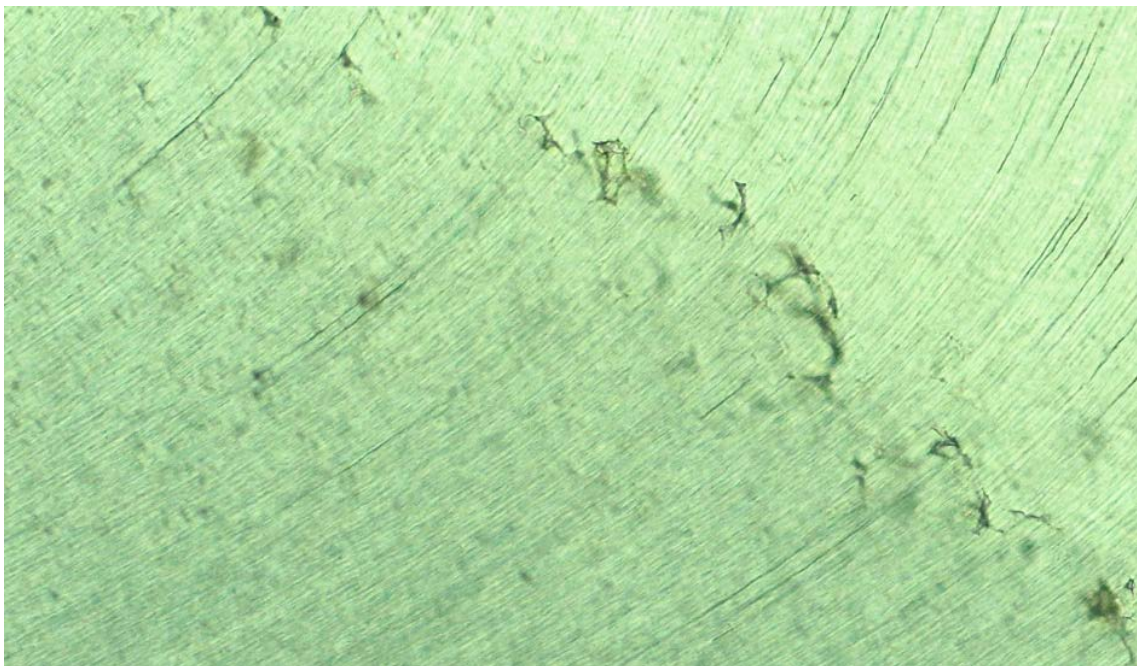


Fig. 3.9 - Preparado de la zona coronaria de una pieza dentaria por desgaste en corte transversal. 40X. Dentina interglobular donde se destacan los espacios de Czermak. Se observan conductillos dentinarios y las zonas limitadas por segmentos de esferas (Espacios de Czermak) que se originan por el proceso de mineralización de la dentina circumpulpar debido a la falta de fusión de los calcosferitos. Se localizan en la periferia de la dentina coronaria por debajo de la dentina del manto. En estos espacios en el diente vivo, encontramos material orgánico hipomineralizado o sin mineralizar.



Fig. 3.10 - Preparado de una pieza dentaria por desgaste. Zona cuspidea de una pieza multirradicular. 40X. Se observa el esmalte dental. Hacia el interior de la pieza se observa la dentina donde se identifican los espacios globulares de Czermak correspondientes a la dentina interglobular.

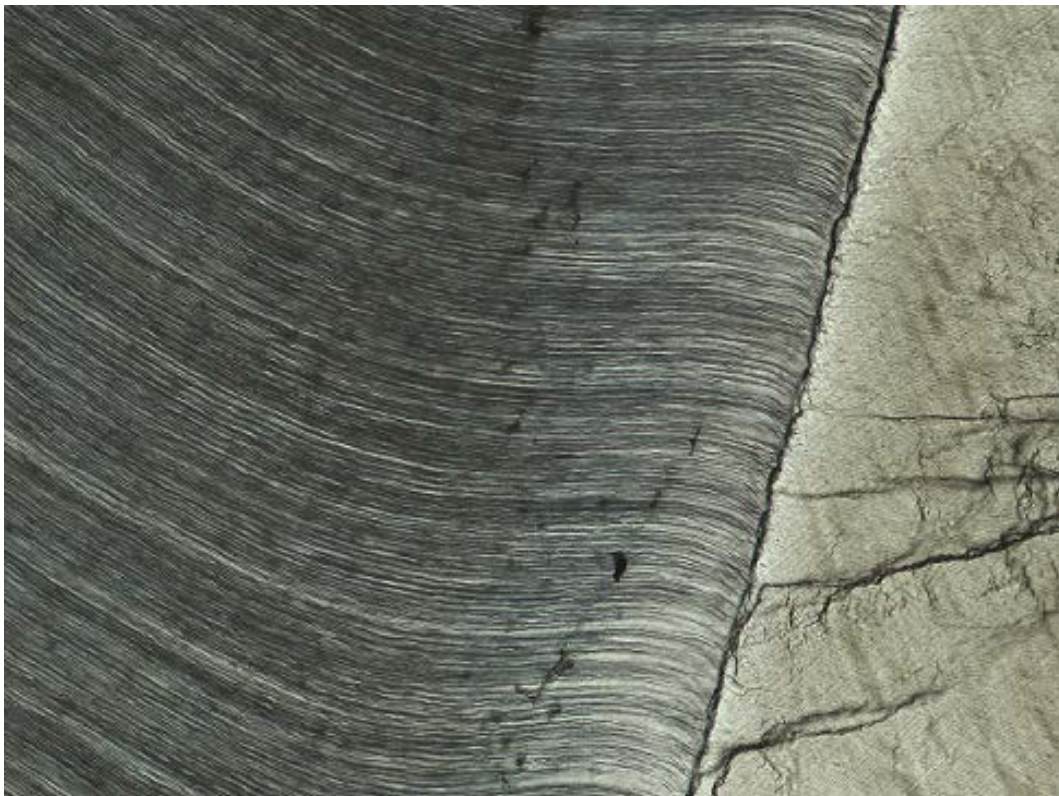


Fig. 3.11 - Preparado de una pieza dentaria por desgaste en la zona coronaria. 100X. Se observa la dentina con los túbulos dentinarios que la recorren hasta la conexión amelo dentinaria. Se observa a la izquierda de la dentina primaria la dentina interglobular donde se destacan los espacios de Czermak



Fig. 3.12 - Preparado de una pieza dentaria por desgaste. Corte longitudinal a la altura de la raíz. 40X. En la parte superior se observa el cemento. Por debajo se observa la dentina. Por tratarse de dentina radicular los conductillos no describen una S itálica sino que su recorrido tiende a ser más rectilíneo. En la zona adyacente al cemento se observa una capa de aspecto granular que es la **capa granular de Tomes**. Son espacios reales que sólo se ven en cortes por desgaste de dentina radicular al MO. Representan cortes a través de las porciones curvadas de los túbulos dentinarios. Esta curvatura de los túbulos se debería a la menor velocidad de formación de la dentina en esa zona.

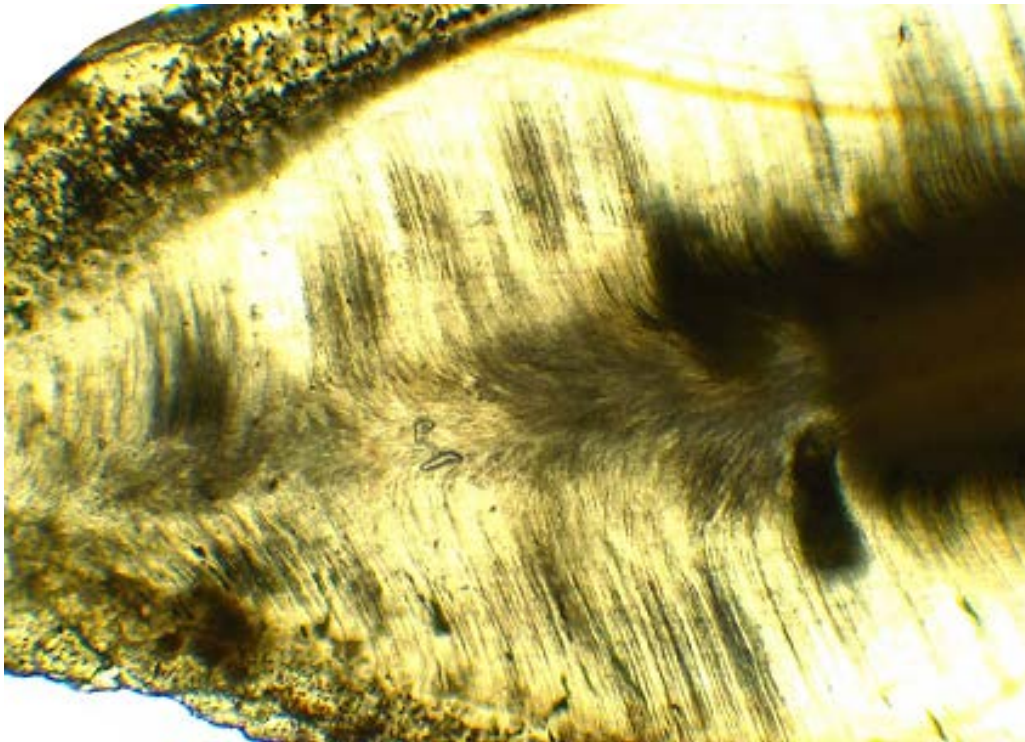


Fig. 3.13 - Preparado de la zona radicular de una pieza dentaria en su tercio apical. Técnica por desgaste.40X. Nótese que los túbulos ya no describen una S itálica como en la zona coronaria, sino que su recorrido es rectilíneo o describiendo una sola curvatura de convexidad apical.

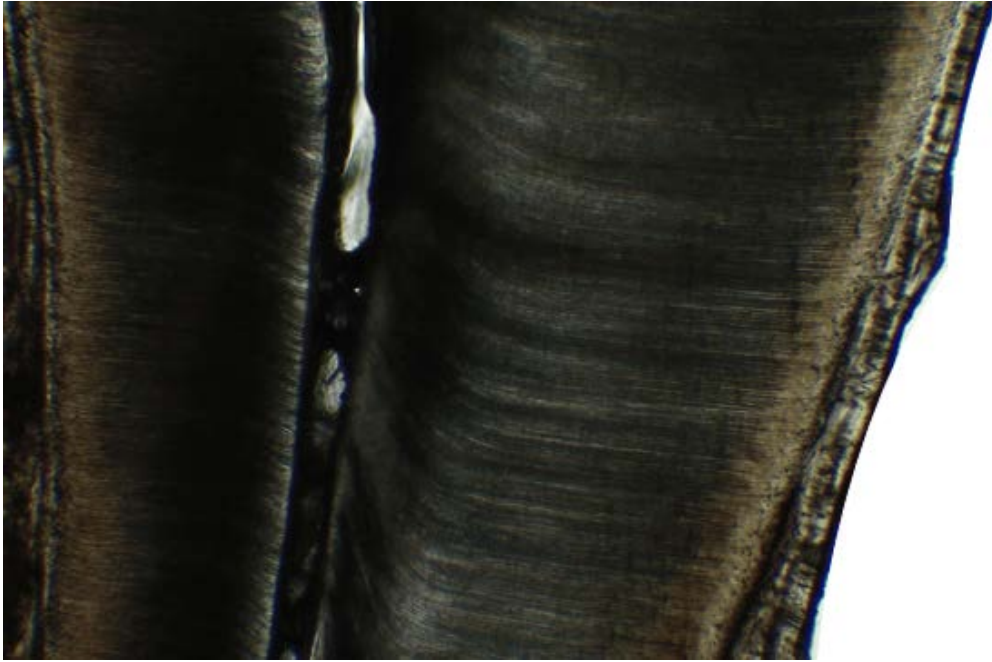


Fig. 3.14 - Preparado de la zona apical de una pieza dentaria por desgaste.40X. Se observa con claridad el recorrido de los túbulos dentinarios que describen una sola curvatura primaria con convexidad apical.

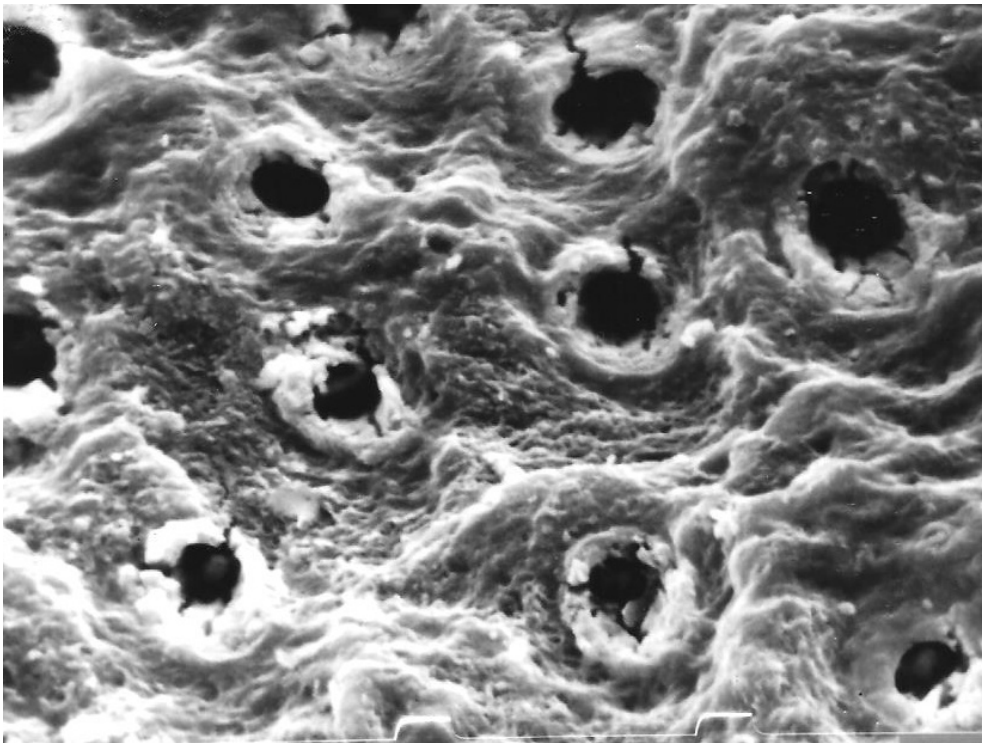


Fig. 3.15 - Imagen al microscopio electrónico de barrido (MEB). 750X. (Gentileza Od. Esp. Anselmino). Corte transversal de los túbulos dentinarios. Obsérvese la diferencia entre dentina peritubular e intertubular. La dentina peritubular es altamente mineralizada y su formación se produce cuando se termina de completar la dentina intertubular. Se deposita en forma centrípeta y con la edad puede llegar a obliterar el túbulo (dentina esclerótica o translúcida).La dentina intertubular es la que se halla entre las paredes de los Túbulos dentinarios.

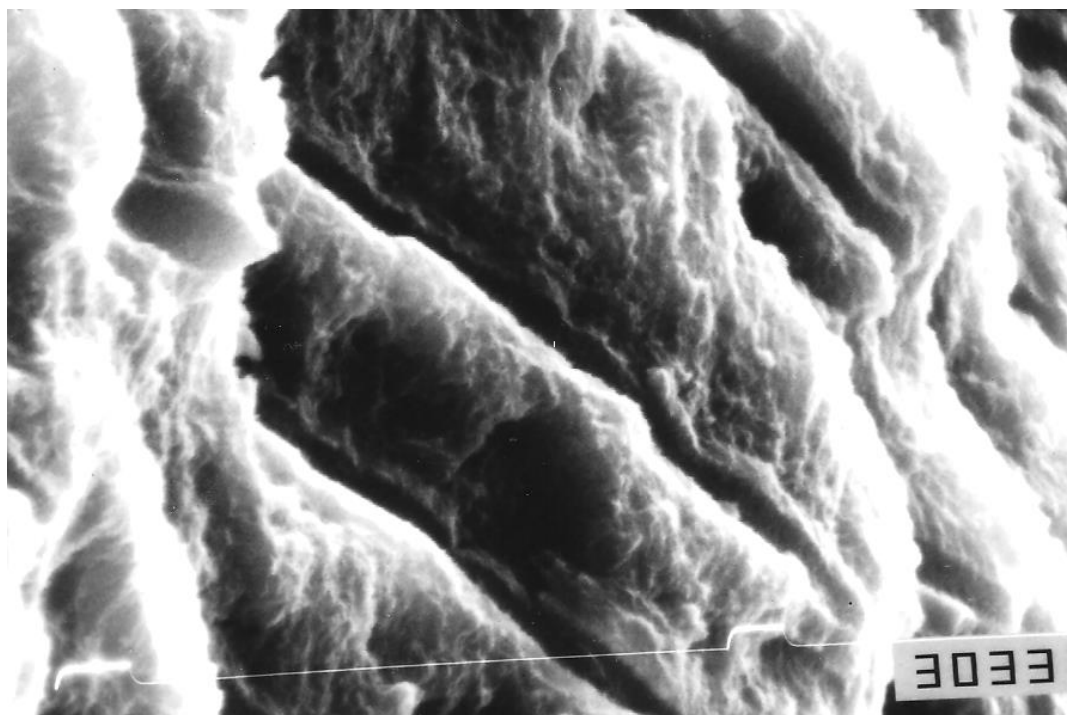


Fig. 3.16 - Imagen al microscopio electrónico de barrido (MEB). 750X. (Gentileza Od. Esp. Anselmino). Corte longitudinal de los túbulos dentinarios. Obsérvese el trayecto de los túbulos dentinarios entre la dentina intertubular.

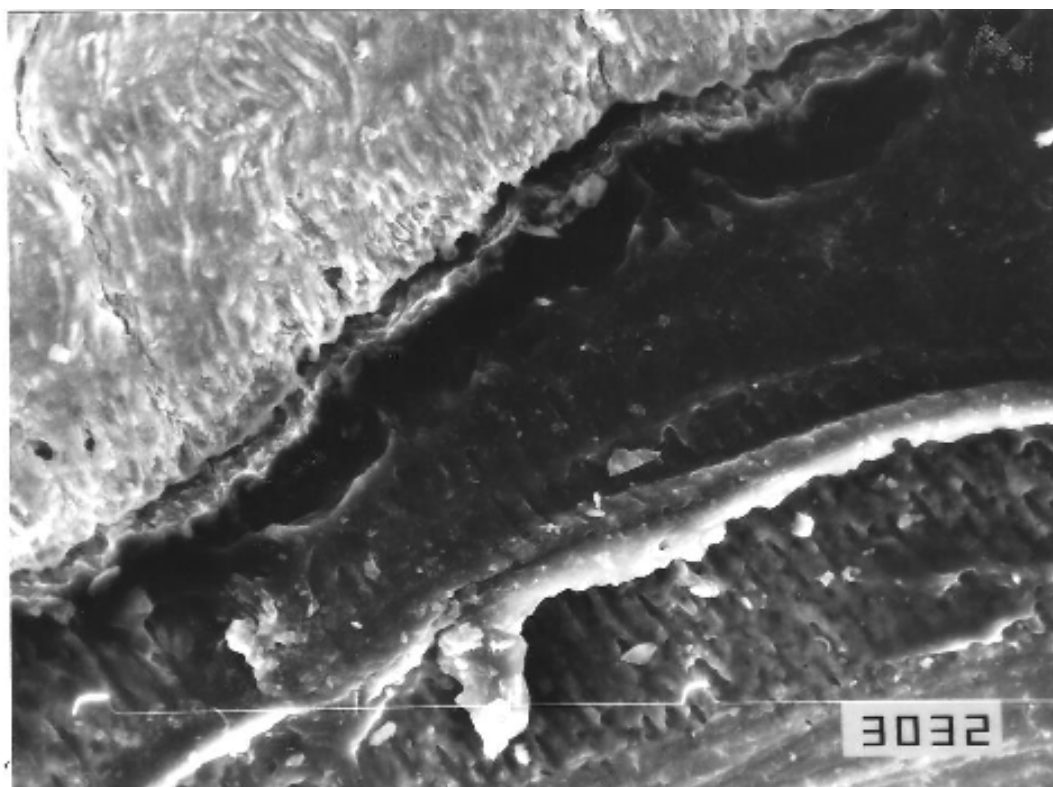


Fig. 3.17 - Imagen al microscopio electrónico de barrido. (MEB) 750X. (Gentileza Od. Esp. Anselmino). Conexión amelodentinaría (CAD). En la parte superior de la imagen se observa el esmalte, en la zona inferior se observa la dentina y en entre ambos tejidos se observa una zona intermedia que corresponde a la conexión amelodentinaría.

Consideraciones clínicas

Las características histológicas de la dentina deben tenerse en cuenta a fin de optimizar nuestros tratamientos, y evitar iatrogenias. La presencia de los conductillos dentinarios con las fibrillas de Tomes en su interior, traen implicancias clínicas que no podemos desconocer, tales como:

- **Permeabilidad dentinaria:** Esta propiedad ha permitido la utilización de materiales adhesivos favoreciendo la conservación de la mayor cantidad de tejidos sanos durante las preparaciones cavitarias. Por otro lado, es importante saber que los túbulos dentinarios son la vía de acceso de los microorganismos hacia el tejido pulpar en los procesos de caries. De esta manera cuando los túbulos tienen mayor diámetro la dentina es más permeable y por ende el avance de la caries es más rápido. Por el contrario si los túbulos están obliterados la dentina es menos permeable.
- **Sensibilidad dentinaria:** producida cuando los conductillos quedan expuestos en la zona del cuello dentario (casos de Choquet) o por procesos cariosos y ante estímulos como el frío y el calor que provocan dolor. Distintas teorías tratan de explicar la sensibilidad dentinaria. Una de ellas propone que las prolongaciones citoplasmáticas de los odontoblastos intervendrían en la transmisión de sensaciones no gratas hasta dolorosas ante cambios externos, (calor, frío y distintos irritantes que se ponen en contacto con las prolongaciones citoplasmáticas en casos de caries).
- **Alteraciones graves frente al calor producido por instrumentos cortantes rotatorios:** La fibrilla de Tomes ubicada en el conductillo dentinario está rodeada de un líquido llamado líquido periprocesal. Durante los tratamientos odontológicos el corte de los tejidos con instrumental rotatorio sin refrigeración produce calor friccional con la consecuente deshidratación del líquido provocando diferentes presiones que se traducen en dolor. Esta situación puede afectar a los odontoblastos de forma reversible o irreversible.
- **La presencia de dentina terciaria (dentina de reparación):** es una dentina de color oscuro por lo cual clínicamente se puede confundir con caries. Sin embargo, esta dentina es extremadamente dura y lisa cumpliendo la función de aislar la pulpa del exterior en la zona de caries, por lo que es importante su conservación como protector pulpar.

CAPÍTULO 4

Pulpa dental

Felipe Pablo Guillermo y Ingeniero María José

La pulpa dental es el único tejido blando del diente. Se encuentra confinada en el centro de la pieza dentaria formando parte del complejo dentino-pulpar. Se halla recubierta por la dentina a nivel cameral formando la pulpa coronaria y en la raíz formando la pulpa radicular.

En el área que corresponde al ápice de la raíz se continúa directamente con el tejido conectivo periodontal en el denominado espacio indiferenciado de Black, zona que se constituye como vulnerable para el desarrollo de lesiones endo-periodontales.

Embriológicamente deriva de la papila dental, en relación directa con el epitelio dental interno o pre-ameloblástico del órgano del esmalte.

Histológicamente está compuesta por un tejido conectivo laxo especializado formado por células y sustancia extracelular en donde podemos encontrar fibras y una matriz amorfa; además de encontrarse ricamente vascularizada e innervada.

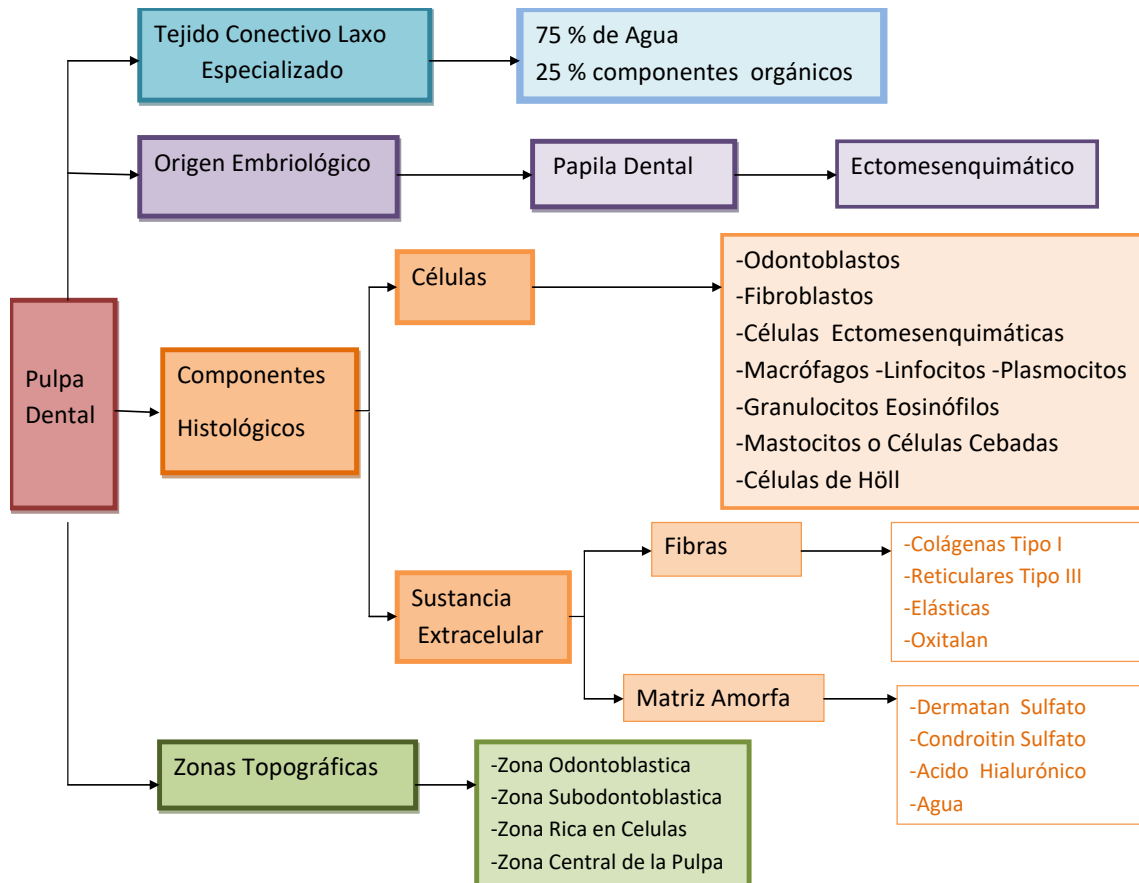
Topográficamente es posible describir 4 zonas donde se ubican sus elementos estructurales:

- Zona odontoblástica: donde se encuentran los odontoblastos formando una empalizada.
- Zona subodontoblástica u oligocelular de Weil: donde se localiza el denominado plexo nervioso de Raschkow, el plexo capilar subodontoblástico, fibras reticulares y células de Höhl, además de fibroblastos subodontoblásticos.
- Zona rica en células: Con presencia de fibroblastos junto a células ectomesenquimáticas.
- Zona central de la pulpa: donde se describen gran variedad de células que pertenecen al tejido conectivo junto con vasos y nervios.

Componentes estructurales

La pulpa se encuentra formada por alrededor de un 75% de agua y un 25% por una matriz orgánica. En dicha matriz se observan los siguientes elementos:

- Células: Odontoblastos, fibroblastos, células ectomesenquimáticas, macrófagos, linfocitos, células plasmáticas o plasmocitos, granulocitos eosinófilos y células cebadas o mastocitos.
- Sustancia extracelular compuesta por:
 - Fibras: colágenas (tipo I), reticulares (tipo III), elásticas, oxitalán, etc.
 - Matriz Amorfa: Proteoglucanos del tipo Dermatan sulfato, Condroitin sulfato, Ácido Hialurónico o hialuronano, y agua.



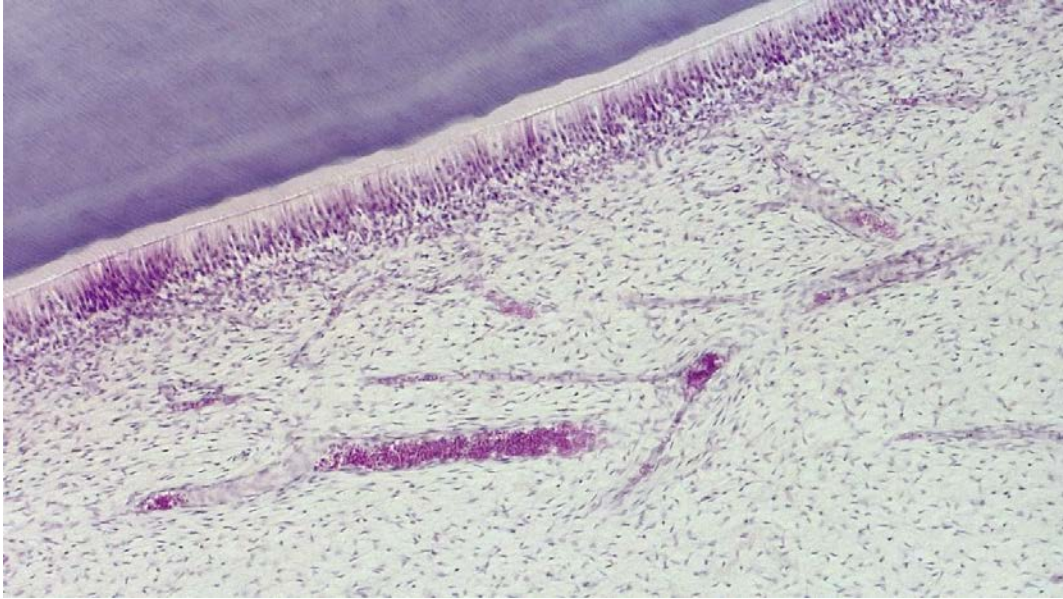


Fig. 4.1 - Preparado de una pieza dentaria por descalcificación. Corte longitudinal. H-E. 100X.
Se observa en la parte superior de la imagen la dentina. Por debajo una fina capa de pre-dentina teñida con menor intensidad e inmediatamente por debajo la zona odontoblástica de la pulpa. En esta capa observamos claramente los odontoblastos con su característica disposición en empalizada; debajo se observa la zona oligocelular de Weil o zona subodontoblástica con escasa densidad celular; más abajo, la zona rica en células que va confundándose gradualmente con la zona central de la pulpa, la cual presenta mayor densidad celular y la presencia de vasos sanguíneos, imagen característica de un tejido conectivo laxo.

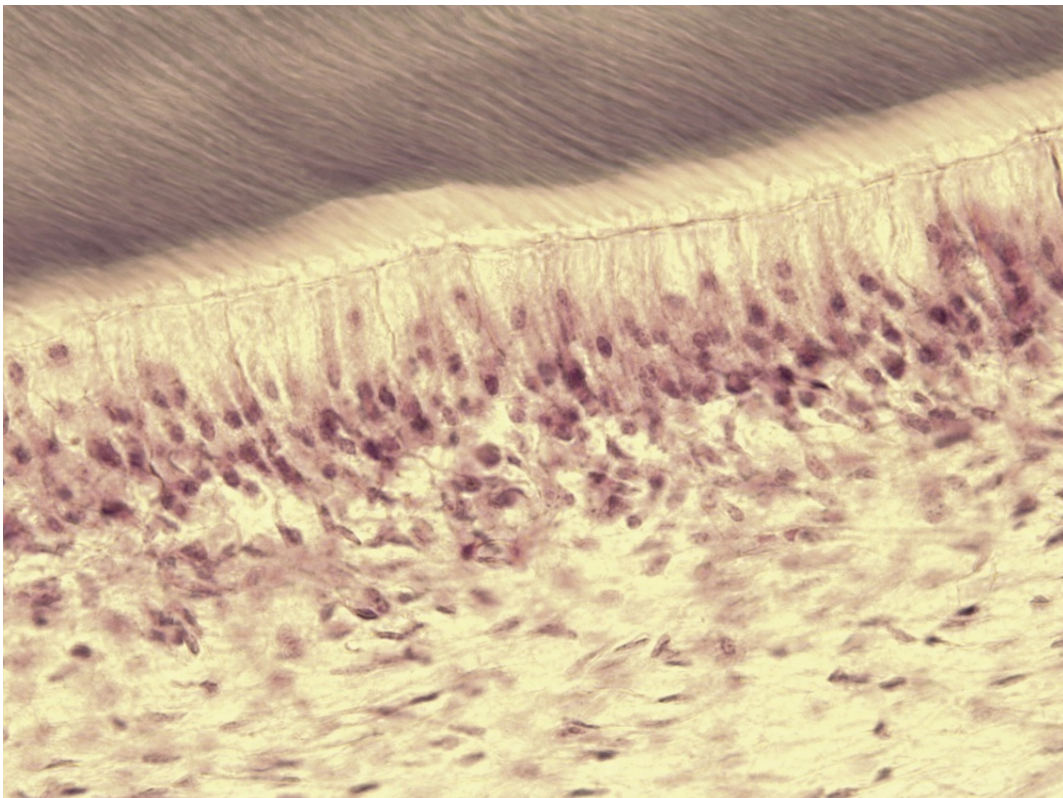


Fig. 4.2 - Preparado de una pieza dentaria por descalcificación. Corte longitudinal. H-E. 400X.
En la parte superior se observa la dentina que se destaca por la fuerte coloración eosinófila y la pre-dentina en contacto con los procesos de los odontoblastos, menos eosinófila; por debajo se observa con claridad la zona odontoblástica caracterizada por la disposición en empalizada de sus células. Los núcleos se encuentran a diferentes alturas, por lo que se lo suele comparar con la imagen de un epitelio pseudoestratificado. Esta disposición se observa solamente en la pulpa coronaria.



Fig. 4.3 - Preparado de una pieza dentaria por descalcificación. Corte transversal. H-E. 40X
Se observa la pulpa dentaria como un verdadero tejido conectivo laxo, caracterizado por la presencia de gran cantidad de fibras y vasos sanguíneos cortados transversalmente. Vemos en la zona central de la pulpa una gran densidad celular. Externamente se encuentra la capa celular denominada capa odontoblástica que se relaciona con la dentina a través de la pre-dentina.

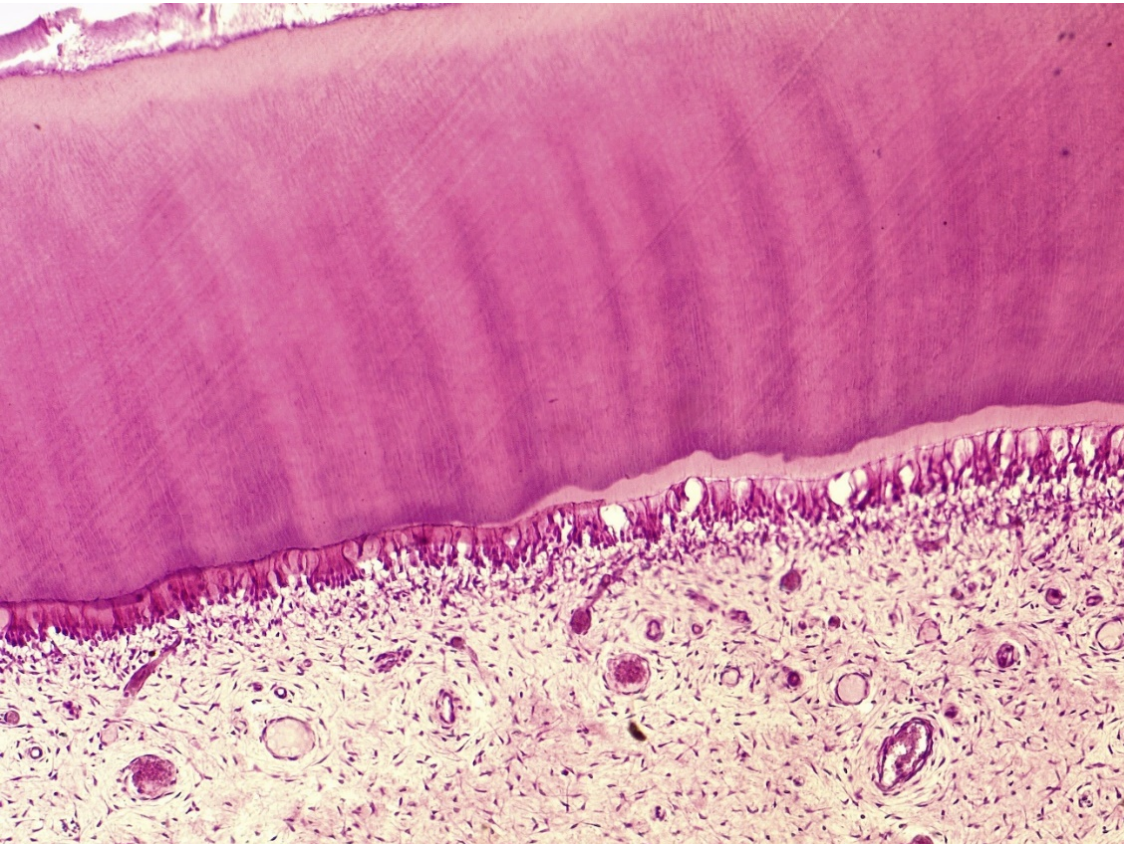


Fig. 4.4 - Preparado de una pieza dentaria por descalcificación. Corte transversal. H-E. 100X.
La imagen muestra abundante población celular en el tejido pulpar, sustancia fundamental amorfa y fibras conformando una red. También se observan vasos sanguíneos cortados transversalmente característicos del tejido conectivo laxo. Periféricamente y en contacto con la dentina se encuentran odontoblastos, células encargadas de la formación de la dentina.

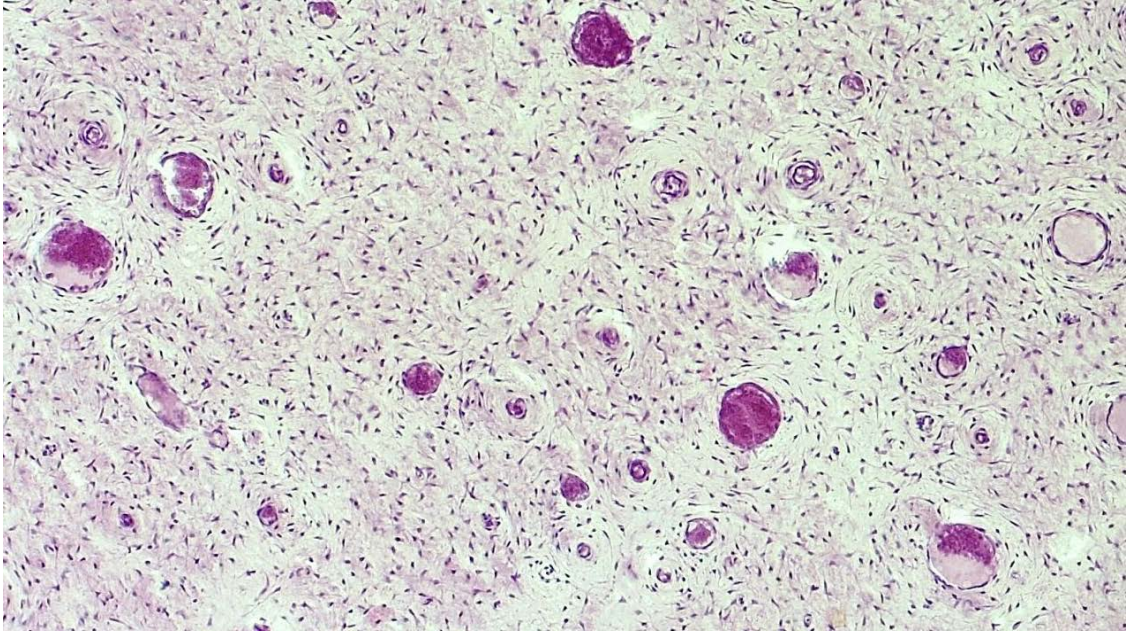


Fig. 4.5 - Preparado de una pieza dentaria por descalcificación. Corte transversal. H-E. 100X.
En la imagen se aprecia la zona central de la pulpa caracterizada por la presencia de gran cantidad de vasos sanguíneos cortados transversalmente. Se observa el epitelio plano simple que conforma el endotelio de los vasos, y en su interior es posible observar con coloración violácea intensa elementos sanguíneos con marcada eosinofilia. Se observa gran densidad celular donde predominan los fibroblastos que representan la mayor población celular de esta zona del tejido.

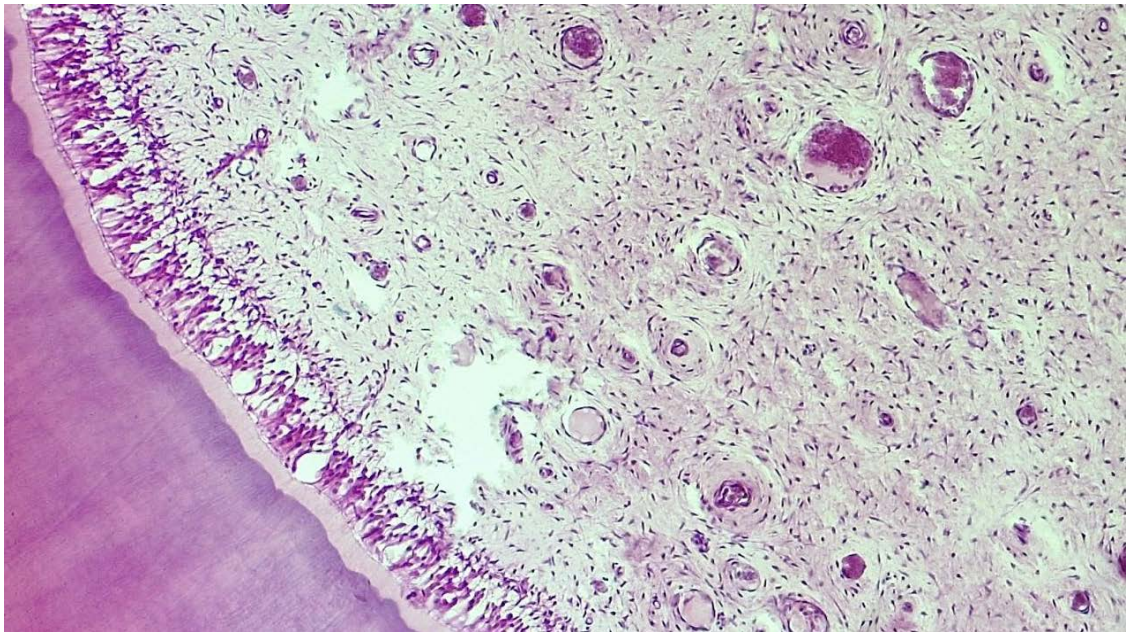


Fig. 4.6 - Preparado de una pieza dentaria por descalcificación. Corte transversal. H-E. 100X.
Se observa la zona central de la pulpa con gran cantidad de células, fibras y vasos sanguíneos cortados transversalmente. Hacia abajo encontramos odontoblastos formando una hilera, y cuyos núcleos se ubican a distintas alturas.

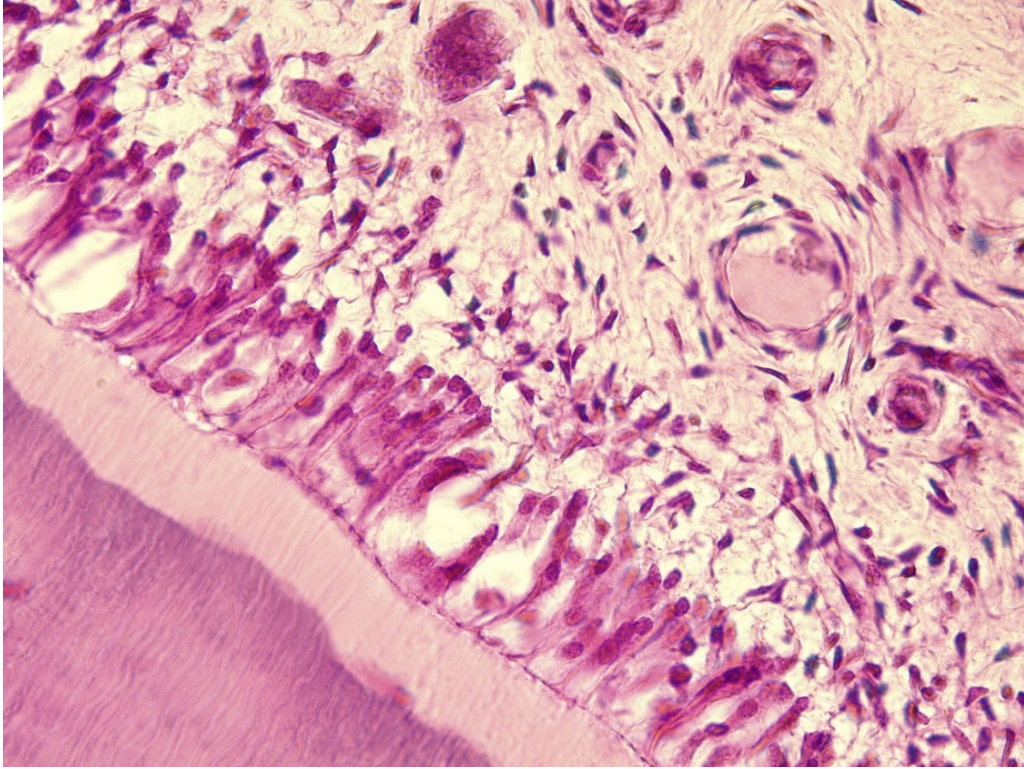


Fig. 4.7 - Preparado de una pieza dentaria por descalcificación. Corte transversal. H-E. 400X. Zonas de la pulpa
Se observa la dentina, la predentina e inmediatamente por encima está la capa odontoblástica. Por encima de los odontoblastos se observa una zona levemente teñida que corresponde a la zona oligocelular de Weil que se continúa con la zona rica en células con presencia de vasos sanguíneos cortados transversalmente.

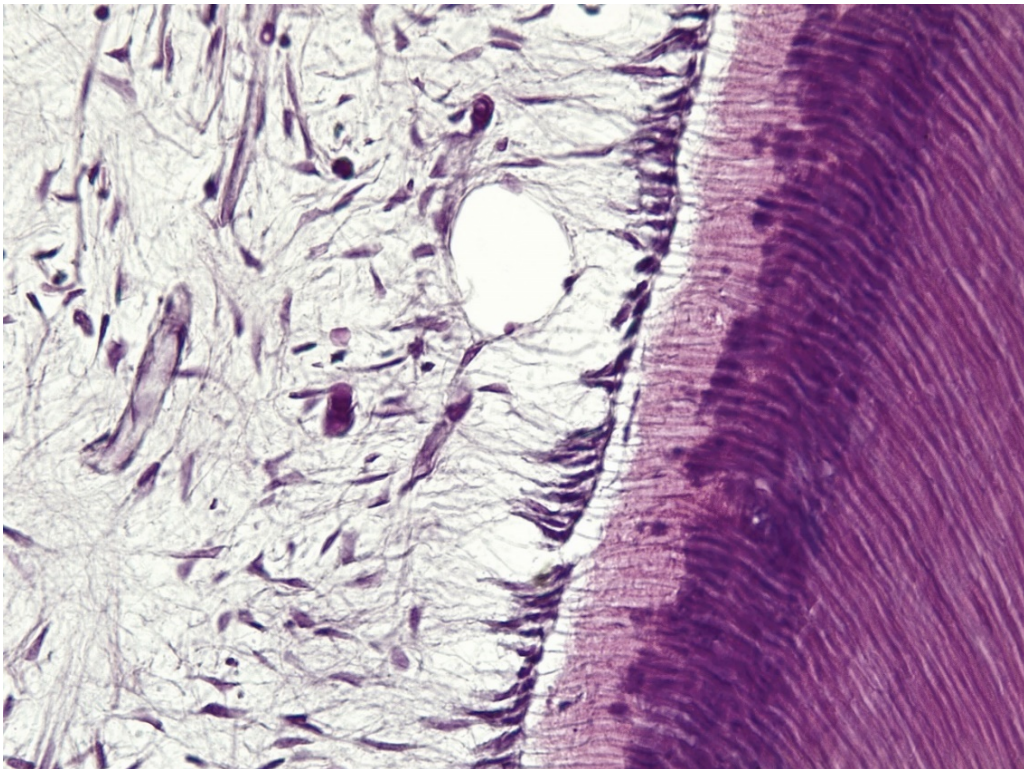


Fig. 4.8 - Preparado de una pieza dentaria por descalcificación. Corte Longitudinal. H-E. 400X.
Se observa la zona odontoblástica en la cual es posible observar la presencia de células formadoras de dentina es decir odontoblastos relacionados directamente con la predentina, de la cual se encuentra separada por un espacio sin teñir. Nótese en la predentina zonas de mineralización correspondientes a los calcosferitos.



Fig. 4.9 - Preparado por descalcificación de una pieza dentaria. Corte sagital longitudinal. H-E. 40X. Zona de la cúspide de un diente anterior. Es posible observar la dentina a ambos lados del tejido pulpar. Se observa la presencia de tejido pulpar adulto, con el reemplazo de sus componentes celulares por un tejido fibroso. Imagen compatible con un proceso de envejecimiento de la pulpa dental.

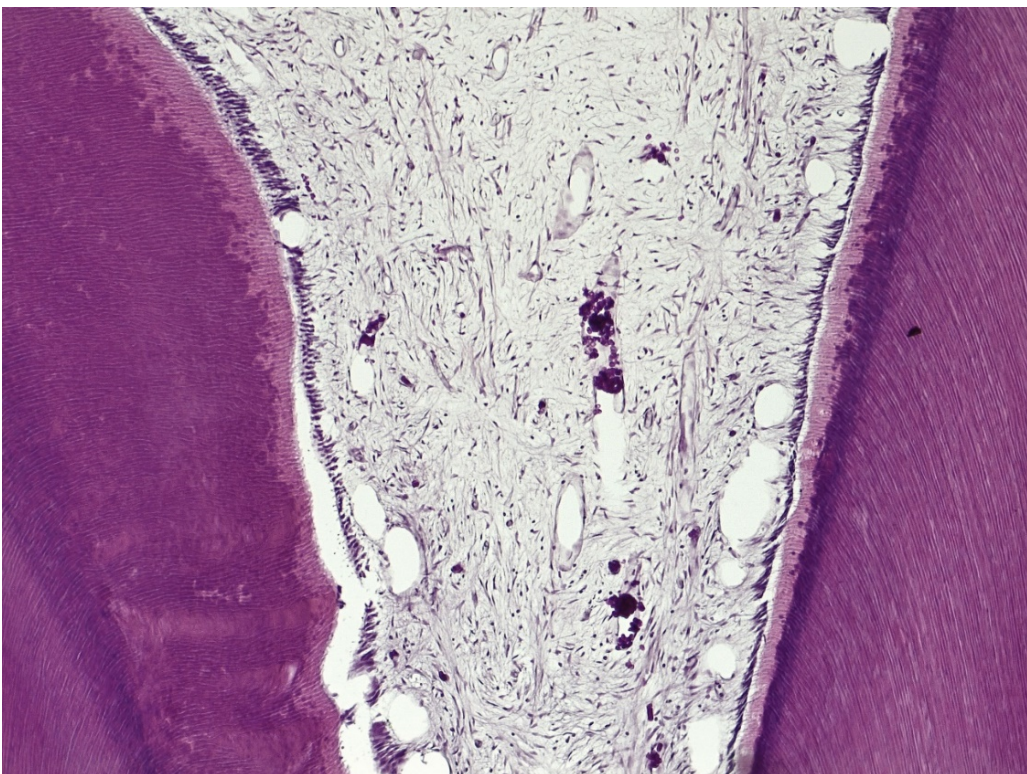


Fig. 4.10 - Detalle del preparado anterior a mayor aumento. H-E. 100X. Se observa la zona de la cúspide de una pieza dentaria anterior donde también es posible apreciar la presencia de la predentina y dentina con los túbulos dentinarios a ambos lados de la pulpa dental.

Consideraciones clínicas

Envejecimiento pulpar

La pulpa a lo largo de la vida va sufriendo cambios progresivos que muchas veces son acelerados por procesos fisiológicos de defensa o activados por diferentes noxas. Por lo cual es común hablar de pulpa envejecida en pacientes jóvenes. Decimos que una pulpa envejecida es aquella que ha sufrido cambios o variaciones estructurales y funcionales, y que en muchas ocasiones estos cambios disminuyen su capacidad de respuesta biológica. Un tejido pulpar envejecido no responde a un estímulo externo de la misma manera que una pulpa joven.

El envejecimiento se traduce en una marcada disminución del volumen pulpar producido por una formación y calcificación de tejido adicional en las paredes que la rodean. Es común encontrar esta situación en el piso de la cámara pulpar de dientes posteriores y en las superficies incisales de dientes anteriores. Por otro lado, también se pueden encontrar centros irregulares de mineralización en la región central de la pulpa en edad pulpar avanzada y/o en presencia de agentes irritantes. Estas calcificaciones pueden presentarse de dos formas diferentes: como calcificaciones difusas con forma de agujas en la zona perivascular de conductos radiculares, o como cálculos pulpares libres o adheridos.

La pulpa dental contiene fibras colágenas engrosadas que pueden servir como foco de calcificaciones pulpares.

Se describe también un cambio de elementos normales de la pulpa por componentes grasos, sustancias que se calcifican y forman dentículos.

En pulpas envejecidas se observa claramente la disminución de células, no solo en número sino también en tamaño, en contraposición con un aumento de fibras (fibrosis) con una marcada disminución del número de vasos sanguíneos y nervios sin cubierta. Asimismo, se produce una acumulación de fluido intercelular lo que le transfiere un aspecto de red.

La disminución gradual de la irrigación e inervación en pulpas envejecidas da como resultado la disminución del volumen pulpar.

La degeneración hialina es un cambio que se produce en la pulpa asociada con la edad y que tiene lugar en las fibras intercelulares.

Consideramos que todos estos aspectos son de suma importancia y se debe tener cuenta en la práctica clínica endodóntica, la cual nos presentará desafíos a la hora de tratar conductos pulpares estrechos envejecidos que pueden derivar en perforaciones durante la apertura, o instrumentación con posterior fracaso del tratamiento.

CAPÍTULO 5

Periodonto de inserción

*Miguel Andrés Barceló, Federico Belloni
y Diego Adrian Merlo*

Periodonto de inserción, periodonto de anclaje o articulación alveolo-dentaria son diferentes sinonimias para nombrar los elementos que forman las estructuras de sostén de una pieza dentaria en su lecho de tejido óseo. Estas estructuras, desde su origen, están limitadas y dependen de la formación de la porción radicular de la pieza dentaria en los orígenes de la odontogénesis.

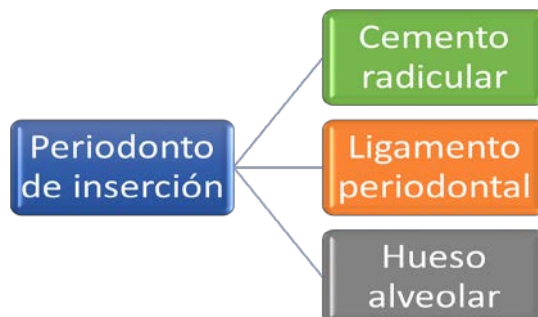
En plena actividad de la vaina epitelial radicular de Hertwig y en conjunto con el depósito de las primeras laminillas de cemento comienza a formarse el ligamento periodontal.

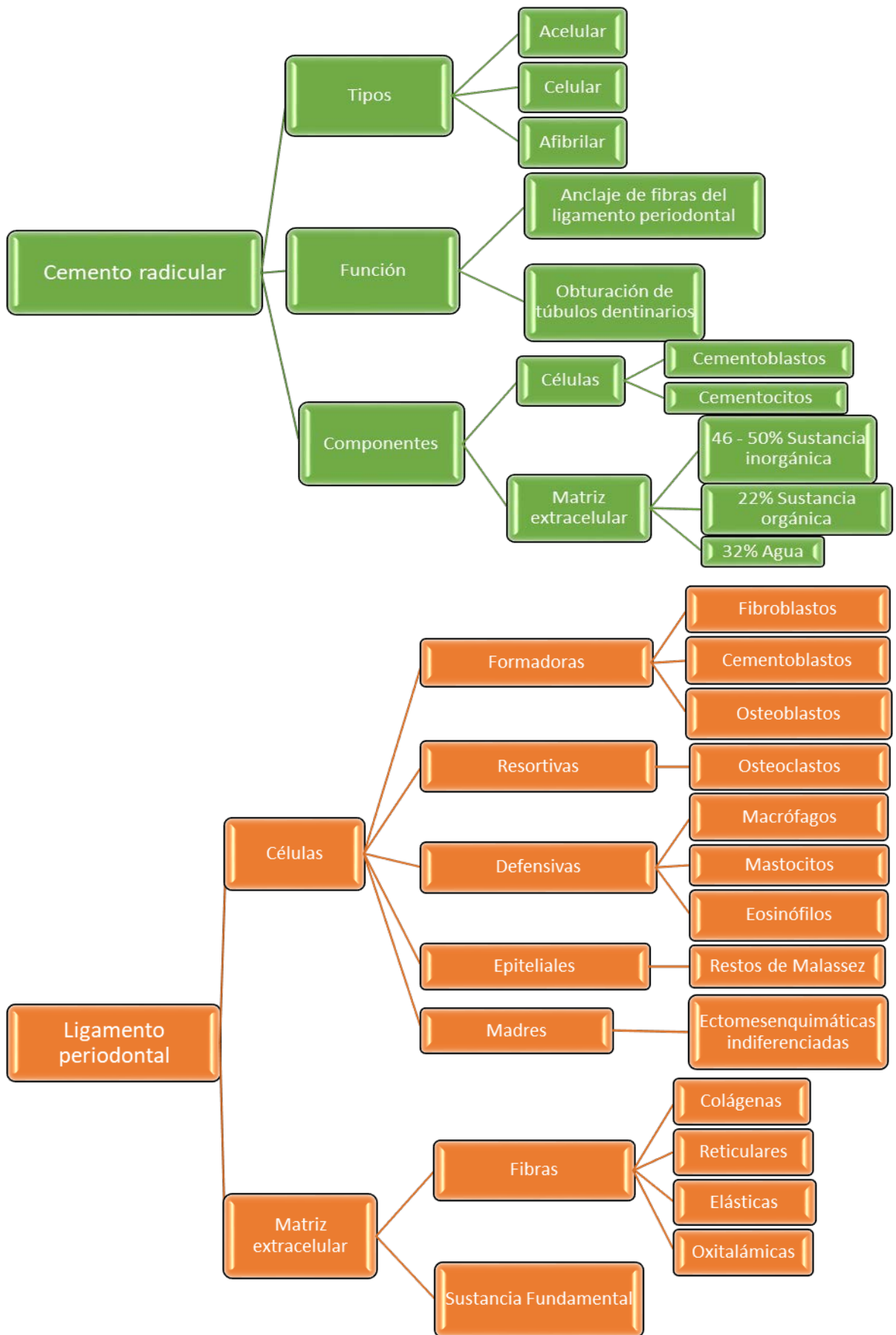
Con el desarrollo de los procesos maxilares y mandibulares se forma la cortical externa perióstica del hueso alveolar y con el desarrollo del saco dental se forma la cortical interna periodontal del hueso de inserción donde se insertan en su proceso de formación embrionario las fibras principales del ligamento periodontal.

De esta manera se entiende que el desarrollo del periodonto de inserción forma parte de una simultaneidad de diferenciación y desarrollo de todas las estructuras de sostén.

La finalización del patrón coronal y la formación de la vaina epitelial de Hertwig marcan el comienzo de la articulación alveolodentaria o Periodonto de Inserción.

Todas las estructuras que componen el periodonto de inserción presentan un mismo origen embriológico; se originan a partir del saco dental.





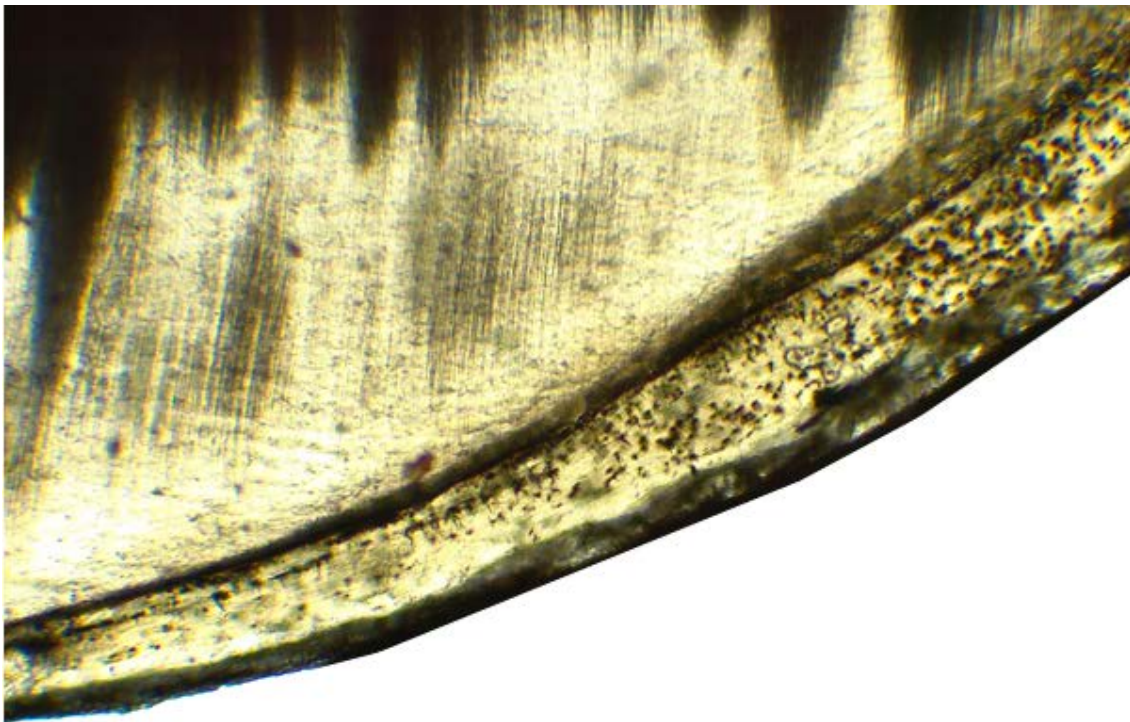
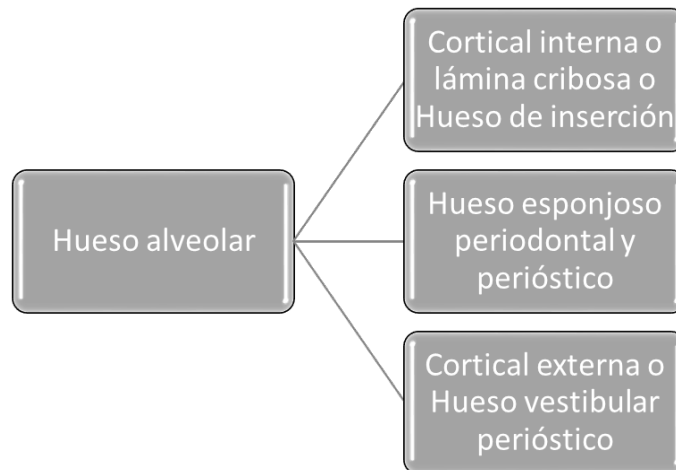


Fig. 5.1 - Preparado de una pieza dentaria por desgaste. Corte longitudinal. 40x. La parte superior corresponde a la matriz dentinaria mientras que la franja inferior pertenece al cemento radicular. Puede observarse que desde el margen izquierdo se describe una zona más uniforme que corresponde al cemento **acelular o primario**: comienza a formarse antes que el diente erupcione. Es de depósito lento. Lo podemos encontrar en el tercio cervical. En él, predominan fibras extrínsecas. Contiene también fibras intrínsecas (cemento fibrilar). Por otra parte, el puntillado característico del sector derecho nos permite describir al cemento celular o secundario: comienza a depositarse cuando el diente entra en oclusión. Se forma con mayor rapidez. Se localiza en el tercio medio o apical. Este cemento, continúa depositándose durante toda la vida de la pieza dentaria.

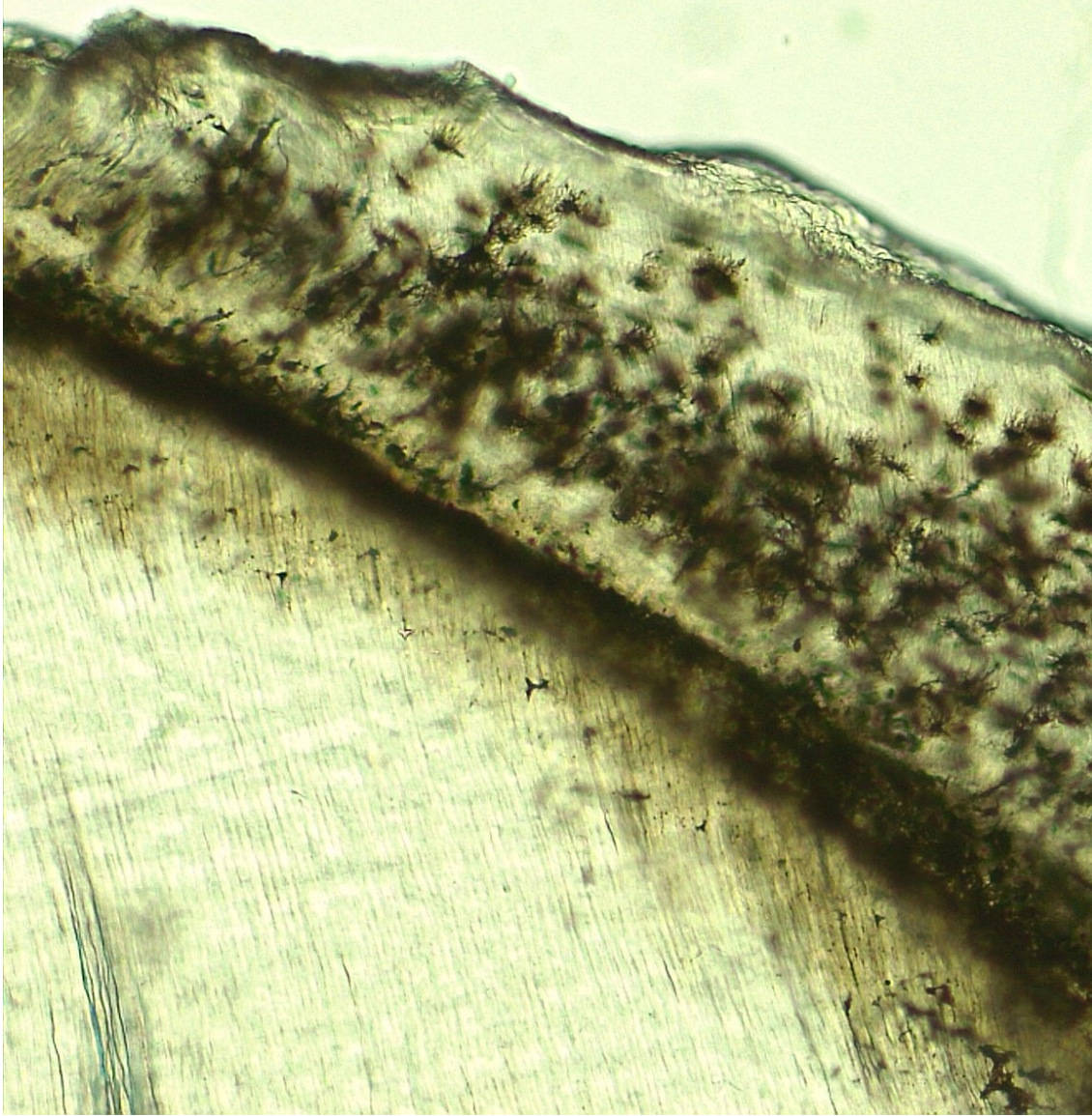


Fig. 5.2 - Preparado de una pieza dentaria por desgaste. 100X. Sobre el margen inferior del preparado se puede observar la dentina. En el margen superior se observa como la dentina toma contacto con la porción del cemento celular. En este cemento se pueden observar zonas negras con prolongaciones delgadas. Son los cementoplastos y o sea las cavidades que alojaban a las células del cemento (cementocitos) en la pieza dentaria viva.a<

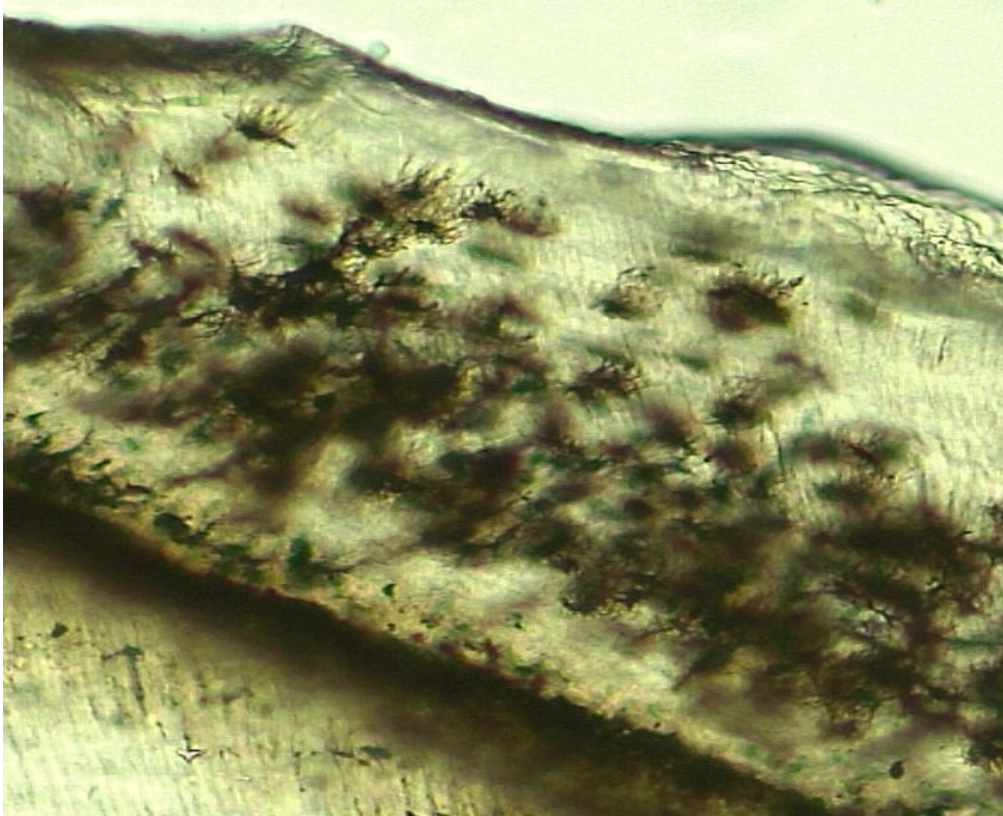


Fig. 5.3 - Con mayor aumento 400X. Se puede observar que las digitaciones de cada uno de los cementoplastos se dirigen hacia la porción superior del preparado donde en el diente vivo se encontraría el espacio periodontal. Esto se debe a que las células que se alojan en dicha cavidad se nutren de los vasos sanguíneos del ligamento periodontal y por ello acercan sus prolongaciones citoplasmáticas para recibir nutrición más fácilmente.



Fig. 5.4 - Preparado de una pieza dentaria por desgaste. Corte longitudinal. 100x. Se observan las líneas incrementales del cemento que se observan como líneas paralelas en sentido horizontal y entremezcladas. Representan la aposición rítmica de matriz orgánica y su posterior calcificación durante la formación del cemento. Hacia la derecha se observan los osteoplastos, típicos del cemento celular, mientras que hacia la izquierda la imagen es compatible con el cemento acelular.

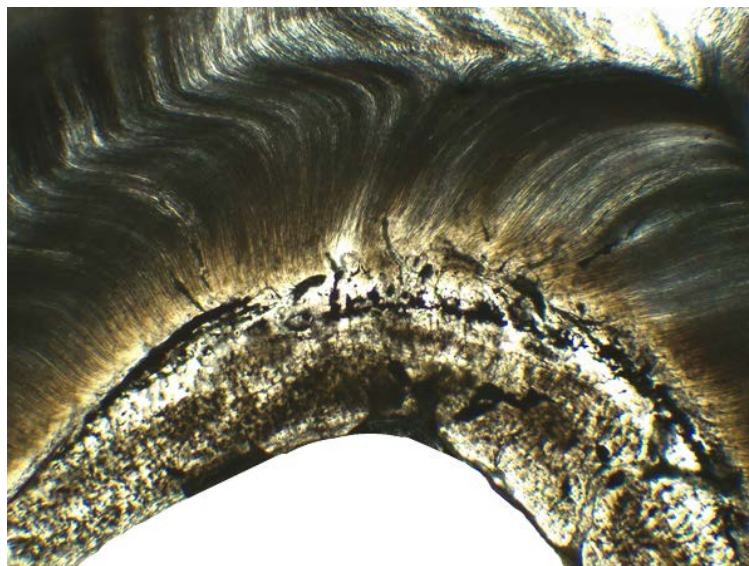


Fig. 5.5 - Preparado por desgaste de una pieza dentaria multirradicular (40x). Observamos el cemento de la zona interradicu- lar. En la porción superior la dirección de los conductillos dentinarios con la imagen de S itálica que describen las literaturas.

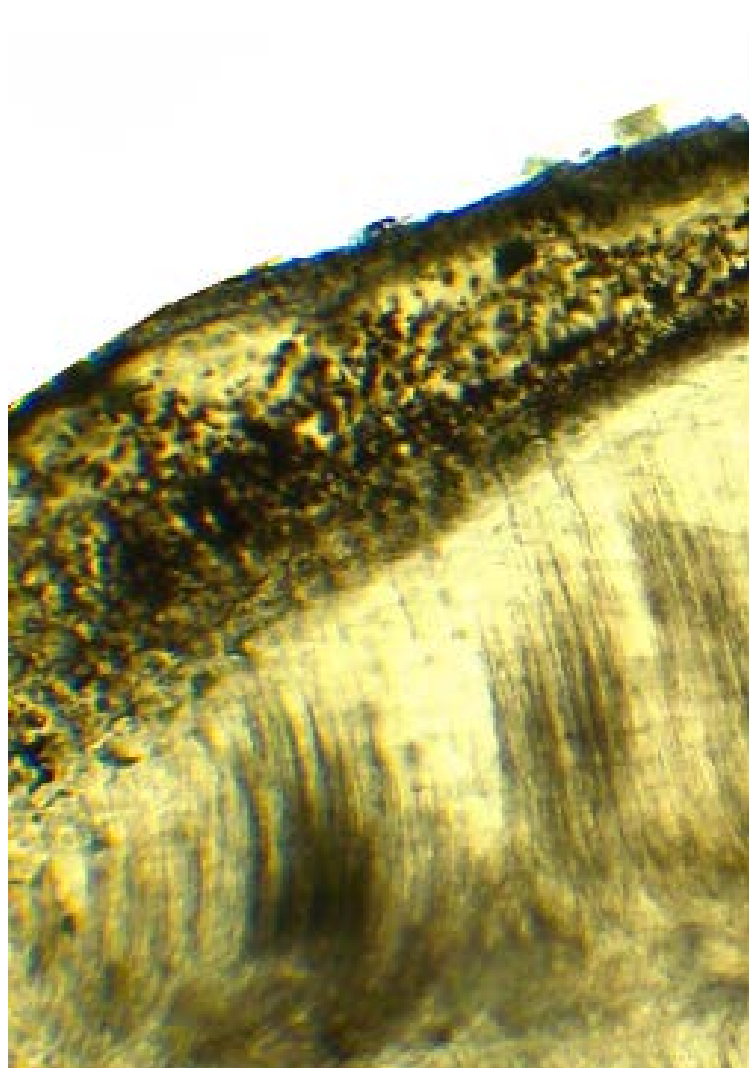


Fig. 5.6 - Preparado de una pieza dentaria por desgaste en la zona del tercio apical. 40X. Se puede observar gran parte del cemento celular.

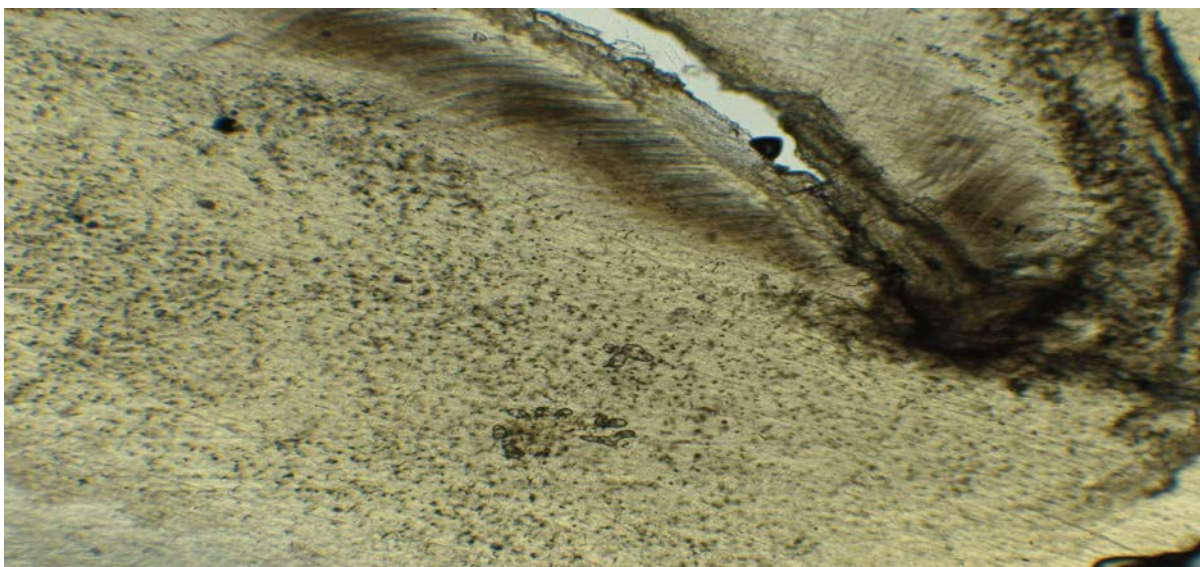


Fig. 5.7 - Preparado de una pieza dentaria por desgaste en el tercio apical de la raíz. 40X. Se observa una hipercementosis en todo el margen inferior del preparado. Se pierde la conexión cementodentinaria en el nivel superior que se continua con líneas onduladas (túbulos dentinarios) y la cámara pulpar.

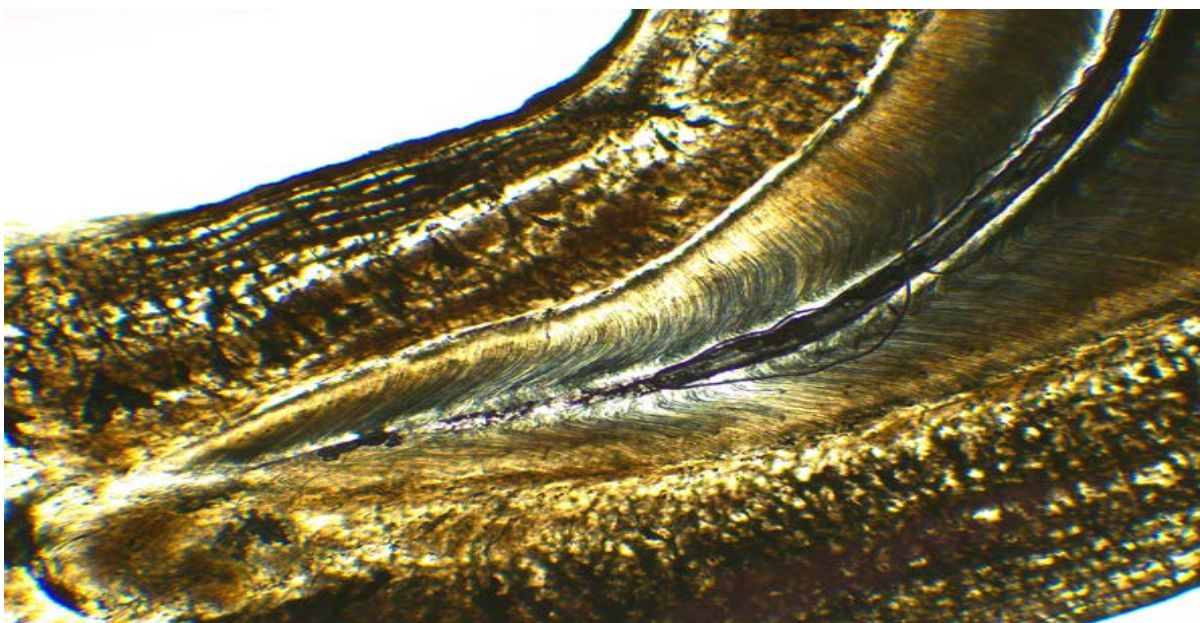


Fig. 5.8 - Preparado de una pieza dentaria por desgaste. Corte longitudinal. 40x. Se observa la dilaceración de la raíz. Sobre el margen izquierdo el puntillado característico del cemento celular con un límite cemento dentinario poco visible. Hacia la zona central los túbulos dentinarios siguen el recorrido de la dilaceración radicular.

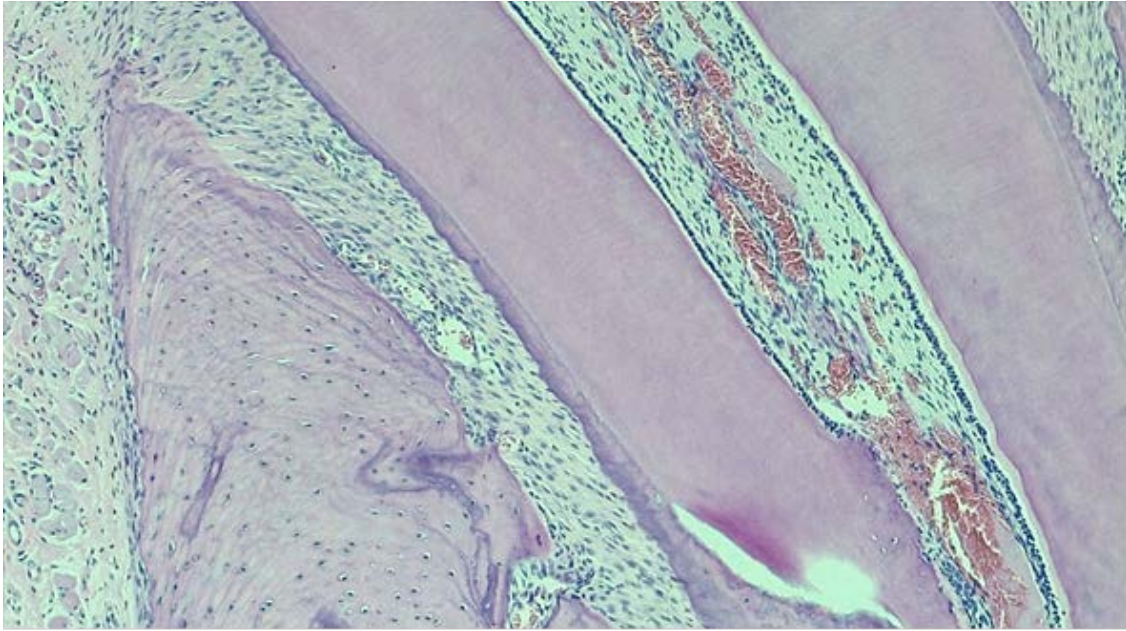


Fig. 5.9 - Preparado de una pieza dentaria de rata por descalcificación. H-E. 100X. Sobre el margen izquierdo de la imagen puede observarse la cresta ósea alveolar con los osteocitos incluidos en las cavidades llamadas osteoplastos. Por la superficie interna (superficie periodontal) se pueden ver las depresiones de la superficie correspondientes a la inserción de las fibras periodontales que corren a través del espacio periodontal y quedan incluidas por el otro lado en el cemento dentario.

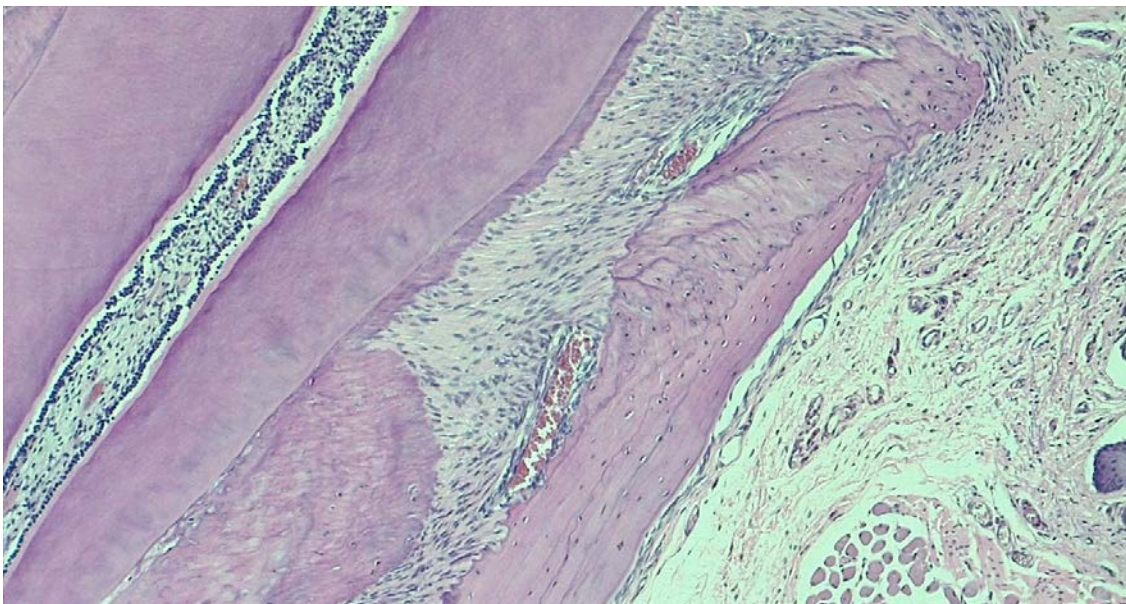


Fig. 5.10 - Preparado de diente de rata por descalcificación. H-E 100 X. De izquierda a derecha se observa: 1. la pieza dentaria en su porción radicular; 2. el espacio periodontal (obsérvese la dirección de las fibras oblicuas descendentes del ligamento); y 3. hueso alveolar donde se observan osteocitos en sus lagunas (osteoplastos). Sobre el margen derecho se ve tejido conectivo y muscular.

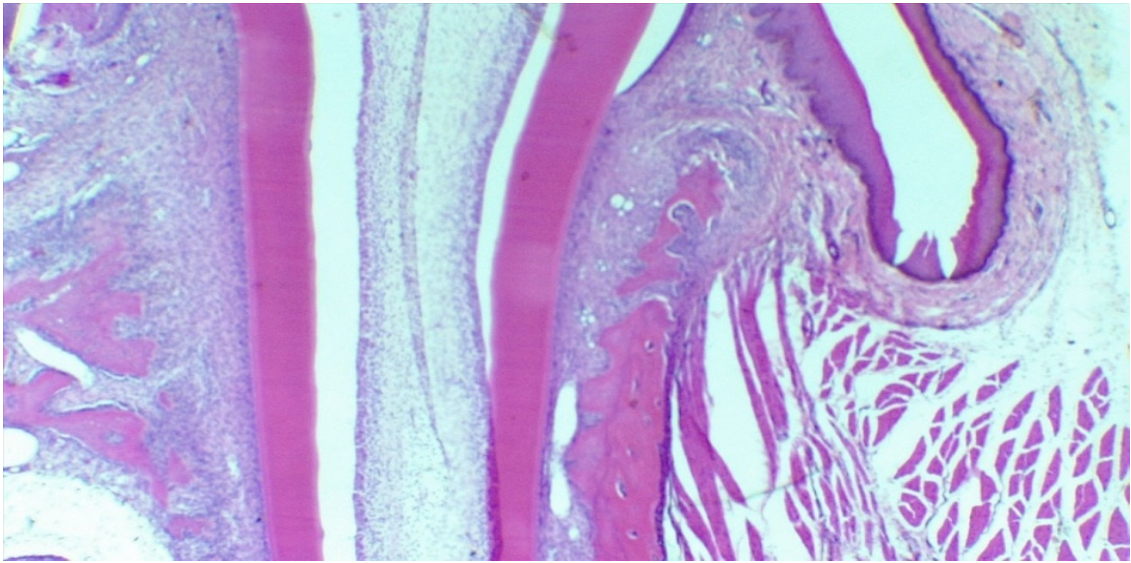


Fig. 5.11 - Preparado de una pieza dentaria temporaria por descalcificación en corte longitudinal. H-E. 40X. Ligamento y hueso alveolar. Se puede observar sobre la cresta ósea vestibular (a la derecha) como se disponen las fibras gingivales (grupo dentoperiosticas) desde la superficie vestibular superior al cemento radicular. A su vez se puede observar a nivel de la cresta alveolar las perforaciones de las áreas cribosas del hueso periodontal continuando las sinuosidades hacia apical representando toda esta área a la cortical periodóntica del hueso alveolar.

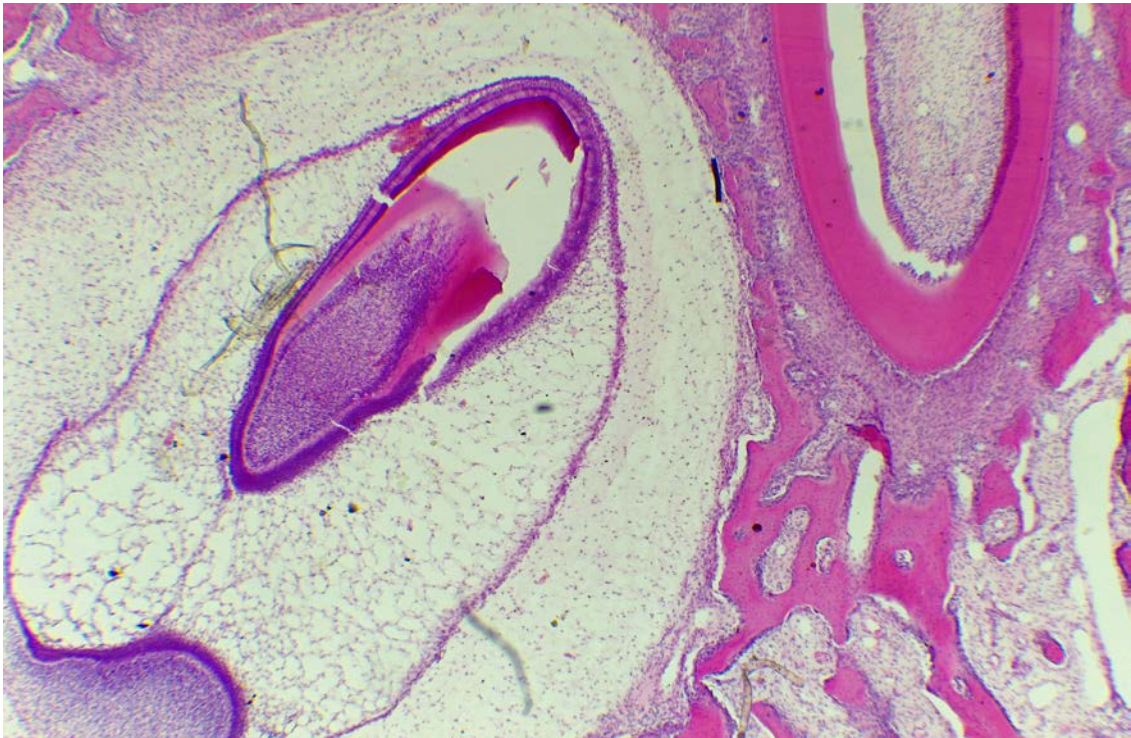


Fig. 5.12 - Preparado de una pieza dentaria temporaria por descalcificación en corte longitudinal. Ligamento y hueso. H-E. 40X. Se puede observar en la parte inferior derecha del preparado el germen de una pieza permanente. Hacia la izquierda se observa la zona periapical del ligamento periodontal.

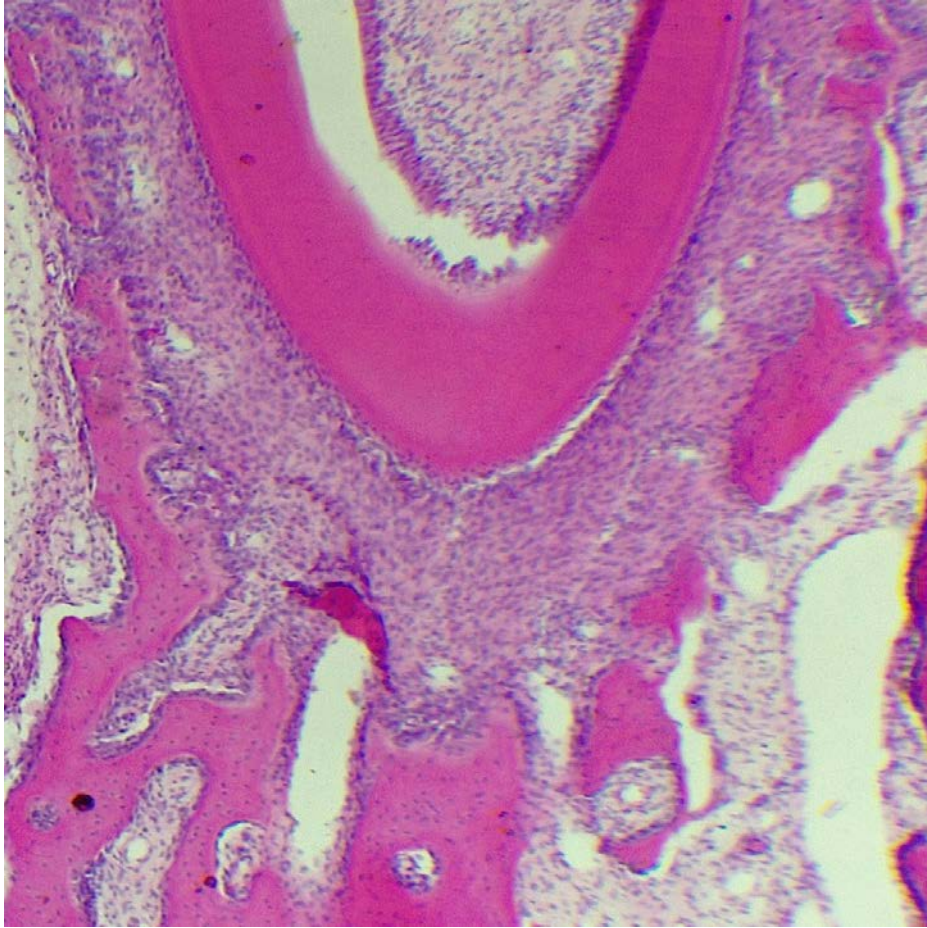


Fig. 5.13 - Detalle del preparado anterior. La zona periapical muestra en su porción inferior el hueso alveolar teñido fuertemente con eosina con un área cribosa bien marcada con entradas hacia el esponjoso donde se puede observar en superficie el acumulo celular perteneciente a la **zona osteógena** del ligamento periodontal. En la porción que toma contacto con el cemento se observa también una concentración celular correspondiendo a la **zona cementógena**. Entre ambas superficies (hueso y cemento) se observa la tercera zona funcional del ligamento periodontal: **Zona Intermedia**.

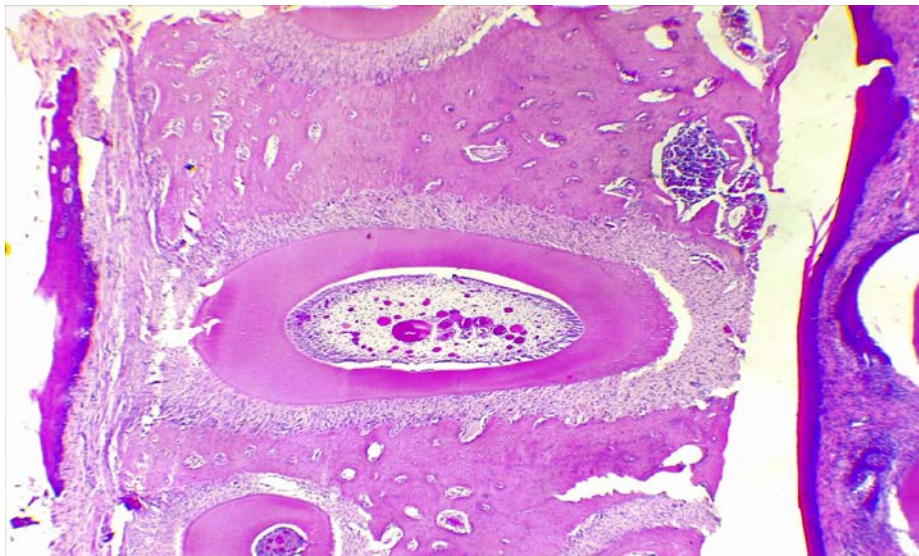


Fig. 5.14 - Preparado de una pieza dentaria por descalcificación en corte transversal. H-E. 40X. Ligamento periodontal y hueso. Se observa en la parte central del preparado la raíz de la pieza dentaria cortada transversalmente. Rodeándola distinguimos el ligamento periodontal como un tejido conectivo denso. Adyacente al ligamento periodontal, tanto en la parte superior del preparado como en la inferior de observa el tejido óseo correspondiente al hueso alveolar eosinófilo. En el hueso alveolar se observa la cortical periodóntica irregular y en el interior de la matriz ósea se observan los osteoblastos alojados en sus cavidades osteocíticas u osteoplastos.

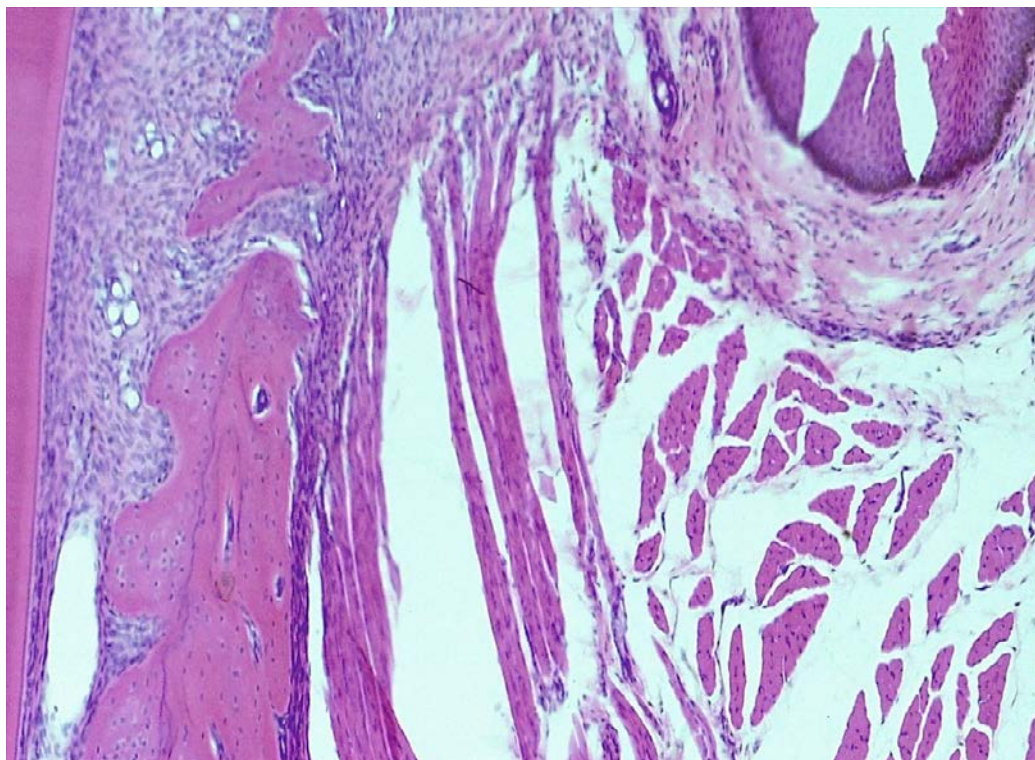


Fig. 5.15 - Preparado por descalcificación. Corte longitudinal. H-E.100X. Hueso de inserción. En el margen inferior izquierdo del preparado se observa la cresta ósea alveolar. La cortical interna es de superficie irregular y corresponde a la cortical periodóntica mientras que la cortical externa (perióstica) es lisa, cubierta por el periostio que se continúa con la inserción de fibras musculares.

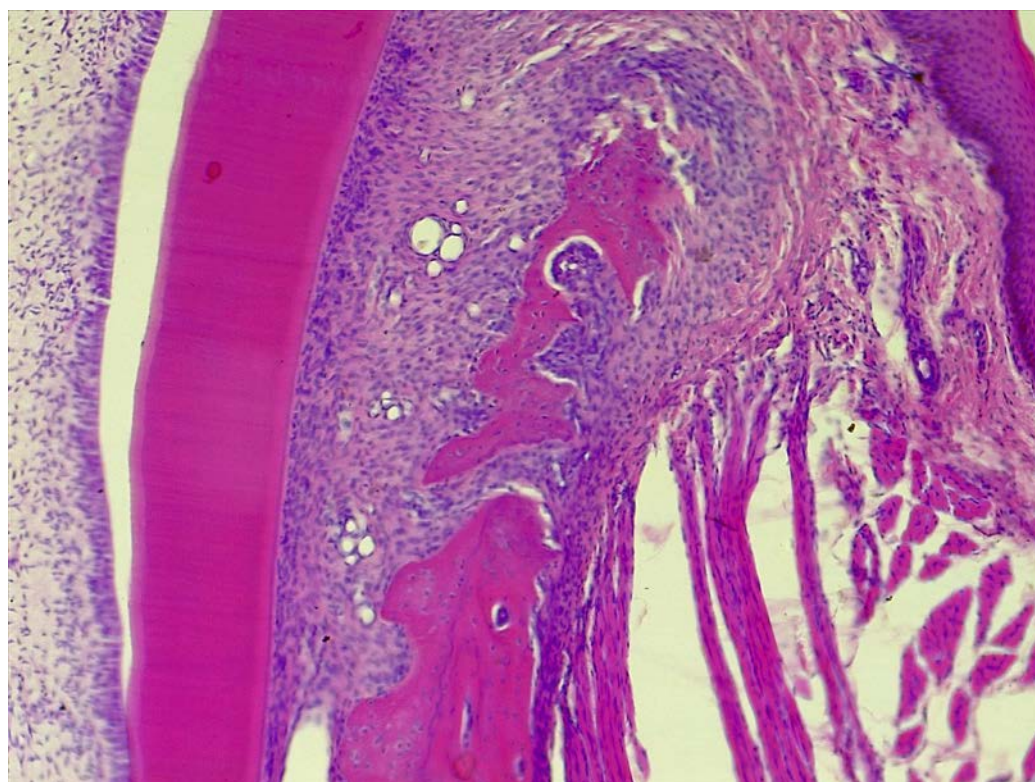


Fig. 5.16 - Detalle aumentado del preparado anterior. Cresta ósea del hueso alveolar.

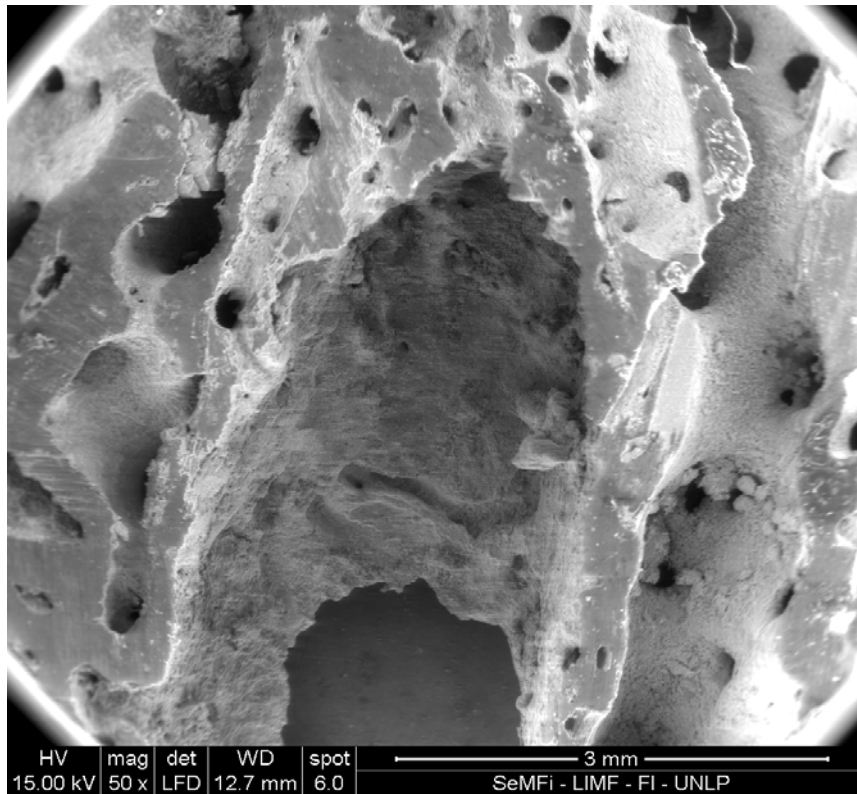


Fig. 5.17 - Preparado al microscopio Electrónico de Barrido (MEB) 50X. La formación de las láminas compactas conforma un espacio triangular encerrando al hueso esponjoso.

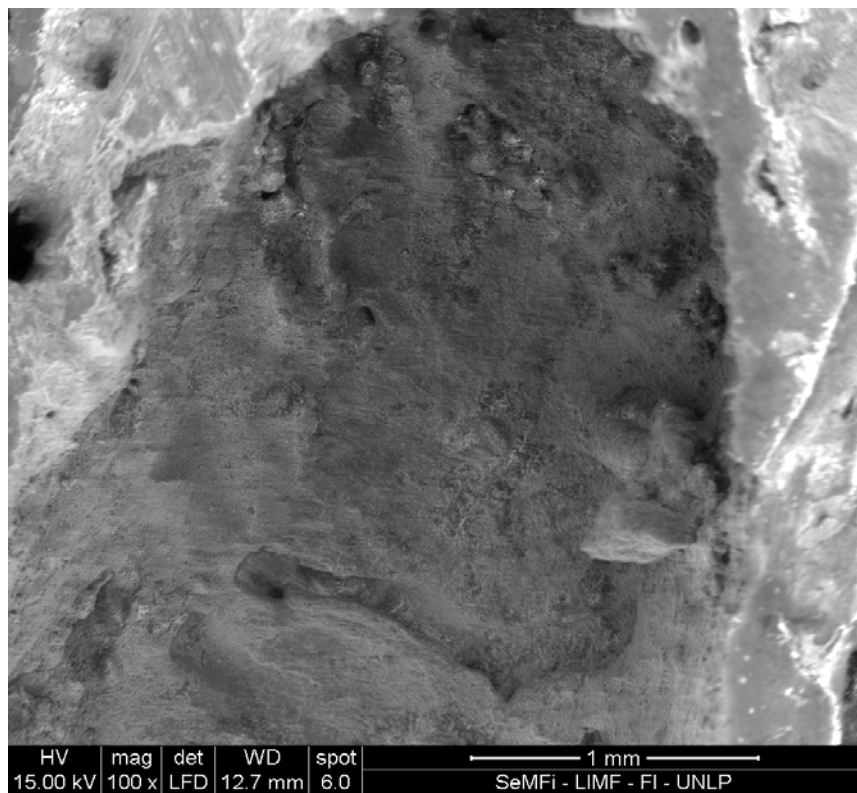


Fig. 5.18 - Preparado de hueso alveolar al MEB 100X. En la fotografía se muestra el segmento del hueso alveolar a nivel de la zona periapical, con la figura de canastilla ósea particular de la zona alveolar. La compacta que mira al ligamento periodontal (compacta periodóntica) presenta la particular área cribosa que la distingue de otros huesos compactos del organismo. A través de éstos forámenes se brinda una rica vascularización e inervación a todo el ligamento periodontal.

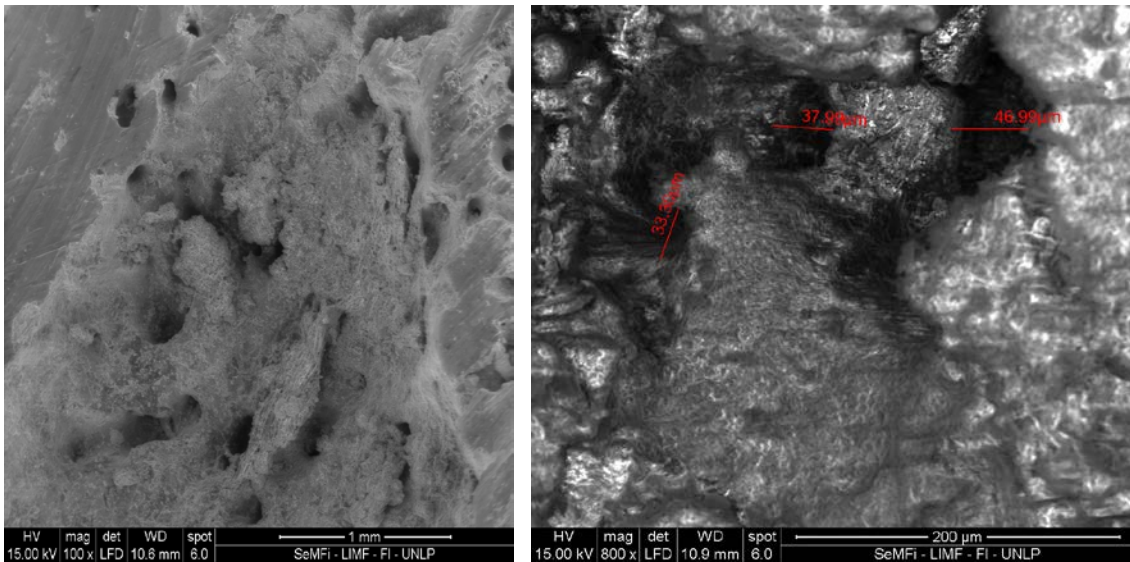


Fig. 5.19 - Preparado de hueso alveolar al MEB. A diferentes aumentos 100X a la izquierda y 800X a la derecha se observa la porosidad del hueso de inserción. Estos poros tienen un tamaño promedio de 38µm comunicando al hueso alveolar con el espacio periodontal para dar nutrición e inervación a toda la canastilla ósea alveolar.

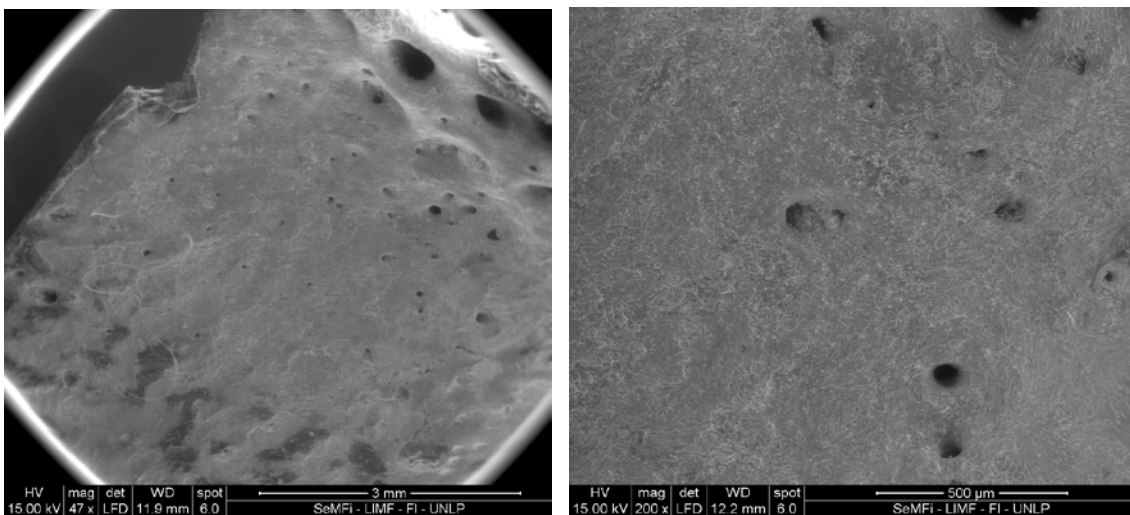


Fig. 5.20 - Preparado de hueso alveolar en su cortical perióstica al MEB 47X a la izquierda y 200X a la derecha. El hueso compacto de la cortical externa presenta porosidades correspondientes a los conductos que permiten la nutrición de las zonas más profundas del tejido óseo compacto.

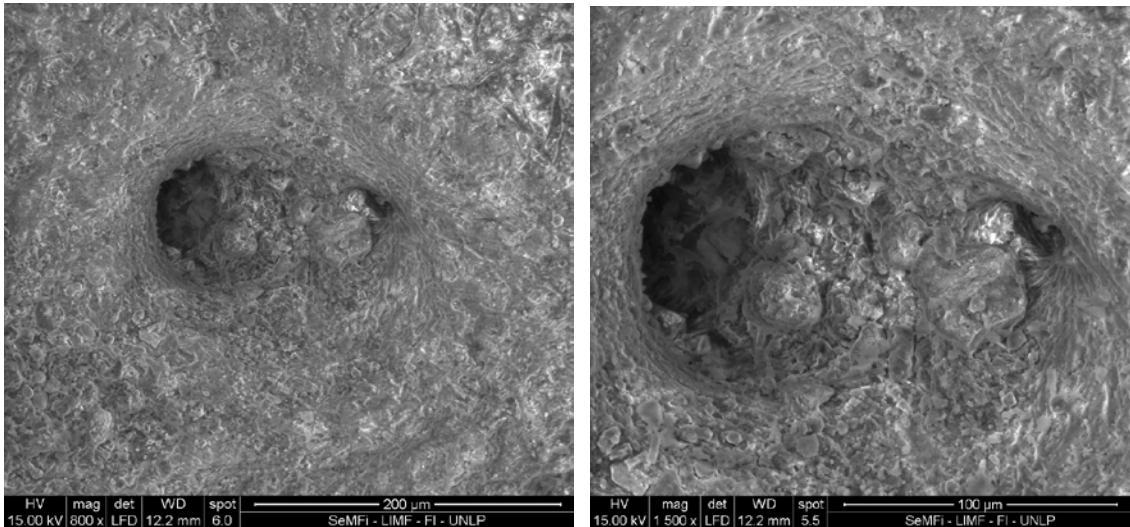


Fig. 5.21 - Preparado de hueso alveolar en la zona de tejido óseo haversiano al MEB 800X a la izquierda y 1500X a la derecha. En las dos fotografías se observa un conducto de Havers. En la imagen se destaca la disposición circular bien definida de las fibras colágenas que rodean al vaso sanguíneo.

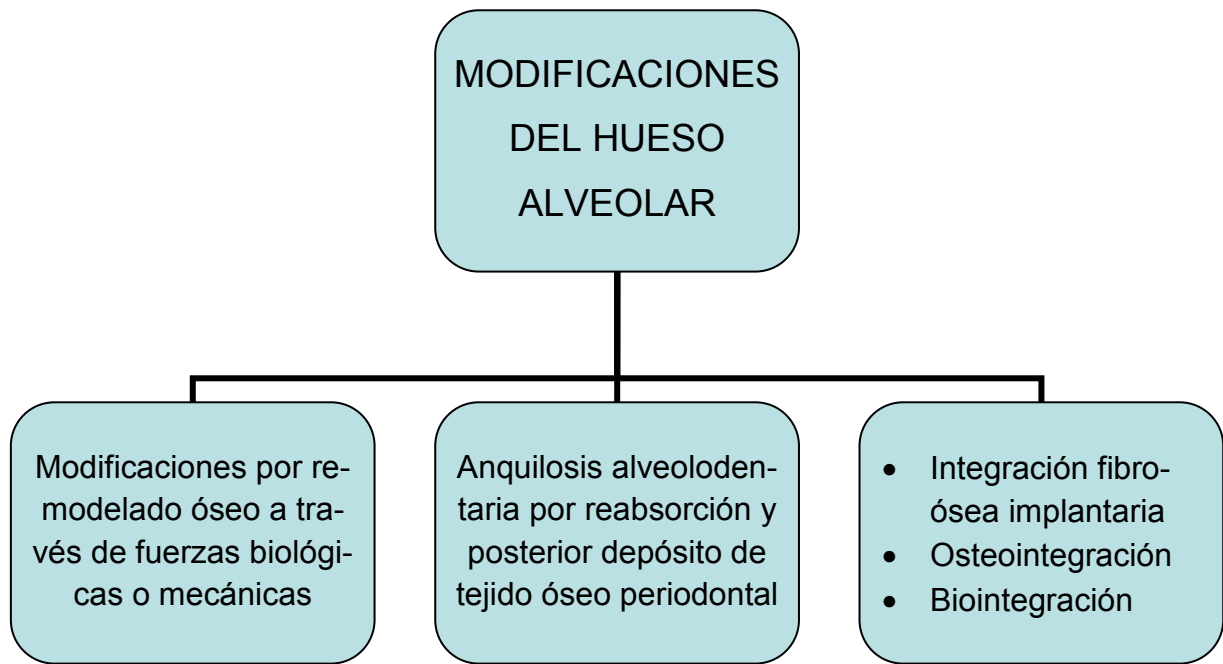
Consideraciones Clínicas

La existencia del periodonto de inserción está ligado directamente a la presencia de una pieza dentaria por lo cual la pérdida de dicha estructura conlleva la desaparición del hueso alveolar.

Las fuerzas compresivas terapéuticas como las fuerzas ortodónticas, movimientos fisiológicos normales o patológicos (por la pérdida de piezas dentarias adyacentes), de tipo inflamatoria, (por una reacción de defensa ante una injuria) pueden generar distintas formas de activación celular produciendo modificaciones en los tejidos de sostén de la pieza dentaria.

De esta manera las fuerzas compresivas ocasionarán reabsorción y las traccionales neoformación ósea. Los movimientos fisiológicos debidos al desgaste interproximal o caries, desaparición alveolar por pérdida de una pieza dentaria, y la inflamación por trauma, como ocurre ante la inserción de un implante de titanio permiten un depósito de matriz osteoide y su posterior mineralización.

Todos estos cambios estructurales se producen a través de una activación celular que permite la diferenciación y multiplicación de células acorde a la demanda tisular



CAPÍTULO 6

Periodonto de Protección

*Miguel Andrés Barceló, Francisco Gómez Bravo y
Guillermo Martín Motta*

El periodonto de protección es una estructura que tiene un doble origen embriológico; por un lado, el epitelio que lo reviste es de origen ectodérmico mientras que el corion o tejido conectivo subyacente se origina a partir del ectomesénquima del primer arco faríngeo. Su función principal es proteger las estructuras de sostén de la pieza dentaria.

Topográficamente se pueden describir dos regiones: la **encía libre** que se encuentra recubriendo los cuellos dentarios con sus vertientes externa e interna; y la **unión dentogingival** que une la encía con el diente a través del epitelio de unión y la adherencia epitelial.

La encía libre o marginal se halla separada de la encía fija o adherida por el surco marginal libre, sin unirse al hueso subyacente. En su vertiente externa está tapizada por un epitelio plano estratificado queratinizado o paraqueratinizado. La unión entre epitelio y corion, en esta zona, es ondulada con evaginaciones del corion hacia el epitelio denominadas papilas coriales (adelomorfias), interdigitadas con invaginaciones del epitelio hacia el corion llamadas crestas epiteliales.

En su vertiente interna, también denominada por algunos autores como epitelio del surco, encontramos un epitelio plano estratificado no queratinizado. La unión que existe entre este epitelio y el tejido conectivo subyacente es lisa por no presentar papilas coriales ni crestas epiteliales.

El epitelio de unión es una estructura que se encuentra en el fondo del surco gingival, rodeando el cuello dentario y sellando la unión entre la encía y el esmalte dental. Tiene forma triangular con su base hacia el fondo de surco gingival y su vértice hacia la unión amelocementaria. Está formado por una lámina basal interna (unida al diente) y una lámina basal externa (unida al corion).

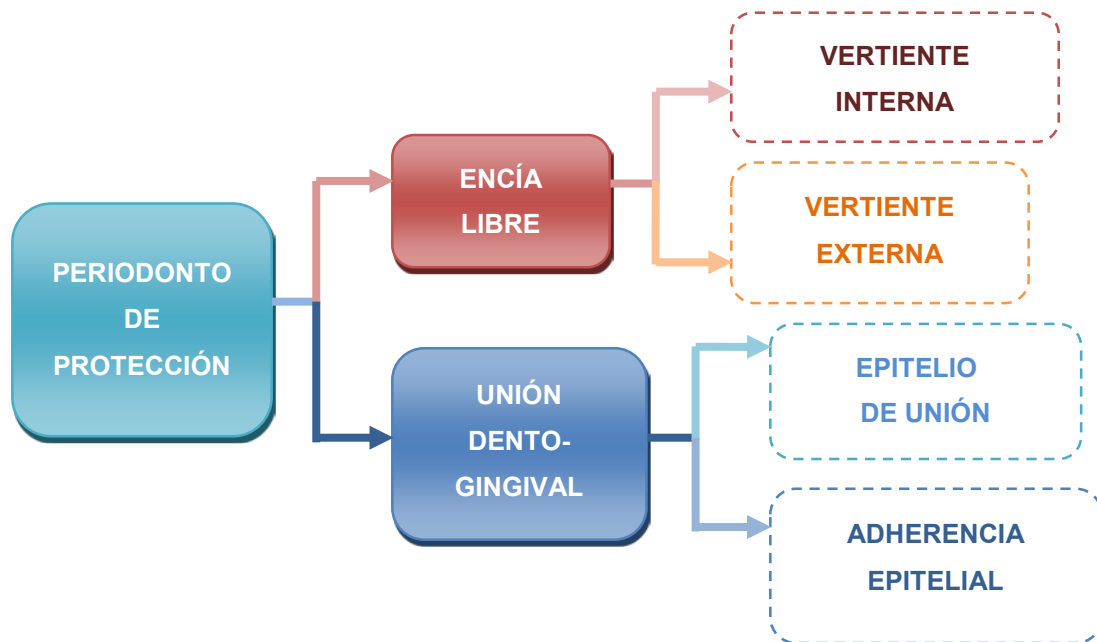
El tejido conectivo, también llamado lámina propia o corion, está compuesto principalmente por colágeno, lo que le confiere la firmeza necesaria para mantener al epitelio de unión adosado al diente. Contiene células como los fibroblastos encargados de sintetizar fibras y sustancia fundamental amorfa, como así también algunas células del tipo inflamatorias.

En el corion de la encía libre se describe el ligamento gingival que contiene haces de fibras colágenas dispuestas en diferentes grupos:



Fig. 6.1 – Fibras gingivales

Dentro del surco gingival se encuentra el **líquido crevicular o gingival**, básicamente es un líquido tisular que ha pasado a través del epitelio de unión y que contiene células epiteliales descamadas del epitelio de unión y del surco, células inflamatorias extravasadas desde el tejido conectivo y flora microbiana. Este líquido es más abundante en encías inflamadas por lo que se considera que actúa en la defensa del periodonto contra agentes microbianos y ayuda en la limpieza del surco.



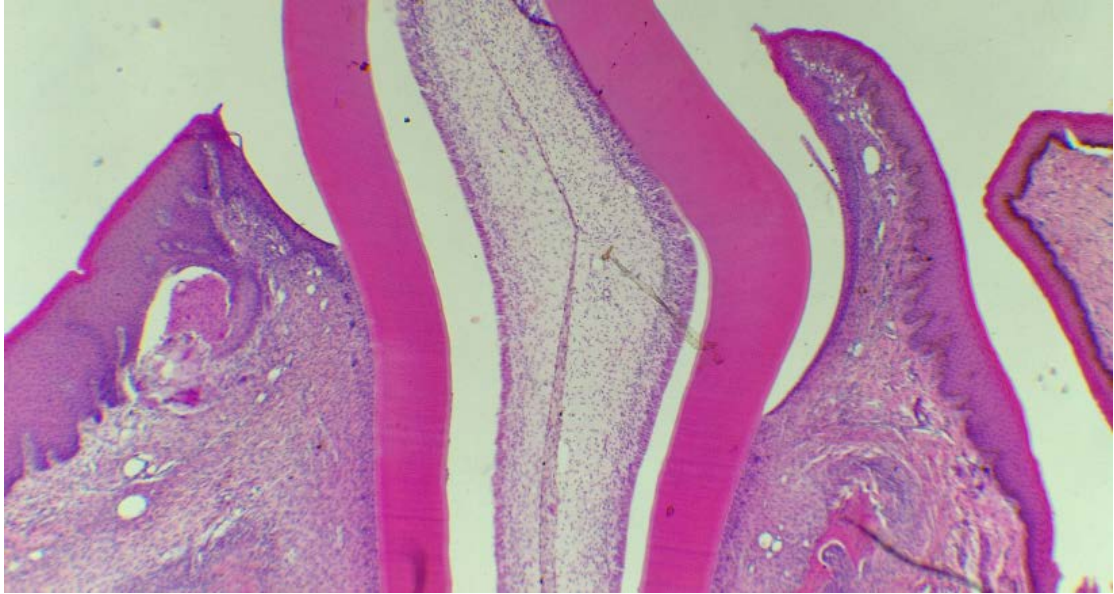


Fig. 6.2 - Preparado de una pieza dentaria temporaria por desmineralización. Corte longitudinal vestibulolingual H-E 40X. A ambos lados de la pieza se observan la encía libre o marginal con las vertientes externas e internas y sus diferencias estructurales, como así también el corion subyacente.

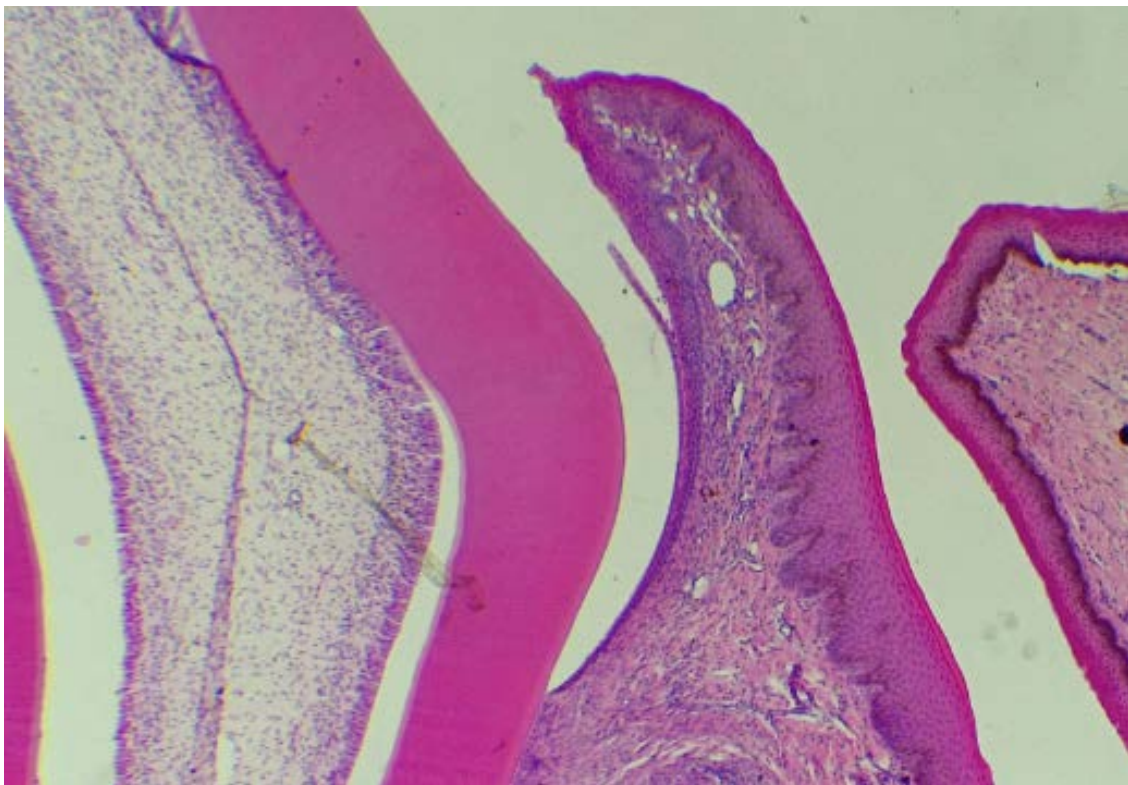


Fig. 6.3 - Detalle del preparado anterior. H-E. 40X. En el centro se observa la encía libre separada de la pieza dentaria por el surco gingival. En la encía libre se observa la vertiente interna o epitelio del surco. Nótese recubriendo esta vertiente el epitelio plano estratificado no queratinizado y su unión con el corion, lisa, libre de papilas. En la zona externa de la encía libre se observa la vertiente externa revestida por un epitelio plano estratificado paraqueratinizado y la unión entre epitelio y corion con papilas coriales y crestas epiteliales.

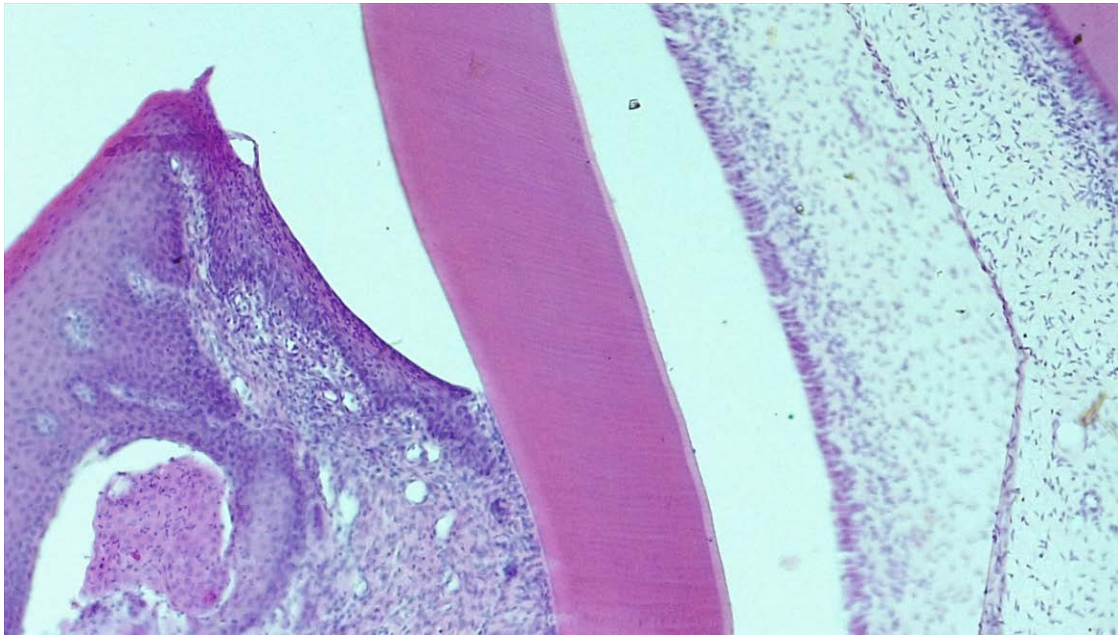


Fig. 6.4 - Preparado de una pieza dentaria temporaria por desmineralización. H-E. 100X. Se aprecia con mayor aumento la encía libre o marginal con sus dos vertientes. La vertiente interna revestida por epitelio plano estratificado no queratinizado y la vertiente externa revestida por epitelio plano estratificado paraqueratinizado. En el fondo del surco gingival se observa la presencia de la unión dentogingival.

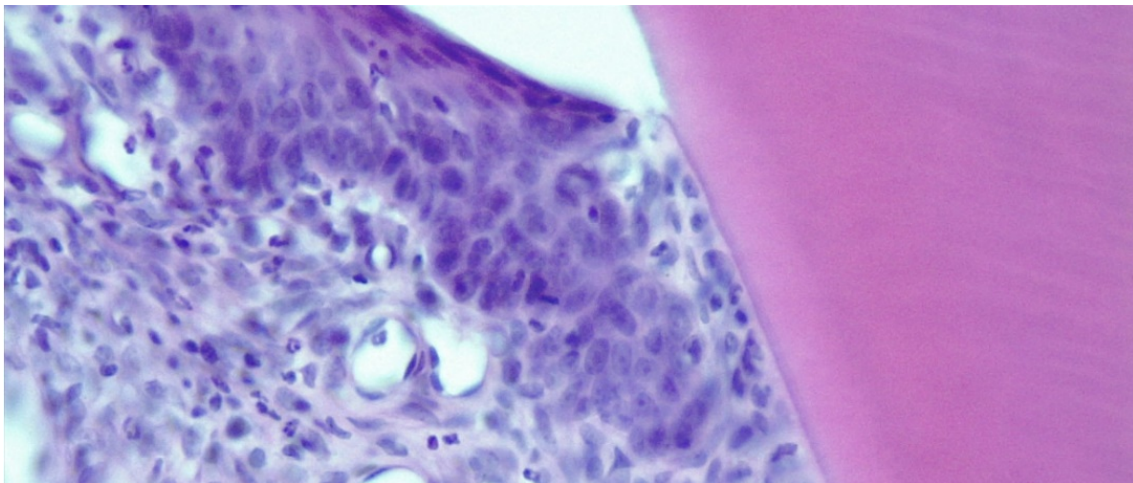


Fig. 6.5 - Detalle del preparado anterior con mayor aumento 400X. Zona del fondo de surco donde se observa el epitelio de unión de forma triangular adherido a la superficie del diente. Está formado por un epitelio plano estratificado no queratinizado.

Consideraciones clínicas

Desde el punto de vista clínico, la relación entre el epitelio de unión y las estructuras dentarias se pueden dividir en cuatro tipos:

1. La porción coronal del epitelio se ubica en el esmalte y el extremo apical en la unión amelocementaria;

2. La porción coronaria se mantiene en esmalte, pero la porción apical se encuentra en cemento;
3. La porción coronaria desciende a la unión amelocementaria y el extremo apical se ubica en cemento;
4. Existe un desplazamiento de todo el epitelio de unión, encontrándose adherido al cemento.

Este último tipo nos indica que existe una recesión, retracción gingival o atrofia que provoca la exposición del cemento, lo que aumenta el riesgo de que se formen caries a nivel radicular por estar expuesta la superficie dentinaria al medio bucal.

La inflamación de los tejidos que forman el periodonto de protección provoca la migración del epitelio de unión, formando lo que se conoce como bolsa periodontal verdadera.

Esta situación desencadena el proceso de enfermedad periodontal, patología de origen multifactorial que puede deberse a factores locales, como cálculo, caries, trauma, tabaquismo, entre otros, y factores generales, como genéticos, infecciosos, hormonales, hematológicos, nutricionales, etc. Esta enfermedad provoca la reabsorción del hueso alveolar y la destrucción del ligamento periodontal, por lo que se ve disminuida la estabilidad de los dientes afectados presentando distinto grado de movilidad según el grado de afección, con la posterior avulsión de la pieza dentaria en los casos en que no se realiza el tratamiento periodontal oportuno.

CAPÍTULO 7

Mucosa Bucal

*Pablo Javier Dorati, Guillermo Martín Motta
y Alejandro José Saldías*

La cavidad bucal junto con sus órganos anexos, se halla revestida por una membrana húmeda denominada mucosa bucal.

Esta membrana mucosa está formada por un epitelio de revestimiento que se origina en el ectodermo, sobre el que subyace un corion o lámina propia de tejido conectivo laxo de origen en el ectomesénquima, por sectores fibroso (como es el caso de la encía), que puede tener submucosa con tejido adiposo o elementos glandulares. En los sitios donde la submucosa no existe, el corion se continúa con el epimisio muscular o con el periostio que recubre a los huesos maxilares. Ambos tejidos están separados por una membrana basal.

Funcionalmente la mucosa se divide en:

- Mucosa de revestimiento: labios, carrillos, velo palatino, piso de la boca y cara ventral de la lengua, mucosa alveolar y la que cubre los fondos de surcos vestibulares. Los pilares del velo del paladar, el triángulo retromolar y el surco hamular, también esta revestidos por este tipo de mucosa.
- Mucosa masticatoria: paladar duro y encía o gingiva.
- Mucosa especializada: dorso de la lengua (papilas linguales)

En la mucosa de revestimiento se abren los conductos de excreción de las glándulas salivales mayores, además de cerca de un millar de menor tamaño pertenecientes a las glándulas salivales accesorias o menores.

El epitelio, como se indicó anteriormente, es de tipo plano estratificado, pudiendo diferenciar queratina o ser no queratinizado, con diferencias estructurales y funcionales bien marcadas según la localización. Presenta una población celular intrínseca, los queratinocitos que se organizan en las siguientes capas o estratos: basal, intermedio o espinoso y superficial en las áreas no queratinizadas. En los sectores donde se queratiniza se suma el estrato córneo con diferentes características según se trate de ortoqueratina o paraqueratina.

Ha de recordarse que la función principal de la capa córnea es la de protección. Por tal motivo, la queratinización del epitelio aumenta la resistencia a la abrasión mecánica y frente a la acción de agentes físico-químicos y patógenos.

La actividad de crecimiento que representa la maduración se puede observar mediante las imágenes nucleares mientras que la especificidad funcional que representa la diferenciación puede valorarse mediante las imágenes citoplasmáticas.

La población celular extrínseca corresponde a células no epiteliales. Estas células son: los melanocitos y las células de Merkel que se originan en las crestas neurales y la célula de Langerhans del sistema inmunitario. Existe dentro de esta población células que migran al epitelio transitoriamente como es el caso de los granulocitos neutrófilos, monocitos y linfocitos.

La lámina propia o corión da sostén mecánico y metabólico al tejido epitelial, formando por sectores ejes vasculares denominados papilas que alcanzan desarrollo variable en cada región.

De la densidad de fibras, células, sustancia fundamental y capilares sanguíneos que forman redes capilares en las papilas, dependerá de que el tejido conectivo sea laxo o denso. Entre las células más abundante se destacan los fibroblastos, macrófagos, linfocitos, mastocitos y plasmocitos. A esto se suman trayectos nerviosos que proporcionan abundante inervación sensorial destinada a que recoger estímulos de los corpúsculos gustativos, sensitiva térmica-dolorosa, mecánica y vegetativa correspondiente a vasos y glándulas.

La submucosa es un tejido conectivo laxo que media la unión de la mucosa a los tejidos subyacente. En esta se encuentran glándulas, vasos y nervios de gran calibre y cúmulos adiposos.

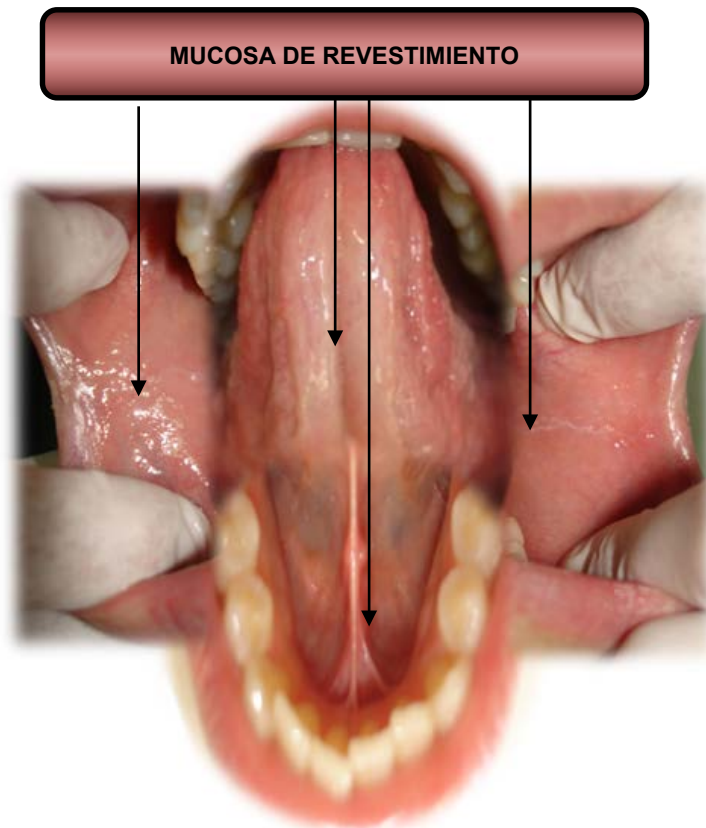


Fig. 7.1 – Zonas de la mucosa de revestimiento

MUCOSA ESPECIALIZADA

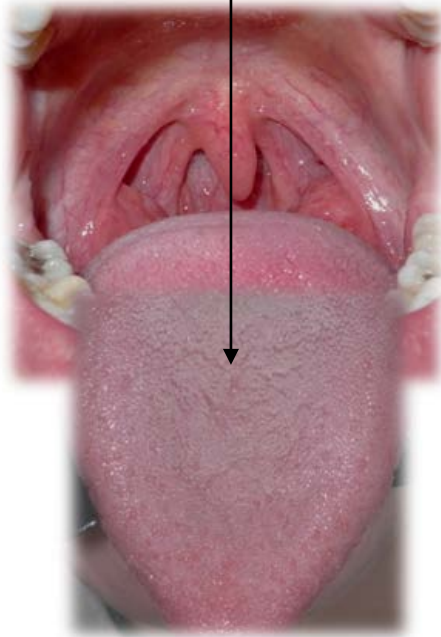


Fig. 7.2 – Zona de mucosa especializada

MUCOSA MASTICATORIA

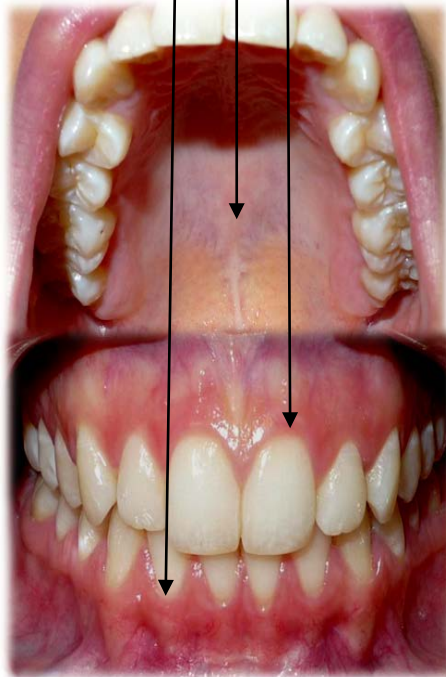
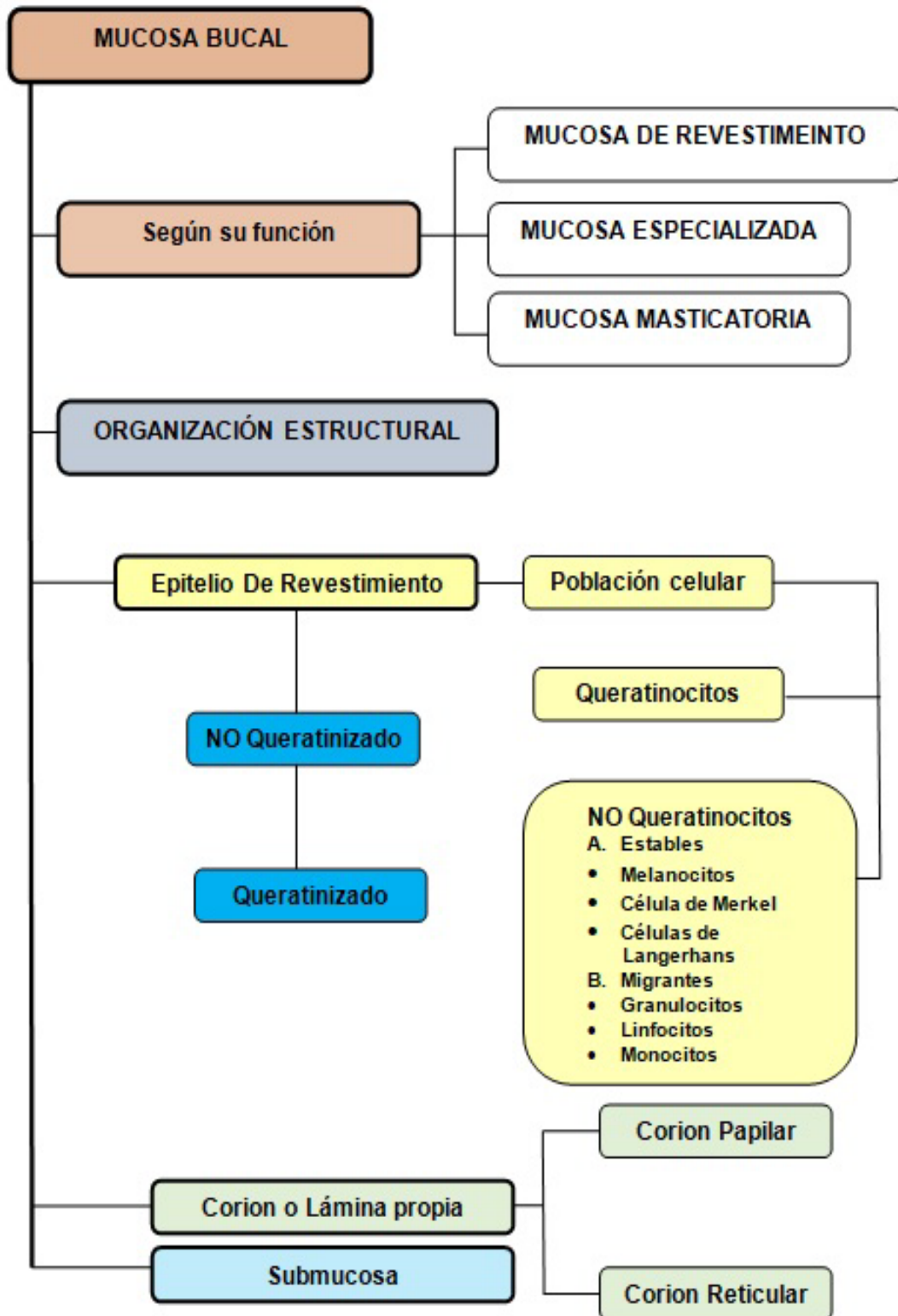


Fig. 7.3 – Zonas de mucosa masticatoria



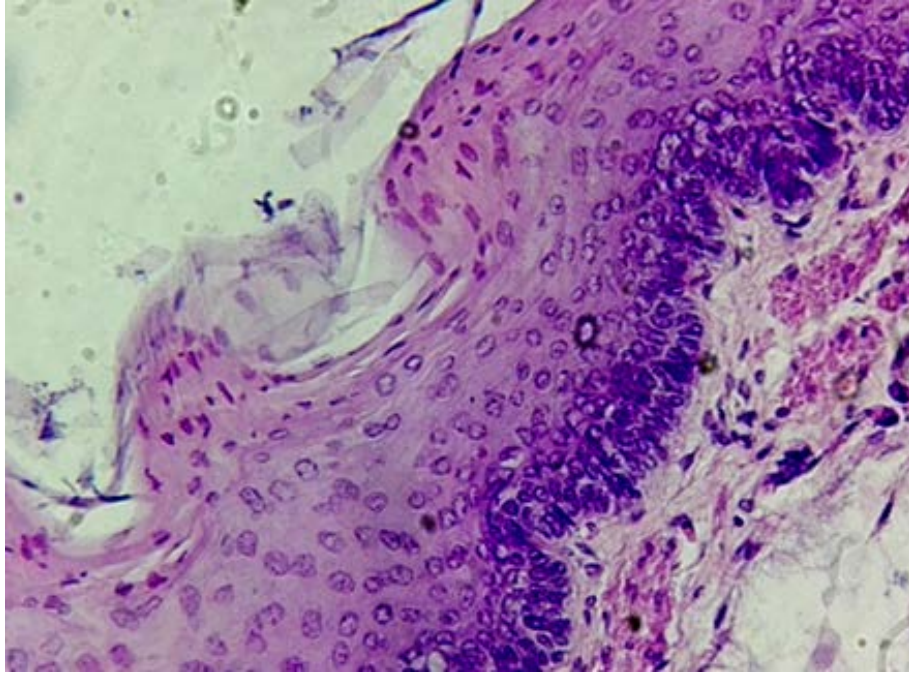


Fig. 7.4 - Mucosa de Revestimiento. H-E 100X. Epitelio plano estratificado no queratinizado en el que se observan claramente sus estratos. La hilera de células basales con núcleos bien teñidos, el estrato intermedio de amplios citoplasmas, núcleos redondeados de aspecto vesiculoso y finalmente la capa superficial de células planas, se preparan para descamarse completando de esa manera su ciclo madurativo. La lámina propia de tejido conjuntivo laxo. En la interfase entre ambos tejidos se encuentra la membrana basal no visible con esta tinción de rutina.

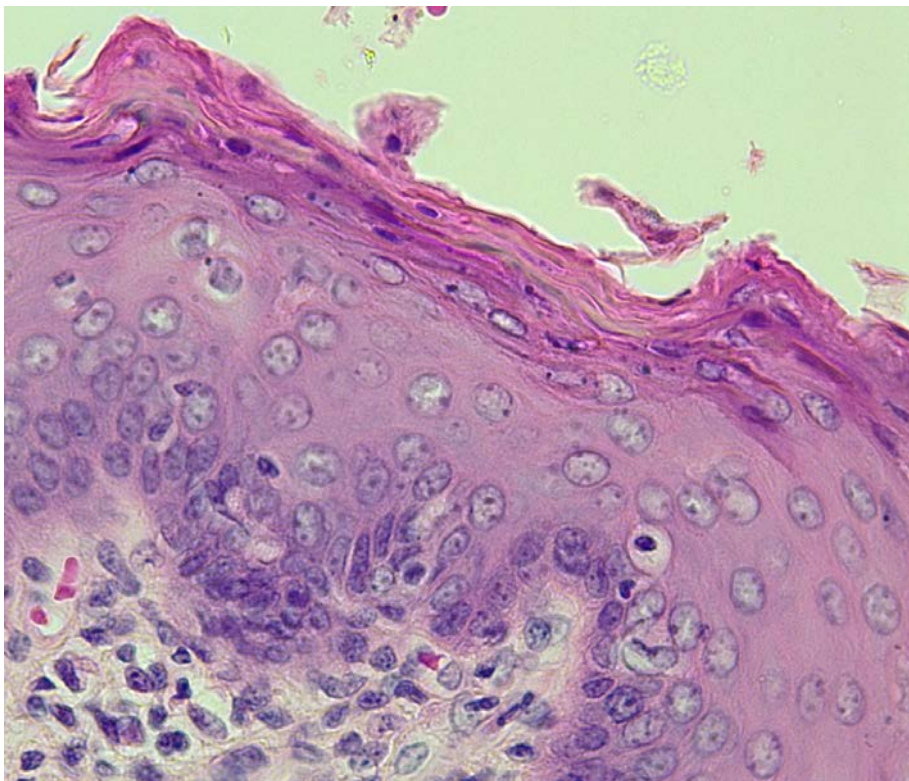


Fig. 7.5 - Mucosa de Revestimiento. H.E 400X. Epitelio plano estratificado que diferencia y estructura paraqueratina en su superficie. En detalle alternan láminas córneas desprovistas de núcleo con otras células que aún lo conservan. El corión laxo emite dos ejes papilares destacándose hacia la izquierda de la imagen tres hematíes dentro de la luz vascular. En el epitelio existe también, como hecho frecuente, transmigración de algún linfocito.

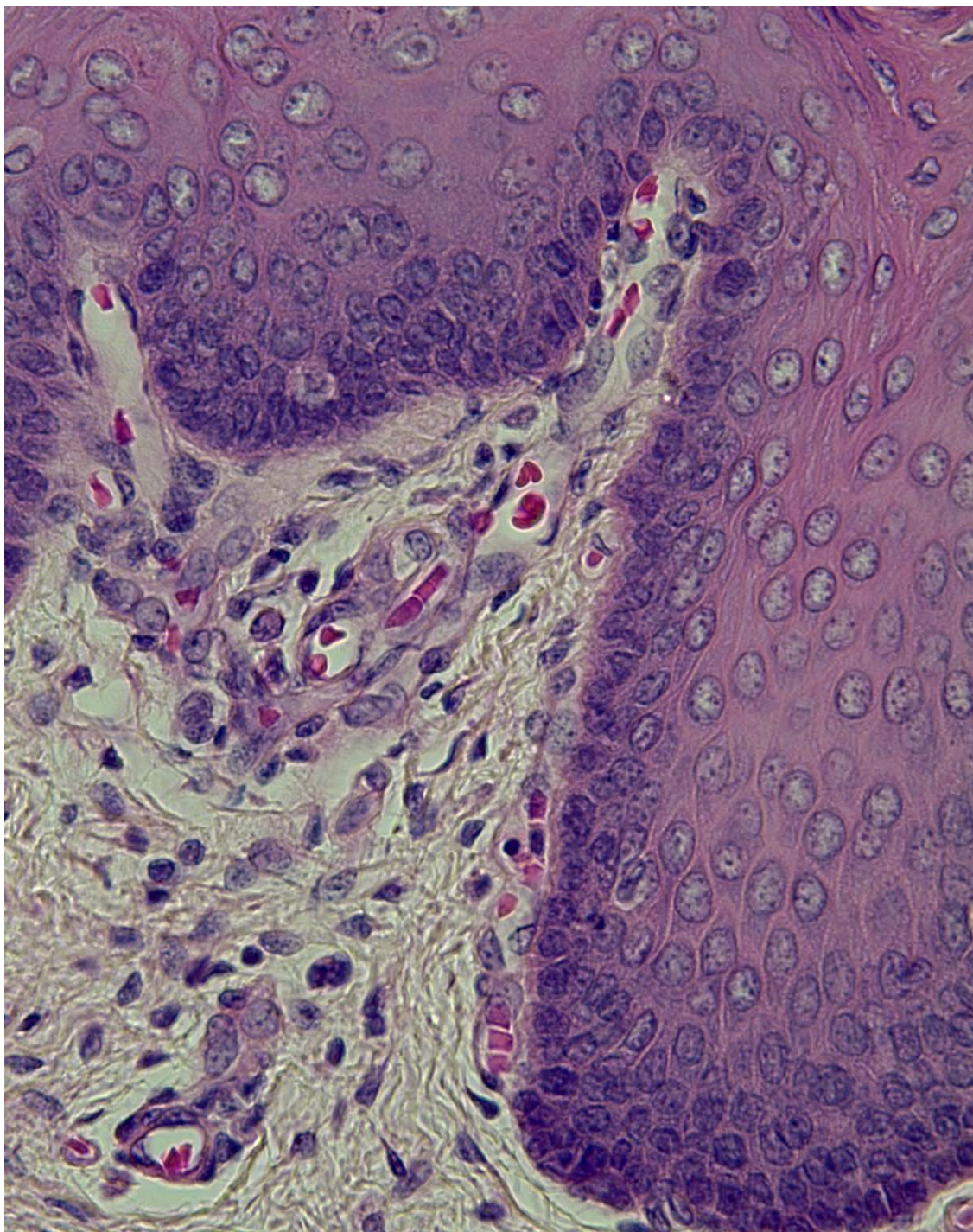


Fig. 7.6 - Corion papilar. H-E. 400X. Detalle de una gran papila corionica de tejido conectivo que se extiende dentro del epitelio bucal, en la que se observan vasos capilares en sección transversal y longitudinal, próximos al vértice de la papila y en íntima cercanía al epitelio lo que asegura el aporte nutricional. Se destaca la organización en hilera regular de las células de la base epitelial.

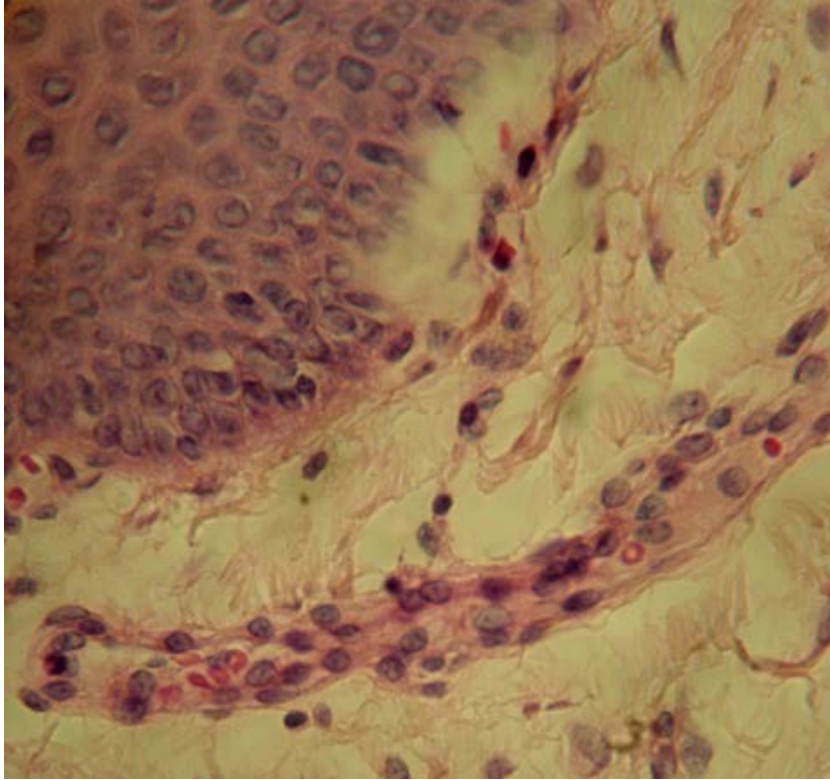


Fig. 7.7 - Corion. H-E. 400X. Detalle de la microcirculación. Vaso capilar en corte longitudinal donde se destaca el endotelio vascular y en su interior hematíes anucleados. En su extremo izquierdo se observa un elemento celular con núcleo lobulado vinculable a un polimorfonuclear neutrófilo. Por fuera del capilar corión laxo con delicadas fibras colágenas eosinófilas y espacios ocupados por matriz fundamental amorfa negativa a la tinción empleada.

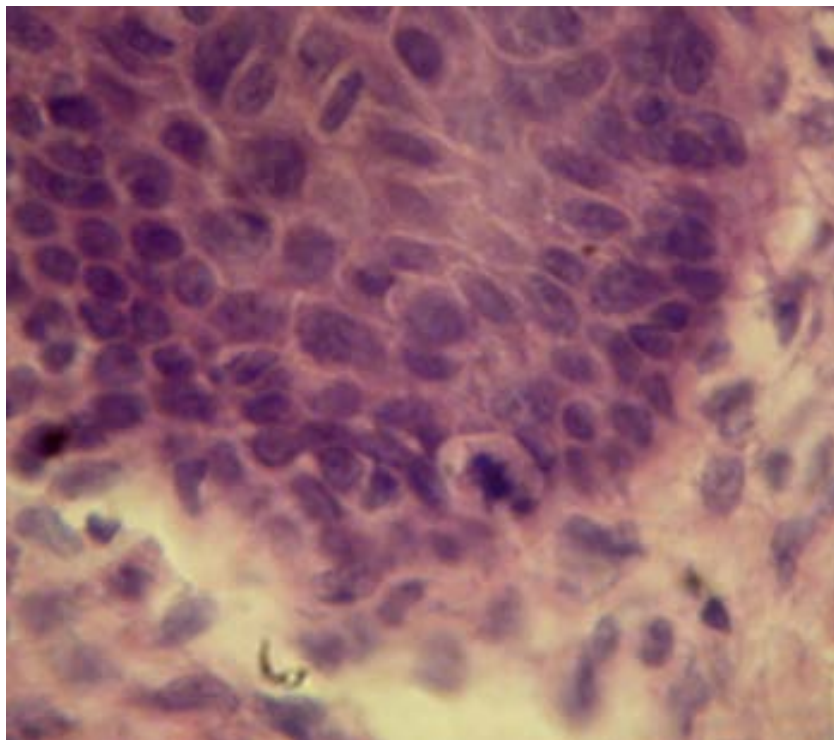


Fig. 7.8 - Estrato basal o progenitor del epitelio. H-E. 400X. En el estrato basal de células cúbicas se lleva a cabo la reproducción celular que permite la renovación continua del epitelio. En la preparación se detalla a gran aumento una figura de mitosis.

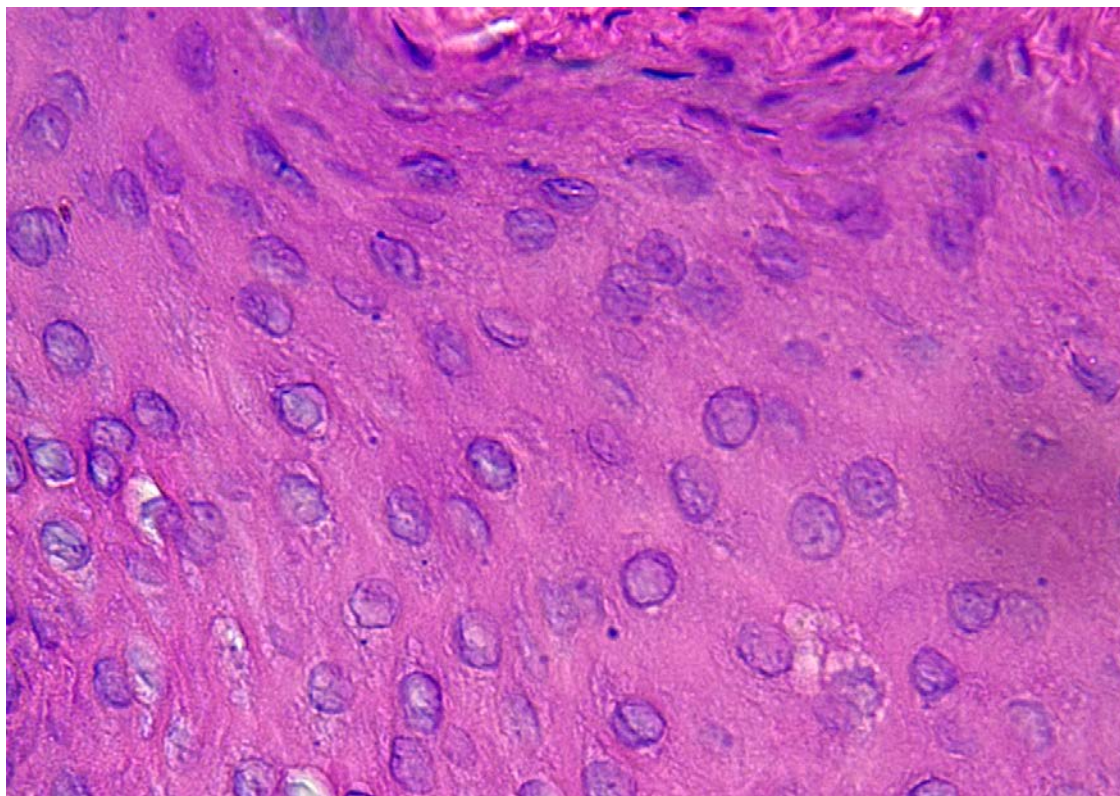


Fig. 7.9 - Estrato espinoso. H-E. 400X. Los núcleos son de gran tamaño, redondos, de tipo vesicular y de disposición central. Se tiñen bien con la hematoxilina. La parte superior de la imagen permite apreciar los cambios que estos sufren en el paso a estratos inmediatamente superiores: se aplanan orientándose paralelamente a la membrana basal, reducen su tamaño y aumenta su apetencia tintorial.

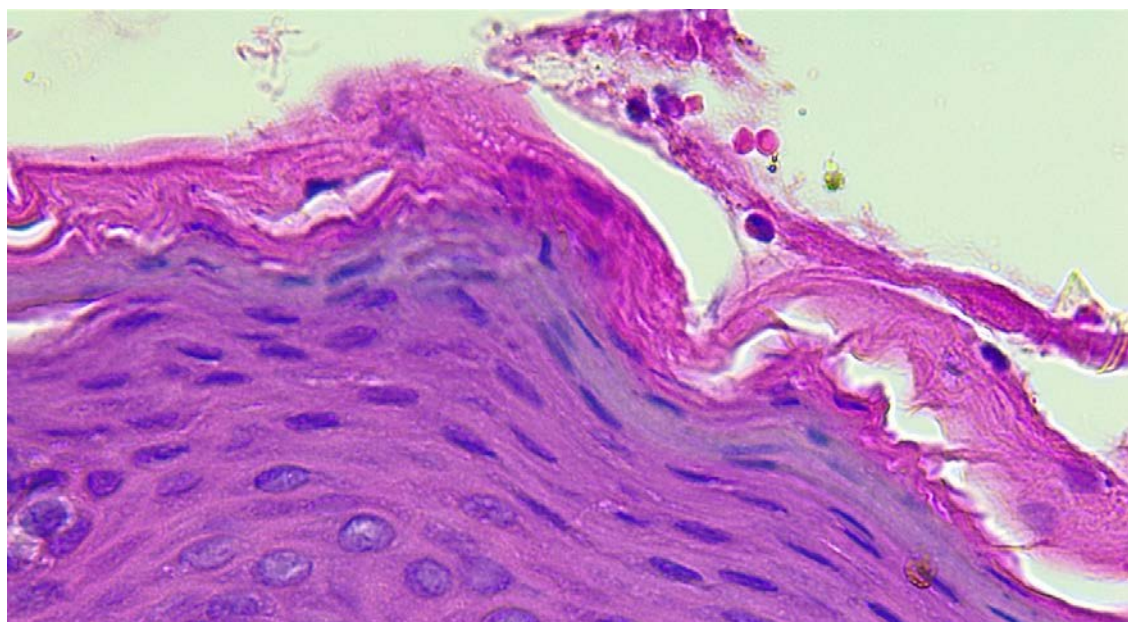


Fig. 7.10 - Estrato superficial. H-E. 400X. Las células orientan su diámetro mayor horizontalmente, son delgadas, de disposición laminar y de gran tamaño. En la parte baja algunas capas del estrato espinoso. Todavía sus células tienen aquí núcleos vesiculares, pero en las más superficiales se tornan pequeños, hiper cromáticos y de bordes irregulares: corresponde a la imagen de pincosis nuclear. Se puede valorar asimismo el desprendimiento de colgajos de células debido al fenómeno de la descamación en la superficie.

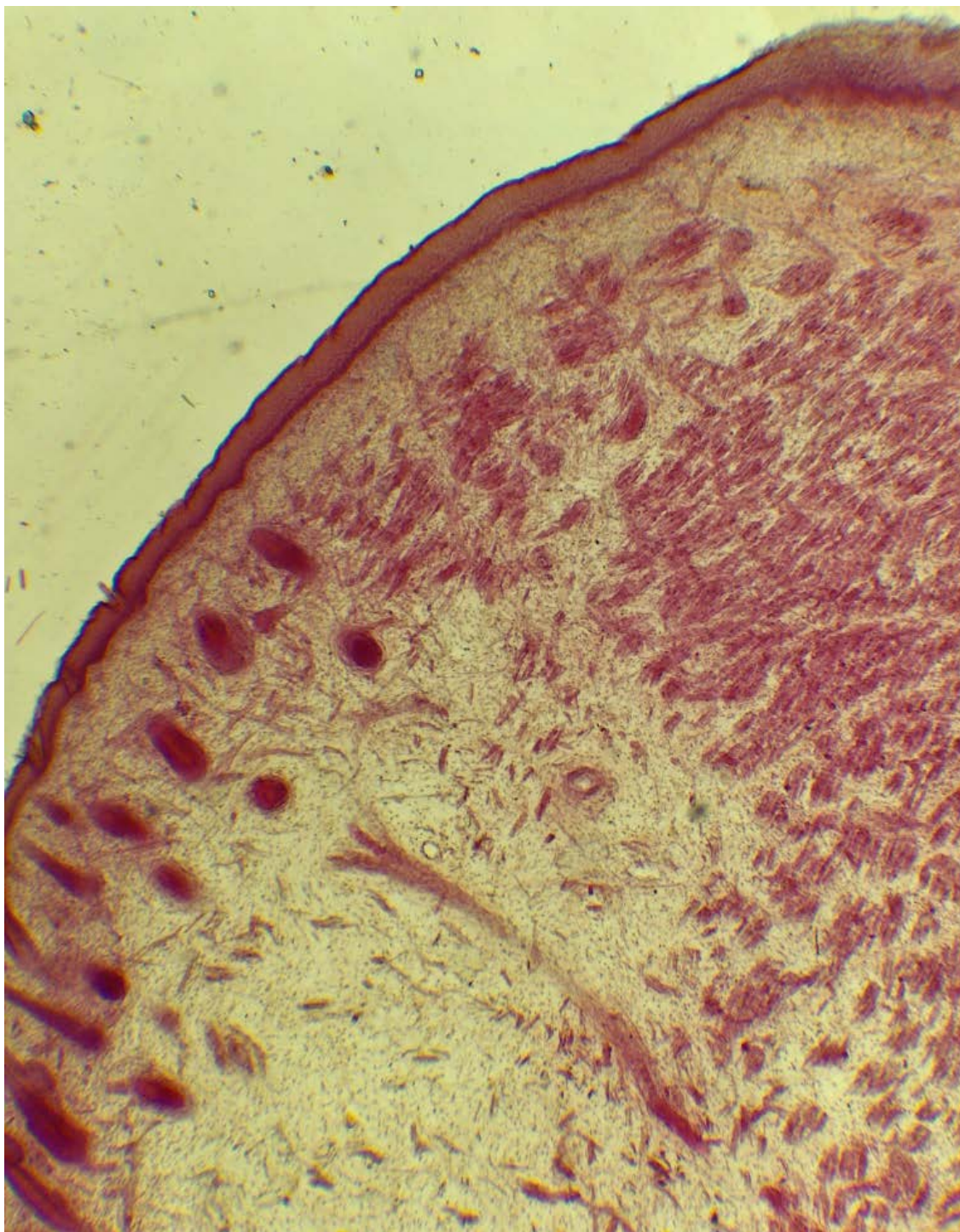


Fig. 7.11 - Labio. Superficie cutánea y semimucosa labial. H-E. 40X. Hacia la izquierda de la microfotografía piel con epitelio plano estratificado (piel fina) y anexos pilocebáceos. En este enfoque panorámico se destaca la semimucosa que carece de los mismos y de glándulas salivales accesorias. Un detalle interesante en el ángulo superior derecho de la imagen es el cambio en el espesor y tipo epitelial. En profundidad obsérvese fibras musculares del orbicular de los labios.

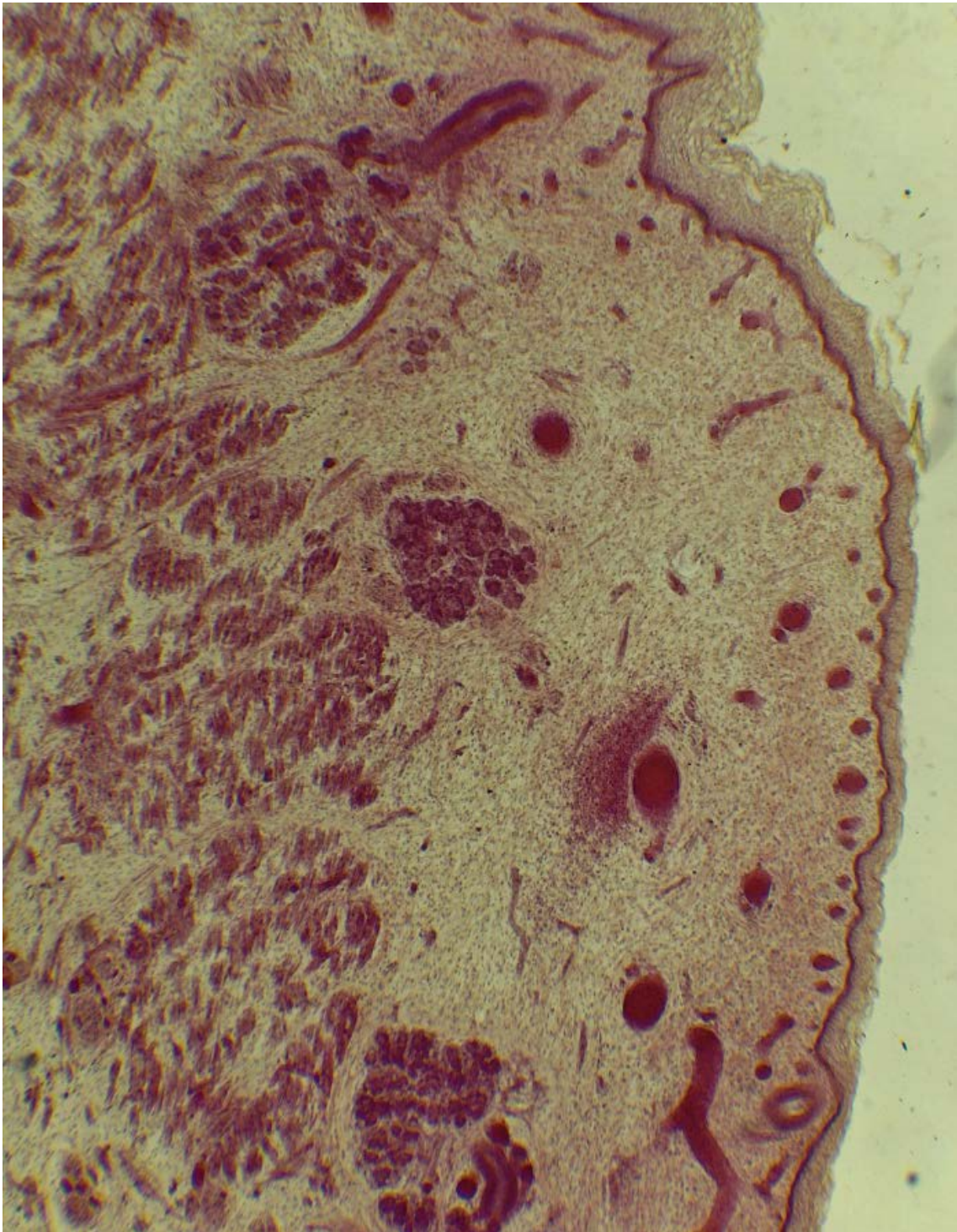


Fig. 7.12 - Labio. Mucosa labial. H-E. 40X. Corresponde a una mucosa de revestimiento con epitelio plano estratificado no queratinizado grueso, corion laxo. En el plano submucoso sobre el músculo orbicular se observan agregados acinares correspondientes a glándulas salivales accesorias labiales.

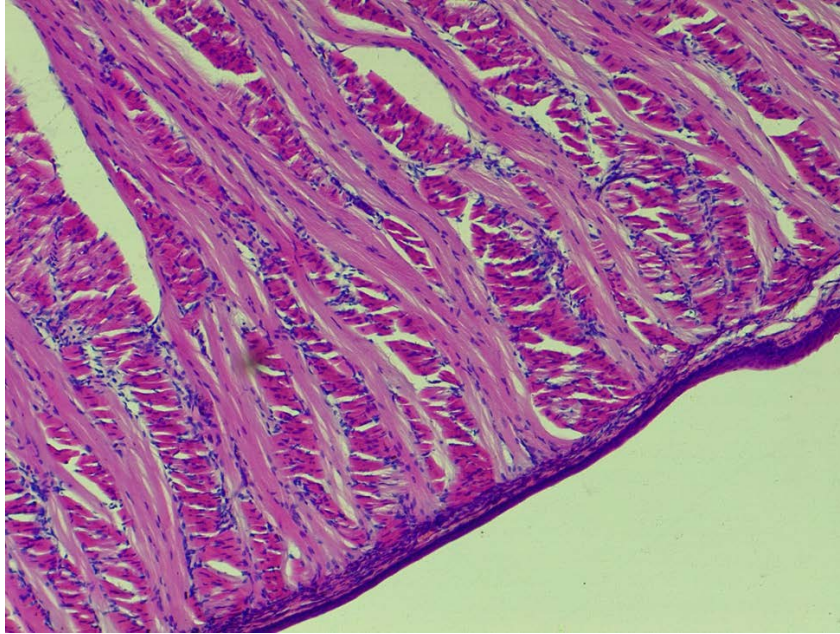


Fig. 7.13 - Mucosa de revestimiento. Cara ventral de la lengua. H.E. 40 X.

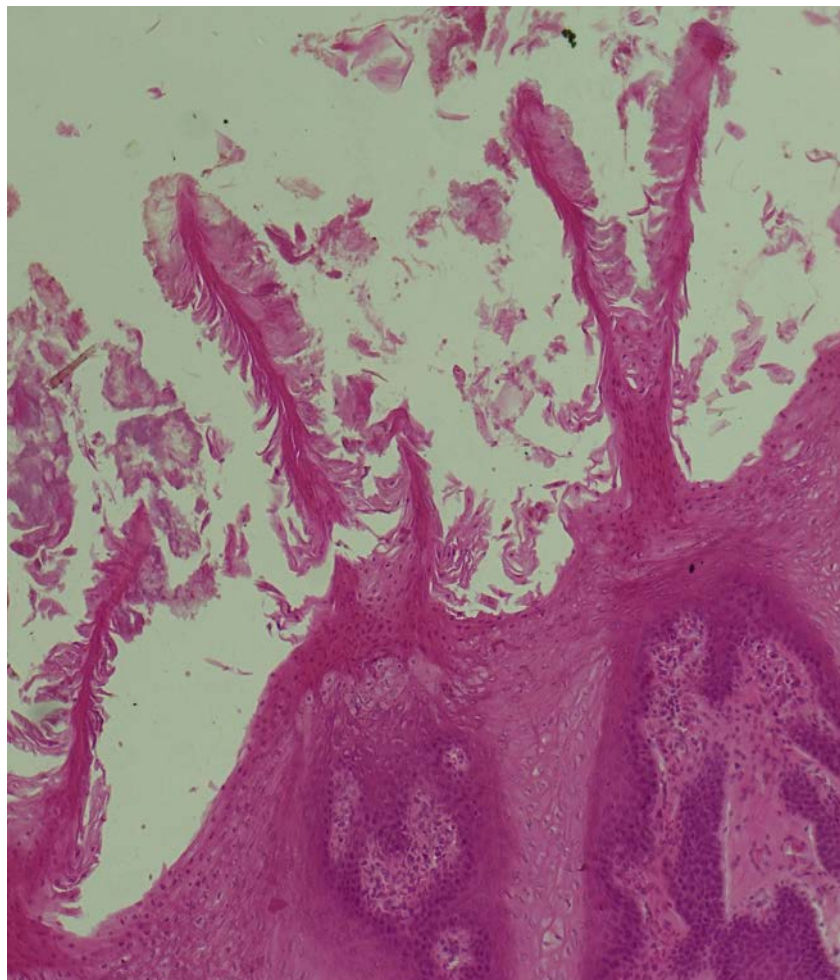


Fig. 7.14 - Mucosa especializada del dorso lingual. Papila filiforme. H-E. 100X. Corte siguiendo el eje mayor de la estructura papilar. Formadas por epitelio que paraqueratinizado sin presencia de corpúsculos gustativos. El tejido conectivo alcanza escaso desarrollo. La descamación lleva a la pérdida y renovación continua de estas papilas.

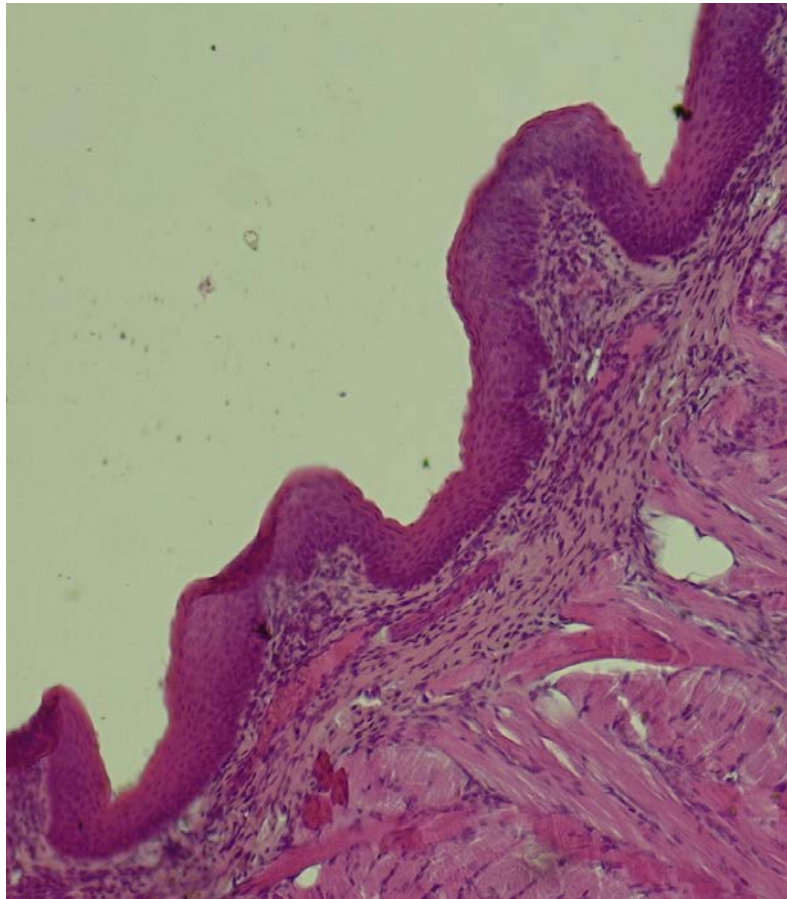


Fig. 7.15 - Mucosa especializada del dorso lingual. Papila fungiforme. H-E. 100X. El epitelio que la tapiza no está queratinizado. El eje conectivo laxo acerca las asas capilares a la superficie del epitelio. El corión se diferencia claramente de la submucosa, que es una capa de tejido conectivo denso que conecta la mucosa del dorso lingual con el epimisio de los haces musculares estriados como se ve en la parte inferior de la microfotografía.

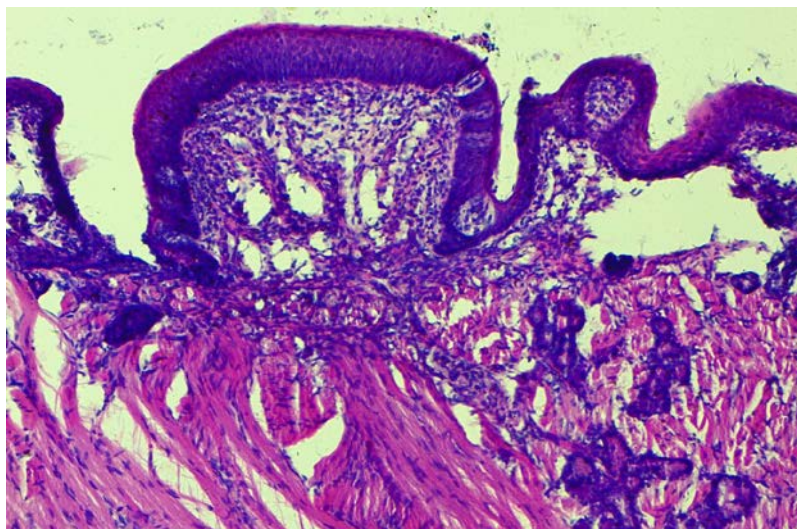


Fig. 7.16 - Mucosa especializada del dorso lingual. Papila caliciforme o circunvalada. H-E. 100X. Corte a nivel de la V lingual. La papila posee un eje central coriónico con abundantes luces vasculares. La interfase con el epitelio plano estartificado no queratinizado que la reviste es ondulada conformando papilas secundarias. La paredes laterales de la papila estan separadas del resto de la mucosa por el surco circunvalador. En el epitelio de las paredes laterales existen formaciones claras que corresponden a los corpúsculos gustativos. Un análisis más detallado de la preparación muestra también cúmulos de tejido glandular salival de gran basofilia que se halla entre las fibras del músculo lingual que corresponden a las glándulas serosas de Von Ebner.

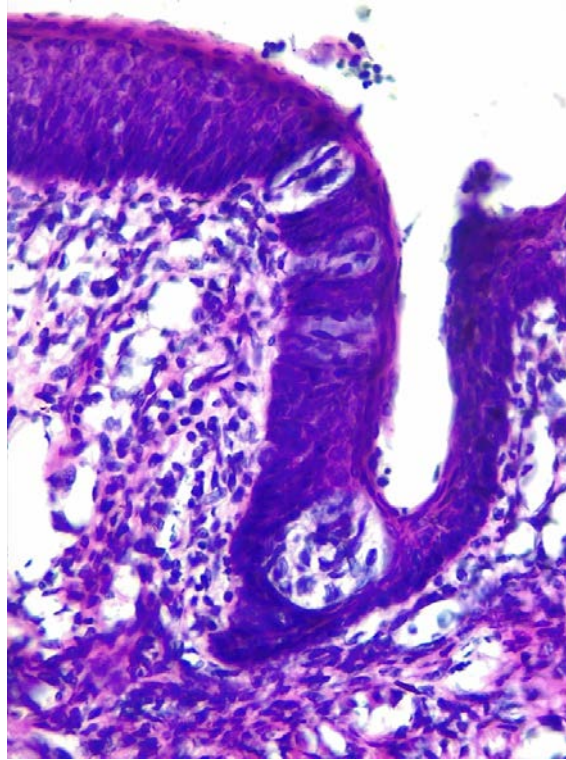


Fig. 7.17 - Papila caliciforme o circunvalada. H-E. 400X. Detalle de los corpúsculos gustativos en la pared lateral de la papila caliciformes con su clásica forma de barril. En su interior existen células de sostén y células neuroepiteliaes que actán como quimiorreceptoras.

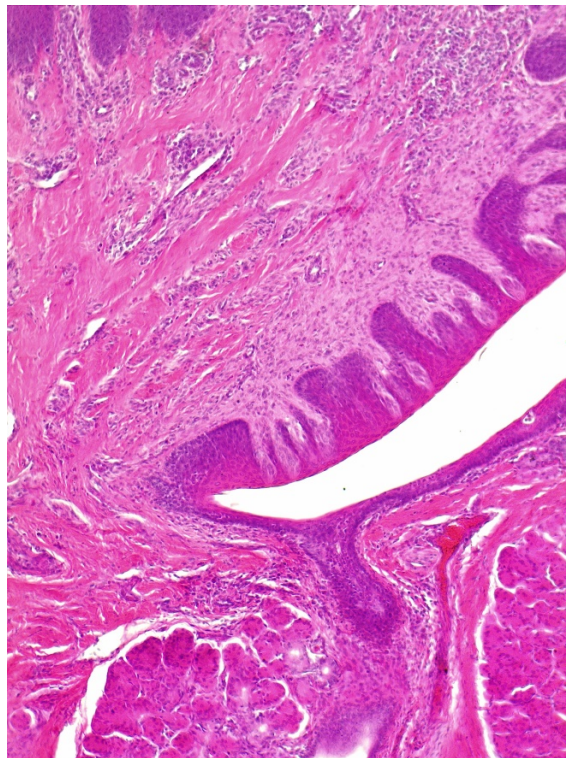


Fig. 7.18 - Papila caliciforme o circunvalada. H-E. 400X. Detalle del fondo del surco circunvalador que rodea a la papila. Puede reconocerse un conducto excretor que se abre en el surco y acinos salivales serosos próximos al mismo.

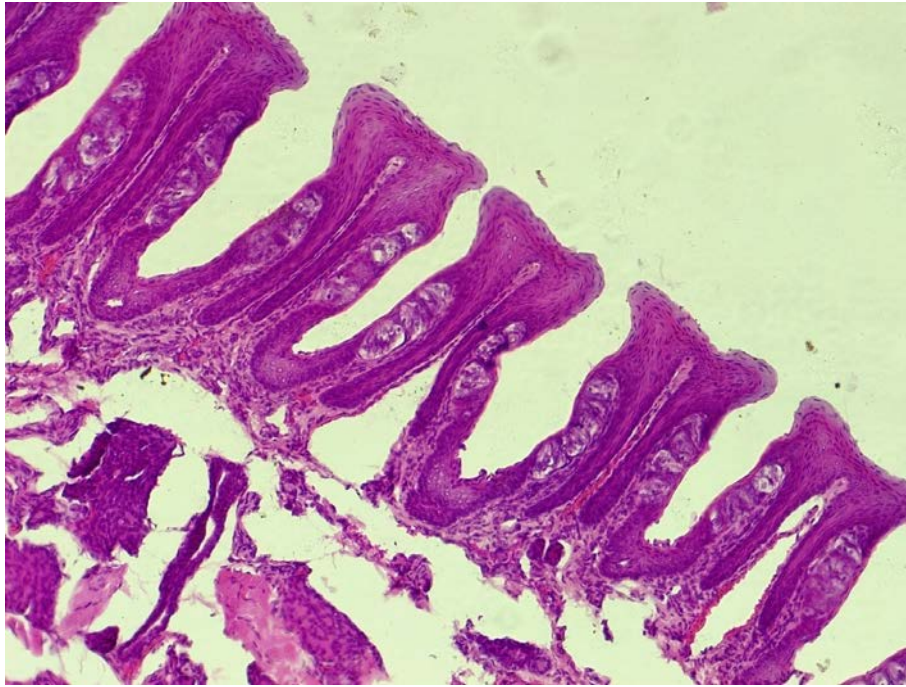


Fig. 7.19 - Papilas foliadas. H-E. 100X. Sobre el tercio posterior de los bordes linguales y en eje perpendicular a la misma se encuentran separadas por surcos interpapilares. Estas formaciones están revestidas por epitelio plano estratificado no queratinizado como se puede ver en la imagen. En el epitelio de revestimiento de las caras laterales se hallan corpúsculos gustativos en relación a los ejes conectivos que representan las papilas secundarias externas. En el eje conectivo central o papila secundaria central se ven amplias luces vasculares, algunas de las cuales conservan agregados eritrocitarios en su interior.

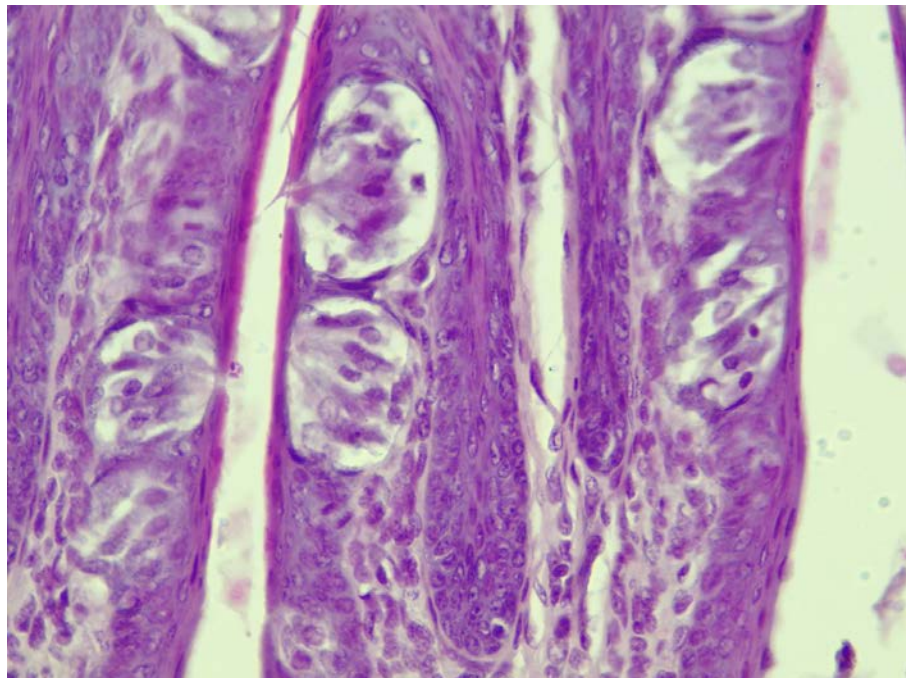


Fig. 7.20 - Papila foliada. H-E. 400X. A gran aumento los corpúsculos gustativos en el espesor del epitelio de revestimiento y sus poros gustativos, que los comunican con la superficie externa. Su polo basal relacionado con el tejido conectivo de las papilas secundarias externas. En su interior, las células pálidas se vinculan con células sustentaculares o de sostén y las oscuras de ubicación central corresponderían a las células neuroepiteliales.

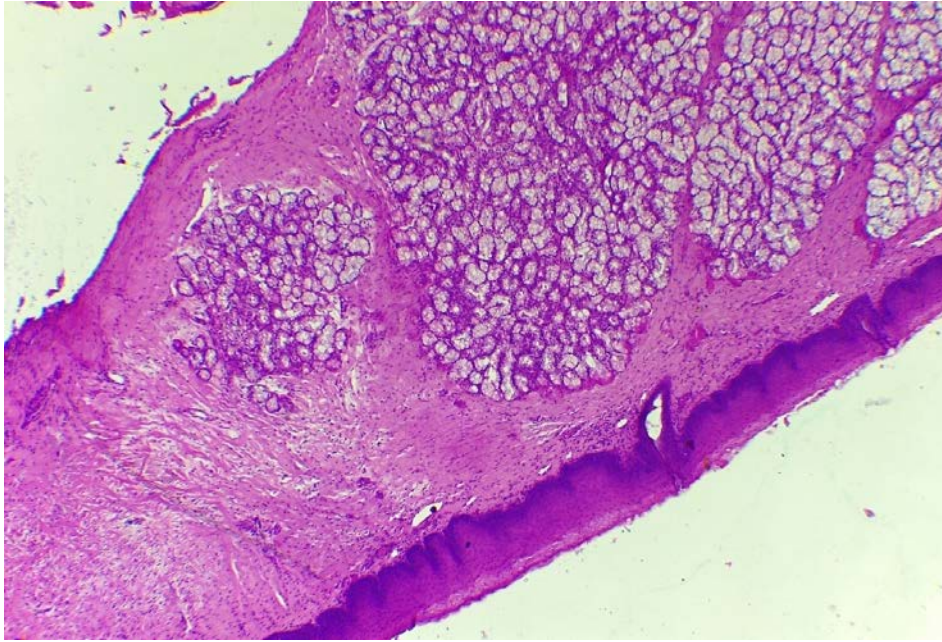


Fig. 7.21 - Mucosa masticatoria. Paladar H-E. 40X. En esta microfotografía se observa la fibromucosa palatina con un epitelio grueso que desarrolla una capa compacta de queratina ortoqueratósica, un corion con abundantes papilas coriales y una submucosa con gran cantidad de lobulillos glandulares separados por bandas fibrocolágenas correspondientes a túbulos mucosos de las glándulas menores palatinas. En la imagen coexiste una luz del sistema ductal terminal en relación al epitelio de revestimiento.

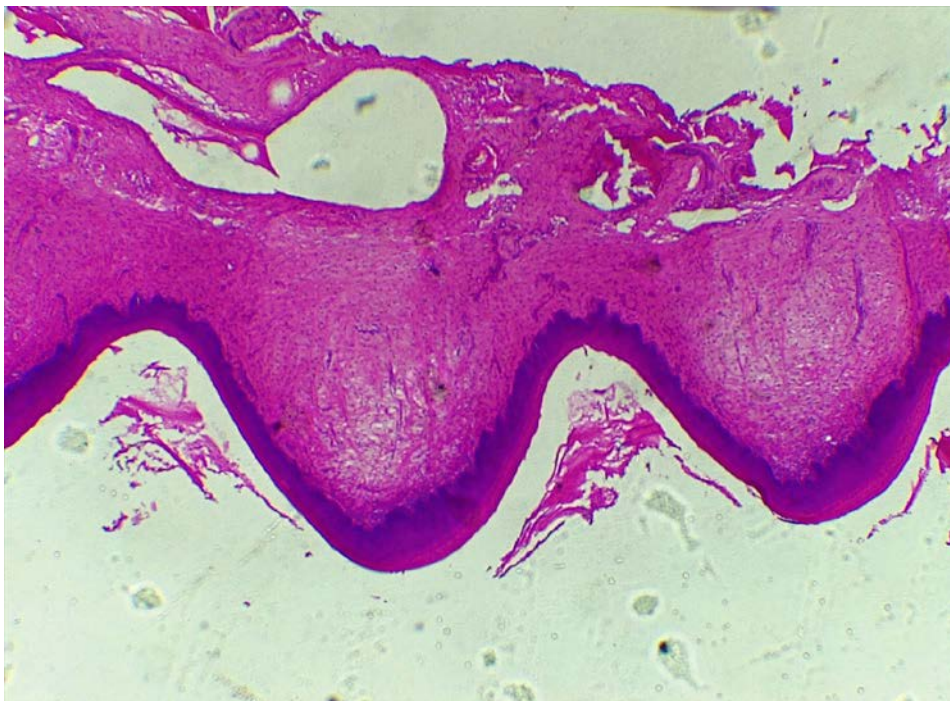


Fig. 7.22 - Mucosa masticatoria. Paladar H-E. 40 X. En esta microfotografía se observa la fibromucosa palatina en su sector anterior correspondiente a las rugas palatinas. El epitelio estratificado ortoqueratinizado cubre al corion denso y la submucosa de gran densidad colágena. Es de notar la ausencia constante de elementos glándulas salivales en este sector.

Consideraciones clínicas

Existe una gran cantidad de enfermedades que asientan sobre la mucosa bucal. Las lesiones reactivas, las infecciones, los desórdenes del sistema inmunológico, los trastornos de la queratinización y las enfermedades neoplásicas malignas pueden expresarse en la mucosa bucal alterando el epitelio y el tejido conectivo.

Los cambios propios del envejecimiento también modifican la estructura de la mucosa debido al adelgazamiento progresivo del epitelio y a la disminución de la actividad mitótica en el mismo. El tejido conectivo no escapa a esta situación donde las células disminuyen en número, existiendo además degeneración del colágeno y signos de elastosis. Esto se traduce en una mucosa con una resistencia disminuida y capacidad reducida para reparar o cicatrizar.

Las papilas linguales son en extremo sensibles a la carencia de oligoelementos y vitaminas dando lugar a su desaparición como es el caso de la atrofia de las papilas filiformes.

La inflamación como respuesta defensiva del tejido conectivo puede originar cambio de color en la mucosa (enrojecimiento eritema) hasta una proliferación exuberante de tejido de granulación rico en vasos sanguíneos que puede tomar el aspecto de una masa como es el caso de los granulomas piógenos.

El virus como el del papiloma humano (HPV) infectan el epitelio y generan proliferaciones benignas como ser las verrugas, participando en la multietimología del cáncer más frecuente de la boca: el carcinoma a células escamosas, tumor maligno que surge del epitelio de revestimiento plano estratificado.

Las entidades malignas también pueden surgir en la mucosa bucal. El tumor maligno más frecuente tiene origen en el epitelio de revestimiento y corresponde al carcinoma de células escamosas o escamocelular.

Los tumores malignos del tejido conectivo o sarcomas son en extremo poco frecuentes.

CAPÍTULO 8

Glándulas Salivales

Pablo Javier Dorati y Gabriel Eduardo Lazo

Las glándulas salivales son las encargadas de la elaboración y posterior secreción del fluido salival, son órganos epiteliales sólidos con origen en el ectodermo que reviste la cavidad bucal. Desde allí, algunas toman posición definitivamente fuera de la boca y sus secreciones son transportadas por intermedio de conductos de gran calibre: el conducto excretor principal. Se clasifican en función de su tamaño en glándulas salivales mayores: Parótida, Submaxilar y Sublingual; y otro grupo, las glándulas menores o accesorias, en número de entre 600 y 1000, que se distribuyen ampliamente en la submucosa o entre los planos musculares a excepción de algunas localizaciones como la encía, la semimucosa labial, el dorso lingual en relación a las papilas filiformes y fungiformes, rafe medio palatino y paladar anterior. En este grupo los cúmulos glandulares toman el nombre del sitio donde asientan.

Secretan por un mecanismo merócrino de exocitosis, saliva de diferente composición química.

Histológicamente presentan una estructura que se organiza en un parénquima y un estroma.

En el parénquima las unidades secretoras o adenómeros junto al sistema de conductos excretores en relación íntima a dichas unidades, conforman agregados limitados por tejido conectivo estromal denominados lobulillos. La reunión de varios lobulillos dará lugar a la conformación de áreas mayores de tejido glandular salival, los lóbulos. Por su parte, el estroma tiene a su cargo el sostén mecánico y metabólico y el control funcional de las glándulas por intermedio del sistema nervioso autónomo.

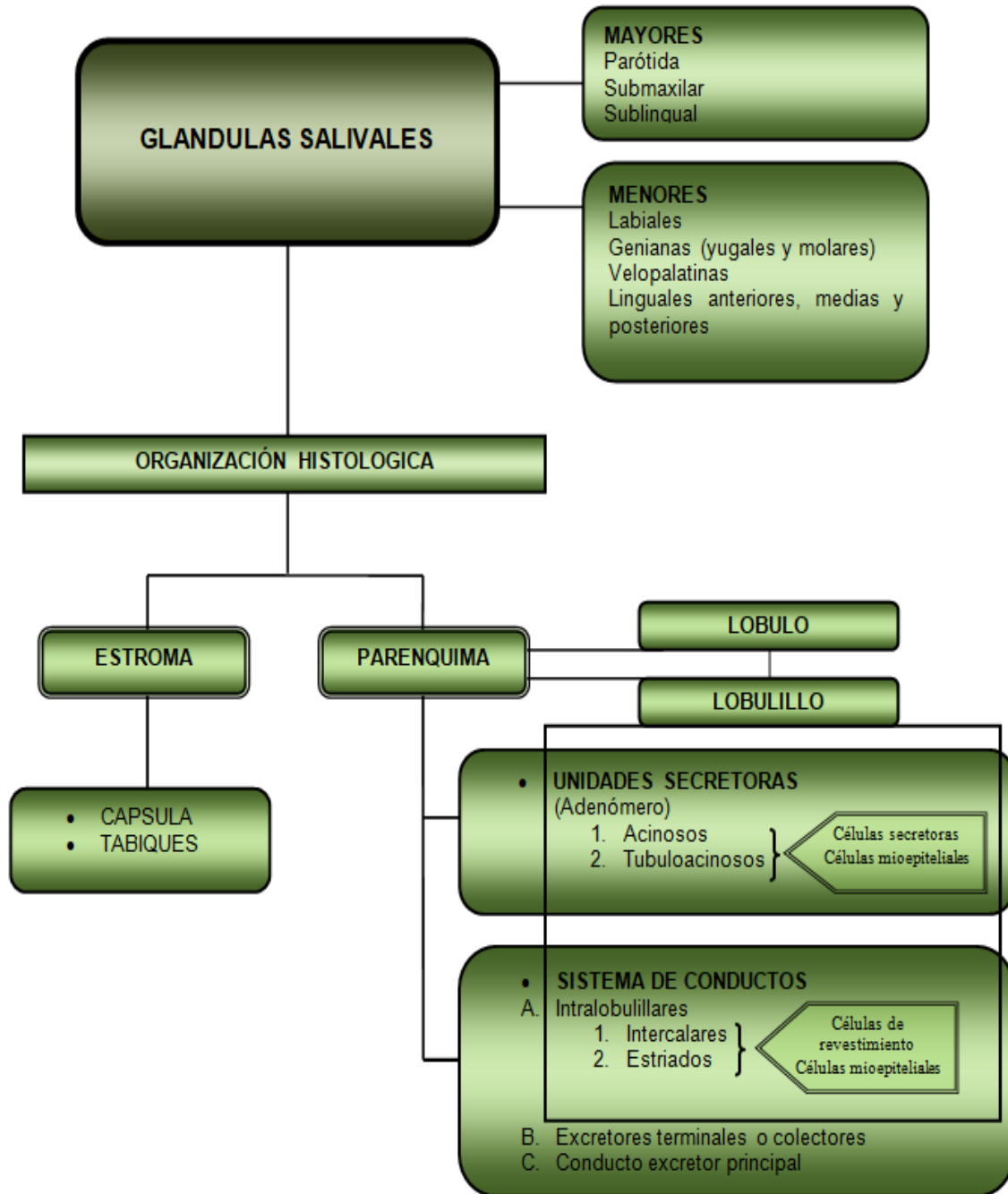
La saliva se origina en las unidades secretoras con forma de adenómeros o túbulos, compuestos por células epiteliales con distintos caracteres citológicos de acuerdo a la bioquímica de secreción. Es así como pueden identificarse:

- *Terminales secretoras de naturaleza mucosa*
- *Terminales secretoras de naturaleza serosa*
- *Terminales secretoras mixtas*

En las células que conforman las terminales, se acumula el producto de secreción en gránulos intracitoplasmáticos que luego es exocitado hacia la luz acinar. Por fuera de las células secretoras y entre éstas y la membrana basal que las separa del estroma, se localizan las células mioepiteliales. Varias terminales (glándula ramificada) pueden vaciar el contenido de su luz a la primera porción del sistema ductal intralobulillar, el conducto intercalar que alcanza gran desarrollo especialmente en las glándulas de secreción serosa. Estos conductos se reúnen

para converger en otros de diámetro luminal creciente, en los que la saliva va sufriendo modificaciones como resultado de la actividad excreto-secretora del revestimiento celular de los mismos. Corresponde a los conductos estriados revestidos con un epitelio cilíndrico simple. Ambos tipos de conductos constituyen la porción secretora intralobulillar.

Los conductos terminales o colectores que corren inicialmente en el tejido conectivo entre los lobulillos, se fusionan en conductos interlobulares siendo estos el resultado de la división del conducto excretor principal (glándula compuesta).



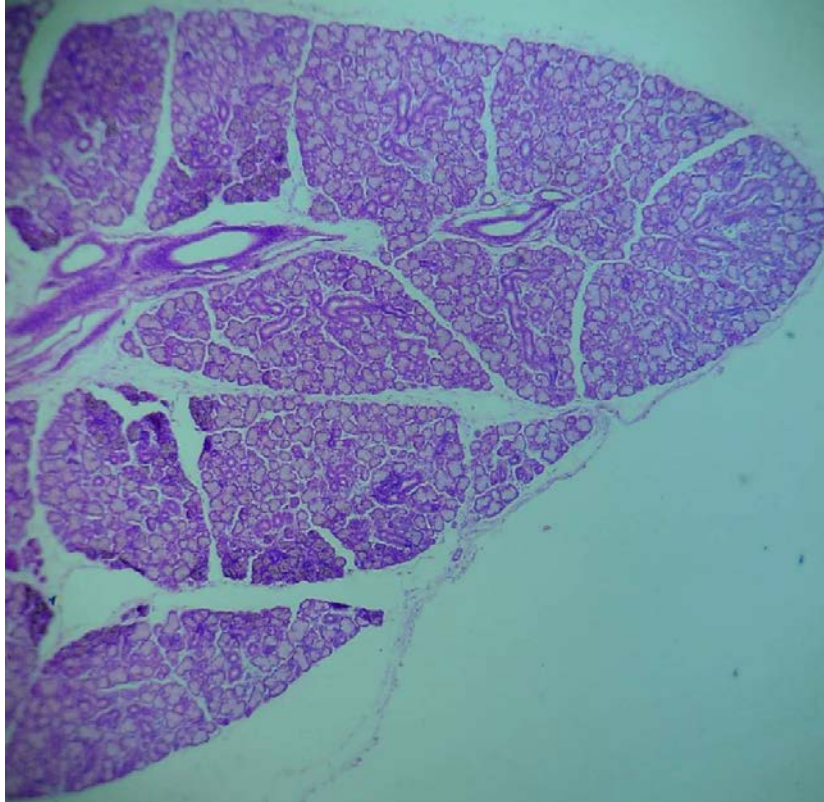


Fig. 8.1 - Organización histológica general de una glándula salival al microscopio óptico (M/O). H-E. 40X. El órgano glandular exocrino que se ve en la preparación corresponde a una glándula salival mixta a predominio mucoso: glándula Sublingual. El estroma conectivo forma tabiques que dividen al parénquima glandular en lobulillos bien definidos, conteniendo en su interior las terminales secretoras y el sistema de conductos intralobulillar. En los tabiques de gran desarrollo los conductos extralobulillares se ven alejados de los adenómeros y con luces de considerable diámetro. Obsérvese que en la periferia se esboza una delicada capsula que integra también parte del estroma.

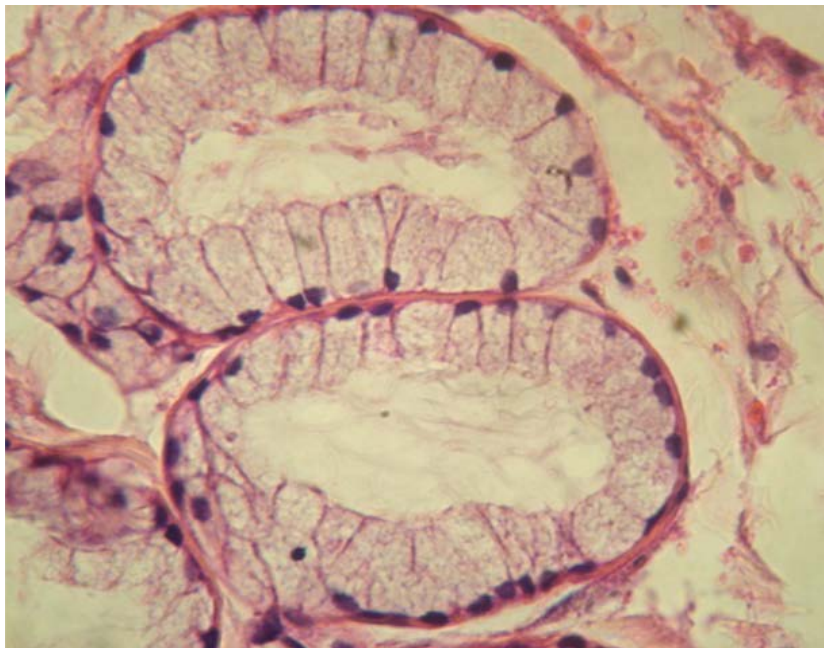


Fig. 8.2 - Parénquima glandular. Terminal secretora mucosa. M/O H-E. 400X. Corte longitudinal de un túbulo mucoso. Se aprecia un lumen amplio y las características células con citoplasma apical pálido muy vacuolado y de aspecto espumoso. Los núcleos poseen una marcada basofilia y se encuentran comprimidos en el citoplasma basal, adoptando una forma aplanada.

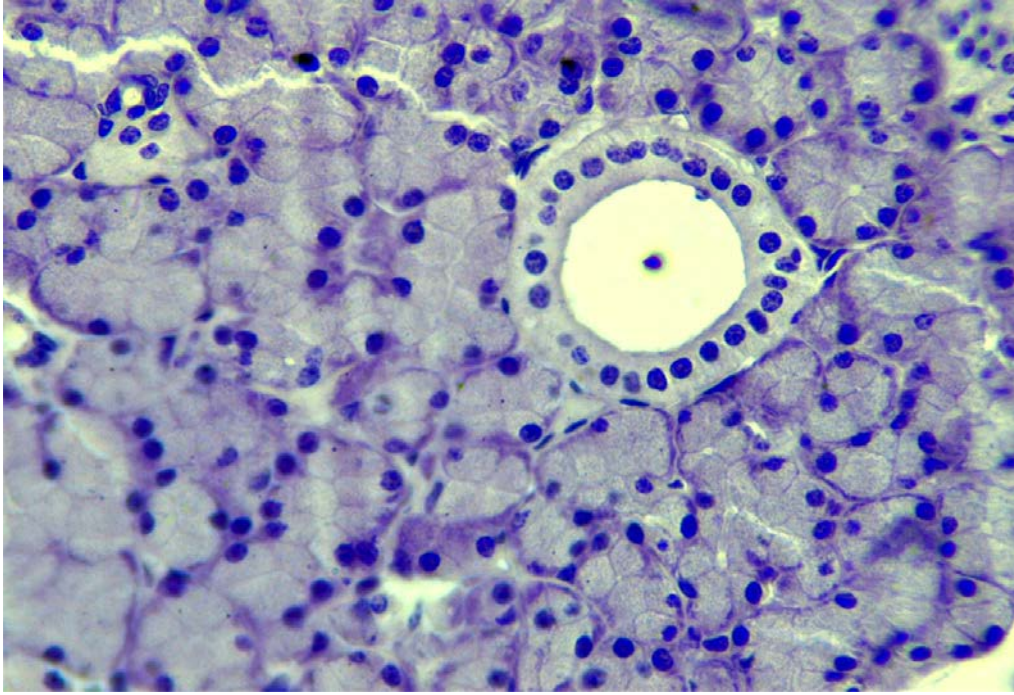


Fig. 8.3 - Parénquima glandular. Terminal secretora serosa. M/O H-E. 100X. La preparación muestra múltiples adenómeros de tipo acinosos serosos. Las células serosas evidencian basofilia basal y un aspecto granular eosinófilo en su citoplasma apical. La luz acinar es difícil de identificar y los núcleos redondos u ovoides ocupan el tercio basal de la célula. Se identifica un conducto estriado central.

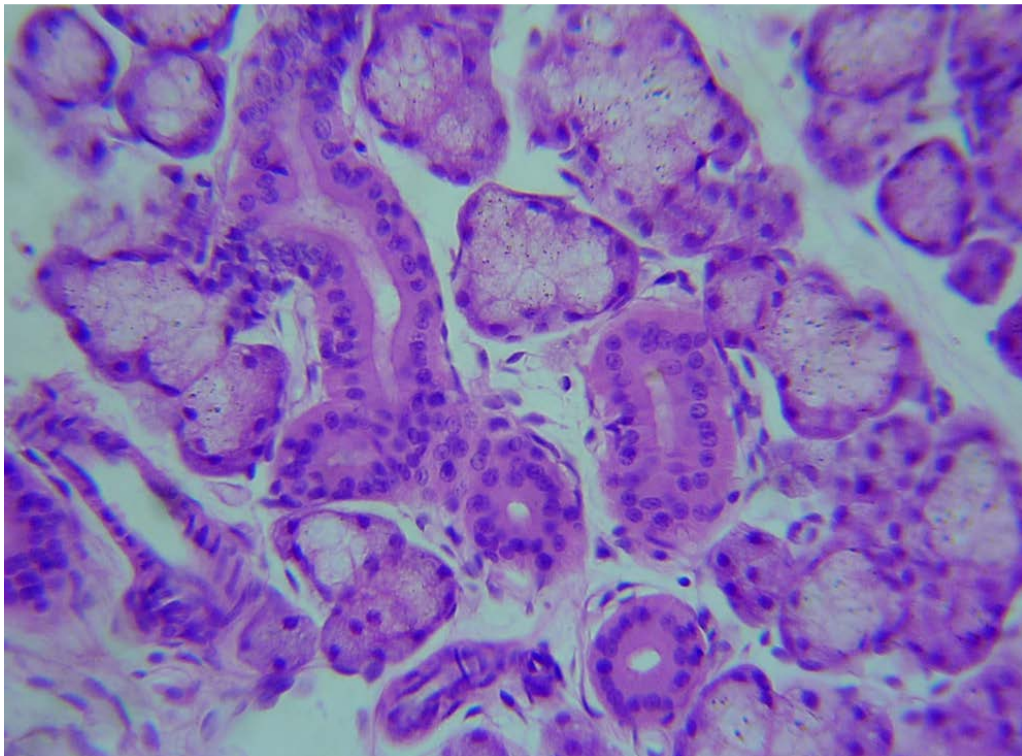


Fig. 8.4 - Parénquima glandular. Terminal secretora mixta seromucosa. M/O H-E. 100X. La preparación muestra túbulos mucosos asociados a la presencia de agregados semilunares de tipo seroso: semiluna de Gianuzzi o de von Ebner. Este grupo de células serosas se ubica por dentro de la membrana basal de la terminal secretora. El conducto de secreción de estas células atraviesa el espacio intercelular lateral entre dos células mucosas para llegar a la luz del túbulo. Se evidencia también el sistema de conductos intralobulillares en íntimo contacto con los adenómeros.

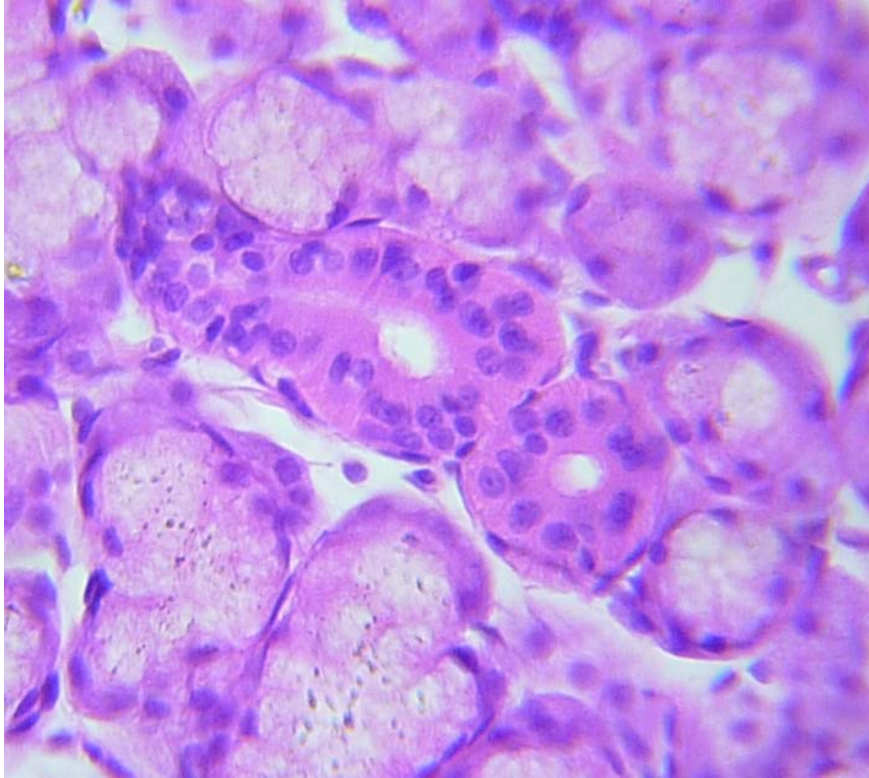


Fig. 8.5 - Sistema de conductos intralobulillares. Conducto estriado. M/O H-E. 400X. Sección longitudinal y transversal de una conducto revestido por un epitelio simple de células de forma cilíndrica y marcada eosinofilia citoplasmática. El detalle más llamativo corresponde a la presencia de estriaciones basales en estas células. Esta descripción corresponde al diagnóstico de conducto estriado. Escasa cantidad de tejido conectivo laxo del estroma los separa de las terminales seromucosas observadas en la imagen.

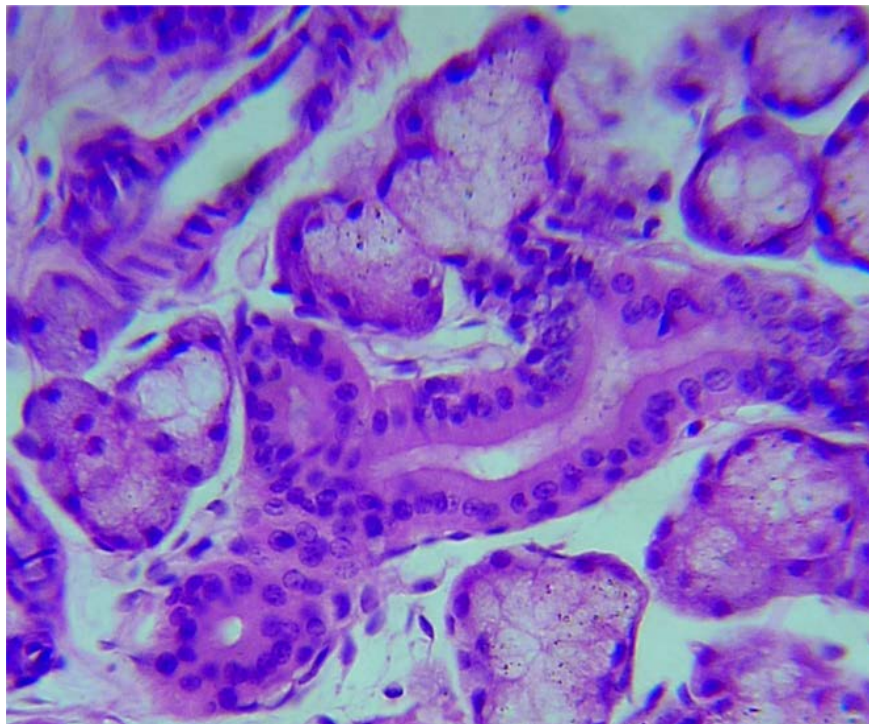


Fig. 8.6 - Sistema de conductos intralobulillares. Conducto estriado. M/O H-E. 100X. Se muestra en la parte superior de la imagen una terminal seromucosa en la que la luz del túbulo mucoso se continúa con la primera porción del sistema de conductos que finalmente converge en el conducto estriado.

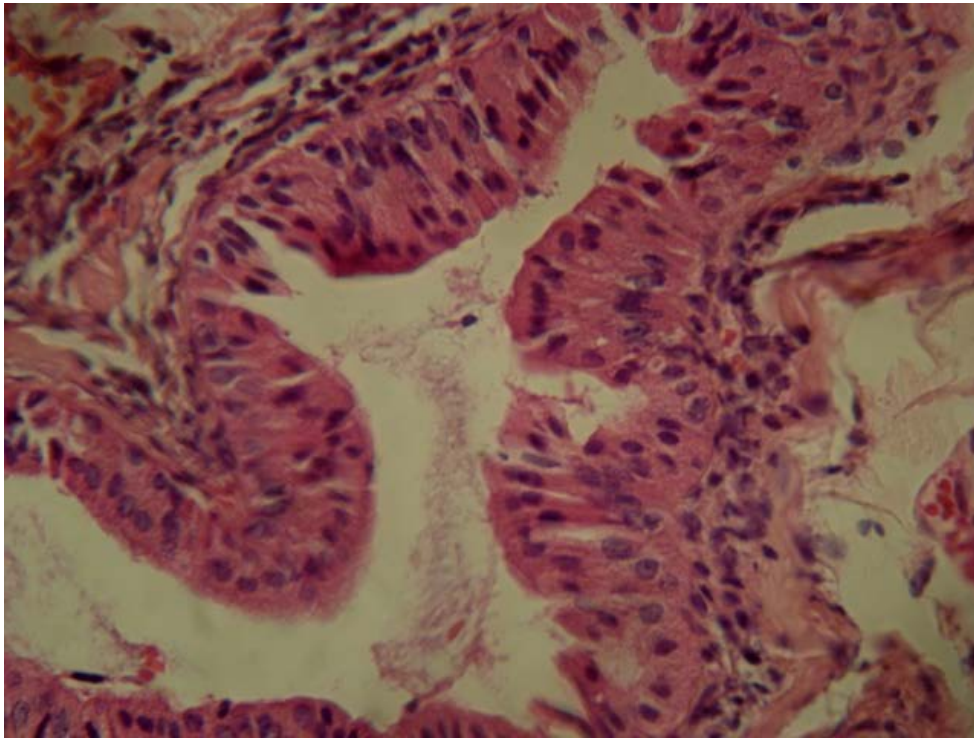


Fig. 8.7 - Conductos excretorios o colectores. Porción interlobulillar-interlobular M/O H-E. 400X. Estos conductos, como el observado en la preparación, pueden estar revestidos por un epitelio psuedostratificado y en parte por epitelio cilíndrico estratificado. Se describe también la posibilidad de hallar células califormes (mucíparas) como parte del revestimiento ductal. En este caso el método de tinción empleado no permite identificarlas con certeza. Especial atención merece el incremento del colágeno intersticial y las luces vasculares con hematíes en su interior en el estroma que rodea al conducto.

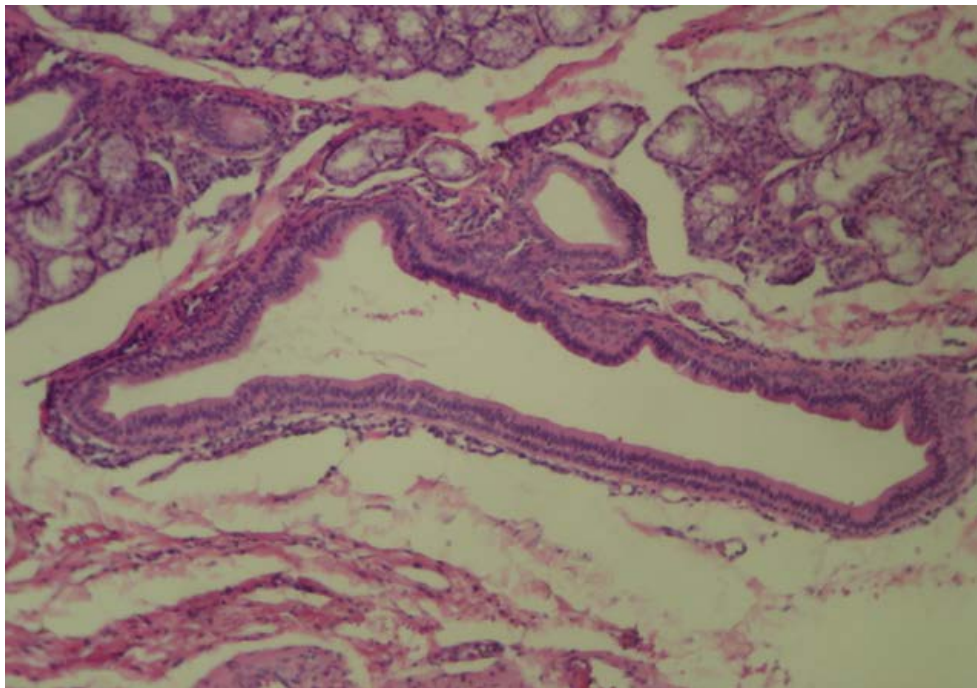


Fig. 8.8 - Conductos excretor o colector interlobular M/O H-E. 40X. Este enfoque panorámico permite distinguir en el tejido conectivo perteneciente a un tabique un conducto de sección transversal y otro longitudinal. Algunos revestidos por un epitelio con dos capas celulares: una profunda de células cúbicas y la superficial de células cilíndricas. Completa la imagen el estroma fibrocolágeno periductal.

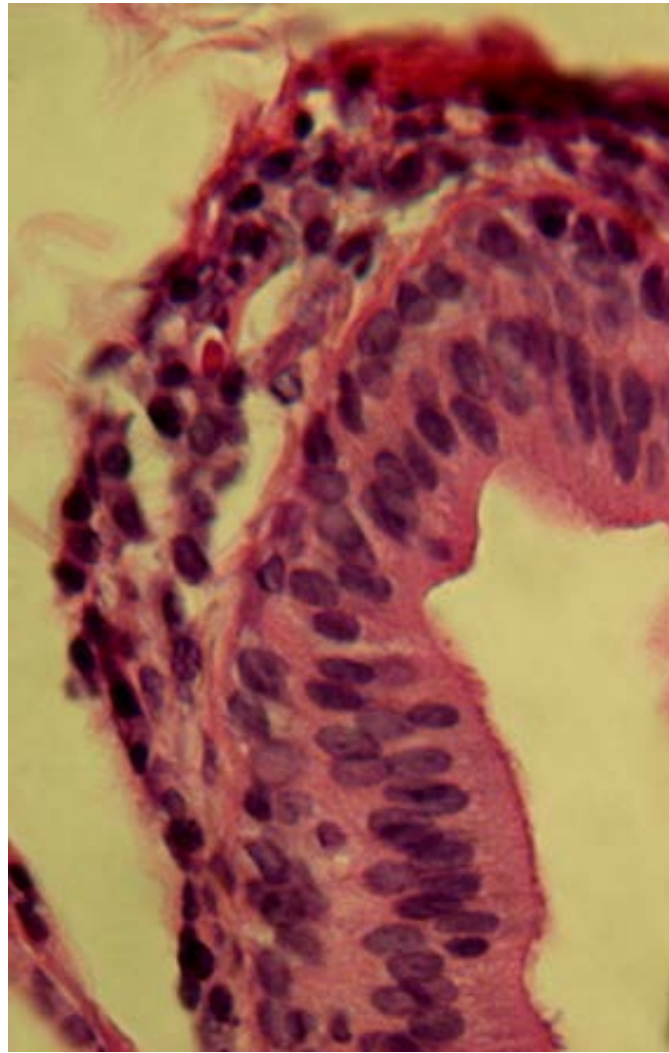


Fig. 8.9 - Conductos excretor o colector interlobular M/O H-E. 400X. Detalle a gran aumento del epitelio de revestimiento cilíndrico estratificado.

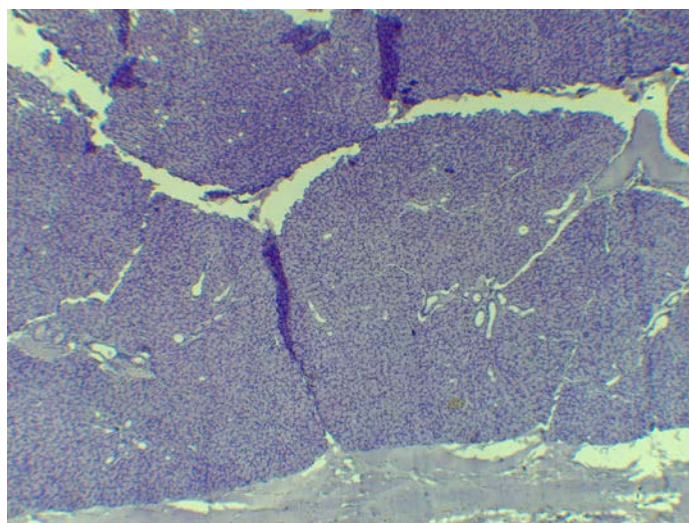


Fig. 8.10 - Glándula Parótida. M/O. H-E. 40X. Se observa el estroma glandular muy desarrollado. En el margen inferior la cápsula fibrocolágena alcanza gran desarrollo. De igual forma se reconoce un tabique conectivo hacia el margen derecho de la imagen. Los lóbulos y los lobulillos glandulares se visualizan claramente en la imagen. La tinción basófila de fondo nos acerca al diagnóstico de tejido glandular parotídeo.

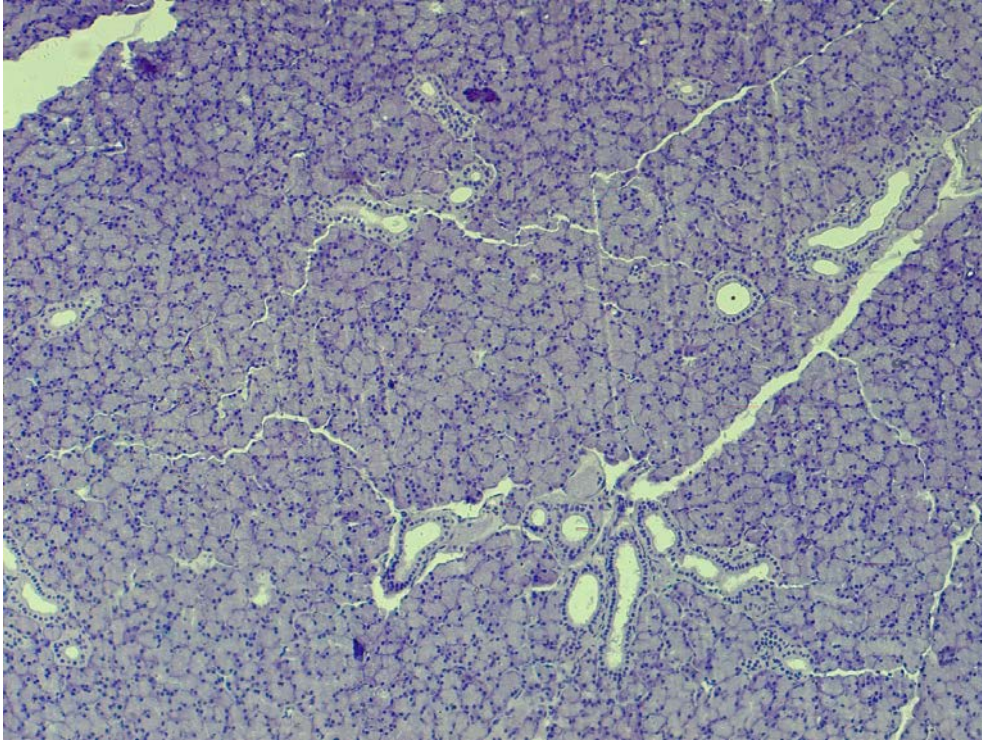


Fig. 8.11 - Glándula Parótida. M/O. H-E. 40X. La presencia de acinos exclusivamente serosos da a la secreción glandular la característica de serosa pura. Se observan también amplias luces del sistema ductal, y aunque no pueden identificarse con este aumento debe destacarse el gran desarrollo de los conductos intercalares.

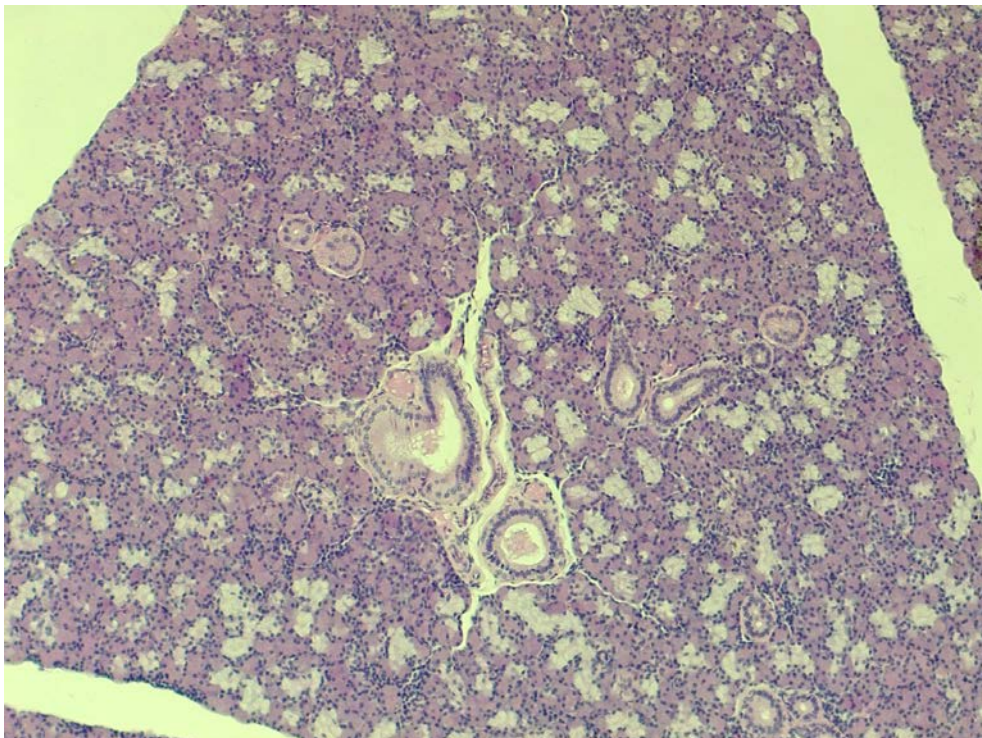


Fig. 8.12 - Glándula Submaxilar. M/O. H-E. 40X. Glándula tubuloacinoso mixta a predominio seroso. Con este aumento es posible identificar acinos serosos y mixtos. Resulta difícil distinguir conductos intercalares ya que en esta glándula están poco desarrollados.

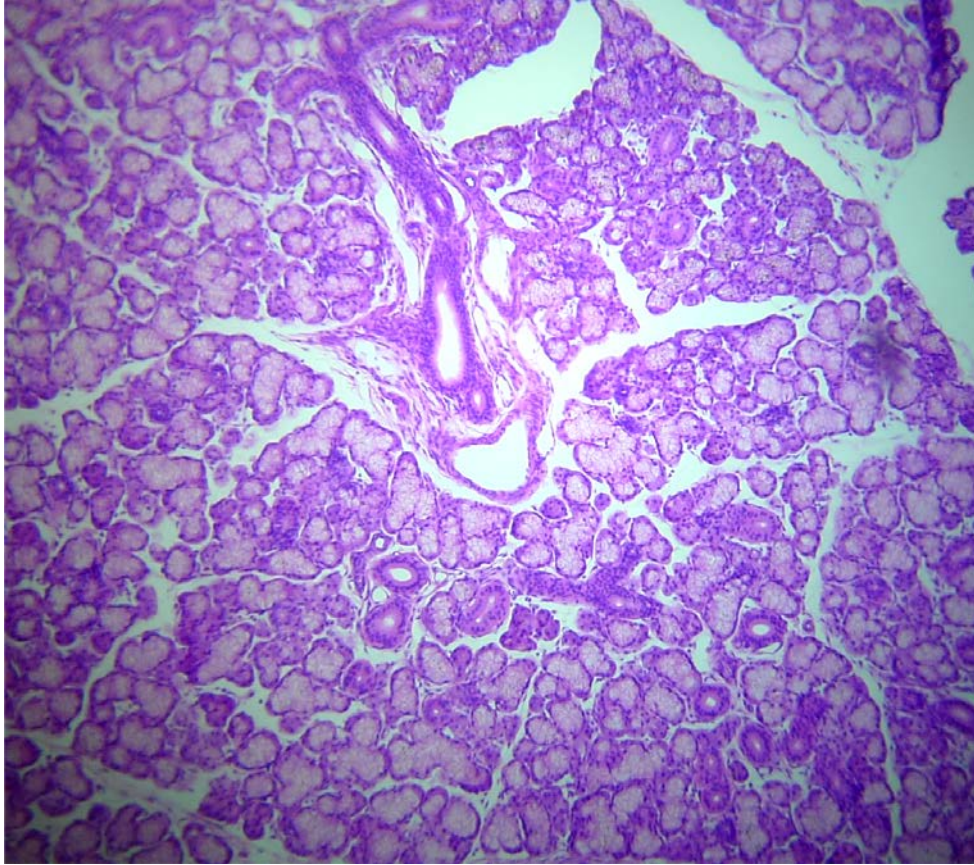


Fig. 8.13 - Glándula Sublingual. M/O. H-E. 40X. Glándula mixta de predominio mucoso. Como se observa en la preparación los componentes mucosos. Estos túbulos mucosos presentan en sus polos semilunas serosas que le dan el carácter de adenómeros mixtos. Se identifican pocos acinos serosos puros. Dentro de los lobulillos solo pueden identificarse conductos estriados.

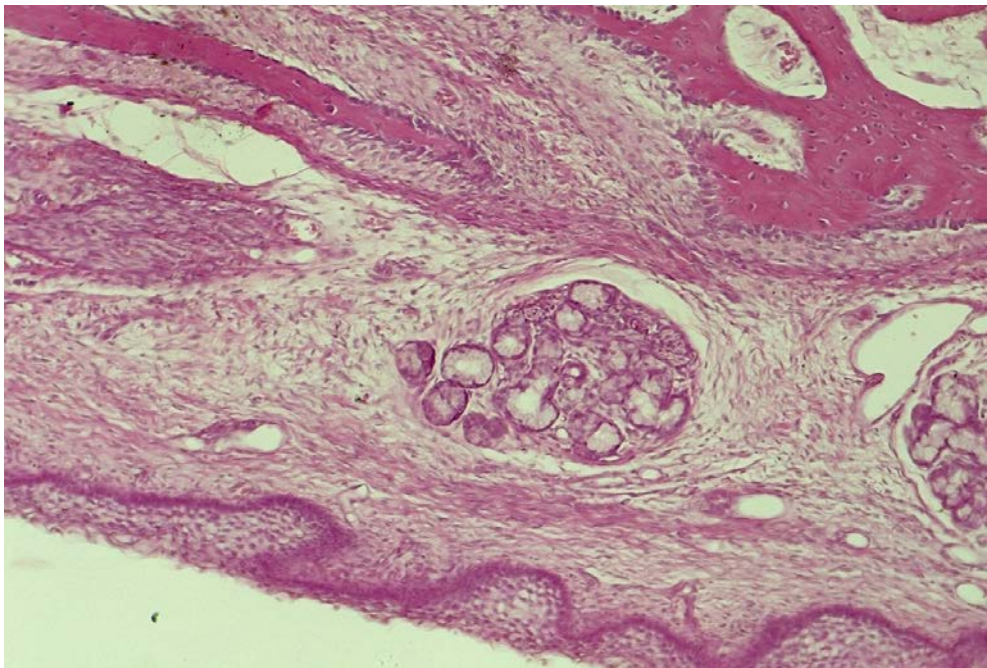


Fig. 8.14 - Glándulas accesorias palatinas M/O H-E. 40X. En la submucosa de la región palatina pueden hallarse pequeños lobulillos formados por túbulos mucosos como el identificado en la fotografía. En la parte superior se reconoce tejido óseo trabecular y medula ósea correspondiente a las apófisis palatinas del maxilar superior.

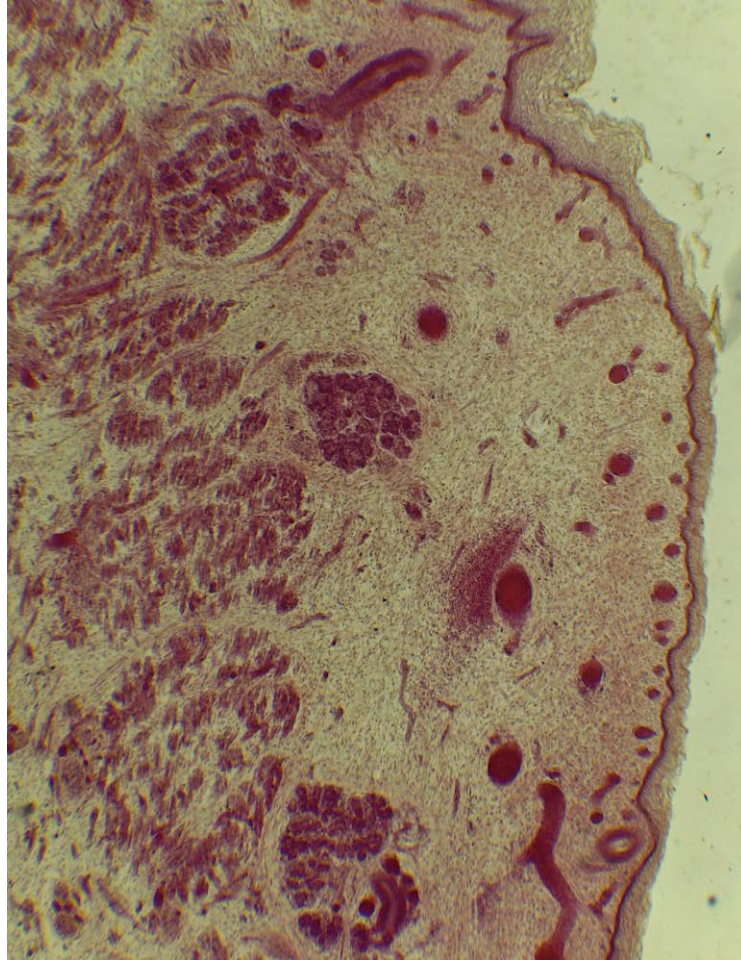


Fig. 8.15 - Glándulas accesorias labiales M/O H-E. 40X. Se identifican como pequeños agregados glandulares que se conectan a través de conductos excretorios cortos con la superficie mucosa. En un plano más profundo se identifican fibras musculares estriadas del músculo orbicular de los labios.

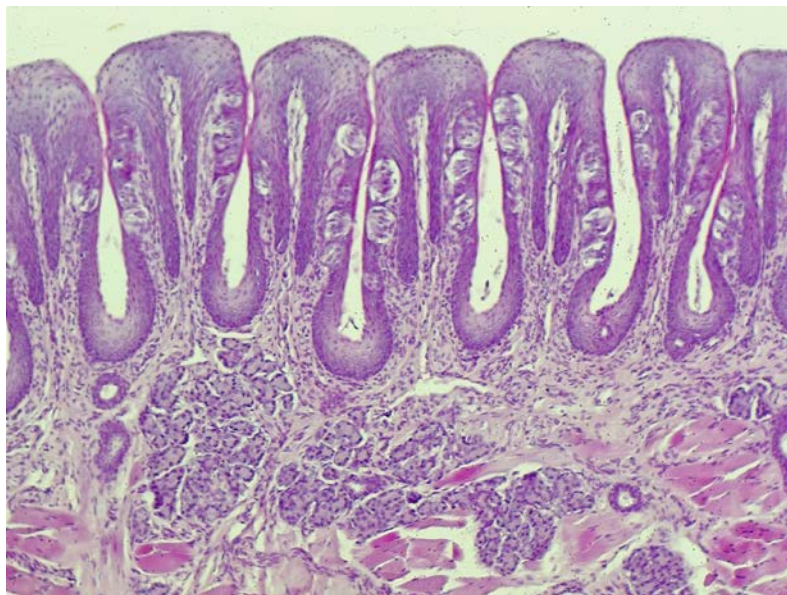


Fig. 8.16 - Glándulas salivales accesorias situadas en la submucosa por debajo de las papilas foliadas en el tercio posterior de los bordes linguales M/O H-E. 40X. Los acinos de notoria basofilia se corresponden con terminales de naturaleza serosa. Los conductos excretorios se abren en el surco delimitado entre dos papilas contiguas.

Consideraciones clínicas

Cualquier proceso patológico que se instale en las glándulas salivales repercutirá sobre la cantidad y calidad de la secreción salival. La cantidad de saliva total puede verse reducida, situación denominada hiposalivación o hiposialia, o presentar cuadros más severos como es el caso de la ausencia total de saliva o asialia que condiciona la sequedad de la cavidad bucal o xerostomía.

Los estados que afectan con más frecuencia a las glándulas salivales corresponden a los trastornos inflamatorios o sialoadenitis, cuyos agentes causales pueden ser bacterias o virus. En este último caso el cuadro más conocido corresponde a la parotiditis o paperas. Todos se manifiestan con aumento de volumen (agrandamiento) de la glándula y dolor.

En las glándulas salivales menores, preferentemente las de localización labial, suelen desarrollarse una patología que corresponde a la ruptura por traumatismo (golpes, mordeduras) del conducto excretor. Como consecuencia, la saliva se acumula en el corion ya que no puede ser descargada sobre la superficie mucosa. Esta entidad es denominada mucocelo.

La obstrucción por la presencia de cálculos en los conductos excretores de las glándulas mayores o sialolitiasis también resulta muy frecuente, especialmente en la glándula submaxilar.

La variada celularidad de estos órganos glandulares también puede originar neoplasias o tumores. Son denominadas adenomas las neoplasias o tumores de conducta benigna, siendo el más común en este grupo el adenoma pleomorfo. La glándula parótida se ve frecuentemente afectada por esta entidad.

Su contraparte, los adenocarcinomas, representan un amplio espectro de lesiones de comportamiento agresivo, es decir, tumores malignos. En su libro de Patología estructural Funcional el profesor Stanley Robbins es contundente al afirmar que “la posibilidad de que la lesión glandular sea maligna es inversamente proporcional al tamaño de la glándula”

Otras entidades corresponden a la proliferación no tumoral o tumoral de células localizadas con baja frecuencia en los acinos o en los conductos, que presentan acumulación de mitocondrias alteradas en su citoplasma por defecto metabólico dependiente de la edad como es el caso de los oncocitos o células oxífilas.

CAPÍTULO 9

Diente temporario

Cristina Eugenia Anselmino, Cintia Gisele Gigena, Cintia Soledad Ogas, Diego Fernando Perez y Melina Micaela Procopio Rodriguez

Los dientes temporarios también llamados deciduos, preceden a los dientes permanentes en la dentición humana.

La dentición temporaria está constituida por 20 piezas dentarias que si bien presentan los mismos tejidos que las piezas permanentes tienen diferencias estructurales tanto a nivel macro como microscópico.

En este capítulo describiremos las características estructurales de las piezas temporarias destacando las diferencias con sus sucesores permanentes.

En cuanto a las propiedades químicas, ambas denticiones no presentan diferencias sustanciales. Sí, a nivel físico, podemos decir que las piezas temporarias presentan menor dureza en sus tejidos mineralizados, la cual les confiere una mayor permeabilidad.

Esmalte

El esmalte de las piezas temporarias se caracteriza por presentar una capa de esmalte aprismático de 90 μm , en su superficie externa más evidente que en las piezas permanentes. En esta capa los cristales están densamente agrupados, perpendiculares a la superficie y paralelos entre sí, está hipermineralizada y posee mayor contenido de fluoruros (Biondi-Cortese. 2010). También se encuentra esmalte aprismático a nivel de la conexión amelodentinaria (CAD). El resto del esmalte es de tipo prismático, mostrando los prismas una orientación diferente a los prismas de las piezas permanentes.

Presenta líneas incrementales o Estrías de Retzius. La mayor parte del esmalte en las piezas temporarias se forma intrauterinamente. Como consecuencia puede observarse una estría más marcada llamada línea neonatal, que separa el esmalte formado antes del nacimiento (prenatal) del postnatal. Esta es una zona de menor mineralización.

No presenta periquematis ni líneas de imbricación.

Es posible observar esmalte con bandas de Hunter- Schreger.

Se puede observar esmalte nudoso en las cúspides de los molares temporarios. Ruschel-Ligocki-Flaminghi- Fossati (2011).

Dentina

Los túbulos dentinarios presentan canalículos que se ramifican a partir del túbulo principal, pudiendo alojar a las prolongaciones odontoblásticas (Biondi- Cortese 2010). Fiore Aguilar y col (2007) observaron un mayor número de túbulos por mm² en la dentina temporaria que en la dentina de las piezas permanentes.

Se ha descrito la presencia de dentina interglobular. Sin embargo, Ruschell y col. (2011) indican que no la observaron en piezas permanentes unirradiculares, mientras que en los multi-radiculares su frecuencia es baja.

En la dentina radicular se puede observar la capa granular de Tomes en piezas uni y multi-radiculares.

Cemento

El cemento radicular en la dentición temporaria es menos denso y más delgado que en los dientes permanentes.

En las piezas temporarias puede observarse tanto cemento celular como acelular. El cemento acelular es más visible en los tercios cervical y medio de la raíz mientras que el celular predomina en el tercio apical.

La frecuencia de líneas incrementales de cemento es baja.

Es común encontrar las llamadas líneas de reversión que representan áreas de reabsorción previa reparadas con el depósito de nuevo cemento. Estas líneas se forman durante el proceso de rizólisis en el recambio dentario.

La literatura describe tres posibles situaciones en cuanto a la relación cemento-esmalte en las piezas temporarias:

- Cemento sobre esmalte

- Yuxtaposición o relación de borde a borde entre cemento y esmalte (lo más frecuente)
- Presencia de espacios entre el cemento y el esmalte, lo que implica zonas de exposición de dentina.

Según Francischone- Consolaro (2007) la situación más frecuente es la presencia de cemento sobre el esmalte. Para Ceppi, Dall’Oca, Rimondini, Pilloni y Polimeni (2006) la situación más frecuente es que el cemento y esmalte contacten borde a borde.

Ambos trabajos coinciden que la menos frecuente es la exposición dentinaria en la zona del cuello. Cuando esto ocurre existen depósitos que se describen como “islas de cemento”.

Periodonto de inserción y de protección

Los elementos que conforman el periodonto de inserción y el periodonto de protección en las piezas temporarias sufren modificaciones durante los procesos de crecimiento y desarrollo.

Asimismo, los procesos de exfoliación y erupción provocan cambios que dificultan una descripción certera de sus características.

Con respecto a los elementos que conforman el periodonto de inserción podemos decir que el hueso alveolar en los niños posee menos trabéculas que en los adultos siendo los espacios medulares más amplios. La lámina cortical es más delgada.

El ligamento periodontal en el diente temporario posee haces de fibras menos densos que en el diente permanente presentando un ancho mayor que en la dentición permanente.

Una característica especial que sólo se presenta fisiológicamente en piezas temporarias es la reabsorción de la raíz durante los procesos de recambio dentario en lo que se denomina la rizolisis. Así, en el ligamento periodontal de esas piezas existen células que reabsorben tanto cemento como dentina radicular a las cuales Ten Cate les ha dado la denominación de **Odontoclastos**.



Fig. 9.1 - Preparado de una pieza temporaria in situ por descalcificación. Tomada con lupa estereoscópica de doble iluminación (luz LED). H-E. 40X. Se observan todas las estructuras de la pieza dentaria (excepto el esmalte), con el periodonto de inserción (hueso, ligamento periodontal y cemento), periodonto de protección (encía libre) y mucosa bucal. A la izquierda del preparado, a nivel del ápice de la pieza temporaria se observa el germen de la pieza permanente de reemplazo.

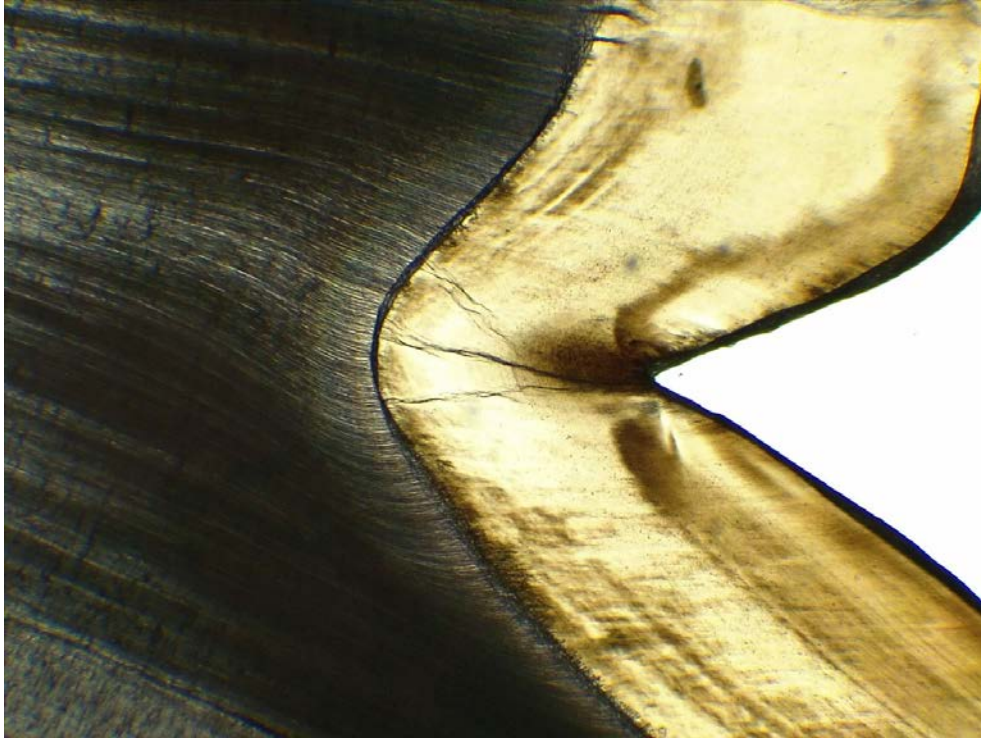


Fig. 9.2 - Preparado de un molar temporario por desgaste. 40X. Se observa el esmalte en la zona de un surco. Hacia la izquierda se observa la dentina. Entre los dos tejidos se puede observar la conexión amelodentinaria (CAD) que en las piezas temporarias presenta concavidades menos profundas tendiendo a ser más lisa que en las piezas permanentes. Subyacente a la CAD se observa una capa más clara correspondiente a la dentina del manto.

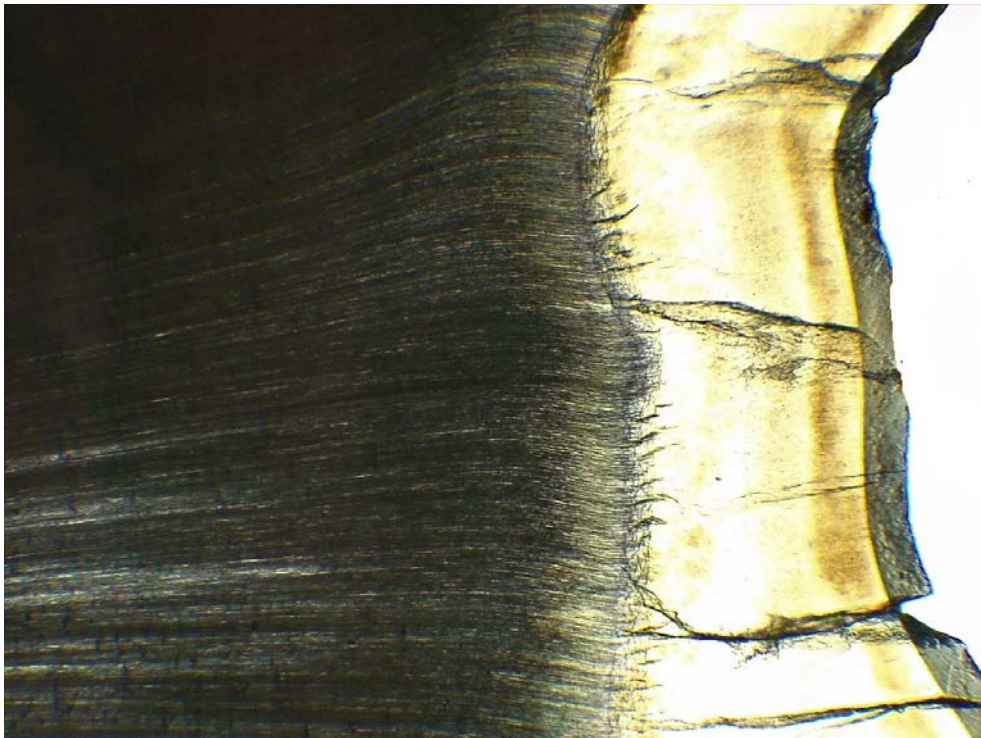


Fig. 9.3 - Detalle del preparado anterior. Se observan las fisuras del esmalte. Se puede identificar la zona más clara de esmalte prenatal separada del esmalte posnatal (en la zona más externa) por una estría de Retzius más marcada que es la línea neonatal. En la zona de la CAD se observan gran cantidad de husos adamantinos. En la zona de la dentina circumpulpar pueden observarse los espacios de Czermak correspondientes a la dentina interglobular.

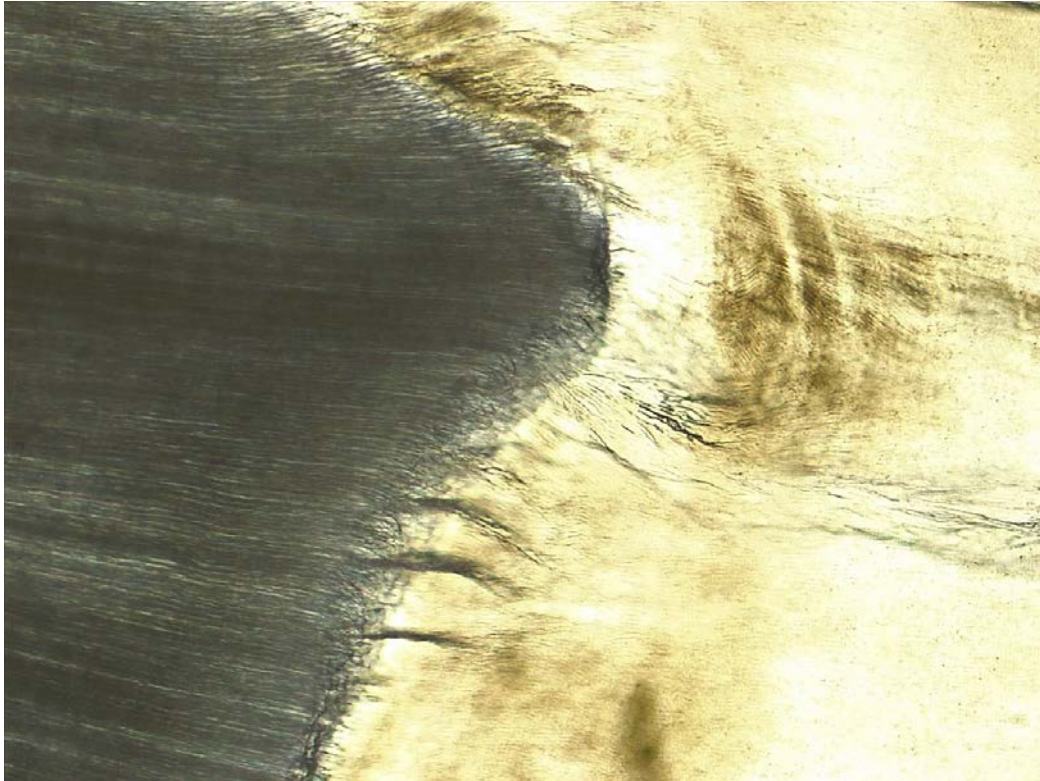


Fig. 9.4 - Detalle del preparado anterior en la zona de la cúspide a mayor aumento 100X. Se observan penachos adamantinos en la zona de la CAD. A nivel de la cúspide se observa una imagen compatible con la presencia de esmalte nudoso.

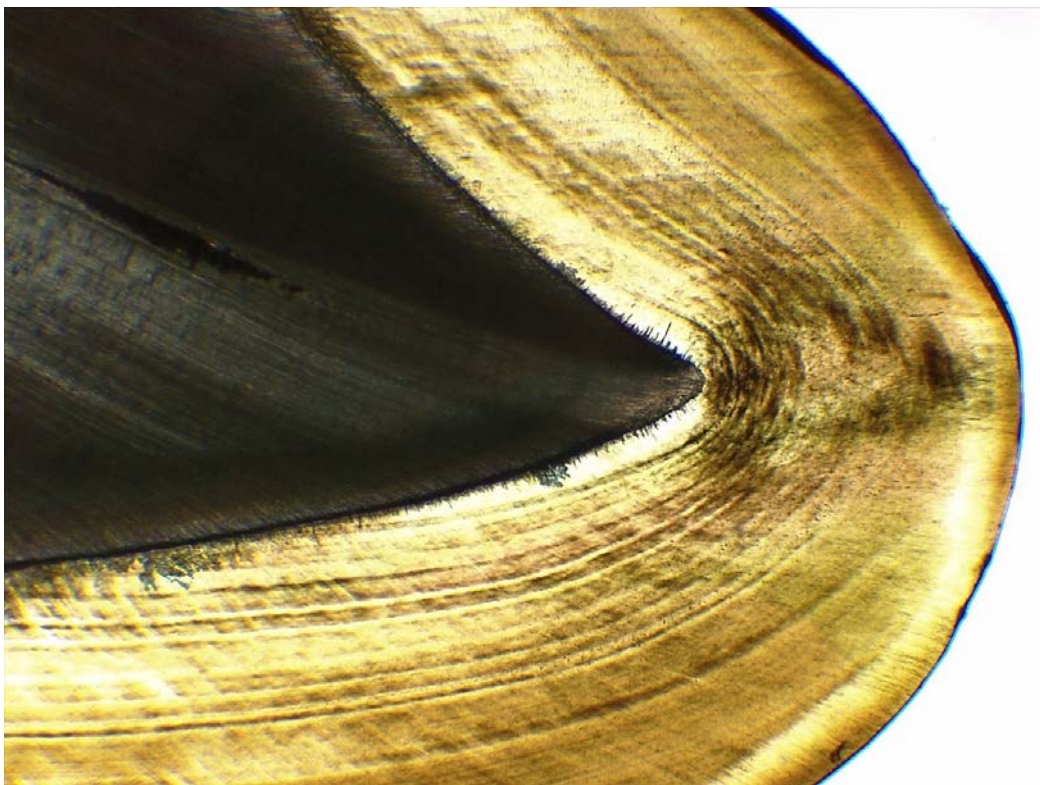


Fig. 9.5 - Preparado por desgaste de una pieza temporaria unirradicular en la zona cuspeada. 40X. Se observa esmalte y dentina. En el esmalte se pueden distinguir claramente las estrías de Retzius.

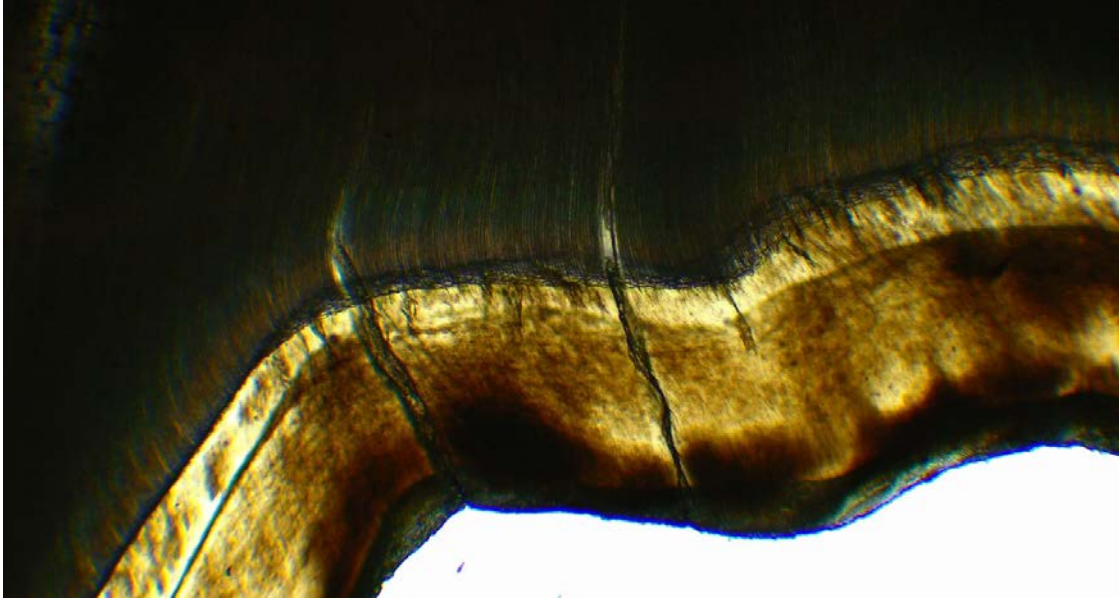


Fig. 9.6 - Preparado de una pieza dentaria temporaria por desgaste. Zona de la corona.40X. Se observa en el esmalte, inmediatamente adyacente a la CAD una zona más clara compatible con la imagen del esmalte prenatal y por debajo de ella una zona más oscura que corresponde al esmalte que se formó después del nacimiento. Ambas zonas se encuentran separadas por una estría de Retzius más evidente que corresponde a la línea neonatal.

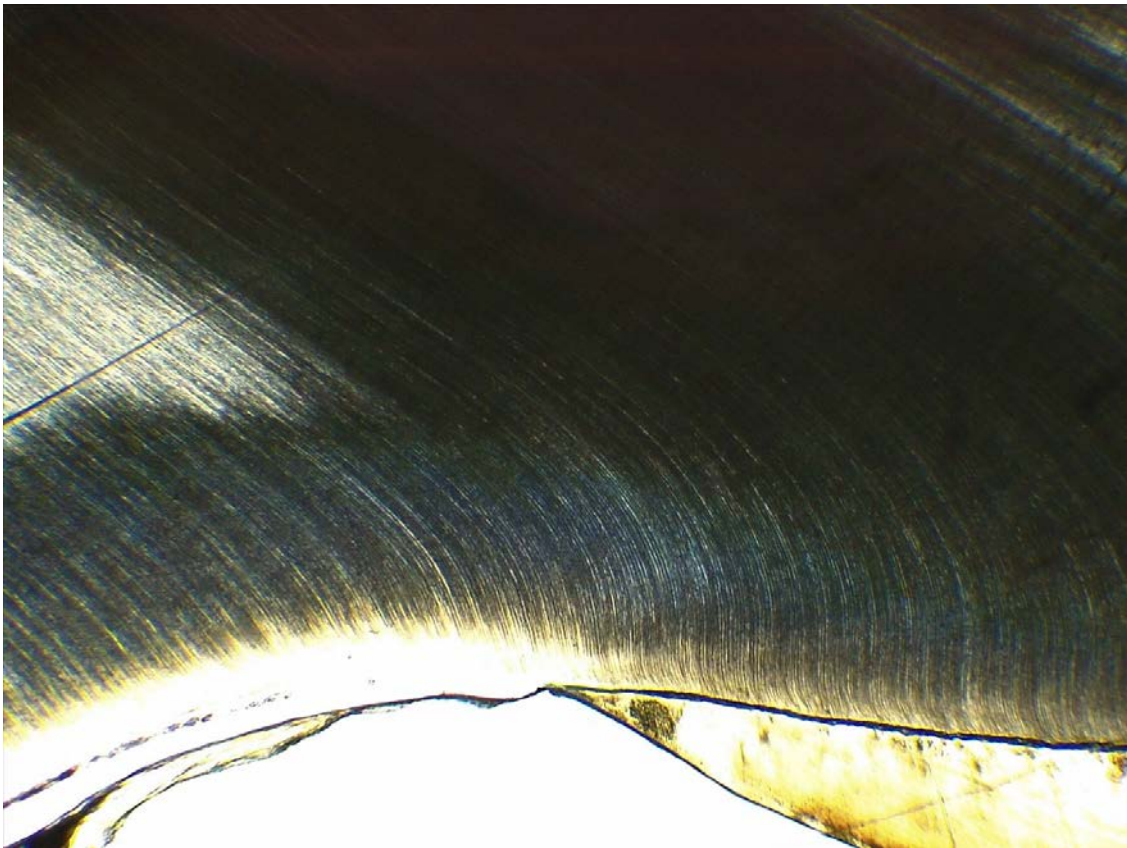


Fig. 9.7 - Preparado de una pieza temporaria por desgaste a nivel del cuello dentario. 40X. se observa la dentina y en la zona inferior recubriéndola se observa hacia la derecha el esmalte y hacia la izquierda el cemento. Nótese que entre ambos tejidos existe una solución de continuidad dejando dentina al descubierto.

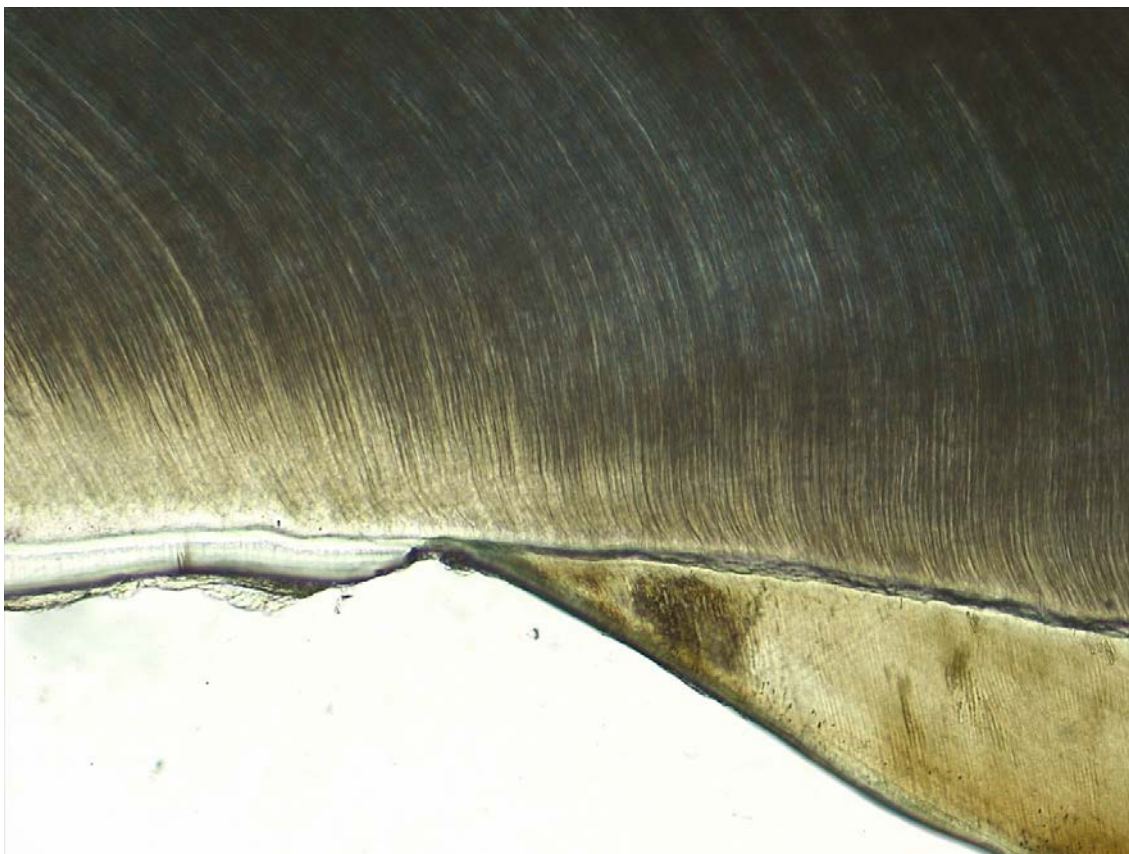


Fig. 9.8 - Preparado de una pieza temporaria por desgaste a nivel del cuello dentario. 40X. Al igual que en el preparado anterior se observa la dentina cubierta por esmalte y por cemento. Pero en este caso el esmalte y el cemento contactan recubriendo totalmente a la dentina.



Fig. 9.9 - Preparado de una pieza temporaria por descalcificación en la zona del cuello dentario. 40X. En la parte inferior se observa la dentina. Por encima de ella, hacia la izquierda se observa el esmalte y hacia la derecha el cemento. En este caso se observa que ambos tejidos contactan, pero en la zona de cemento que contacta con la dentina se observa una imagen compatible con cemento afibrilar.

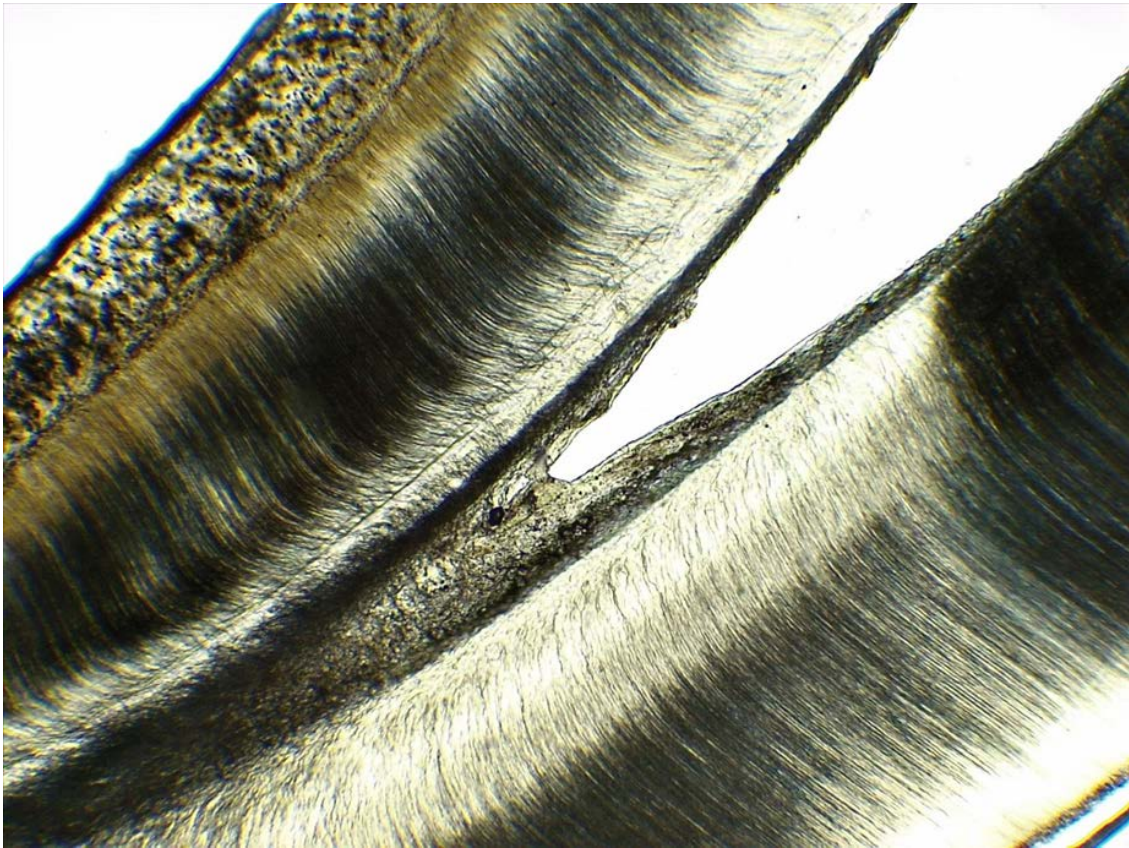


Fig. 9.10 - Preparado de una pieza temporaria por desgaste en la zona de la raíz. 40X. Se observa en la zona central el espacio correspondiente al conducto pulpar. A ambos lados identificamos la dentina radicular que en ambos casos se encuentra recubierta por cemento. Hacia la derecha y abajo se observa una fina capa de cemento acelular mientras que hacia arriba y a la izquierda podemos observar una capa gruesa de cemento celular.



Fig. 9.11 - Detalle del preparado anterior a mayor aumento. 100X. Se puede observar con mayor detalle la capa de cemento celular.

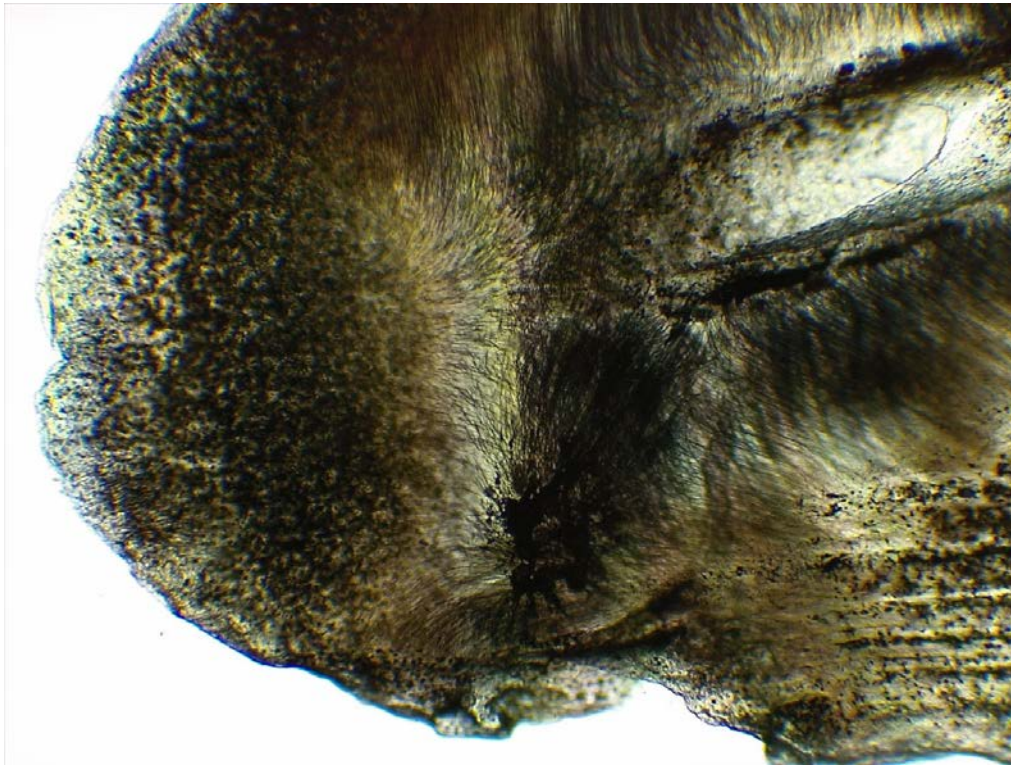


Fig. 9.12 - Preparado de una pieza dentaria temporaria por desgaste en la zona del ápice radicular.100X. Se observa una gran cantidad de cemento celular en la zona apical. Hacia la zona lateral de la raíz (abajo en la fotografía) se observa una imagen compatible con una zona de reabsorción radicular.

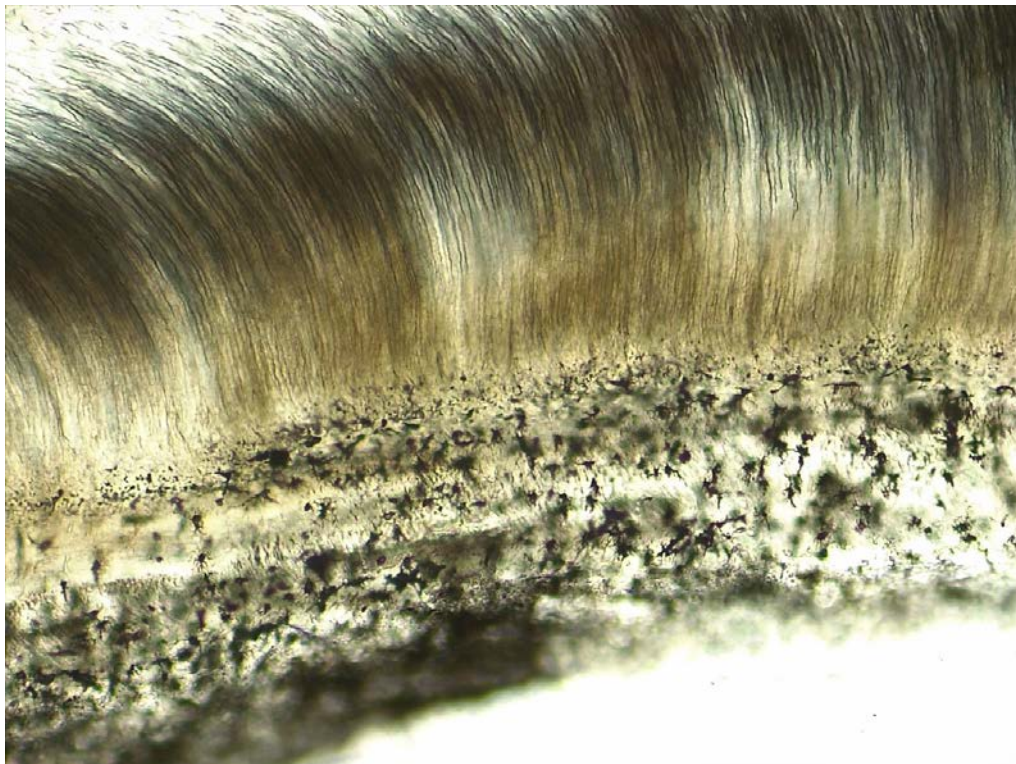


Fig. 9.13 - Preparado de una pieza temporaria por desgaste en la zona de la raíz. 400X. Se observa una gruesa capa de cemento celular donde se identifican con claridad los cementoplastos o cavidades cementocíticas.

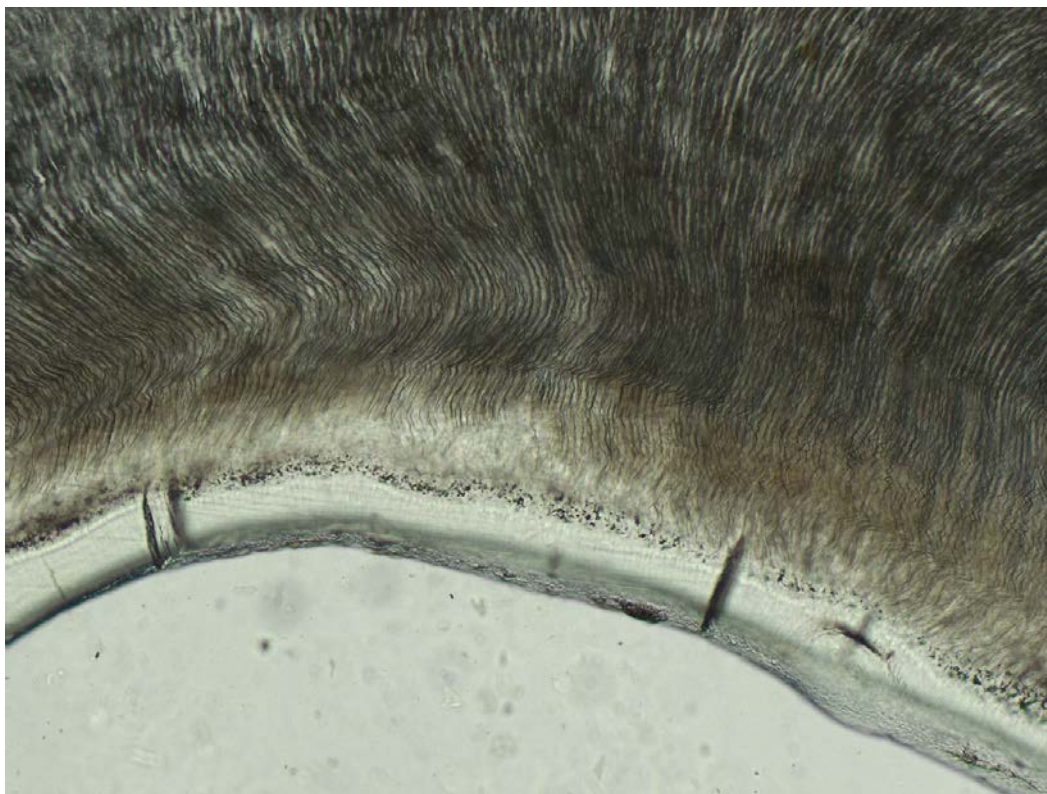


Fig. 9.14 - Preparado de un molar temporario por desgaste en la zona interradicular. 100X. Se observa la fina capa de cemento que recubre esta zona.



Fig. 9.15 - Preparado de la raíz de una pieza dentaria temporaria por desgaste. 40X. Se puede observar en la zona superior inmediatamente por encima de la dentina una capa de cemento celular y por encima de esta capa una imagen compatible con una zona de reversión con nuevo tejido depositado luego de una reabsorción.

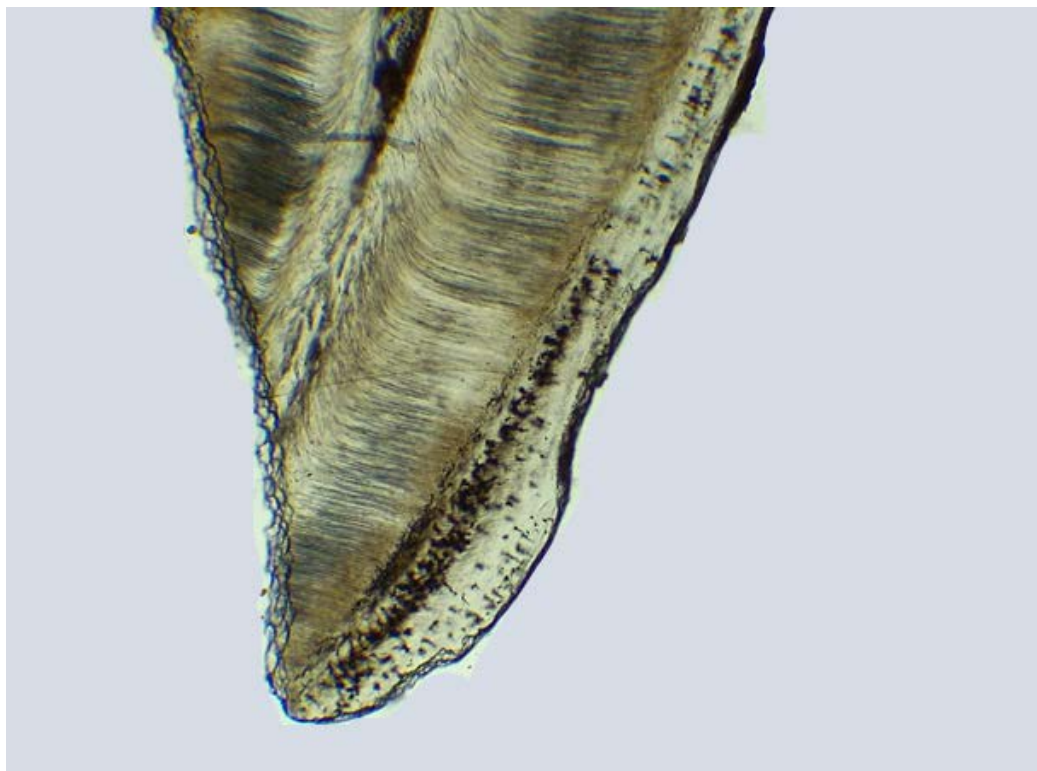


Fig. 9.16 - Preparado de la raíz de una pieza temporaria por desgaste. 40X. Se observa hacia la derecha el cemento que recubre la raíz y hacia la izquierda la zona de reabsorción característica de la rizólisis.

Consideraciones Clínicas

Tanto el esmalte como la dentina presentan un menor espesor en la dentición temporaria que en la permanente. Esta situación debe tenerse en cuenta al realizar tallados cavitarios durante los procedimientos de operatoria dental.

La presencia de esmalte aprismático en la superficie externa de las piezas temporarias dificulta los procedimientos de grabado con ácido para realizar adhesión micromecánica en las restauraciones con resina compuesta.

La mayor permeabilidad de la dentina debida a la mayor cantidad de túbulos dentinarios favorece el avance de los procesos de caries hacia la pulpa dental.

El menor espesor del cemento en la zona interradicular de los molares temporarios favorece la rápida difusión de los procesos pulpares hacia el espacio interradicular de dichas piezas.

Referencias bibliográficas

- Ceppi, E; Dall’Oca, S; Rimondini, L; Pilloni, A; Polimeni, A. (2006). Cementoenamel junction of deciduous teeth: SEM-morfology. *European Journal of Pediatric Dentistry*, 3/2006, 131-134.
- Fiore Aguilar P. y cols. (2010). El periodonto en el niño y en el adolescente. *Odontopediatría- Fundamentos y prácticas para la atención integral personalizada*. Biondi A.; Cortese S. Ed. Alfaomega. Argentina.
- Francischone, L; Consolaro A. (2008). Morphology of the cementoenamel junction of primary teeth. *Journal of dentistryfor children*. 75(3). 252-259.
- Hirose López, M.; Vargas Casillas A.; (2010). El periodonto en el niño y en el adolescente en *Odontopediatría- Fundamentos y prácticas para la atención integral personalizada*. Biondi A.; Cortese S. Ed. Alfaomega. Argentina.
- Ruschel H.; Ligocki G.; Flaminghi D.; Fossati A. (2011). Microestructure of mineralized tissues in human primary teeth. *The Journal of clinical pediatric dentistry*. 35(3) 295-300.

Bibliografía Ampliatoria

- Astudillo Ortiz, E. (2018). Regeneración de la pulpa dental. Una revisión de la literatura. *Revista ADM* 2018;75(6):350-357
- Avery, J. (2007). *Principios de Histología y Embriología Bucodental con orientación clínica*. España. Editorial. Elsevier
- Avila R.; Samar M.; Fonseca I.; Corball A.; Carriel V.; García-Martínez L.; Rodríguez I. (2019) Proliferaciones Oncocíticas de Glándulas Salivales: Estudio Estructural e Inmunohistoquímico de 7 casos. *Int. J. Odontostomat.*, 13(1):82-88.
- Berkovitz, B; Holland, G; Maxham, B. (1995). *Atlas Color y Texto de Anatomía Oral, Histología y Embriología*. Madrid. Mosby-Doyma Libros.
- Biondi A.; Cortese S. (2010) *Odontopediatria- Fundamentos y prácticas para la atención integral personalizada*. Ed. Alfaomega. Argentina.
- Ceppi, E; Dall'Oca, S; Rimondini, L; Pilloni, A; Polimeni, A. (2006). Cementoenamel junction of deciduous teeth: SEM-morfology. *European Journal of Pediatric Dentistry*, 3/2006, 131-134.
- Francischone, L; Consolaro A. (2008). *Morphology of the cementoenamel junction of primary teeth*. *Journal of dentistry for children*.75:3. 252-259.
- Gómez de Ferraris, M.E; Campos Muñoz, A. (2009). *Histología, Embriología e Ingeniería tisular Bucodental*. México. Editorial Medica Panamericana.
- Lopez, M. (2018) Sulfato de calcio en regeneración ósea guiada. Recuperado de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/66507>
- Mohamed K;Elsalawy,R;Ibrahim,N y col. (2019). Pulpa dental. Eje inflamatorio- regenerativo mediado por células progenitoras. Recuperado de <http://liebertpub.com/doi/abs/10.1089/ten.TEB.2019.0106>
- Montoya C; Arola D; Ossa E. (2016) Importance of tubule density to the fracture toughness of dentin. *Arch. Oral Biol*; 67:9-14
- Nanci, A. (2008). *Ten Cate's Oral Histology. Developmente, Structure and Function*. China. Mosby Elsevier.
- Parrales Pinkay, K. (2018). Preservación del alveolo post-exodoncia mediante el uso de sulfato de calcio. Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/29429>
- Ramoa Pires F.; Ribeiro T.; Dos Santos B. *Manual de Patología Bucal*. Rio de Janeiro: UERJ/FAPERJ, 2012.
- Rosero-Salazar D.; Moreno-Gómez F. (2014). Descripción Histológica de las Glándulas Salivales Mayores. *Revista Gastrohnp*. 16(1): 23-36

- Ruschel H;Ligocki G;Flaminghi D; Fossati A. (2011) Microstructure of mineralized tissues in human primary teeth. *The journal of clinical pediatric dentistry*. 35(3) 295-300
- Ten Cate (1986). *Histología Oral. Desarrollo, estructura y función*. Buenos Aires. Editorial Médica Panamericana.

Los autores

Coordinadores

Anselmino, Cristina Eugenia

Especialista en Docencia Universitaria. Especialista en Ortodoncia. Odontóloga. Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de La Plata (FOUNLP). Actividad docente: Histología y Embriología. Ayudante de primera. (FOUNLP). Publicaciones: Microestructura del esmalte dentario: Definiciones y conceptos. 2007. La imagen en histología: puente hacia la comprensión y la apropiación de contenidos 2018. El dibujo como herramienta de evaluación en la Universidad. 2018. Investigación: Participante. Microestructura del Esmalte dental. (FOUNLP). Residente y jefe de residentes en Odontología General. Hospital Interzonal General de Agudos General San Martín de La Plata. (Pcia. De Buenos Aires).

Dorati, Pablo Javier

Odontólogo. Facultad de Odontología Universidad Nacional de La Plata (FOUNLP). Actividad docente: Patología y Clínica Estomatológica. Profesor Adjunto; Histología y Embriología, Ayudante Diplomado. (FOUNLP). Publicaciones: Importancia de la morfología celular en la puesta a punto del proceso de expansión de células derivadas de tejidos dentales. 2018. Carcinogénesis y cáncer bucal. Experiencia de aprendizaje en el grado. 2018. Histofolp. Una aplicación para teléfonos celulares” 2018. Investigación: Participante. Patología Oral. Histología. Educación Odontológica.

Lazo, Gabriel Eduardo

Doctor en Odontología. Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de La Plata (FOUNLP). Especialista en Prostodoncia. Col. Odon. Dist. I. Odontólogo (FOUNLP) Decano de la FOUNLP. Actividad Docente: Prótesis “B”. Histología y Embriología. (FOUNLP) Patología y Clínica Estomatológica (FOUNLP) Profesor titular. Dictante de cursos de posgrado. Director y Evaluador de tesis. Publicaciones: Hipoacusia asociada a trastornos en la articulación temporomandibular, presentación de un caso clínico. 2018. Estudio in vitro de la microestructura del esmalte dental expuesto a bebidas sin alcohol. 2018 Disfunción temporomandibular y su relación con interferencias oclusales. 2019. Investigador cat. 2 Investigación: Microestructura del

esmalte dental. Director. Anatomía y rehabilitación oral. Director. FOUNLP. Extensión: Salud integral y comunitaria. Director. FOUNLP.

Autores

Abal, Adrián Alejandro

Doctor en Odontología. Odontólogo. Facultad de Odontología Universidad Nacional de La Plata (FOUNLP). Actividad docente. Dimensión Psicológica de la Atención Odontológica, Profesor Titular; Histología y Embriología, Profesor Adjunto. Prosecretario de Posgrado FOUNLP. Dictante del curso Microscopy in Stomatology, Cuba 2017. Conferencia Microscopía Electrónica de Barrido en la Investigación Odontológica, República Dominicana, 2018. Publicaciones: Estudio de la microestructura del esmalte dental humano en relación con la microdureza y la composición química. 2017. Investigación: Participación. Histología y Embriología. (FOUNLP). Extensión: Director. Salud integral y comunitaria. Premios: XXXVI Reunión Científica Anual de la Sociedad de Biología de Cuyo. 2018.

Barceló, Miguel Andrés

Odontólogo. Facultad de Odontología-Universidad Nacional de La Plata (FOUNLP) Especialista en Implantología Oral. Universidad Católica Argentina (U.C.A.) Actividad Docente: Histología y Embriología. Anatomía Ayudante de primera. (FOUNLP) Publicaciones: Implicancia de las bebidas en la resistencia mecánica de las Bandas de Hunter Schreger del Esmalte Dental” 2018. Efecto de un agua saborizada sobre la morfología y la composición química de la microestructura del esmalte dental humano in vitro” 2019. Histofolp. Una aplicación para teléfonos celulares. 2018 Investigación: Participación. Microestructura del Esmalte dental. Extensión: Participación. Salud integral y comunitaria. Premio: “Mención especial de la Sociedad de Biología de Cuyo 2018. Trabajo: Mechanical characterization of the enamel microstructure treated with non-alcoholic drink.

Barrasa, Emanuel Hugo

Odontólogo. Facultad de Odontología-Universidad Nacional de La Plata (FOUNLP). Actividad Docente: Histología y Embriología. Prótesis B; Patología y Clínica Estomatológica Ayudante diplomado de primera. (FOUNLP). Publicaciones: Implicancia de las bebidas en la resistencia mecánica de las Bandas de Hunter Schreger del Esmalte Dental” 2018. Histofolp. Una aplicación para teléfonos celulares. 2018. Efecto de un agua saborizada sobre la morfología y la composición química de la microestructura del esmalte dental humano in vitro. 2019. Investigación: Participación. Microestructura del esmalte dental. Extensión: Participación. Salud integral

y comunitaria. Premio: Mención Sociedad de Biología de Cuyo 2018 Mechanical characterization of the enamel microstructure treated with non-alcoholic drink.

Belloni, Federico

Odontólogo. Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de La Plata (F.O.U.N.L.P); Histología y Embriología Profesor Adjunto. (F.O.U.N.L.P). Publicaciones: Tratamiento Externo del Andamio de PEEK,2018; Cualidades de los materiales utilizados para la elaboración de implantes dentales. 2017. Zitrío la evolución en implantes de Zirconio, 2016. Investigación: Participación. Biomateriales; Histología de tejidos duros dentarios (FOUNLP) Extensión. Salud integral y comunitaria. Director. (FOUNLP). Premios: Caracterización química del esmalte dental desmineralizado por una bebida sin alcohol.

Felipe, Pablo Guillermo

Odontólogo. Facultad de Odontología-Universidad Nacional de La Plata (FOUNLP). Actividad Docente: Histología y Embriología. Odontología Preventiva y Social Ayudante de primera. (FOUNLP). Publicaciones: Estudio in vitro de la microestructura del esmalte dental expuesto a bebidas sin alcohol. 2018. Implicancia de las bebidas en la resistencia mecánica de las Bandas de Hunter Schreger del Esmalte Dental. 2018. Efecto de un agua saborizada sobre la morfología y la composición química de la microestructura del esmalte dental humano in vitro. 2019. Investigación: Participación. Educación Odontológica. (FOUNLP. Extensión: Participación. Salud integral y comunitaria (FOUNLP). Premio: "Mención especial de la Sociedad de Biología de Cuyo.2018 trabajo: Mechanical characterization of the enamel microstructure treated with non alcoholic drink.

Gigena, Cintia Gisele

Odontólogo. Facultad de Odontología. Universidad Nacional de La Plata (FOUNLP). Actividad Docente: Histología y Embriología. Tecnicatura Universitaria en Asistencia Odontológica Ayudante de primera. (FOUNLP) Publicaciones: Implicancia de las bebidas en la resistencia mecánica de las Bandas de Hunter Schreger del Esmalte Dental. 2018. Histofolp. Una aplicación para teléfonos celulares. 2018. Efecto de un agua saborizada sobre la morfología y la composición química de la microestructura del esmalte dental humano in vitro. 2019. Investigación: Participación. Microestructura del esmalte dental. (FOUNLP)". Extensión: Participación. Salud integral y comunitaria. (UNLP) Premio: Mención Sociedad de Biología de Cuyo 2018 Mechanical characterization of the enamel microstructure treated with non-alcoholic drink.

Gómez Bravo, Francisco

Odontólogo. Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de la Plata (FOUNLP). Actividad docente: Histología y Embriología (FOUNLP). Ayudante de primera. Publicaciones: Especialización de Refuerzo en la Microestructura del Esmalte: esmalte irregular y Bandas de

Hunter Schreger. 2018. Implicancia de las bebidas en la resistencia mecánica de las Bandas de Hunter-Schreger del Esmalte Dental. 2018. Investigación. Participación. Microestructura del esmalte dental. (FOUNLP). Extensión: Participación. Salud integral y comunitaria. FOUNLP. Mención especial por Las bandas de Hunter-Schreger del esmalte dental y los niveles de observación 2018. Segundo premio por Las Bandas de Hunter-Schreger del esmalte dental: ¿Estructura o fenómeno óptico? 2018.

Guzmán, María Pía

Odontóloga. Facultad de Odontología Universidad Nacional de La Plata (FOUNLP). Actividad docente: Histología y Embriología. Tecnicatura Universitaria en Laboratorio de Prótesis Dentales. Ayudante diplomada de primera (FOUNLP). Publicaciones: Especializaciones de Refuerzo en la Microestructura del Esmalte: Esmalte Irregular y Bandas de Hunter Schreger. 2018. Implicancia de las bebidas en la resistencia mecánica de las Bandas de Hunter Schreger del Esmalte Dental. 2018. Histofolp. Una aplicación para teléfonos celulares. 2018. Investigación. Microestructura del esmalte dental. (FOUNLP). Extensión: Participante. Salud integral y comunitaria (FOUNLP). Premios: Mención especial por el trabajo científico y caracterización química del esmalte dental desmineralizado por una bebida sin alcohol".

Ingeniero, María José

Odontóloga. Facultad de Odontología-Universidad Nacional de La Plata (FOUNLP). Actividad Docente: Histología y Embriología Ayudante de primera. Prótesis B Tecnicatura de laboratorio en prótesis odontológica Jefe de trabajos prácticos (FOUNLP). Directora de Programas y Proyectos, Secretaria de Planificación y Extensión FOUNLP. Publicaciones: "Estudio in vitro de la microestructura del esmalte dental expuesto a bebidas sin alcohol" 2018." Efecto de un agua saborizada sobre la morfología y la composición química de la microestructura del esmalte dental humano in vitro". 2019. Investigación: Prótesis (FOUNLP). Extensión: Salud integral y comunitaria. (FOUNLP). Premio: Reconocimiento Mejor Labor Extensionista 2017" FOUNLP. Mención especial de la Sociedad de Biología de Cuyo 2018.

Merlo, Diego Adrián

Odontólogo. Facultad de Odontología de La Plata (FOUNLP); Actividad docente: Histología y Embriología. (FOUNLP) Jefe de trabajos prácticos. Publicaciones: Tratamiento Externo del Andamio de PEEK, 2018; Cualidades de los materiales utilizados para la elaboración de implantes dentales. 2017. Zitrío la evolución en implantes de Zirconio. 2016. Investigación: Participante. Biomateriales. Histología dentaria. (FOULP); Extensión: Participante. Salud integral y comunitaria. Premios: Mención especial. Caracterización química del esmalte dental desmineralizado por una bebida sin alcohol. Especialista en Ortodoncia, Circulo Argentino de Odontología.

Motta, Guillermo Martín

Odontólogo. Facultad de Odontología Universidad Nacional de La Plata (FOUNLP) Actividad Docente: Histología y Embriología (FOUNLP). Ayudante de primera. Publicaciones: Implicancia de las bebidas en la resistencia mecánica de las Bandas de Hunter Schreger del Esmalte Dental. 2018. Efecto de un agua saborizada sobre la morfología y la composición química de la microestructura del esmalte dental humano in vitro. 2019. Investigación: Participante. Microestructura del esmalte dental. Extensión: Salud integral y comunitaria. Premio: “Mención especial de la Sociedad de Biología de Cuyo 2018. Mechanical characterization of the enamel microstructure treated with non alcoholic drink.

Ogas, Cintia Soledad

Odontólogo. Facultad de Odontología-Universidad Nacional de La Plata (FOUNLP.) Actividad Docente: Histología y Embriología. Tecnicatura Universitaria en Asistencia Odontológica (FOUNLP) Ayudante de primera. Publicaciones: Implicancia de las bebidas en la resistencia mecánica de las Bandas de Hunter Schreger del Esmalte Dental 2018. Histofolp. Una aplicación para teléfonos celulares. 2018. Efecto de un agua saborizada sobre la morfología y la composición química de la microestructura del esmalte dental humano in vitro. 2019. Investigación: Microestructura del esmalte dental. (FOUNLP). Extensión: Salud integral y comunitaria. Premio: “Mención especial de la Sociedad de Biología de Cuyo 2018. Mechanical characterization of the enamel microstructure treated with non alcoholic drink.

Perez, Diego Fernando

Cursante de 5 año de la carrera de Odontología UNLP. Ayudante de segunda asignatura Histología y Embriología cursos I y II FOUNLP. Publicaciones: “Implicancia de las bebidas en la resistencia mecánica de las bandas de Hunter Schreger del esmalte dental 2018. Efecto de un agua saborizada sobre la morfología y la composición química de la microestructura del esmalte dental humano in vitro” 2019; Histofolp. Una aplicación para teléfonos celulares” 2018. Extensión: Salud integral y comunitaria.

Perez, Patricia Susana

Odontóloga. Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de La Plata (FOUNLP). Actividad docente: Histología y Embriología. Dimensión psicológica de la atención odontológica. Odontología Preventiva y Social. Ayudante diplomada. (FOUNLP). Publicaciones: Implicancia de las bebidas en la resistencia mecánica de las bandas de Hunter Schreger del esmalte dental. 2018. Caracterización del esmalte dental desmineralizado por una bebida sin alcohol. Investigación: Participación. Microestructura del esmalte dental (FOUNLP). Mención especial por el trabajo. 2018. Implicancia de las bebidas en la resistencia mecánica de las bandas de Hunter Schreger del esmalte dental. 2018

Procopio Rodriguez, Melina Micaela

Odontóloga. Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de la Plata (FOUNLP). Histología y Embriología. Ayudante de primera. (FOUNLP). Publicaciones: Implicancia de las bebidas en la resistencia mecánica de las Bandas de Hunter-Schreger del Esmalte Dental. 2018. Histofolp. Una aplicación para teléfonos celulares. 2018. Extensión: Participación. Salud integral y comunitaria FOUNLP. Mención especial: Las bandas de Hunter-Schreger del esmalte dental y los niveles de observación"2018. Segundo premio: Las Bandas de Hunter-Schreger del esmalte dental: ¿Estructura o fenómeno óptico? 2018.

Saldías, Alejandro José

Odontólogo. Facultad de Odontología-Universidad Nacional de La Plata (FOUNLP). Actividad Docente: Histología y Embriología. Tecnicatura de laboratorio en prótesis odontológica. Ayudante de primera. (FOUNLP) Publicaciones: Implicancia de las bebidas en la resistencia mecánica de las Bandas de Hunter Schreger del Esmalte Dental 2018 Histofolp. Una aplicación para teléfonos celulares. 2018. Efecto de un agua saborizada sobre la morfología y la composición química de la microestructura del esmalte dental humano in vitro. 2019. Investigación: Participación. Microestructura del esmalte dental. Extensión: Salud integral y comunitaria. Premio: "Mención Sociedad de Biología de Cuyo 2018. Mechanical characterization of the enamel microstructure treated with non alcoholic drink.

Tanevitch, Andrea Matilde

Doctora en Odontología. Magister en Educación Odontológica. Odontóloga. Facultad de Odontología Universidad Nacional de La Plata. (FOUNLP). Actividad docente: Histología y Embriología; Bioquímica Estomatológica, Ayudante de primera; Tecnicatura Universitaria en Asistencia Odontológica. Profesora Adjunta; FOUNLP Publicaciones: Estudio de la microestructura del esmalte dental humano en relación con la microdureza y la composición química. 2017. Investigación. Participación. Microestructura del esmalte dental (FOUNLP). Premios: Mención especial trabajo de investigación, XXXVI Reunión Científica Anual de la Sociedad de Biología de Cuyo, Mendoza, 2018. Residencia Hospital Zonal Especializado en Odontología Infantil "Dr. Adolfo Bollini" La Plata, Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires.

Viskovic María Cristina

Odontóloga. Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de La Plata. (FOUNLP). Actividad docente: Anatomía, Histología y Embriología. y Biofísica. Jefe de trabajos prácticos. (FOUNLP) Publicaciones: Biofísica Aplicada. ISBN 978-950-34-0523-9. Editorial Edufolp-UNLP. Año 2008. Biofísica odontológica. ISBN 978-950-34-0522-2. Editorial Edufolp-UNLP. Año 2008. Implicancia de las bebidas en la resistencia mecánica de las bandas de Hunter Schreger del esmalte dental. 2018. Investigación: Participación. Biomateriales. (FOUNLP).

Atlas de histología bucodental / Cristina Eugenia Anselmino ... [et al.] ; coordinación general de Cristina Eugenia Anselmino; Pablo Javier Dorati; Gabriel Eduardo Lazo; prólogo de Gabriel Eduardo Lazo. - 1a ed. - La Plata : Universidad Nacional de La Plata ; EDULP, 2020.

Libro digital, PDF - (Libros de cátedra)

Archivo Digital: descarga
ISBN 978-950-34-1903-8

1. Odontología. I. Anselmino, Cristina Eugenia, coord. II. Dorati, Pablo Javier, coord. III. Lazo, Gabriel Eduardo, coord.
CDD 617.6

Diseño de tapa: Dirección de Comunicación Visual de la UNLP

Universidad Nacional de La Plata – Editorial de la Universidad de La Plata
48 N.º 551-599 / La Plata B1900AMX / Buenos Aires, Argentina
+54 221 644 7150
edulp.editorial@gmail.com
www.editorial.unlp.edu.ar

Edulp integra la Red de Editoriales Universitarias Nacionales (REUN)

Primera edición, 2020
ISBN 978-950-34-1903-8
© 2020 - Edulp

n
naturales


Edulp
EDITORIAL DE LA UNLP



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA