



**Universidad Nacional Autónoma de México**

**Escuela Nacional de Artes Plásticas**

“Fotomicrografía para la localización de neoplasias  
en glándulas salivales”

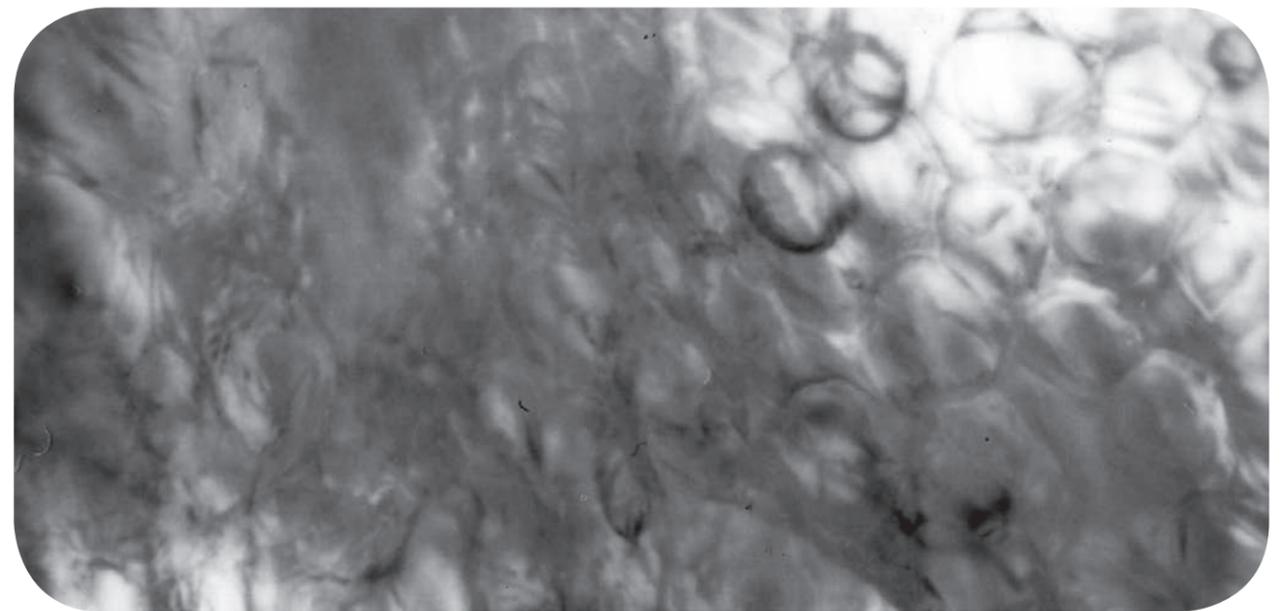
Tesis

Que para obtener el título de  
Licenciado en Diseño y Comunicación Visual

Presenta  
Sandra Virginia Vázquez Neyra

Director de Tesis: Dr. en BB. AA. José Daniel Manzano Aguila

México D.F., 2006





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

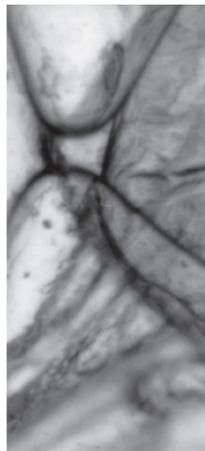
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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



**Universidad Nacional Autónoma de México**  
**Escuela Nacional de Artes Plásticas**

“Fotomicrografía para la localización  
de neoplasias en glándulas salivales”



Tesis

Que para obtener el título de  
Licenciado en Diseño y Comunicación Visual

Presenta  
Sandra Virginia Vázquez Neyra

Director de Tesis: Dr. en BB. AA. José Daniel Manzano  
Aguila

México D.F., 2006

---

A Esperanza Lara Juárez y  
Hector Vázquez Lara, por su  
apoyo, amor y paciencia

## ÍNDICE

<b>Introducción.....</b>	<b>9</b>	1.4 Métodos Histológicos.....	25	1.15 Glándulassalivales.....	31	<b>Capítulo 2</b>	
<b>Índice.....</b>	<b>13</b>	1.5 El Aparato digestivo y sus componentes.....	25	1.16 Características histológicas de las glándulas salivales.....	33	<b>2 Fotografía Científica.....</b>	<b>43</b>
<b>Capítulo 1</b>		1.6 Estructura general del tracto digestivo.....	26	1.17 Sistemas de conductos excretores.....	34	2.1 Fotomicrografía.....	44
<b>1 Historia de la Odontología.....</b>	<b>17</b>	1.7 Boca.....	27	1.18 Alteraciones de las glándulas salivales.....	34	2.2 Aspectos técnicos de la Fotomicrografía o métodos histológicos.....	45
1.1 Facultad de Odontología.....	21	1.8 Cavidad oral.....	27	1.19 Condiciones locales selectas de las glándulas salivales.....	36	2.2.1 Microscopios especiales .....	49
1.1.1 La Especialidad de Cirugía Oral y Maxilofacial.....	22	1.9 Labios y mejillas.....	27	1.20 Neoplasias benignas.....	38	2.2.2 Objetivos.....	50
1.1.2 Laboratorio de Patología Clínica y Experimental.....	22	1.10 Encías.....	28	1.21 Neoplasias malignas.....	40	2.2.3 Oculares.....	52
1.2 ¿Qué es la Histología?.....	23	1.11 Paladar.....	28			2.2.4 Condensadores.....	53
1.3 Antecedentes de la Histología.....	23	1.12 Lengua.....	28			2.2.5 Fuentes de iluminación.....	54
		1.13 Amígdalas linguales.....	31			2.3 Cámaras y accesorios.....	57
		1.14 Glándulas linguales.....	31			2.3.1 Cámaras de objetivo no intercambiable.....	57

2.3.2 Cámaras de objetivos intercambiables provistas de obturadores de láminas.....	58
2.3.3 Cámara de formato grande.....	59
2.3.4 Cámaras reflex de pequeño formato.....	59
2.3.5 Fotografías sin ocular.....	60
2.3.6 Soportes para la cámara.....	61
2.4 Película.....	61
2.4.1 Películas en blanco y negro.....	61

<b>Capítulo 3</b>	
<b>3 Origen de la propuesta “Catálogo”.....</b>	<b>63</b>
3.1 Planeación.....	64
3.2 Realización.....	79
3.2.1 Proceso técnico.....	81
3.3 Presentación.....	83
<b>Conclusiones.....</b>	<b>178</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>182</b>

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad no hay ninguna rama de la fotografía que no haya sido invadida por los aficionados merced a la gran cantidad de aparatos y materiales que han sido puestos a su disposición por la técnica moderna y la destreza de los fabricantes desde que la cámara miniatura se ha popularizado tanto, las actividades del aficionado se han multiplicado enormemente y son muchos los admiradores y seguidores de la fotografía, por lo tanto esta última, así como la macrofotografía y la fotomicrografía no constituyen misterio alguno reservado únicamente a los expertos. Sin embargo, se ha desatendido inexplicablemente la fotomicrografía, debido a la creencia de que se necesitaba gran cantidad de costosos aparatos, la cual es errónea. Con este tipo de fotografía tenemos a nuestra disposición la belleza oculta de las flores, las formas grotescas de los insectos, las aguas llenas de vida, las hermosas formas de los cristales y la rara estructura de los metales, solo por mencionar algunas cosas. Junto con ellas existe el placer de encontrar nuevos objetos con exteriores o interiores y reproducirlos sobre el papel lo más exactamente posible.

Esto a su vez también tiene que ver con otras ciencias como Biología, Ingeniería, Química, Medicina, Física, entre otras.

Este interés por el tema me llevo al Posgrado de Odontología, específicamente al Laboratorio de Patología Clínica y Experimental, me convenció la Histología porque con ella se produce cuantiosa fotomicrografía además de que estudia el tejido en un análisis microscópico y la respectiva función del material biológico, además se puede ayudar a personas, con o sin problemas, esto quiere decir que, si un individuo tiene alguna enfermedad desarrollada se le puede atacar para su bienestar y si aparentemente no tiene enfermedad con un estudio histopatológico se puede detectar o corroborar su salud.

Escogí el tema glándulas salivales con fotomicrografía porque en ellas vive mucha información de el organismo humano, sobre todo del aparato digestivo, aprendo de el, observo, y además lo puedo fotografiar es impresionante ver de que consiste.

### Objetivos:

a) Generales: obtener y dar conocimientos acerca de fotomicrografía, histología, glándulas salivales, características histológicas de las glándulas salivales, alteraciones de las glándulas salivales, neoplasias benignas y malignas de glándulas salivales entre otros, en un catálogo con fotomicrografías e información que complementa la imagen.

Siendo útil para la creación de bancos de imágenes, publicaciones de aspecto científico (libros, folletos, catálogos, etc.) esto combinado con diseño editorial, así como para realizar fotografía artística y conceptual.

b) Particulares: obtener y dar a conocer un catálogo de información de glándulas salivales con neoplasias benignas y malignas, ilustrado con fotomicrografías de las mismas.

c) Teóricos: proporcionar información acerca de cómo hacer Fotomicrografía (aspectos técnicos) en neoplasias de glándulas salivales.

Otorgar un catálogo de fotomicrografías de neoplasias en glándulas salivales al Posgrado de Odontología, especialmente al Laboratorio de Patología Clínica y Experimental.

d) Prácticos: realizar tomas fotomicrográficas lo más detallado posible a las neoplasias de las glándulas salivales, con iluminación de campo claro, a diferentes aumentos para mejor visualización, en blanco y negro.

Y para alcanzar estos objetivos, desarrolle en el capítulo 1, los temas referentes a glándulas salivales y neoplasias como ubicación, definición, ciencia que la estudia. En el capítulo 2 desarrolle el manejo del microscopio, sus partes, técnica, iluminación, cámaras y películas, para que en el capítulo 3 se exponga las imágenes obtenidas del proceso mencionado en los capítulos 1 y 2.

También se planteo la siguiente propuesta:

Si hago un catálogo o archivo de información con fotomicrografías, entonces obtengo material para ayudar e invitar a que las personas se acerquen a conocer sus cuerpos u otros objetos de manera más detallada y a fondo, es decir, despertar curiosidad por ver como están constituidas y estructuradas.

Y como una ganancia extra con este tipo de fotografía se consigue descubrir si se tienen alguna enfermedad o no, además de la detección de enfermedades propias del aparato digestivo, de la cavidad oral y de los dientes, también se detectan otras como cáncer, VIH, infecciones, anomalías en la piel, resequeces, tumores, etc.

Primero abordo el tema, por el campo de la Fotomicrografía la cual es un complemento del microscopio, realizando exposiciones técnicamente enfocadas, encuadrando el aspecto más importante, con la iluminación adecuada y apegadas al aspecto de las glándulas salivales con neoplasias.

Después abordo el área de diseño y diseño editorial, haciendo que el catálogo tenga un aspecto de uniformidad, armonía, y concordancia con la información y las fotomicrografías.

Los procedimientos de investigación fueron los siguientes:

1. Obtener un tema específico y conciso
2. Formular una hipótesis o propuesta
3. Efectuar la experimentación (realización de tomas de prueba)
4. Realizar la investigación; métodos y técnicas
5. Acopio de información
6. Análisis e interpretación de la información acopiada
7. Redacción de escrito
8. Confirmación de la hipótesis

En cuanto a la practica de la toma de fotomicrografías el procedimiento fue:

1. Recolección de muestras de neoplasias de glándulas salivales, entregadas por el personal calificado del Posgrado de Odontología
2. Manejo del microscopio: Óptico con dos oculares, con conexiones a dos cámaras de 35 mm, y con dos o cuatro objetivos, Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss; con ayuda del personal calificado del Posgrado de Odontología
3. Toma de fotomicrografías con la asesoría del personal calificado del Posgrado de Odontología.

## HISTORIA DE LA ODONTOLOGÍA

### Odontología Contemporánea en México: Etapa Inicial (1900-1930)

**A**l iniciarse el siglo XX la Odontología era ya reconocida como una de las profesiones de la salud, con un prestigio bien cimentado tanto en Europa como en los Estados Unidos donde existen ya en el año de 1900, cerca de 50 escuelas dentales. Corresponde a la Ciudad de Baltimore el mérito de haber establecido, en 1840, la primera Escuela de Odontología en América.

Willoughby Millar, microbiólogo y dentista americano aclara definitivamente la génesis de la caries al comprobar la descalcificación del esmalte por la acción de microorganismos acidógenos sobre un sustrato de carbohidratos; Green Vardiman Black, doctor de Cirugía dental en el Colegio Dental de Missouri, realiza una obra sobre Anatomía Dental logrando la fórmula ideal para la amalgama estable, utilizada en obturaciones dentales, establece las bases científicas de la operatoria dental y contribuye a formar el "Index" de la literatura dental disponible hasta 1900; Edmund Keels utiliza por primera vez la radiografía como auxiliar del diagnóstico en la odontología; en Francia el director de la Escuela Dental de París, Charles Condon, logra la formación de la Federación Dental

Internacional para intercambiar y dar a conocer los conocimientos de investigaciones sobre Odontología.<sup>1</sup>

Desafortunadamente en México se carecía todavía de una institución formal de enseñanza dental por lo que, las disposiciones sanitarias vigentes se limitaban a exigir para ejercer legalmente la profesión, un título que extendía la Escuela Nacional de Medicina mediante un examen a título de suficiencia; la otorgaba el Establecimiento de Ciencias Médicas fundado en 1833. El primer profesionista en presentar la prueba fue un ciudadano francés, Eugenio Crombé, el 19 de Agosto de 1841. Para 1900 existían únicamente poco más de 170 dentistas con título oficial; algunos de ellos se habían organizado para formar la Sociedad Dental Mexicana en 1898.

De esta situación surge el Doctor Eduardo Liceaga, director de la Facultad de Medicina de la UNAM, quien acoge el proyecto y le presta su apoyo oficial, y al fin se obtiene un acuerdo presidencial que más tarde se constituye en un decreto, que marca el plan de estudios para la enseñanza de la odontología, señalando igualmente los requisitos para la profesión. El decreto fechado el 11 de Enero de 1902 se publica en el diario oficial del Supremo Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos el 21 del mismo mes y en él se expide el plan de estudios para médicos, farmacéuticos, obstetras y cirujanos dentistas.

La estructura académica de este plan de estudios trató de conjuntar las dos corrientes que sobre enseñanza dental aún subsisten: La Escuela Europea, que considera a la Odontología esencialmente como una especialidad más de la Medicina, por lo que el estudiante deberá cursar primero la carrera de Médico Cirujano y posteriormente la especialidad dental; y la Escuela Americana que contempla a la profesión como una rama médica cuyos estudios deben impartirse en forma independiente.

El 19 de Abril de 1904, se inaugura el Consultorio Nacional de la Enseñanza Dental anexo a la Escuela de Medicina, esta fecha marca

1. *vid* Zimbrón, Antonio, Mirella Feingold, *Odontología Contemporánea en México: Etapa Inicial (1900-1930)*, UNAM: Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias; México, 1989, p 3-4.

el principio de la Odontología Contemporánea, cuyo desarrollo inicial será paralelo a los acontecimientos que en los primeros 30 años del siglo suceden en el país. Se observa una etapa de crecimiento desde su nacimiento hasta 1910, una recesión de aproximadamente 10 años (1911-1920) y otro periodo similar de ascenso y comienzo de su consolidación.<sup>2</sup>

De acuerdo al decreto presidencial, la carrera de Odontología se hacía en tres años y las materias básicas médicas se impartían en la Escuela Nacional de Medicina; las asignaturas especiales en el Consultorio de Enseñanza Dental en el que se estableció también la consulta gratuita para desarrollar las prácticas de operatoria dental y de exodoncia.

Tanto la incipiente institución de enseñanzas como la profesión evolucionan muy satisfactoriamente durante estos primeros años; al cuarto año de la fundación ocurren cambios importantes el Consultorio de Enseñanza Dental se cambia a instalaciones más funcionales en la tercera calle de Mina, además se propone un nuevo plan de estudios que incluye por primera vez el de especialista en Prótesis Dental, este se establece en la Ley que expide el Presidente de la República el 11 de Junio de 1907. Para el año siguiente continúa el cambio y la superación, a iniciativa del Dr. José Rojo se inaugura la clínica de Ortodoncia, además de eventos científicos como el de la Federación Dental Internacional, en 1920, se organiza el Servicio Dental Escolar. En 1911, el Consultorio de Enseñanza Dental se cambia a la calle de Moneda y un grupo de profesores del mismo se dirige a la Secretaría de Estado de Instrucción Pública y Bellas Artes para solicitar al Presidente Madero su independización de la Escuela Nacional de Medicina. A finales de ese año el presidente accede a esta petición y expide un decreto por el cual se separan ambas instituciones y se crea la Escuela Nacional de Enseñanza Dental.<sup>3</sup>

2. *ibidem*  
3. *ib.* p. 17

En 1916 la Escuela Nacional de Enseñanza Dental pasa a ser ya la Facultad de Odontología, gracias a los esfuerzos del Dr. Manuel Carmona. Corresponderá a Félix Palavicini, Secretario de Instrucción Pública y Bellas Artes de Venustiano Carranza expedir el decreto correspondiente, estableciendo el plan de estudios de la Facultad de Odontología para la Carrera de Cirujano Dentista, y las de especialistas en Cirugía Bucal, Prótesis Dental y Ortodoncia.

En el periodo de los años 1925 y 1930 la Odontología Mexicana, vira hacia la Estomatología por su acervo intelectual y la evolución de sus técnicas. Para entonces el país ve la fundación de la segunda Escuela de Odontología: la Escuela de Odontología de Yucatán y en 1925 se funda la de Guadalajara; en estas instituciones así como en la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional se imparten nuevas disciplinas como; cirugía, anestesia general, clínicas dentales y la prótesis de los maxilares.

Otros sectores también prosperan como la propedéutica médica, la clínica, la exodoncia y los trabajos de porcelana.

En 1928 se llevo a cabo el Congreso Médico Latinoamericano, en ese mismo año se vuelve a modificar el plan de estudios y por primera vez se estudia la carrera en cuatro años. En el primer año se imparten asignaturas de anatomía descriptiva, anatomía topográfica, disecciones en cadáver, histología y biología, técnicas preparatorias a la clínica dental, química y metalurgia, educación física.

El segundo año comprende; fisiología, patología general, anatomía patológica, clínica propedéutica médico quirúrgica, primer curso de prótesis de oro, primer curso de prótesis de goma, bacteriología y educación física.<sup>4</sup>

En el tercer año se imparte: patología especial de la boca, primer curso de clínica médico quirúrgica, segundo curso de prótesis de goma

4. *ib.* p. 31

y prótesis de los maxilares, segundo curso de prótesis de oro, clínica de ortodoncia y clínica de exodoncia.

En el cuarto año se cubre las áreas de higiene, terapéutica, clínica médico quirúrgica, segundo curso clínica médico quirúrgica, clínica de prótesis de porcelana y oro, clínica de exodoncia, conferencias de deontología.

Durante el conflicto universitario del "29" la Facultad Odontológica desempeña un papel importante, es la segunda dependencia que se adhiere al movimiento estudiantil, y apoyará a éste hasta la terminación de la huelga, con la propuesta del presidente Portes Gil de conceder la autonomía parcial a la Universidad (de acuerdo a la ley de 1929, el rector es nombrado todavía por el presidente de la República).

Con la nueva Ley Universitaria, se le cambia el nombre a Facultad de Odontología, modificando nuevamente su plan de estudios y ubicándola en el edificio situado en Guatemala y Lic. Verdad.

La odontología entrará en los siguientes años en una etapa de consolidación y aunque no deja de haber importantes avances sobre todo en el cambio de prevención, su evolución se orientará más a hacia los logros tecnológicos.<sup>5</sup>

### 1.1 Facultad de odontología

La Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México, cumplió en el 2004, cien años de existencia. Durante ese tiempo ha madurado un proyecto Académico-científico de excelencia.<sup>6</sup>

Sus actividades incluyen docencia, investigación y cultura.

### 1.1.1 La Especialidad de Cirugía Oral y Maxilofacial

La Especialidad de Cirugía Oral y Maxilofacial de la División de Estudios de Posgrado e Investigación, de la Facultad de Odontología, de la Universidad Autónoma de México, tiene sus inicios en el año de 1977, llamándose en aquel entonces Cirugía Oral, hasta el año de 1998, por decreto del H. Consejo de la Facultad de Odontología, adquiere el título actual, con reconocimiento universitario, en esos 23 años se han capacitado alrededor de 140 residentes, nacionales (de gran parte de la República Mexicana) como extranjeros, en especial del área de Sudamérica (Ecuador, Panamá, Colombia, Venezuela), con la más alta calidad de enseñanza, redituando esto, en el reconocimiento como pioneros de la misma, de ella, han egresado excelentes cirujanos de reconocida capacidad, dispersos todos ellos por el Continente Americano, por su excelente entrenamiento.

### 1.1.2 Laboratorio de Patología Clínica y Experimental

Se encuentra dentro de la Universidad Nacional Autónoma de México, en la División de Estudios de Posgrado e Investigación; Departamento de Cirugía Oral y Maxilofacial, Laboratorio de Patología Clínica y Experimental.

Ubicado en División de Estudios de Posgrado e Investigación, FO. UNAM Circuito Institutos, S/N C.U. Coyoacán, México DF.

Servicios que brinda este laboratorio:

- Servicio de diagnóstico histopatológico
- Procedimientos para estudio citológico

5. *ib.* p. 34

6. *vid* Facultad de Odontología, UNAM  
<http://132.248.76.38/>

- Procedimientos para estudio histopatológico
- Fotomicrografías en diapositiva o en papel
- Captura de imágenes microscópicas en video
- Clínica en patología bucal e interconsultas <sup>7</sup>

Debido a los servicios que brinda este laboratorio y a su hospitalidad, fue que realicé las tomas fotográficas y el 40% de la investigación de este proyecto, en estas instalaciones.

## 1.2 ¿Qué es la Histología?

De acuerdo con la traducción literal y con <sup>8</sup> Finn, Geneser, la palabra histología significa “el estudio del tejido” y se refiere al análisis de la composición microscópica y la respectiva función del material biológico.

## 1.3 Antecedentes de la Histología

Las primeras investigaciones histológicas fueron posibles a partir del año 1600, cuando se incorporo el recientemente inventado microscopio a los estudios anatómicos.

La *anatomía* que es el estudio de la forma y la estructura de los organismos vivos, comienza entonces a dividirse de manera gradual en *anatomía macroscópica*, que comprende las estructuras observables a simple vista, y *anatomía microscópica*, que requiere el uso de materiales ópticos.

*Marcello Malpighi* es el fundador de la histología y su nombre aún está ligado a varias escrituras histológicas. En 1665, Hooke afirma que el tejido vegetal esta compuesto por pequeñas cámaras, a las que denomina células, mientras que el núcleo celular o núcleo recién se descubre poco después de la introducción de microscopios compuestos mejorados, alrededor del año 1830.<sup>9</sup> Este adelanto técnico pronto conduce a la generalización más básica de la ciencia biológica, la *teoría celular*, desarrollada en 1838 por Schleiden para el reino vegetal, y en 1839 por Schwann para el reino animal. Es el reconocimiento de que la célula es el elemento fundamental del organismo, al que, en última instancia, se deben trasladar todos los procesos vitales, y que las plantas y los animales son agrupaciones de estas unidades vivas potencialmente independientes. En consecuencia, a partir de entonces el estudio de la célula o citología se transformó en una importante rama de la investigación microscópica. Pocos años después se descubrió que las células simples se forman por división de otras células y que el proceso se origina en el núcleo. Virchow confirmó este hallazgo en la teoría *omnis cellula e cellula* (toda célula se origina de otra célula). Casi en la misma época se arribó a la conclusión, aún actual, de que solo existen 4 tejidos fundamentales; *tejido epitelial*, *tejido conectivo*, *tejido muscular* y *tejido nervioso*.

*Histología* incluye la estructura de las células y de órganos, es decir, la citología, la histología especializada es el estudio de la estructura de los órganos.<sup>10</sup>

Además ocupa un lugar central en la educación y la investigación médicas. Al explicar las interrelaciones entre las células, los tejidos, la estructura y la composición molecular de los órganos, la histología representa el nexo de unión entre la bioquímica, la fisiología y la genética, por un lado y los procesos *patológicos* y la clínica por el otro.<sup>11</sup>

7. *ibidem*

8. *vid* Geneser, Fin. *Histología*, s.l., 2000, p.1

9. *ibidem*

10. *ib.* p. 2

11. *ibidem*

Se descubrió y desarrollo en Alemania, Inglaterra, Holanda e Italia principalmente, por el movimiento de los microscopistas, después de la guerra de los treinta años en Alemania.

Y se empezó a desarrollar de manera formal en México en el año de 1898.

En el Posgrado de Odontología de Ciudad Universitaria, la Histología y la Fotomicrografía en los últimos tres años se ha desarrollado más.

#### 1.4 Métodos Histológicos

En general, los métodos histológicos que se clasifican en dos grupos: los que se basan en la observación directa de las células y tejidos vivos y los que analizan material muerto ó inanimado. En un lugar intermedio se ubican las técnicas de aislamiento de los componentes de las células vivas mediante métodos de centrifugación. En todos los casos se comienza con el análisis microscópico, de importancia fundamental para todos los métodos histológicos.

El análisis microscópico y determinados métodos histológicos se encuentran explicados en el Capítulo 2, en el punto: Los aspectos técnicos de la Fotomicrografía o métodos histológicos (2.2).

#### 1.5 El aparato digestivo y sus componentes

El aparato digestivo se compone del tracto digestivo y las glándulas digestivas anexas.

El tracto digestivo se extiende desde los labios hasta el ano, tiene por función transportar los nutrientes en dirección del ano y en el curso los

somete a la digestión mecánica y química, con la consiguiente absorción de los productos de degradación. Los componentes alimenticios no digeridos o no absorbibles son eliminados como heces, junto con mucus, bacterias y células descamadas. La conformación macroscópica del tracto digestivo y su estructura histológica son muy variables y se relacionan con la función, por lo que el conducto se divide en varias secciones principales y secundarias. Las secciones principales son la boca, con la porción correspondiente de la faringe, el esófago, el estómago y el intestino.

Las glándulas digestivas anexas están ubicadas fuera de la pared del tracto digestivo, pero se originan a través de su revestimiento epitelial, por lo que presentan conductos excretores que desembocan en el tracto digestivo. Hay tres grandes glándulas salivales pares; la glándula parótida, la glándula submaxilar, y la glándula sublingual, además de dos grandes glándulas relacionadas con el intestino delgado: el hígado y el páncreas. Al sistema de conductos excretores del hígado se asocia la vesícula biliar.

La primera porción del tracto digestivo, compuesto por la boca y la parte correspondiente de la faringe, presenta una conformación microscópica bastante irregular, y la estructura de la pared es variable, mientras que la porción que va desde el esófago hasta el ano o canal alimentario, en mayor grado es un tubo con características histológicas comunes.<sup>12</sup>

#### 1.6 Estructura General del tracto digestivo

La capa interna es la túnica mucosa, que en todas las secciones del tracto digestivo se compone de un revestimiento epitelial interno, o lamina epitelial y una capa subyacente de sostén de tejido conectivo laxo, rico en células, o lamina propia. En el canal alimentario es decir, sobre el esófago hasta el ano, también se encuentra una capa de musculatura lisa, la lamina muscular de la mucosa, que conforma la capa más profunda de la mucosa.<sup>13</sup>

12. *vid* Gartner, Hiatt, *Atlas color de Histología*, s.l., 2003, p 465.

13. *ibidem*

### 1.7 Boca

La boca es la primera porción del tracto digestivo y también puede actuar como primera porción de las vías respiratorias, por ejemplo al hablar.

### 1.8 Cavity oral

La cavity oral es un espacio irregular limitado por los labios, las mejillas y el paladar, que contiene los dientes, las encías y la mayor parte de la lengua. La cavity oral esta revestida en su totalidad por la membrana mucosa oral, compuesta por epitelio plano estratificado y una lamina propia de tejido conectivo bastante laxo.

El epitelio plano estratificado sufre queratinización completa y se forma una capa córnea alrededor de las partes de la cavity oral expuesta a importantes acciones mecánicas: las encías, el paladar duro y la superficie dorsal y de la lengua.

### 1.9 Labios y mejillas

La forma de los labios se debe sobre todo, al músculo estriado orbicular de los labios. La superficie de los labios incluye la zona cutánea, la zona roja de transición y la mucosa oral. La zona cutánea esta revestida por piel fina en la que se encuentran folículos pilosos y glándulas sebáceas y sudoríparas. En la parte roja ó prolabio también hay epitelio corneo muy delgado, pero sin pelos y sin glándulas (salvo algunas glándulas sebáceas aisladas). Las papilas de tejido conectivo aquí son muy altas y poseen rica vascularización y el color rojo de los labios se debe en su mayor parte a la sangre de esas papilas. El prolabio representa una zona de transición

mucotanea entre la piel y la membrana de mucosa oral. La superficie interna o membrana mucosa oral presenta epitelio no queratinizado con papilas de tejido conectivo más bajas, lo cual también valen las mejillas.

### 1.10 Encías

Las encías presentan epitelio queratinizado con papilas de tejido conectivo altas y muy vascularizadas, lo que les confiere color rosado. La lámina propia contiene gruesas fibras de colágeno que continúan en el periostio del hueso alveolar. No posee submucosas ni glándulas.

### 1.11 Paladar

En el paladar duro, el epitelio está queratinizado con papilas altas. En la línea media correspondiente al rafe palatino falta la submucosa, que fija la mucosa al periostio del paladar duro. La submucosa contiene numerosas glándulas mucosas en la parte superior.

El paladar blando esta revestido, en la superficie oral, por epitelio plano estratificado no queratinizado que en la superficie<sup>14</sup> faríngea, se transforma en epitelio cilíndrico pseudotraficado ciliado.

### 1.12 Lengua

La lengua es un órgano muscular ubicado en el piso de la boca. Contribuye a colocar el alimento entre los dientes durante la masticación y desempeña

14. *vid* Boya, Vegue, Jesús, *Atlas de Histología y Organografía microscópica*, España, 2002, p. 256

un importante papel en la deglución y la articulación de los sonidos al hablar.

La lengua presenta una porción móvil, el cuerpo de la lengua, y una porción fija, la raíz de la lengua, la superficie dorsal del cuerpo de la lengua esta dividida con un surco con forma de V, el surco terminal en dos tercios anteriores orientados hacia la cavidad oral y un tercio posterior orientado hacia la cavidad de las fauces.

El cuerpo de la lengua se fija a una condensación de tejido conectivo, la aponeurosis lingual, que recubre la musculatura del cuerpo de la lengua. Las papilas de la lengua están formadas por un núcleo de tejido conectivo recubierto por epitelio plano estratificado y por su aspecto se clasifican en cuatro tipos de papilas: filiformes, fungiformes, caliciformes ó circunvaladas y foliadas. Las papilas foliadas están ubicadas hacia atrás en los bordes de la lengua, una a cada lado. En los bordes de las papilas foliadas hay numerosos corpúsculos gustativos.

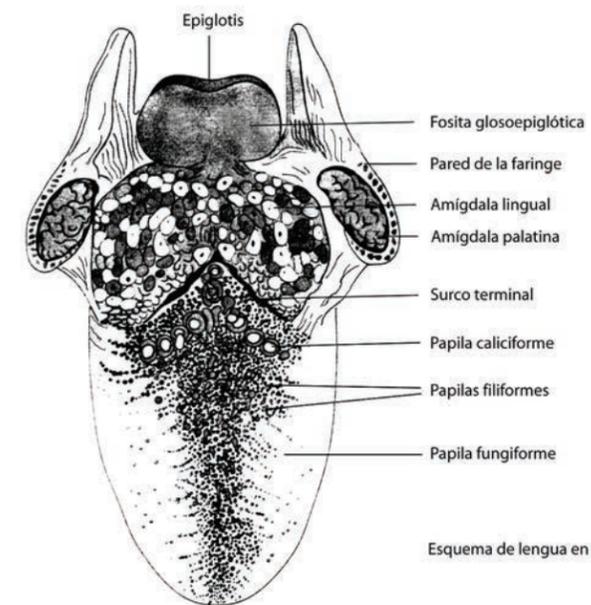
Los corpúsculos gustativos son más numerosos en las papilas caliciformes, foliadas y fungiformes, pero también se encuentran en el paladar, los pilares del velo palatino, la faringe y la laringe.

En los cortes histológicos se distinguen los corpúsculos gustativos como cuerpos ovales o alargados claros que se extienden perpendiculares a la membrana basal hasta una pequeña cavidad, el poro gustativo, en la superficie del epitelio plano estratificado.

El corpúsculo gustativo en la superficie del epitelio se compone de unas 50 células alargadas, que convengan con sus extremos aplicables afilados hacia el poro gustativo.

Las células basales son células madre proliferativas que proveen células que se diferencian en células oscuras, que a su vez se diferencian en células intermedias para terminar como células claras.

La porción del cuello de las células, ubicadas inmediatamente por debajo del poro, se relacionan mediante contactos de oclusión, y solo la parte orientada hacia el poro se expone a las sustancias estimuladoras del gusto denominadas saborizantes.



### 1.13 Amígdalas linguales

La superficie rugosa de la raíz de la lengua cubre un cúmulo de folículos linfáticos, denominado en conjunto amígdalas linguales.

### 1.14 Glándulas linguales

Se encuentran tres tipos principales de glándulas en la lengua. La glándula lingual anterior es un grupo apareado de glándulas mixtas localizadas cerca de la punta de la lengua. Conforman un cúmulo oval en la musculatura cercana a la superficie ventral donde se desembocan los conductos excretores. Las glándulas de von Ebner son un grupo de glándulas serosas ubicadas cerca de las papilas clasificadoras en cuyo foso desembocan los conductos excretores. Son más numerosas las glándulas linguales posteriores, mucosas, ubicadas en la raíz de la lengua. Los conductos excretores desembocan en las criptas de las amígdalas linguales.<sup>16</sup>

### 1.15 Glándulas salivales

La saliva es una secreción mixta producida por numerosas glándulas salivales grandes y pequeñas que desembocan todas en la cavidad oral. Las glándulas salivales pequeñas están ubicadas en la mucosa o la submucosa de la cavidad oral, (en la lengua también se encuentran en la musculatura). Hay glándulas salivales en los labios, las mejillas, la lengua y el paladar, reciben el nombre de acuerdo con la localización.

Las glándulas salivales grandes están representadas por tres glándulas pares, de las cuales las glándulas sublinguales se ubican en la profundidad

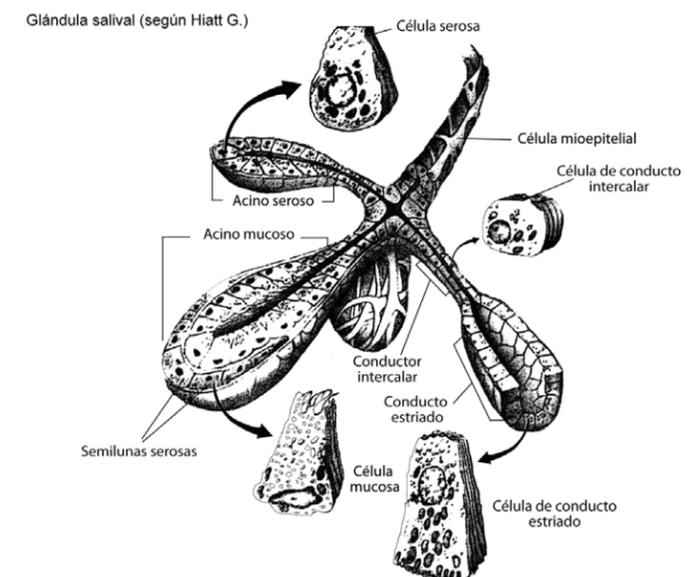
16. Geneser Finn. *Op. cit.* p. 472

del tejido conectivo de la cavidad oral, mientras que las glándulas parotidas y las glándulas submaxilares se encuentran por fuera de la cavidad oral y la relacionan con la mucosa mediante largos conductos excretores.

La saliva es un líquido incoloro de consistencia acuosa ó mucosa. El ser humano produce unos 1,000 ml de saliva por día, de los cuales la mayor parte proviene de las tres glándulas salivales grandes.

La función de la saliva incluye mantener húmeda las mucosas, ablandar los alimentos y actuar como lubricantes debido al contenido de mucina, por lo que se deglute mejor el alimento. A la digestión inicial de los hidratos de carbono por la amilasa continúan un corto periodo en el estomago antes que el medio ácido inhiba la acción de la enzima.

Por último la saliva juega un papel importante contra las infecciones, dado que elimina restos alimenticios y celulares además de bacterias.



17. Gartner, Hiatt. *Op. cit.* p. 473

### 1.16 Características histológicas de las glándulas salivales

Todas las glándulas salivales están compuestas por células glandulares serosas y mucosas y de acuerdo con el contenido de estos dos tipos de celulares se pueden clasificar en tres categorías.

Las glándulas serosas contienen solo células glandulares serosas y secretan saliva fluida que contienen ptialina, pero carece de mucina. Las glándulas mucosas solo contienen células glandulares mucosas y secretan mucina bastante viscosa. Las glándulas mixtas contienen células mucosas y serosas, la secreción es viscosa e incluye mucina y ptialina. La cantidad relativa de dos tipos de células glandulares es muy variable, en las glándulas con predominio seroso se encuentran porciones terminales serosas y otras compuestas por células serosas y mucosas. En las glándulas con predominio mucoso a menudo las células serosas están desplazadas hacia el extremo ciego de la porción terminal donde forman pequeños grupos de semilunas muy coloreadas.

Las células mioepiteliales se encuentran en todas las glándulas salivales de la boca y se localizan entre las células glandulares y la lamina y basal de sistemas de conductos y la lamina basal del sistema de conductos excretores. Son células aplanadas que rodean la porción mediante largas prolongaciones citoplasmáticas ramificadas, del mismo modo que rodea una esfera con la mano, mientras con la células del sistema de conductos excretores son alargadas en el sentido del conducto. En los cortes histológicos por lo general solo se observa el núcleo aplanado. Las células contribuyen al vaciamiento de la secreción por contracción de las prolongaciones por lo que corresponden con las células mioepiteliales de las glándulas sudoríparas y las glándulas mamarias.<sup>18</sup>

18. *ibidem*

### 1.17 Sistemas de conductos excretores

Las primeras porciones se denominan conductos intercalares y son tubos muy pequeños con epitelio cúbico bajo en los cuales el núcleo casi ocupa todo el citoplasma los conductos intercalares son intralobulares y se continúan en los conductos salivales o estriados, también intralobulares y que poseen epitelio cilíndrico muy eosinófilo.<sup>19</sup>

### 1.18 Alteraciones de las glándulas salivales

#### Disfunción

Las glándulas salivales humanas consisten en tres pares de glándulas grandes (parótidas, submandibular y sublingual) y en numerosas glándulas pequeñas (labiales, linguales, palatinas bucales). Todas estas glándulas vierten sus secreciones en la cavidad bucal para formar la "saliva total". Además de las secreciones glandulares, la saliva total contiene secreciones traquebronquiales, bacterias, células epiteliales descamadas fluido gingival, restos de comida y de líquidos ingeridos.

#### Ejemplos de disfunciones:

##### Sialorrea

En la infancia, la secreción abundante de saliva es normal, sobre todo en la etapa en la cual los dientes primarios erupcionan. Sin embargo es anormal si persiste después de esta fase de desarrollo.

Tratamiento: cirugía para redigerir o ligar conductos parotídeos o para la excisión de glándulas submandibulares. También se ha propuesto denervación parasimpática de las glándulas salivales, pero existen efectos secundarios indeseables.

19. Boya, Vegue. *Op. cit.* p. 297

**Xerostomía**

Xerostomía (boca seca) es la sensación subjetiva de sequedad bucal. Afecta a personas de edad avanzada, principalmente mujeres. Se ha estimado que en EUA de 0.5 a 4 millones de personas que sufren de artritis reumatoide presentan Xerostomía.

La xerostomía puede ser producida por radioterapia, medicamentos o procesos autoinmunes tales como el Síndrome de Sjögren (SS). Las características principales de SS son; 1) disfunción glandular exocrina, 2) anomalías múltiples de órganos y sistemas, 3) cambios sexológicos hiperactivos.

Síntomas Asociados con Xerostomía: 1) sensación de quemadura y dolor en la mucosa (principalmente en la lengua), 2) dificultad para masticar, hablar y tragar, 3) disminución de la capacidad gustativa, 4) úlceras dolorosas, 5) dificultad para usar dentaduras, 6) aumento en la frecuencia de ingestión de líquidos.

Tratamiento de la Xerostomía de origen Autoinmune o por Radioterapia:

- 1) Estimulación mecánica: gomas de mascar entre comidas.
- 2) Estimulación gustativa: dulces únicamente para personas edéntulas.
- 3) Pilocarpina: 5-20 mg al día. Debe usarse con precaución por los efectos secundarios (diarrea, micción frecuente, hipotensión y arritmia cardíaca).

Los pacientes que no responden a la prueba de ácido cítrico al 2% deben usar salivas artificiales "ad limitum".

- 4) Medidas preventivas: visitas frecuentes al dentista, cada 3 ó 4 meses. Uso diario de fluor tópico (fluoruro estañoso al 0.4%) y consejo dietético.<sup>20</sup>

20. *vid* Aguirre, A. *Alteraciones de las Glándulas Salivales*, II Congreso Anual de Estudio Odontológicos Avanzados, 1995, p. 1

Tratamiento de la Xerostomía producida por medicamentos:

Este tipo de Xerostomía es reversible. La eliminación de medicamento xerostómico resulta una restauración de las condiciones normales de salivación. Si la eliminación de la droga xerostómica no es posible debido a la condición sistemática del paciente, las siguientes estrategias son de gran utilidad:

- 1) Eliminación o reducción de la dosis de los medicamentos xerostómicos.
- 2) Modificación del horario de consumo del medicamento.
- 3) Substitución del medicamento.
- 4) Medidas preventivas idénticas a las descritas anteriormente para Xerostomía por SS o radioterapia.<sup>21</sup>

**1.19 Condiciones locales selectas de las Glándulas salivales****OBSTRUCTIVAS****Mucocele**

Es un trauma mecánico (con ruptura del conducto salival excretorio de una glándula salival menor). La deposición de saliva en el tejido conjuntivo resulta en una respuesta inflamatoria con la formación de una pared de tejido conjuntivo denso.

Características: más común en el labio inferior, seguido de la mucosa bucal, superficie ventral lingual y piso de la boca. Las lesiones son asintomáticas y tienen un color azulado. Es común observar cambios fluctuantes de tamaño. Más común antes de los veinte años de edad. Tratamiento y pronóstico: excisión quirúrgica.

21. *ib.* p. 2

**Ránula**

Asociada a conductos salivales sublinguales.

Características clínicas: mása unilateral fluctuante de color azulado en el piso de la boca. En raras ocasiones pueden cruzar la línea media. Diagnostico diferencial: Quiste dermoide, tumor de glándulas salivales y neoplasias benignas del mesénquima.<sup>22</sup>  
Tratamiento: cirugía.

**INFECCIOSAS****Parotiditis (paperas)**

Sialoadenitis viral infecciosa aguda que afecta principalmente a las glándulas parotidas.

La causa es: el agente causal es un paramixovirus. El periodo de incubación es de 14-21 días. Transmitido por contacto directo con gotas de saliva. Características clínicas: dolor preauricular y fiebre. Las hinchazones tienden a ser asimétricas y disminuyen de tamaño después de 10 días del comienzo de los síntomas.

Diagnostico diferencial: infecciones bacterianas y sialolitiasis. Las condiciones neoplásicas son generalmente unilaterales.<sup>23</sup>  
Tratamiento: Sintomático (analgésicos).

**Sialoadenitis bacteriana aguda**

La causa es: la reproducción del flujo salival puede facilitar las infecciones retrogradas. Trauma y diseminación hematógena.

Características clínicas: hinchazones dolorosas, febrícula y malestar. Leucocitosis, trismos, exudado purulento del conducto salival.

El Estafilococo aureus es el microorganismo más común. Las fístulas cutáneas son raras.

Tratamiento: rehidratación del paciente, drenaje del material purulento. Cultivo y antibiograma. La biopsia y la hialografía están contraindicadas.

**Sialometaplasia necrotizante**

Condición benigna que se presenta en áreas en las cuales existen glándulas salivales. Esta condición puede simular un carcinoma escamocelular o mucoepidermoide, clínica y microscópicamente. Características: por lo regular en la unión del paladar blando y duro. Hinchazón eritematosa que se ulcera. El dolor es de mediana intensidad y la lesión se resuelve en 6- 10 semanas.

Histopatología: ulceración de la mucosa, hiperplasia pseudoepiteliomatosa y metaplasma escamosa de los conductos. La característica principal es la presencia de necrosis lobular con la preservación de la arquitectura lobular. Diagnostico diferencial: carcinoma escamocelular, tumores malignos de glándulas salivales, micosis y sífilis (goma).  
Tratamiento: no hay un tratamiento específico. La lesión es autolimitante y se cura por cicatrización por segunda intención.<sup>24</sup> La biopsia es necesaria para establecer un diagnóstico definitivo.

**1.20 Neoplasias benignas****Adenoma pleomorfo**

Tumor más común de las glándulas salivales mayores y menores. Características: ocurre a cualquier edad pero es más frecuente en la segunda década de vida por predilección de mujeres. El tumor es movable excepto en el paladar. Aparece como una hinchazón mucosa o piel intacta.

22. *ibidem*

23. *vid* Neville, Damm, Allen, Bouguot *Oral y Maxillofacial, Pathology*, 2002, p. 516

24. *ib.* p. 517

El paladar es el lugar más común para los tumores intraorales, aquí las lesiones son por lo general indoloras y de crecimiento lento. Histopatología: proliferación epitelial con patrones glandulares, tubulares, sólidos y en forma de listones. El estroma puede mostrar un patrón mixoide, condroide, hialino y raramente óseo. El componente mioepitelial incluye células plasmacitoides y fusiformes. Cuando existe necrosis extensa, hialinización y mitosis atípicas se efectúa un examen de los cortes minucioso al microscopio, para descartar la presencia de un tumor maligno. Tratamiento: excisión quirúrgica. Las recurrencias son debidas a remociones previas incompletas. Hasta un 25% de los tumores no tratados pueden experimentar una transformación maligna.<sup>25</sup>

#### **Oncocitoma**

Características: tumor sólido encapsulado usualmente de menos de 5 cm. de diámetro. Las lesiones bucales son raras. Histopatología: células poliédricas, picnóticas y eosinófilas que forman hojas y estructuras en forma de conducto. Tratamiento: quirúrgico.

#### **Cistadenoma papilar linfomatoso**

También conocido como el tumor de Warthin. Ocurre principalmente en parótidas.

Características clínicas: masa de consistencia quística en el polo inferior de la mandíbula. Aparece entre los 50-80 años de edad, afecta a hombres ligeramente a más que a mujeres.

Histopatología: numerosos espacios quísticos conteniendo proyecciones papilares revestidas por células eosinofílicas columnares. Tratamiento: excisión quirúrgica.<sup>26</sup>

### **1.21 Neoplasias malignas**

#### **Carcinoma mucoepidermoide**

Tumores epiteliales que producen mucina.

Características: tumor maligno más común de las glándulas salivales. La glándula parotida es el sitio más común. Esta lesión puede presentarse centralmente en la mandíbula y es común entre los 30 – 50 años de edad. Cuando se presentan en la parotida, puede haber dolor e involucramiento del nervio facial. La penetración intraoral puede semejar mucocele.

Histopatología: circunscrito y parcialmente encapsulado. Sin embargo la infiltración de los tejidos adyacentes es comúnmente observada, los tumores de bajo grado están compuestos de células mucosecretantes, epidermoides e intermedias. Los tumores de alto grado de malignidad muestran una predominancia de células epidermoides.

Tratamiento: excisión quirúrgica. Radioterapia posquirúrgica y disección radial de cuello para casos de alta malignidad.<sup>27</sup>

#### **Carcinoma adenoideo quístico**

Características: generalmente es entre los 50-70 años de edad. Masa firme a la palpación de crecimiento lento y asociada con dolor. Las lesiones intraorales tienden a ulcerarse.

Histopatología: los patrones de desarrollo son cribiformes, cilindromatosos, tubular-trabecular y o sólido-basaloides. Las variantes sólidas son las más agresivas. La atipia nuclear es mínima o ausente. La presencia de una lamina basal de capas múltiples y de invasión peri e intraneural es típica de este tumor.

Tratamiento: excisión quirúrgica. Radioterapia posquirúrgica puede ser benéfica en algunos casos. Las recidivas y metástasis (a pulmones) son comunes.

25. Aguirre, A. *Op. cit.* p. 2

26. *vid* Seifert, Gerhard, Leslie, H.Sobin, "The world health organization's Histological classification of Salivary Gland Tumors", *Cancer*, Alemania, (Volumen 70, Julio 15, 1992) pp. 379

27. Neville, Damm. *Op. cit.* p. 518

### **Carcinoma de células acinres**

La mayoría se presenta en la glandula parótida.

Características clínicas: se presenta en cualquier edad, sin embargo es más común entre los 50-60 años. En un 3% de los casos hay una presentación bilateral. Lesión de crecimiento lento en ocasiones produce dolor.

Histopatología: un tercio de estas lesiones puede presentar un componente quístico. El estroma es escaso y existen varios patrones celulares; sólido, trabecular, microquístico, papilar-quístico y folicular.

El patrón más diferenciado es el acinar que contiene gránulos citoplásmicos que semejan células acinares normales.

Tratamiento: cirugía. Las metasis son frecuentes. Las metasis no son frecuentes. La tasa de sobrevida a 5 años es de 89% y a los 20 años es de 56%.<sup>28</sup>

## FOTOGRAFÍA CIENTÍFICA



el establecimiento de la documentación, la fotografía está llamada a desempeñar cada vez más un papel considerable. Representa el testimonio exacto que precisan los investigadores y la prueba indiscutible y definitiva de una observación visual rápida. La fotografía deja un documento objetivo e imparcial, al registrar los menores detalles permite estudiar ulteriormente y con minuciosidad las diferentes fases de una observación.

Por otra parte, la fotografía, gracias a técnicas particulares, puede penetrar en dominios que nuestra vista no podría detectar: rayos x, partículas, rayos infrarrojos, rayos ultravioleta, fluorescencia. Al ampliar nuestras investigaciones más allá del alcance y posibilidades de nuestra vista, las diferentes emulsiones sensibilizadas a las diversas radiaciones, nos revelan fenómenos nuevos.<sup>29</sup>

Las fotografías constituyen una documentación científica por sí mismas; científica, es decir, sólida, verdadera y objetiva. Pero la fotografía va más allá, pues permite también comprobar la autenticidad, identificar determinados documentos y hacer utilizables otros que accidentalmente no lo eran.

La fotografía se revela entonces como un medio eminentemente científico si se investiga un documento objetivo ningún punto

de él queda omitido. Se obtiene rápidamente la función científica y sólo interviene la sensibilidad imparcial de la emulsión fotográfica sin participar ningún factor personal.

La fotografía científica es el origen a partir del cual se desarrollo la fotografía digital. Desde que Marie Curie, descubrió los rayos x, los científicos no han dejado de experimentar con distintas formas de plasmar imágenes, utilizando toda clase de radiaciones electromagnéticas. Muchos productos químicos son sensibles a un tipo concreto de radiación y se pueden emplear para plasmar de forma permanente imágenes emitidas por rayos infrarrojos o ultravioletas, o por la radiación cósmica y, por supuesto, por la luz visible. Sin embargo, los sensores electrónicos son el método de captación de imágenes mas versátil y sensible.

Gran parte de los mayores acontecimientos visuales de finales del siglo XX se deben a la posibilidad de captar imágenes electrónicas e interpretarlas por ordenador.<sup>30</sup>

### 2.1 Fotomicrografía

La palabra *fotomicrografiar* se deriva de la fotografía, una imagen producida a través de instrumentos de luz y *micrografía* es una reproducción ampliada de un objeto diminuto.

Originalmente micrografiar significaba sólo dibujar a mano libre o por medio de una pantografía, estos eran los únicos métodos conocidos para la producción de imágenes ampliadas. La aplicación del proceso fotográfico para hacer reproducciones provenientes del microscopio dio un método nuevo y seguro para la ampliación de imágenes de objetos diminutos, de aquí viene la combinación de ambas palabras que da origen a la palabra fotomicrografiar.

29. *vid* López, Mabel, *Lectura de la Imagen Fotográfica*, México, 1997, p. 70

30. *vid* Deribere, Maurice, *La Fotografía Científica: Identificación estudio pericial de documentos y obras de arte, policial judicial, ciencias naturales, geología, arqueología, filatelia*, Barcelona, s. a., p. 171

En realidad, la *fotomicrografía* reemplaza rápidamente los dibujos a mano, esto significa que los dibujos ahora son tomados por una cámara lucida sujeta al microscopio, probablemente es solo cuestión de tiempo para que el termino micrografiar se convierta en un solo significado: *fotomicrografía*.

Otro término que nos introduce a cubrir completamente el tema de las fotomicrografías es la *macrofotografía* que significa una imagen fotográfica de un objeto relativamente grande. Una macrografía es ligeramente la ampliación de un objeto.

Así, la fotomicrografía es el complemento del microscopio y los resultados del trabajo con el mismo son excelentes sujetos para el campo fotográfico.<sup>31</sup>

La Fotomicrografía no se descubrió en un lugar específico, pero principalmente se desarrollo en Inglaterra.

Desde de 1869 hasta finales de siglo, la microscopía es una disciplina muy apreciada en el método científico y ocupa buena parte de los esfuerzos que se llevan a cabo en el ámbito del laboratorio de investigación. Ésta técnica es la que propicia el desarrollo de la obtención de anilinas y otras sustancias que tienen la capacidad de teñir los materiales orgánicos, a su vez incide directamente en el propio desarrollo de la fotografía en color. Los científicos ven en la fotografía en color un medio para registrar la imagen de los objetos que tiñen para verlos al microscopio.<sup>32</sup>

## 2.2 Aspectos técnicos de la Fotomicrografía o métodos histológicos

Como se menciona en el capítulo 1, los métodos histológicos se clasifican en dos grupos: los que se basan en la observación directa de las células y tejidos vivos y los que analizan material muerto o inanimado.

31. *vid* Smith, Robert Frank, *Microscopy and Photomicrography; A working manual*, 1990, p. 3

32. *vid* Roy Morris, Allen, *Photomicrography*, 1882, p. 171

En cualquiera de los casos se comienza con el análisis microscópico, que veremos a continuación.

El microscopio es el instrumento más importante en la histología, debido al pequeño tamaño de las estructuras analizadas.

Cuando la luz atraviesa un material biológico, por ejemplo un preparado histológico (células), cambian sus características y estas modificaciones se hacen visibles mediante los sistemas de lentes. El ojo puede diferenciar variaciones de intensidad de la luz (contraste entre luz y sombra) y de color (distintas longitudes de onda). En consecuencia es necesario modificar la luz, para que el preparado se observe como formado por elementos más oscuros y más claros o distintos colores. Las células y los tejidos no coloreados se suelen captar con el microscopio como carentes de color y transparentes, porque no presentan diferentes contraste.<sup>33</sup>

### Poder de resolución y aumento

Estos dos conceptos se emplean para determinar la utilidad de un microscopio, el poder de resolución se define como la distancia mínima que debe existir entre dos puntos del objeto para que se visualicen separados. La calidad de una imagen (claridad y riqueza de detalles) dependen del poder de resolución de un microscopio.

El aumento se define como la relación entre el tamaño de la imagen y del objeto, en valores lineales el aumento no depende del poder de resolución.

### Apertura numérica y poder de resolución

La capacidad de refracción o índice de refracción de un medio se define como la relación entre la velocidad de la luz y el vacío y en el medio en cuestión. Por lo tanto, el índice de refracción es una medida de dispersión de una onda luminosa a través del medio.

La apertura numérica (NA) es una medida de la capacidad del microscopio de agrupar las refracciones de la luz producida por los detalles

33. Geneser, *Fin. Op. cit.* p. 19

finos del objeto, dado que expresa el tamaño de haz de la luz que es aceptado por el objetivo después de haber atravesado el objeto.

Los métodos histológicos o técnicas para fotomicrografía se refieren al tipo de microscopio en el que se visualizará y capturará de manera fotográfica o en video una preparación, ya sea tejido vivo o muerto.

Estas son:

1. Microscopía o microscopio óptico
2. Microscopía o microscopio de campo oscuro y difracción
3. Microscopía o microscopio de contraste de fases
4. Microscopía o microscopio de interferencias
5. Microscopía o microscopio de polarización
6. Microscopía o microscopio de fluorescencia
7. Submicroscópico
8. Microscopía o microscopio de barrido confocal
9. Microscopía o microscopio de luz ultravioleta
10. Microscopía o microscopio electrónico
11. Microscopía o microscopio electrónico de barrido
12. Microscopía o microscopio de túnel barrido (MTB)
13. Difracción de rayos<sup>34</sup>

Para la elaboración de las tomas fotográficas de este proyecto se utilizó un microscopio óptico.

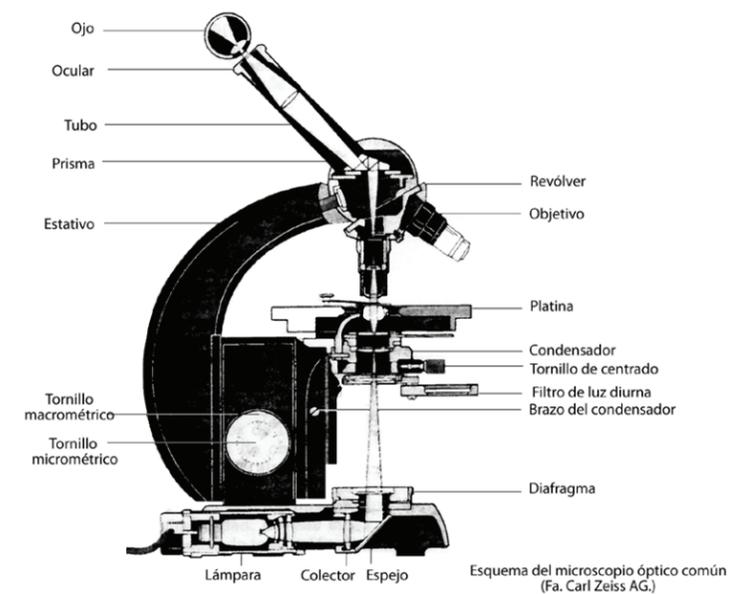
El microscopio óptico está compuesto por partes mecánicas y ópticas. Los componentes ópticos constan de tres sistemas de lentes: condensador, objetivo y ocular. El condensador produce un haz de luz que ilumina el objeto estudiado. El objetivo aumenta la muestra y proyecta la imagen sobre el ocular. El ocular aumenta aún más la imagen y la proyecta sobre la retina del ojo del observador.

El aumento total resultante se determina mediante el producto del aumento del objetivo por el aumento del ocular.

El poder de resolución depende de la longitud de onda de la luz utilizada y de las aperturas numéricas del objetivo y el condensador (el ocular sólo actúa aumentando la imagen del objetivo, no mejora el poder de resolución).

El máximo poder de resolución que se obtiene es de 0,2  $\mu\text{m}$ . Para obtener el máximo poder de resolución, de alrededor de 0,2  $\mu\text{m}$  se requiere un aumento de unas 1,000-1,400 veces, dado que el poder de resolución del ojo, a la distancia normal de observación (225 cm.) es de aproximadamente 0,2 mm.

Por lo general, en el objetivo están grabados el aumento y el valor de la apertura numérica. Además se suele especificar la longitud del tubo y el espesor de cubre objetos en (mm) para el cual está corregido el objetivo.<sup>35</sup>



34. Geneser, Finn. *Op. cit.* p. 19

35. *vid* Herbert Needman, George, *The Microscope*, s. l., s. e., 1966, p.21

### 2.2.1 Microscopios Especiales

Además de los aparatos especiales para microscopía general existen otros destinados a trabajos de tipo más especializado. Estos son los siguientes:

- 1) **Fotomicroscopios:** Son microscopios universales o para investigación científica, provistos de una cámara que forma parte integral del aparato, y de un control automático de la exposición.
- 2) **Microscopios metalográficos:** Son aparatos del tipo escolar avanzado o para investigación, diseñados especialmente para la observación de muestras opacas que requieran iluminación por arriba. Algunos son del tipo invertido descrito a continuación:
  - a) **Microscopios invertidos:** Poseen un soporte especial en el cual el cuerpo tubular y el condensador ocupan una posición que es inversa a la normal, pues el objetivo se encuentra debajo de la platina y está dirigido hacia arriba. Un dispositivo prismático permite colocar el ocular de un modo apropiado para la observación. En los de tipo metalográfico falta el condensador, y la platina se encuentra en la parte superior del soporte.
  - b) **Microscopios miniatura:** Varían desde los instrumentos simples que tienen el aspecto de una pluma fuente hasta el microscopio McArthur que es verdaderamente universal. Aparte de este último, pocos de estos microscopios sirven para Fotomicrografía. Los mejores microscopios miniatura son útiles en los casos en que el pequeño tamaño y la facilidad de transporte sean factores de la mayor importancia, como sucede en las expediciones científicas.
  - c) **Microscopios estereoscópicos:** Son aparatos binoculares que poseen el equivalente a dos sistemas completos de lentes

de modo que cada ojo recibe una imagen diferente del objeto. Proporcionan una imagen tridimensional. Gama de aumentos: de 5 a 200 veces. Los distintos aumentos se obtienen cambiando los pares ocular/objetivo, ya sea haciendo girar una torreta situada en el cuerpo tubular, o por medio de un mecanismo de zoom. Estos microscopios son de gran utilidad para microdissección, y para escoger el material a ser examinado con un microscopio ordinario.<sup>36</sup>

### 2.2.2 Objetivos

La finalidad del objetivo es producir una imagen real y aumentada en el plano del diafragma del ocular. Además es el responsable de la resolución de los detalles de la preparación; el ocular solo incrementa la amplificación y hace visibles estos detalles. Por lo tanto el papel que desempeña es similar al del objetivo de una cámara combinado con una lente de aumento. El objetivo de la cámara proyecta los detalles del sujeto sobre el negativo, después la lente de aumento los amplifica.

#### Clases de objetivos

Los objetivos para microscopio pueden clasificarse de la siguiente manera:

- 1) Acromáticos (Acro)
- 2) De fluorita o semiapocrómicos (FI, semi-apo, -fluar)
- 3) Apocromáticos (Apo, A)
- 4) De campo plano, aplanáticos o planoapocromáticos (Plan, planar)
- 5) Objetivos de inmersión

36. *vid* Jackson, Alan, *Fotomicrografía para aficionados con aparatos científicos*, Barcelona, 1973, p. 16-19

- 6) Objetivos especiales se dividen en:
- Objetivos de contraste de fase
  - Objetivos de tipo epi
  - Objetivos de gran distancia objetivo/muestra
  - Objetivos de reflexión<sup>37</sup>

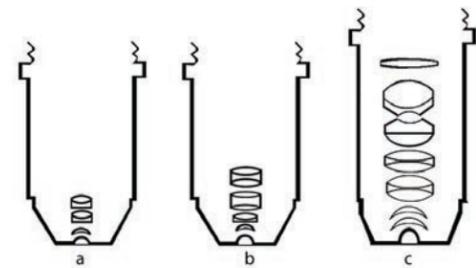


Diagrama comparativo de los objetivos (de inmersión de 2 mm en aceite):  
a, acromático; b, apocromático y c, planocromático.  
(según Walker, Michael Ivan)

### Distancia focal y aumento

Todos los objetivos para microscopios están compuestos de más de una lente, y su distancia focal ordinariamente es de una sola lente hipotética del mismo aumento. La distancia focal no constituye una guía para conocer la distancia existente entre el objetivo y el objeto (o distancia objetivo/muestra).

En la actualidad el aumento se graba en el objetivo sobre la distancia focal.<sup>38</sup>

37. Allan Jackson. *Op. cit.* p. 21  
38. Robert Smith. *Op. cit.* p. 35

### La longitud del tubo

La longitud del tubo del microscopio se define como la distancia comprendida entre el extremo inferior del portaobjetivos y el extremo superior del tubo ocular. La mayoría de los objetivos pueden trabajar con un tubo de 160 ó 170 mm de largo (siempre que el grosor del cubreobjetos sea de 0,17mm).<sup>39</sup>

### 2.2.3 Oculares

El ocular amplifica la imagen formada por el objetivo y proyecta una imagen real del plano focal de la cámara o presenta al ojo una imagen virtual del objeto.

Un ocular está formado por un manguito cilíndrico que contiene uno o dos grupos de lentes y un diafragma limitador de campo de un diámetro fijo. El diámetro corriente (estándar) de los oculares es de 23,3mm. Los oculares son menos complejos que los objetivos y llevan menos información grabada sobre su montura. Esta información por lo general es la siguiente:

- 1) Aumento
- 2) La distancia focal

### Clases de Oculares

- 1) Ocular de Huygens
- 2) Oculares de compensación (C, Comp, Kompens)
- 3) Oculares compensadores de campo amplio
- 4) Oculares de proyección
- 5) Oculares Kellner y Ramsden
- 6) Oculares tipo gran angular o de campo grande
- 7) Oculares tipo gafas o gran lente tipo ojo

39. Allan Jackson. *Op. cit.* p. 26, 29

Los oculares de proyección son diseñados especialmente para fotomicrografía y para microproyección y proporcionan campos planos e imágenes corregidas por completo, proyectan la imagen intermedia sobre el plano de la película. Otros son del tipo negativo y la lente del ojo es cóncava, esta característica los imposibilita como instrumentos prácticos para la observación microscópica.<sup>40</sup>

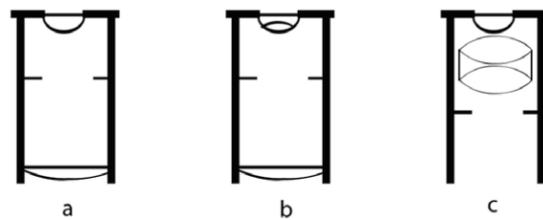


Diagrama comparativo de los oculares: a, de Huygens; b, compensador de poco aumento; c, compensador (positivo) de gran aumento. (según Walker Michel Ivan)

#### 2.2.4 Condensadores

El condensador es un sistema de lentes de distancia focal extremadamente corta y de intensidad luminosa muy fuerte. Condensa la luz y la emite desde debajo de la preparación. Su misión principal es la intensificación de la claridad de imagen.

Se denomina subplatina al conjunto de piezas que incluye al condensador, su montura y sus aditamentos auxiliares.<sup>41</sup>

40. *vid* Walker, Michael Ivan, *Fotomicrografía amateur*, Barcelona, 1973, p. 31 - 34  
41. Jackson Allan. *Op. cit.* p. 35

#### Clases de Condensadores

- 1) De espejo cóncavo
- 2) De anteojo
- 3) Iluminador Abbe
- 4) Condensador aplanático
- 5) Condensador acromático
- 6) Condensador acromático de inmersión

#### 2.2.5 Fuentes de iluminación

Las primeras fotomicrografías se realizaban con microscopios llamados "solares", es decir, que empleaban la luz del sol como medio iluminador. Estos aparatos sólo se utilizaban para proyección, no para observación directa. Las evidentes desventajas de este procedimiento condujeron al empleo de diferentes mezclas de gases que volvían incandescente una caperuza de gasa o de algún otro material. La lámpara de petróleo preferida por los microscopistas de antaño era demasiado débil para la fotomicrografía. Todas las fuentes iluminadoras modernas son eléctricas, y se dividen en bombillas opalescentes o de vidrio esmerilado que funcionan con corriente de línea y que frecuentemente son supervoltadas; lámparas de filamento compacto, por lo común de bajo voltaje (incluyendo las de haluro de wolframio); arcos de carbón; quemadores anticuados; quemadores de vapor de mercurio de superpresión y de alta presión; arcos de zirconio y de xenón; y el flash electrónico. De estos medios iluminadores los más adecuados para todas las clases de fotomicrografía son las bombillas opalescentes o esmeriladas, incluyendo las del tipo supervoltado; las lámparas de haluro de wolframio para proyección y el flash electrónico.

41. *vid* J. James and H.J Tanke, *Biomedical Light Microscopy*, Canada, 1991, p. 150-180

Hoy en día la iluminación que se maneja para enfocar las fotomicrografías están incorporadas al microscopio, es decir, se controla a partir del manejo de diafragma y condensador.

Existen diversos tipos de iluminación como:

- a) Iluminación de Köhler o iluminación de Campo claro
- b) Luz incidente
- c) Luz transmitida
- d) Iluminación de bajo voltaje con espejo auxiliar
- e) Iluminación de bajo voltaje con lentes auxiliares
- f) Luz oblicua
- g) Iluminación en relieve
- h) Iluminación de campo oscuro por luz transmitida
- i) Iluminación de Rheinberg
- j) Luz mixta
- k) Iluminación en tres dimensiones

La iluminación que se utilizó para este proyecto fue la iluminación de Köhler o iluminación de Campo claro.

Este sistema, el cual toma su nombre de August Köhler (1866-1948) y cuyo objetivo es conseguir una iluminación ideal, consta de 2 pasos de formación imagen encadenados entre sí (trayectorias de rayos):

- 1) Imagen del filamento incandescente de la bombilla de bajo voltaje en el plano diafragmático del condensador (diafragma de abertura) por medio de lentes colectoras.
- 2) Imagen del diafragma de campo visual a través del condensador en el plano del preparado.

El paso 1 sirve para conseguir una conducción óptima de la luz y un mejor aprovechamiento de la misma; el paso 2 sirve para limitar el campo visual en el preparado con el diámetro necesario, evitando así reflejos muy molestos.

Con el sistema de iluminación de Köhler se utilizan 2 diafragmas: el diafragma del condensador (también llamado diafragma de abertura), que sirve básicamente para adaptarse a la abertura del objetivo, y el diafragma de campo visual que sirve para reducir el campo visual y con ello eliminar reflejos y brillos.<sup>42</sup>

#### Lámparas

Una lámpara para microscopio debe cumplir con lo siguiente:

- 1) Iluminar uniformemente la totalidad de la abertura posterior del condensador cuando se coloque a unos 25cm de él (o cuando se ponga a unos 20cm del centro del espejo, si el microscopio cuenta con uno).
- 2) Contar con una fuente iluminadora cuyo tamaño pueda ser modificado por medio de un diafragma iris (o diafragma de la fuente iluminadora). La zona luminosa excedente no influye en la formación de la imagen proyectada sobre la película pero produce deslumbramiento. Dado que el diámetro del campo varía considerablemente de una a otra combinación objetivo/ocular, es evidente que el tamaño de la fuente iluminadora debe ser controlable a fin de que complete de un modo preciso el campo de visión.
- 3) Que su intensidad luminosa pueda ser regulada por medio de filtros, de un reóstato o de algún otro medio, a fin de que al efectuar el enfoque, la composición, etc., su luz se amortigüe lo suficiente para que no irrite los ojos y que por otra parte, se vuelva de una intensidad adecuada en el momento de realizar una exposición fotográfica de corta duración.
- 4) Que su fuente iluminadora sea lo más homogénea posible, pues de lo contrario el campo de visión del microscopio quedara iluminado desigualmente.

5) Que la temperatura de color de su luz permita efectuar la fotomicrografía en color sin la ayuda de filtros correctores. La temperatura de color tiene menos importancia en la fotomicrografía en blanco y negro, aunque siempre influirá algo en la velocidad de la película y en efecto que produzcan los filtros de contraste.<sup>43</sup>

### 2.3 Cámaras y accesorios

Las funciones en una cámara, en fotomicrografía, son:

- 1) Impedir que incidan sobre la emulsión fotográfica los rayos luminosos dispersos.
- 2) Mantener la película plana y formando ángulo recto con el eje óptico del microscopio.

La cámara deberá poseer dispositivos para el enrollado automático de la película y para el recuento de las exposiciones efectuadas, siempre que se emplee película en rollo, película miniatura o si la cámara es filmadora. Un obturador no es un elemento esencial en fotomicrografía, y en cuanto al objetivo es preferible sacarlo.

#### 2.3.1 Cámaras de objetivo no intercambiable

En fotomicrografía el objetivo de una cámara no influye en la calidad de la imagen. Una abertura demasiado pequeña (o sea menor de 3mm) puede ocasionar el aviñetamiento de la imagen. En las cámaras filmadoras dotadas de objetivos del tipo zoom, se empleará la distancia focal más grande, a fin

de que la imagen sea del mayor tamaño. El empleo de un ocular de "gran ángulo" (alta potencia) es muy ventajoso en este caso.<sup>44</sup>

#### 2.3.2 Cámaras de objetivos intercambiables provistas de obturadores de láminas

Se emplea el objetivo de mayor distancia focal debido a que el de distancia focal estándar abarca un campo mucho mayor que el del microscopio. Puesto que aquí se incluyen los bordes de la imagen del microscopio ordinariamente faltos de nitidez, se conseguirán ampliaciones satisfactorias sólo para una pequeña área de la película. Cuando sobre el microscopio se instala cámara, su objetivo se centrará con precisión sobre la lente del ojo ocular microscópico. La cámara deberá estar situada a una distancia tal de la lente del ojo que la pupila de salida del microscopio se encuentre en el plano de la superficie frontal del objetivo fotográfico.

Las cámaras carentes de pantalla de enfoque pero provistas de un obturador de plano focal y de objetivos intercambiables pueden usarse junto con un accesorio réflex especial para microscopio. Estos adaptadores contienen ordinariamente un prisma que desvía la luz, de modo parcial o total, hacia un tubo lateral con el objeto de efectuar el enfoque. El prisma de reflexión total puede desplazarse fuera de la trayectoria luminosa de un modo automático al apretar el obturador que forma parte integrante de la cámara.

Los tubos de observación están dotados de una pantalla de vidrio esmerilado o de un ocular provisto de señalización para el encuadramiento y de retículo para el enfoque. La pantalla de vidrio esmerilado proporciona una imagen más amortiguada. Algunos adaptadores poseen lentes

43. *vid* Rost F.W.D, *Photography with a microscope*, s. l., s. e., Cambridge University, 2000, p. 42

44. *vid* Hooke Robert, *Micrografía*, s. l., Madrid, 1989, p. 185

de proyección que en momento de usarlas se colocan justamente encima del ocular del microscopio. Estas lentes producen una imagen de un aumento igual a  $1/3$  o a  $1/2$  de aumento visual del microscopio.<sup>45</sup>

### 2.3.3 Cámara de formato grande

Este tipo de cámaras se utilizan para obtener ampliaciones muy grandes, tipo póster, de estructuras inmóviles (cortes histológicos, materiales dispersos o similares), hay que fotografiar con película inversible de color de formato 18 x 24, 13 x 18 o 9 x 12 cm.

La **fotomicrografía** se limita hoy en día casi exclusivamente al campo de las cámaras réflex de pequeño formato, así como al campo de las cámaras digitales.

Algunas de estas cámaras son suministradas por la mayoría de los fabricantes de microscopios y se fijan directamente sobre el microscopio, gran número de estas cámaras poseen obturadores electrónicos completamente automáticos y capaces de una amplísima gama de exposiciones.<sup>46</sup>

### 2.3.4 Cámaras réflex de pequeño formato

Si utilizamos una cámara réflex, colocada a la distancia habitual de 25cm por encima del microscopio, se precisarán unos tubos intermedios muy largos. El conjunto se vuelve muy inestable y debido al pequeño formato se consigue captar tan sólo una parte limitada de la imagen microscópica. Si se reduce esta distancia se consigue una construcción más compacta y por ello más estable, ampliando también el encuadre. Para enfocar sobre el vidrio esmerilado hay que extraer algo más el ocular o bien subir un poco el tubo,

proceso que altera la corrección ya calculada de la óptica microscópica. Para compensar este inconveniente existe una forma eficaz: no es preciso utilizar ningún ocular adicional, sino un foto ocular especial o proyector. Estos oculares suelen estar verificados para una distancia corta de proyección de 12,5cm (la mitad de la distancia visual de 25cm) y por ello permiten estructuras menos sensibles a las sacudidas, más fuertes.

### 2.3.5 Fotografías sin ocular

La eliminación completa del ocular conduce a unas fotografías mucho más contrastadas; de esta forma, al cambiar la distancia de la muestra del objetivo, la imagen intermedia ya no se forma como siempre en el tubo, sino más arriba, sobre una superficie esmerilada o plano de la película. Los oculares especialmente calibrados llegan a compensar los errores residuales del objetivo: no obstante, cuando se utilizan objetivos de pocos aumentos y solo se intercepta la parte central de la imagen intermedia, no se aprecia ningún empeoramiento de la imagen al sacar el ocular. Una gran ventaja: las posibles motas de polvo y defectos ópticos del ocular, que normalmente suelen provocar manchitas en la fotografía ya no tienen ninguna influencia negativa. Una nueva ventaja cuando se trabaja con luz clara, paralela (como la de un proyector de diapositivas) y se renuncia al condensador, las estructuras muy delicadas que normalmente aparecen con un ligero resplandor, adquieren ahora sombras muy fuertes.<sup>47</sup>

45. *ib.* p. 192  
46. Rost, F.W.D, *Op. cit.* p. 102

47. Hooke, Robert. *Op. cit.* p. 192

### 2.3.6 Soportes para la cámara

Aunque la cámara puede ser sostenida por el microscopio, en algunos casos, es conveniente que esté sujeta a un soporte separado. Las ventajas del soporte son: permitir el empleo de cámaras pesadas, facilitar el desplazamiento de la cámara hacia un lado cuando se trate de efectuar una observación directa, y reducir la vibración transmitida por el obturador al microscopio.

El trípode más apropiado es el que posee una columna central grande, que para este trabajo se invierte, a fin de que la cabeza de panoramización-inclinación quede en la parte inferior.<sup>48</sup>

## 2.4 Película

La gran mayoría de las fotomicrografías, especialmente en color, se realizan en cámaras digitales o película de 35 mm, algunas ventajas son: amplia variedad de las imágenes, tanto en color como en blanco y negro, mayor facilidad para almacenarlas, pequeño tamaño del equipo y bajo costo por fotografía.

Para la elaboración de este proyecto se empleó una película de 35mm Ilford XP2 Super ISO 400 en blanco y negro.

### 2.4.1 Películas en blanco y negro

Las películas negativas en blanco y negro presentan algunas restricciones en fotografía científica, puesto que aunque permiten la interpretación de las formas y tonos del sujeto, al prescindir de la información correspondiente al color resultan poco apropiadas

en algunos casos, sobre todo en fotografía dental, en la que el registro cromático a veces es esencial.

Entre las emulsiones para blanco y negro, las más comunes y utilizadas son las llamadas pancromáticas, por su sensibilidad a todos los colores del espectro visible, a los que reproducen como distintos tonos de gris.<sup>49</sup>

Para este proyecto necesité la obtención de fotomicrografías con la forma y contraste definido de lo que es una neoplasia en glándulas salivales con todos sus tipos, para utilizarla de manera habitual y con un rápido reconocimiento. La película en blanco y negro facilita esta búsqueda, pues solo se necesita la forma del tumor para reconocerlo. La película en color varía en todos los casos y no satisface las necesidades básicas de este proyecto. Además las películas y transparencias en blanco y negro funcionan para efectos estéticos o preferencias personales.

Es aconsejable utilizar una película de poca sensibilidad y alto contraste, pues con ellas se puede obtener fotos con mayor nitidez de detalle de objetos, especialmente si no tiene un buen contraste. Las películas que cumplen con estos requisitos son: Ilford XP2 Super ISO 400, Kodak T-Max ISO 100 / T-Max ISO 400, Plus X ISO 125 / Tri X ISO 400 en 120, Ilford Delta ISO 100 / ISO 400 en 120 y 135/36.

He aquí algunas opciones:

AGFA;

Pan APX ISO 100 en 120 y 135/36

Pan APX ISO 400 en 120 y 135/36

ILFORD;

Delta ISO 100 / ISO 400 en 120 y 135/36

Pan F ISO 50 en 120 - 135/36

FP4 ISO 125 en 120 - 135/36.

HP5 ISO 400 en 120 - 135/36

XP2 ISO 400 en 135/36

48. *vid* Vernedas, Austin, *Iniciación a la fotomicrografía dental*, Barcelona, c 1998, p. 52-57

49. *vid* Coll, Morales Julio, *Experimentos con el microscopio*, Barcelona, 1993, p. 35

## ORIGEN DE LA PROPUESTA

El origen de este catálogo se realizó en el Posgrado de Odontología, particularmente en el Laboratorio de Patología Clínica y Experimental, pues aquí se encuentra el material y el equipo necesario para realizar las fotomicrografías. Además en este lugar me permitieron tomarlas.

La función principal que aspira cumplir este catálogo, dentro de la maestría y la licenciatura en dicha facultad, es fungir como muestrario que de soporte y ayuda tanto a estudiantes como profesores para comparar sus propias imágenes y concretar qué tipo de neoplasia es. O bien tenerlas de muestra como material gráfico para informarles a sus pacientes, que la imagen que están viendo es la neoplasia que se les va a extraer o a tratar.

La aportación de este catálogo a la carrera de Diseño y Comunicación Visual es, entre otras invitar a sus estudiantes a tomar fotomicrografías y realizar un banco de imágenes de fotografía de autor, con el que posteriormente se pueden llevar a cabo varias aplicaciones, por ejemplo: archivos digitales, páginas de Internet y publicaciones de aspecto científico. Todo esto combinado con diseño editorial, así como la realización de un libro objeto con la infinidad de texturas que proporcionan este tipo de imágenes, entre otras cosas.

### 3.1 Planeación

El catálogo como soporte visual

Clasificación de soportes

Soporte físico

El soporte físico es el "material físico" donde se deposita la idea como concepto. Es el factor esencial en el diseño. El diseñador los elige por su tamaño, composición, durabilidad, permeabilidad, elasticidad, uso y características físicas que dependen de la propuesta que se desarrollará. Los soportes físicos son los materiales como el papel, cartulina, tela, madera, etc., que son utilizados como el medio indispensable para el desarrollo de un proyecto.

El papel, es el soporte principal, se utiliza desde las primeras ideas hasta la reproducción; es el componente de una obra impresa. Para el uso correcto es necesario conocer las características que definen el papel.

Composición: es fabricado con fibras naturales de estas depende su calidad.

Calidad: fino, utilizado para las Biblias; medio para todo tipo de impresos, grueso (cartón) y resistente usado para empaquetar. Puede ser poroso (filtro o secante), resistente al agua, transparente u opaco, blanco o coloreado, resistente a las grasas o soportar raspaduras.

Tipos: una hoja de papel está condicionada por el material del que está hecho, el tratamiento y su terminado. Puede ser satinado, calandrado

obteniendo un papel brillante, acabado mate, antiguo, para dibujo, pluma, periódico para envolver, de seda, cartón, etc.

Es común observar que al elegir un papel en el muestrario se incluyan las gamas de colores que existen, el gramaje para el papel y para cartulina, la medida del pliego y los usos que se le pueden dar, lo que nos facilitará la búsqueda.

Peso: el peso se valora en gramos por metro cuadrado (gm<sup>2</sup>).

Sobre el papel se colocaran los elementos del diseño, tipografía, ilustraciones, fotografías, concepto creatividad y la personalidad del diseñador.

La elección del papel depende de los siguientes aspectos:

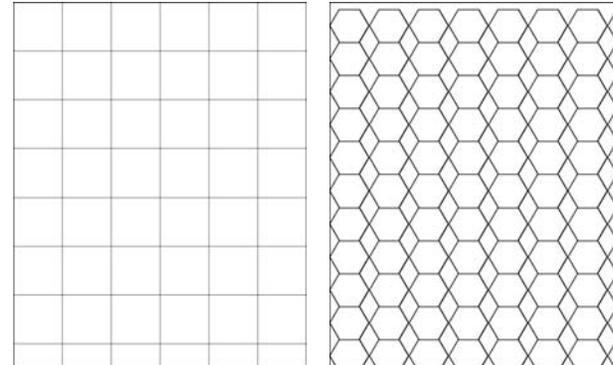
- a) Efecto estético: que tan agradable quiero que sea mi diseño.
- b) Su permanencia: cuanto tiempo durará mi diseño sobre el papel.
- c) Su durabilidad: resiste para lo que deseo representar.
- d) Por su costo y peso: es el grueso que necesito es costeable con mi diseño.

### Soporte Geométrico

El soporte geométrico es la base y el sostén de todo proyecto gráfico, se define como el conjunto de líneas que vertical, diagonal, horizontal y circular, integran un conjunto ordenado llamado estructura.

Existen diversas formas de estructura: simple, compuesta, o por sección áurea.

La estructura simple es regular y se compone de líneas horizontales y verticales que determinan la posición de los módulos, estos pueden ser utilizados en diversas formas y posiciones combinándose para obtener diversos objetos. Los módulos pueden contener gradación de figura, tamaño, color, textura, dirección, posición, espacio y gravedad.<sup>50</sup>



La estructura compuesta es la que esta integrada por más de una clase de subdivisiones estructurales que se repiten en forma y tamaño.

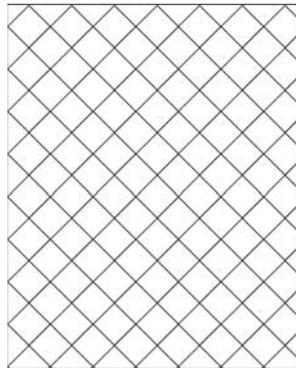
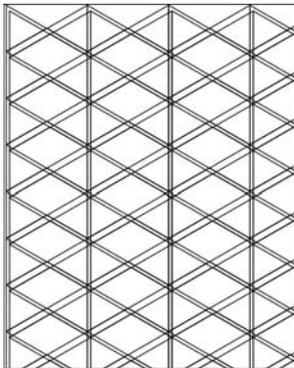
Las estructuras que surgen a partir de la sección áurea nos brindan armonía y proporción en sus medidas. Esta medida llamada también "divina proporción" surge en la naturaleza y a través de los años ha sido utilizada por los grandes artistas.

Un segmento está dividido en sección áurea, cuando está formado por

50. vid Hayten, J. Peter, *Armonimod*.  
L:E:D:A. Barcelona, pag. 15

dos partes de modo que una de ellas es la media proporcional entre todo el segmento y la parte restante.

El rectángulo áureo tiene la medida de 1.618; para la división de un formato se debe multiplicar la medida de un lado por la medida del rectángulo áureo .618, obteniendo diversas medidas proporcionales en ambos lados del formato.



### División del formato por sección áurea

#### Redes

Son las líneas que dividen el espacio en subdivisiones, las linazas se interceptan y no se separan.

#### Tramas

Es el conjunto de líneas que tanto vertical como horizontal establecen un orden rítmico ascendente como descendente, no hay elementos modulares.

#### Retículas

La retícula tipográfica es un principio organizador en diseño gráfico cuya influencia está profundamente arraigada en la práctica actual y, al mismo tiempo, se combate en las escuelas de diseño.

La retícula sitúa los elementos en un área espacial dotada de regularidad, lo que los hace accesibles; los lectores saben dónde encontrar la información que buscan, porque las uniones entre las divisiones verticales y las horizontales actúan como señales indicativas para su localización. El sistema ayuda al lector a comprender su uso. En cierto modo, la retícula es como una especie de archivador visual.<sup>51</sup>

En una retícula, existe una superficie bidimensional que se subdivide en campos o espacios a modo de reja, los campos o espacios pueden tener las mismas dimensiones o no, la altura de los campos corresponde a un número determinado de línea de texto, su anchura es idéntica a la de las columnas. Los campos se separan uno con otro por un espacio intermedio para que las imágenes no se toquen y se conserve la legibilidad y además se puedan colocar las leyendas bajos las ilustraciones. Con este tipo de estructura se pueden ordenar mejor los elementos: tipografía, fotografía e ilustración.

51. *vid* Fabris Germani, *Fundamentos del proyecto gráfico*, pag. 18

La retícula se utiliza para la configuración de anuncios, prospectos, catálogos, libros, revistas, etc. Este sistema reticular produce la impresión de armonía global, transparencia, originalidad, claridad y orden.

La retícula se compone de líneas verticales y horizontales espaciadas, que se cruzan entre sí, lo que resulta en una cantidad de subdivisiones cuadradas de igual medida. La retícula básica aporta a cada módulo una misma cantidad de espacio, arriba, abajo, izquierda, derecha, el número de divisiones es ilimitado.

#### Construcción de la retícula

- a) Se especifica en cuantas columnas se va a dividir la página.
- b) Definir la anchura de las columnas; según la norma, para un texto debe haber de 7 a 10 palabras por línea. La anchura de la columna tiene que ser adecuada al tamaño del cuerpo de letra. Las columnas demasiado anchas cansan el ojo y resultan psicológicamente negativas.
- c) Establecer el interlineado que es la distancia vertical de línea a línea, adaptada al tamaño de la letra, esto para que la página impresa en su conjunto de la impresión de abierta y ligera; cuanto mayor sea el interlineado menor número de líneas podrán ponerse en la página.
- d) Proporcionar los blancos; la mancha tipográfica queda siempre rodeada de una zona de blancos de un lado por motivos técnicos. El corte de las páginas varía entre 1 y 3 mm, a veces hasta 5 mm, así se evita que el texto quede cortado, por otra parte; los motivos estéticos.
  - e) Folio: la colocación del número de página de ser satisfactoria desde los puntos funcional y estético, puede colocarse arriba, abajo, derecha o izquierda. La posición de la mancha tipográfica dentro de la página y la anchura del blanco de que se dispone determina la posible situación del número de página.
  - f) Se colocan encima las divisiones de la retícula para saber cuantas líneas caben en el campo reticular.

g) Se verifica si la altura de las columnas del texto coinciden con la de los campos reticulares.

La retícula tipográfica es un principio organizador en diseño gráfico cuya influencia está profundamente arraigada en la práctica actual y, al mismo tiempo, se combate en las escuelas de diseño.<sup>52</sup>

La retícula sitúa los elementos en un área espacial dotada de regularidad, lo que los hace accesibles; los lectores saben dónde encontrar la información que buscan, porque las uniones entre las divisiones verticales y las horizontales actúan como señales indicativas para su localización. El sistema ayuda al lector a comprender su uso. En cierto modo, la retícula es como una especie de archivador visual.

#### Para la producción del catálogo se utilizó:

##### Retícula modular

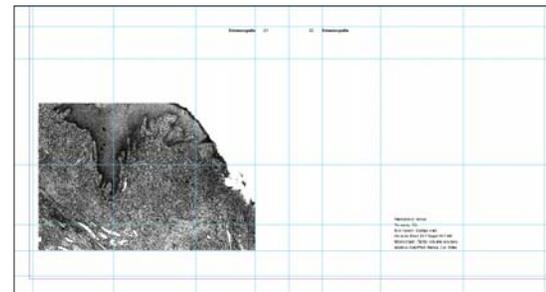
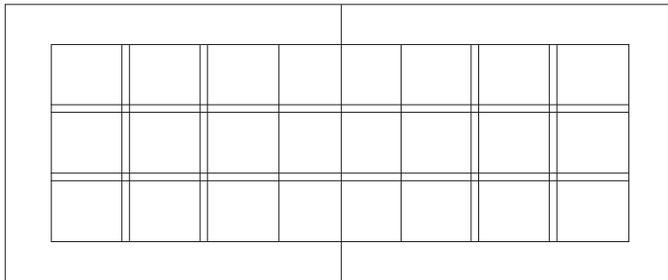
Una retícula modular es, en esencia, una retícula de columnas con un gran número de líneas de flujo horizontales que subdividen las columnas en filas, creando una matriz de celdas que se denominan módulos. Cada módulo define una pequeña porción de espacio informativo. Agrupados, estos módulos definen áreas llamadas zonas espaciales, a las que pueden asignárseles funciones específicas. El grado de control dentro de la retícula depende del tamaño de los módulos. Los módulos pequeños proporcionan mayor flexibilidad y precisión, pero el exceso de subdivisiones puede resultar confuso o redundante.

Las proporciones de los módulos pueden determinarse de muchas formas. A veces, por ejemplo, el módulo puede tener la anchura y la longitud de un párrafo medio de texto principal, en un cuerpo de letra determinado. Los módulos pueden ser de proporción vertical u horizontal, y esta decisión puede estar vinculada al tipo de imágenes que se vayan a

organizar, o bien al tono general que el diseñador considere más adecuado. Las proporciones de los márgenes deben considerarse de manera simultánea a las de los módulos y los medianiles que los separan. Las retículas modulares se utilizan sobre todo para coordinar los sistemas extensivos de publicación.

Regulando las proporciones de los formatos y del módulo entre sí, el diseñador alcanza varios objetivos. Interrelacionar los formatos implica que puedan utilizarse juntos de un modo armónico; y, además, será más probable que puedan imprimirse al mismo tiempo y, por consiguiente, con un costo mucho más bajo.

Formato final: 22.5 x 21.5 cm (horizontal)  
 Formato extendido: 22.5 x 43 cm (horizontal)



**Soporte visual**

Es la suma de los tres soportes anteriores, en el cual se integra directamente el proceso de comunicación global. Un buen diseño es aquel que está fundamentado y sustentado con una teoría de los conceptos que se utilizan en el proceso del diseño.

El soporte visual es la parte teórica y fundamental del Diseño Gráfico y sus principales elementos que los conforman son:

Forma y contenido, composición, lay-out, creatividad, carácter, originalidad, impacto, escala y dimensión, color, tipografía, técnicas graficas, visuales y de representación por mencionar algunas.

La producción de proyecto está más inmiscuido con:

**Forma y contenido**

La forma se refiere a los significantes o elementos dentro de una composición y el contenido se refiere al significado, lo que queremos mostrar en nuestra composición, en el significado se analiza el lado cromático que se refiere al color y el icónico a la imagen.

Estos dos elementos se analizan visualizando las partes de la

composición, que cosas u objetos existen, si están en una relación unos con otros, existe una buena correspondencia con el color, contraste, luz, etc., y si la imagen representa lo que deseamos manifestar en cuanto a contenido, información y relación.<sup>53</sup>

#### Composición

Composición significa reunir y disponer los elementos que constituirá nuestro diseño, formando un solo conjunto de modo que todas las partes se relacionen armónicamente.

También es sinónimo de buena construcción, significa organizar, diseñar, disponer en el espacio formando diversos signos.

#### Lay-out

La lay-out es un sistema de distribución que permite realizar una composición ordenando los elementos dentro de un formato armónicamente.

Se efectúa buscando diversas formas de organizar los elementos visuales: fotografías, ilustraciones, textos, títulos, encabezados, pies de páginas, margen, estilos de márgenes, folio, etc., dentro de una estructura. Se llevan a cabo diversos lay-out y se utiliza el más adecuado, el cual debe cumplir con las expectativas del diseño.

#### Color

La fuente de todo color es la luz. Utilizar el color nos permite:

- 1) atraer y lograr la atención
- 2) ser legible y comprensible
- 3) causar una impresión

53. vid Dondis, A., *La sintaxis de la imagen*, pag. 129

La forma y el color son básicos en la estimulación visual.

En este proyecto solo se ocupó la gama tonal de grises aun así tiene una estimulación visual por sus diversas formas.

#### Tipografía

Es todo símbolo visual visto en una pagina impresa, estos símbolos se llaman caracteres, pueden ser letras o números, signos de puntuación, signos de pesos, etc.

Todo diseño contiene tipografía que sirve para reforzar la imagen y el mensaje que se desee transmitir.

En la actualidad existen más de 1000 tipos de letra lo que da al diseñador muchas posibilidades de lograr una composición armónica.

Los conceptos básicos de tipografía son elementales para el desempeño correcto del diseñador gráfico, manejarlos y aplicarlos correctamente es la base de un buen diseño.

Existen cinco niveles o aspectos importantes que se deben manejar sobre tipografía:

- 1) diseño tipográfico
- 2) arreglo tipográfico
- 3) adecuación tipográfica
- 4) calculo tipográfico
- 5) composición tipográfica

#### Para la producción del catálogo se utilizó:

Impresión digital en blanco y negro, *software* Indesign CS 2 como apoyo en diseño editorial, Illustrator CS 2 como apoyo en imagen vectorial, por último Photoshop 10 como apoyo en retoque fotográfico.

54. *Ibidem*

**Fuentes tipográficas empleadas:**

Optima: cuerpo de texto y folio.  
 Itc Oficina sans: Pies de foto.  
 Trajan: Portada.  
 Arcana: Capitulares.

**Técnicas visuales**

Son las técnicas que ofrecen los medios necesarios para la comunicación visual, se encuentran en formas de dipolos sobre un espectro continuo o como aproximaciones contrarias.

**Las técnicas visuales son:**

Equilibrio – inestabilidad  
 Simetría – asimetría  
 Regularidad – irregularidad  
 Simplicidad – complejidad  
 Unidad – fragmentación  
 Economía – profusión  
 Reticencia – exageración  
 Predictibilidad – espontaneidad  
 Actividad – pasividad  
 Sutileza – audacia  
 Neutralidad – acento  
 Transparencia – opacidad  
 Coherencia – variación  
 Realismo – distorsión  
 Plana – profunda  
 Singularidad – yuxtaposición

Secuencialidad – aleatoriedad  
 Agudeza – difusividad  
 Continuidad – episodicidad

**El uso del catálogo como soporte gráfico**

El catálogo es una selección de obras u objetos especializados que conjuntamente conforman una colección que se visualizara a través de una serie de páginas realizadas con diversos estilos. Perteneció al género editorial porque comprende imágenes impresas que dependen de un texto que puede ser muy breve o continuo que funciona como un contenido informativo y visual. Son impredecibles para quien desea coleccionar, contienen una mina de información considerada esencial, en ellos se clasifican todo tipo de temas como alimentación, historia, arte, ciencia, tecnología, economía, política, cultura, deportes.

El catálogo puede estar definido en pocas páginas, como los catálogos que venden u ofrecen productos o de más páginas cuando en ellos se muestran objetos de arte, fotografías, etc.

**Las clases de catálogos son:**

- a) Comerciales: calzado, ropa, accesorios, muebles, libros y enciclopedias, perfumería, corsetería, bienes raíces, videos, música, computación, viajes, animales, lugares turísticos, antigüedades, joyería, juguetes, alimentos, plantas.
- b) Históricos: historia mundial, historia de un país, historia de un pueblo, historia de una ciudad, etapa histórica, personaje histórico, periodo artístico.
- c) Informativos: animales, plantas, clima, espectáculo, música, cine teatro geografía, moda, envase y embalaje, ilustración, diseño, fotografía.
- d) Artísticos: pintura, música, literatura, cine, teatro, escultura,

arquitectura, danza, ilustración, diseño, fotografía.

e) Científicos: medicina, química, física, energía, medicina nuclear, cuerpo humano, astronomía.

Estos solo por mencionar algunos.

#### **Las funciones del catálogo**

Las funciones del catálogo son diferentes de acuerdo a la clase que pertenezcan, su función principal es informar visualmente a través de sus páginas sobre el tema que se trate.

#### **Comerciales**

La función de estos catálogos es vender los productos que se muestran en sus interiores. Se ofrece desde productos de belleza hasta los objetos más caros y lujosos, este tipo de catálogos llegan al las manos de los compradores a través de vendedores quienes a su vez trabajan para la empresa que fabrica los productos que se venden.

#### **Históricos**

Este tipo de catálogo informa por medio de imágenes que se recopilan a través del tiempo sobre los sucesos importantes que han pasado a lo largo de la historia.

#### **Informativo**

Nos informa y nos muestra todas las referencias, características sobre un tema específico, existe el análisis de los elementos que lo conforman explicando con imágenes y un texto complementario.

#### **Artísticos**

En el se recopilan objetos, pinturas, esculturas, obras de artistas y hechos importantes que han sucedido sobre las trayectorias artísticas en el mundo.

Su función es coleccionar el arte ya que las obras solo están en los museos, obtener un catálogo permite tener una copia de las obras presentadas y conservarla por muchos años.

#### **Científicos**

En ellos se muestran las aportaciones médicas y científicas más importantes que se realizan para el bien de la humanidad.

Su función es informar los avances tecnológicos y científicos, con los que cuenta el mundo de manera clara y precisa para que sean comprendidos por el lector.<sup>56</sup>

Para la producción de este catálogo se utilizó:  
Un catalogo de tipo informativo.

#### **Características del catálogo**

##### **El catálogo contiene cierto orden:**

- a) Por contenido; con este se especifican las áreas o temas que se mostraran en el interior.
- b) Por tema; es la clasificación por temas, se ordena por la importancia que representa cada tema.
- c) Por orden alfabético; la información se ordena por título, fecha, imágenes, tema, autor, nombre o marca del producto, etc. Es la forma más fácil de clasificación.
- d) Cronológico; se clasifica por fechas u orden de aparición del material, este tipo de orden es utilizado para los catálogos de tipo histórico, artístico o arqueológico.

El catálogo se caracteriza por ser la imagen el primer elemento que se visualiza en el. Sus elementos se organizan de diversas formas.

**Sus elementos son:**

a) Imagen; pueden ser fotografías, imágenes manipuladas, ilustraciones o composiciones digitales. El impacto que estas produzcan estarán definidas por el color, contraste, forma, contenido, encuadre, luz y el significado que contengan.

b) Texto y contenido; debe de estar relacionado con la imagen, puede funcionar como pie de foto o como texto complementario.

En los catálogos informativos, que es el que nos compete, no se pretende vender algún producto, solo muestran y explican a través de imágenes del tema que se desea comunicar. Los catálogos de fotografía, vida animal, vegetal, ilustración, empresas de diseño, moda, tarjetas de presentación, envase y embalaje, etc., pertenecen a este tipo.

**3.1 Realización**

Para realización del catálogo se inicio con una:

**Digitalización de imágenes**

En primer lugar se definió si la imagen debía estar en color o blanco y negro. Y se opto por imágenes en blanco y negro debido a que la originalidad de color en este tipo de imágenes es difícil de acertar en el proceso de revelado de la película fotográfica, e incluso en proceso digital, y es poco funcional en cambio en blanco y negro se observa mejor el contraste de las formas y facilita la localización de las neoplasias en las glándulas salivales.

Al mismo tiempo las imágenes en tono de grises ocupan menos espacio en el disco duro, siempre y cuando se escaneen de esta manera desde el principio, sin embargo ya no se podrá volver a convertir el archivo en una

imagen de color. Por lo que hay que estar seguro de no necesitar la imagen en su versión de color.

La digitalización de imágenes se realizo en un scanner: Epson Perfection 1260.

En cuanto a la resolución de imagen esta se mide en dpi (dots per inch) puntos por pulgada. Este valor determina cuántos píxeles (dots) aparecen en una recta definida (inch). A mayor número de puntos, la imagen se mostrará con más detalles. La resolución es, por lo tanto, más alta cuanto mayor sea el número de puntos.

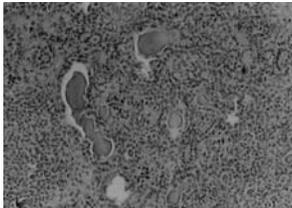
Existen varios tipos de resolución:

- o Resolución de imagen correcta para Internet
- o Resolución de impresión mínima
- o Resolución de impresión óptima
- o Alta resolución

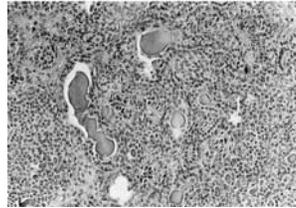
En este caso se utilizó la Resolución de impresión óptima: se escaneo la imagen con 300 dpi, para no tener pérdida de calidad, este tipo de resolución se ocupa para impresión de imágenes en libros o en revistas. Este valor corresponde al estándar y por lo tanto es recomendable utilizarlo siempre que sea posible.

Además se tendrá la opción de ampliar la imagen o reducir la resolución posteriormente. Por el contrario si se llegara a aumentar la resolución (con un programa de edición de imágenes) producirá siempre una pérdida de calidad de imagen.

Una vez finalizada la digitalización de imágenes se utilizo un programa de edición de imágenes (Adobe Photoshop 10), para optimizar aspectos de brillo y contraste. Como se muestra en el siguiente ejemplo:



Sin optimizar brillo y contraste.



Con brillo y contraste optimizado.

Según el programa utilizado para el tratamiento de imágenes, se dispone de distintos formatos de archivo para guardar la imagen, en este proceso se ocupo el formato TIFF (Tag Image File Format), pues las imágenes se guardan bajo la mejor calidad, es el formato estándar para imágenes de impresión profesionales. Sin embargo los archivos resultantes son de gran tamaño.

Posteriormente se inicio con la parte de producción editorial, esta llevo acabo en un programa de diseño editorial (Adobe In Design CS 2).

### 3.2.1 Proceso técnico fotográfico de las fotomicrografías

Antes de utilizar cualquier microscopio, primero se debe limpiar con papel seda y eliminar el polvo con aire limpio; sin utilizar solventes orgánicos o materiales que puedan rayar las lentes al limpiarlas.

Una vez limpio deberá colocarse el objetivo de menor aumento, (10X) y subir el condensador, para obtener una visualización gradual, si empezamos al revés es difícil lograr ver algo.

Para este proyecto se utilizó una cámara Nikon FM10 de 35 mm, un microscopio óptico compuesto con dos oculares, con conexiones a dos cámaras de 35 mm, y con dos o cuatro objetivos, Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss, e iluminación de campo claro o iluminación de Köhler.

#### Procedimiento:

- a) Encender el microscopio, colocar una preparación sobre la superficie de la platina y asegurarla con las pinzas, se enfocará la preparación con el objetivo 10X, utilizando el tornillo macrométrico y micrométrico (basta con poder observar algo).
- b) Una vez hecho esto, se cerrará el diafragma de la lámpara lentamente, sin dejar de observar un círculo luminoso, a veces sólo se ve una luz muy intensa en alguna zona del campo.
- c) Se enfocará el círculo al bajar o subir el tornillo del condensador hasta que el círculo de luz se transforme en un hexágono nítido de lados muy definidos de color violeta a azul. En seguida se centra el diafragma en el campo con los tornillos del condensador.
- En la cámara se gira el tubo visor del buscador angular, en el ocular del microscopio la lente de ojo en su rosca. Cuando la marca como la preparación se ven igualmente enfocados ya se puede disparar.
- d) A veces la preparación usada puede ser muy gruesa y producir mucha difracción lo cual hace difícil el enfoque del hexágono, en este caso, es aconsejable mover la preparación hasta encontrar una zona con pocas células que no interfieran tanto. El objetivo de esto es lograr que la luz que sale de la lámpara sea condensada donde se encuentra la preparación.
- e) El siguiente paso es abrir el diafragma de la lámpara hasta que el campo de observación quede perfectamente iluminado, el hexágono deberá quedar por fuera como un círculo circunscrito, de tal manera que el campo de observación quede muy bien iluminado.
- f) A continuación se deben eliminar los rayos de luz aberrantes para

obtener la luz requerida por el objetivo utilizando según su apertura numérica, para la cual se quita un ocular y se observa a través del tubo y se coloca una lente auxiliar, se enfoca el círculo luminoso utilizando la lente auxiliar y se observa el diafragma iris o de apertura, enseguida se cierra lentamente el diafragma iris que está sobre el condensador, lo que nos permitirá observar el diafragma y su posición. En caso de no estar en el centro, se deberá centrar utilizando los tornillos correspondientes y dejarse abierto dos terceras partes. Después se quita la lente auxiliar y se coloca el ocular, en ese momento podemos decir que la iluminación de Köhler ha sido terminada y el microscopio está listo para observar preparaciones en campo claro.

g) Una vez capturadas las imágenes en la cámara de 35 mm, se procede a reproducirlas sobre el papel lo más exactamente posible.

### 3.3 Presentación del catálogo de Fotomicrografías de glándulas salivales para localizar neoplasias

En las siguientes páginas encontrarán imágenes que posiblemente motiven a la creación de fotomicrografías, ya sea de exteriores o interiores de seres vivos, partes del cuerpo humano, fracciones de animales o bien de objetos, para así adentrarse en el extenso campo de las ciencias o concebirlo de manera experimental. La perspectiva de cada una de las personas es equivalente a la sensación que produce cada una de las imágenes.

Granuloma periapical

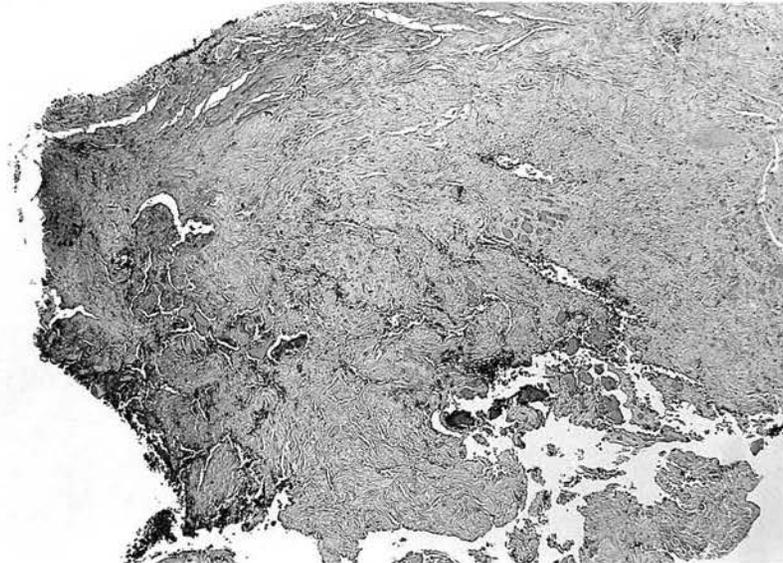
Aumento: 50x

Iluminación: Campo claro

Película: Ilford XP2 Super ISO 400

Microscopio: Óptico con dos oculares,

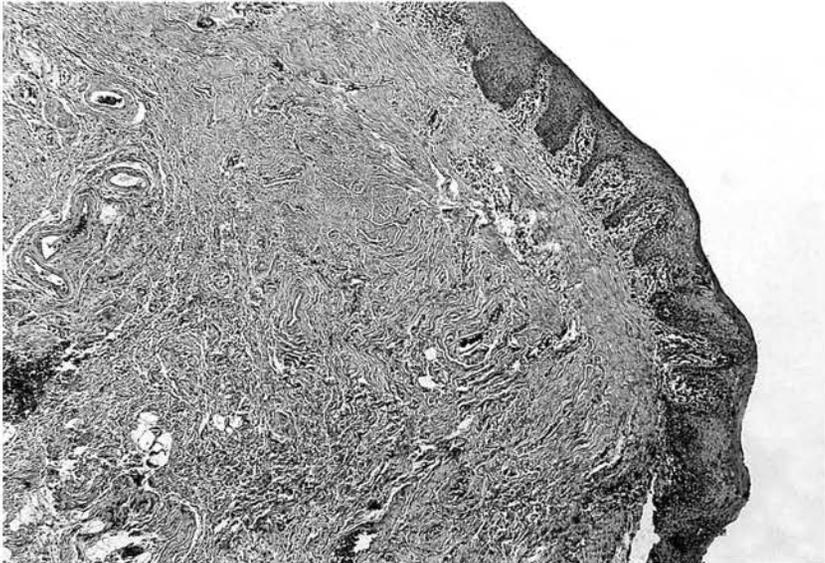
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



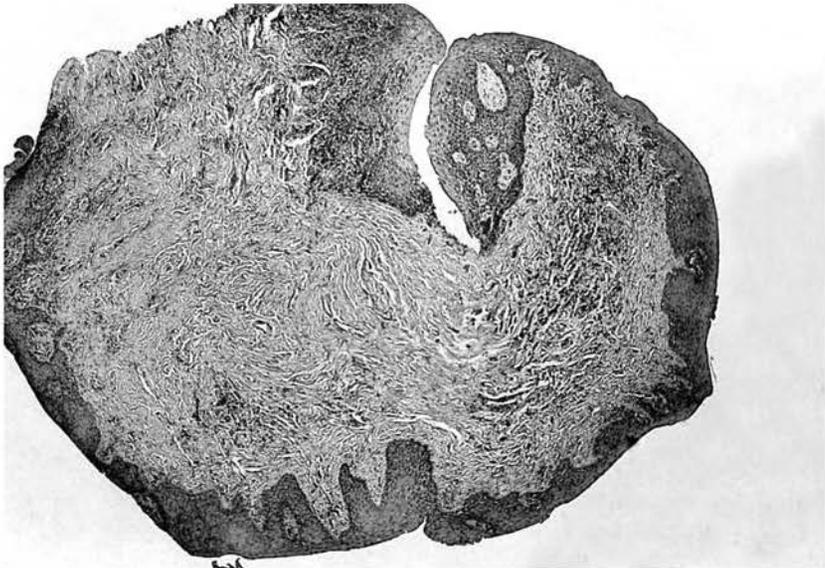
Granuloma pyogeno  
Aumento: 50x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



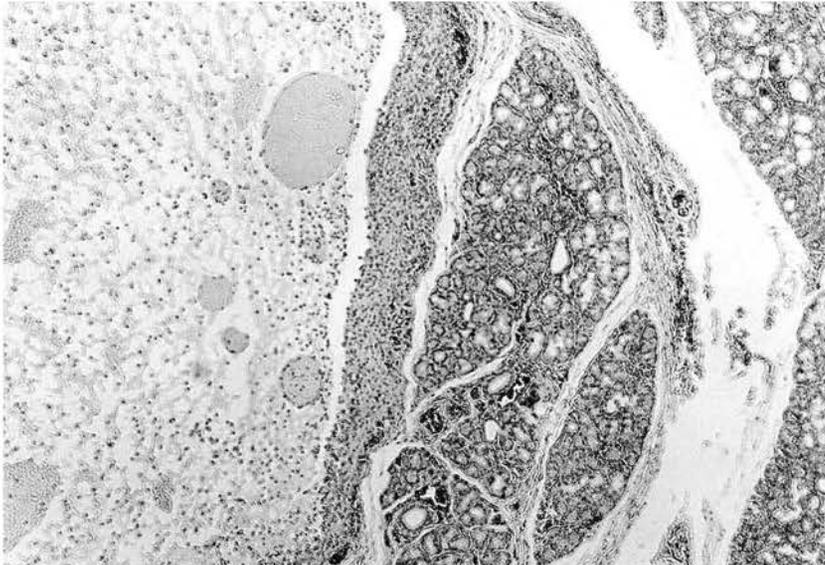
Hiperplasia fibrosa  
Aumento: 50x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares.  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



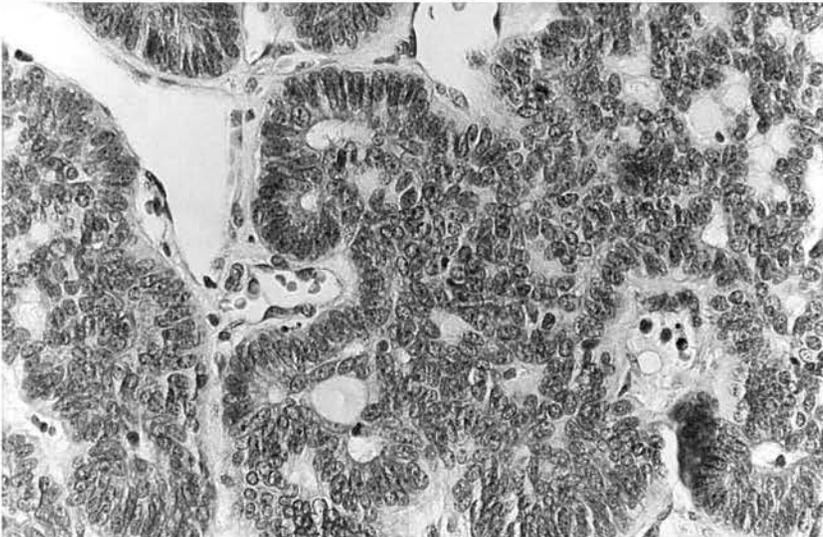
Hiperplasia fibrosa  
Aumento: 50x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



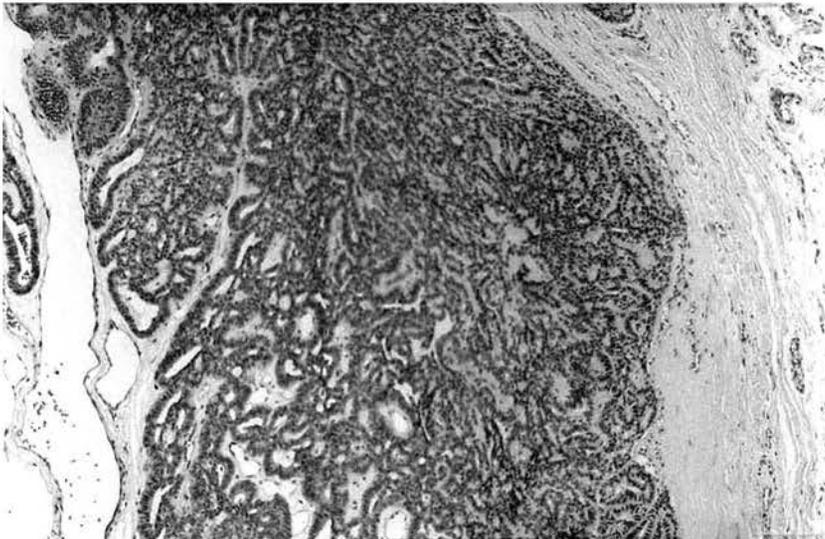
Fenomeno de Extravasación mucosa  
Mucocele  
Aumento: 50x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,



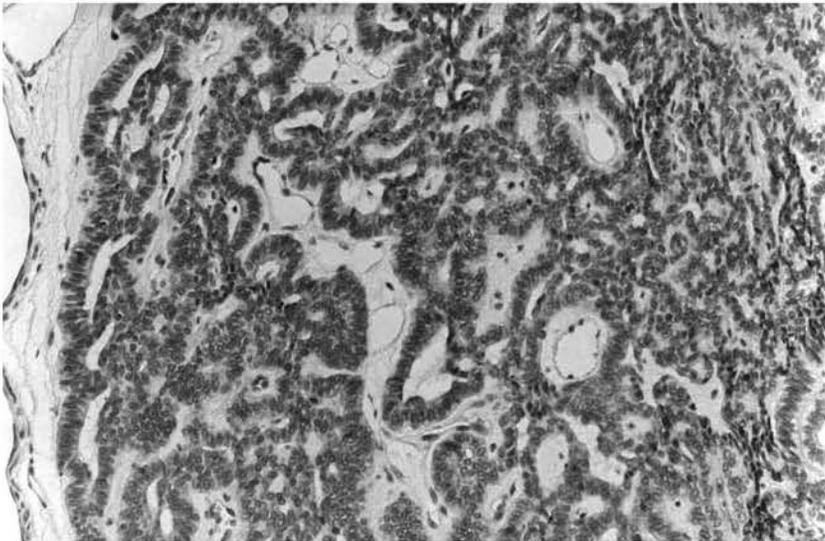
Adenoma canicular  
Aumento: 400x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



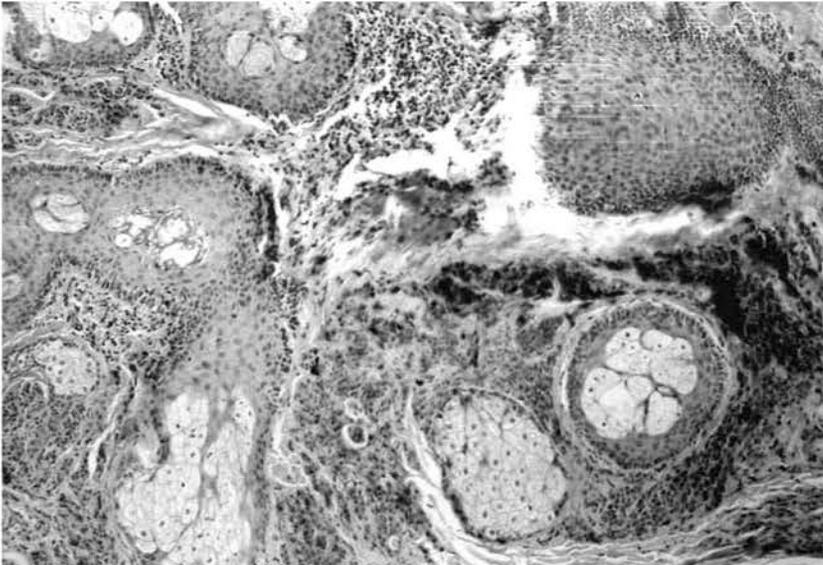
Adenoma canicular  
Aumento: 100x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



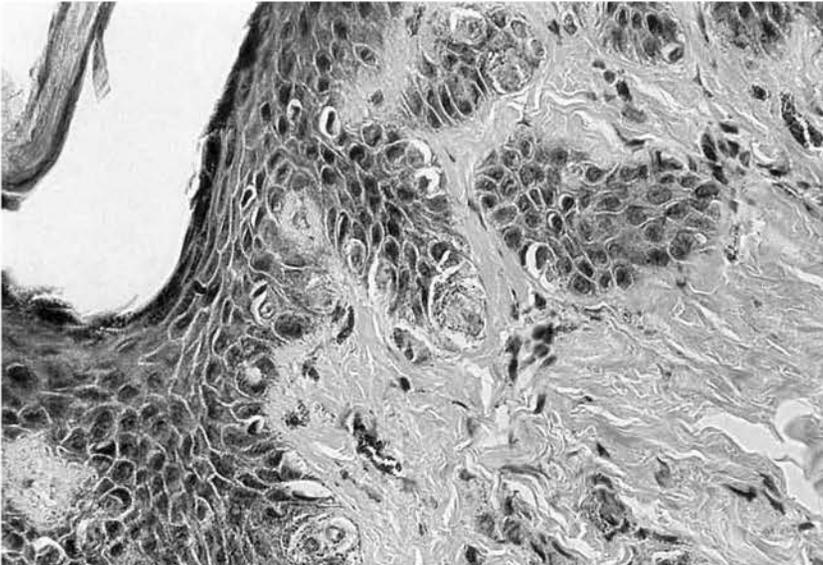
Adenoma canicular  
Aumento: 200x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



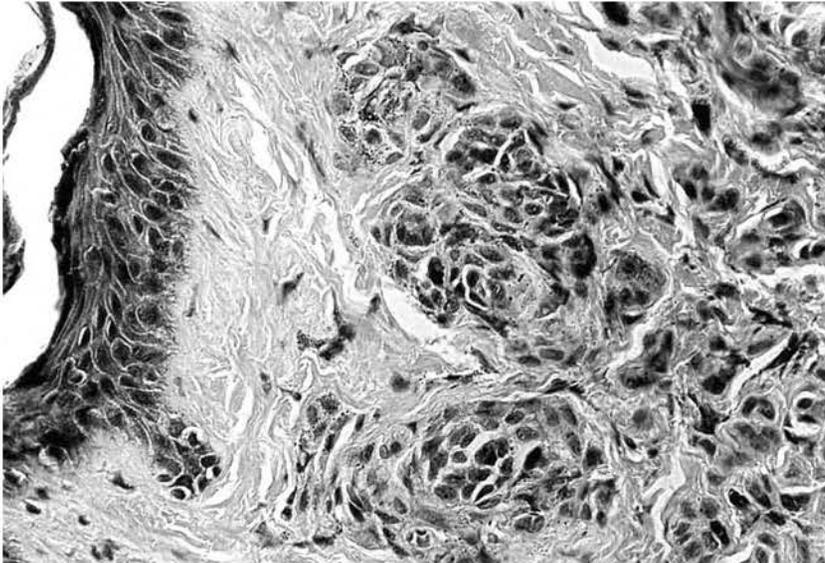
Nevo intradérmico limitrofe  
Aumento: 100x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



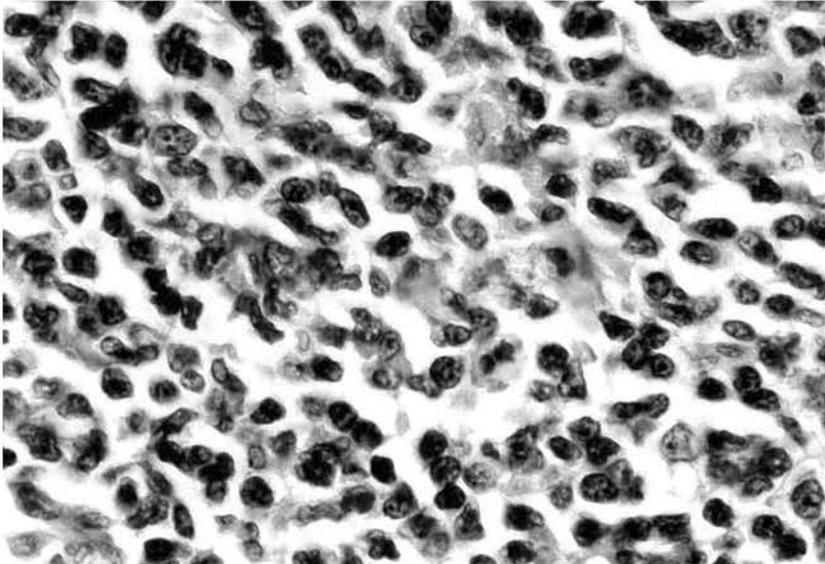
Nevo mixto  
Aumento: 400x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares.  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



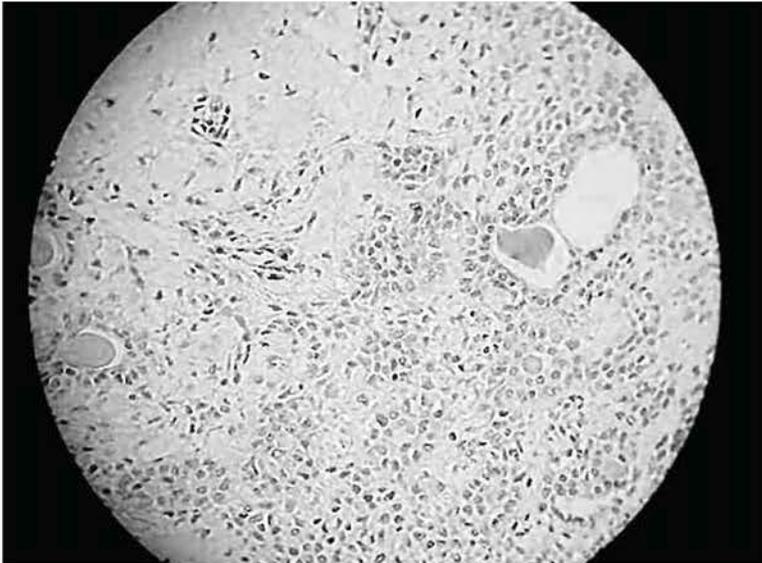
Nevo mixto  
Aumento: 400x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares.  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



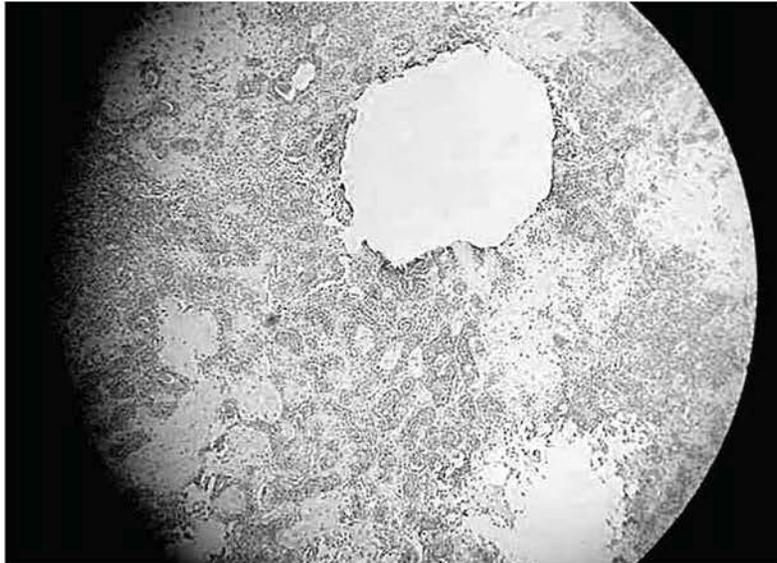
Linfoma folicular  
Aumento: 1000x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares.  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



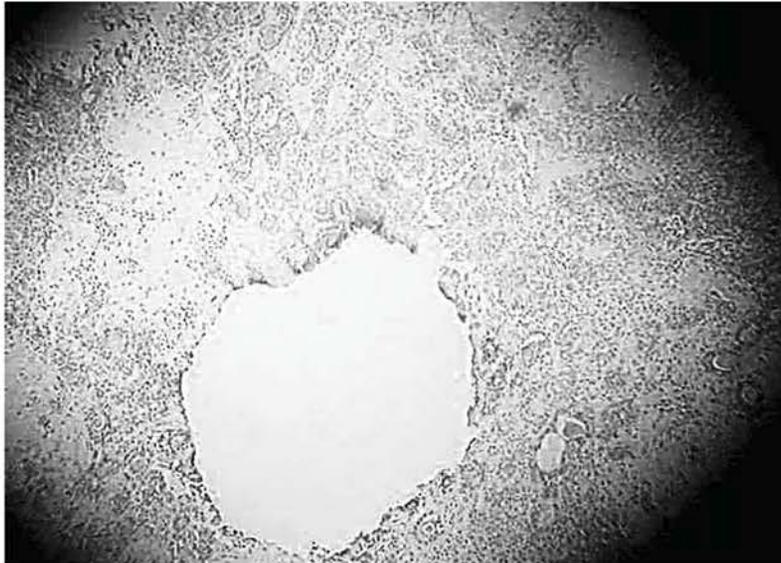
Adenoma pleomorfo  
Aumento: 200x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



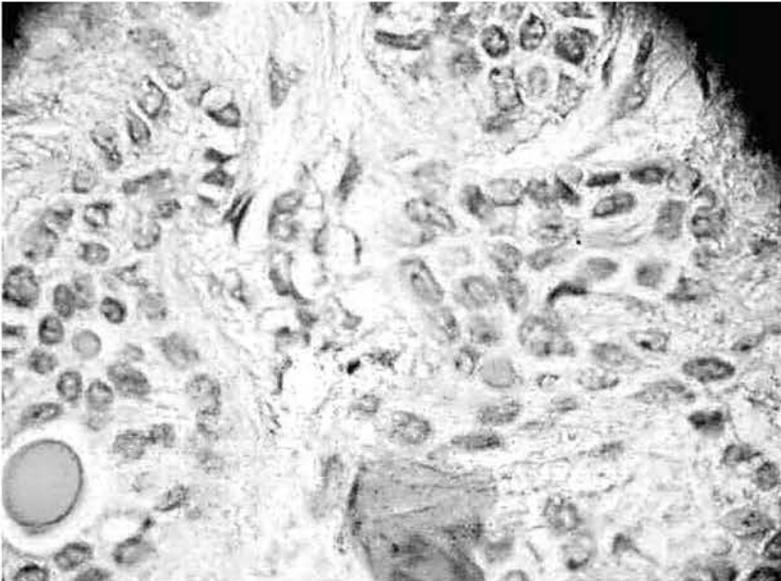
Adenoma pleomorfo  
Aumento: 200x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



Adenoma pleomorfo  
Aumento: 400x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



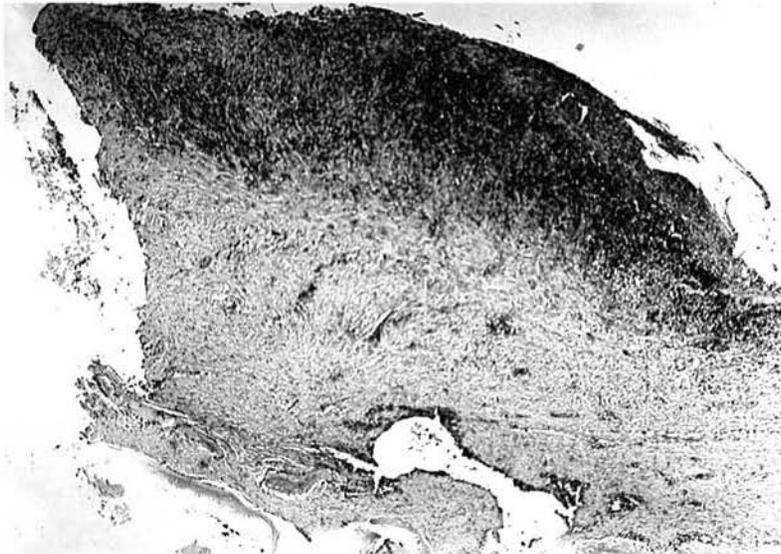
Linfoma folicular  
Aumento: 1000x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



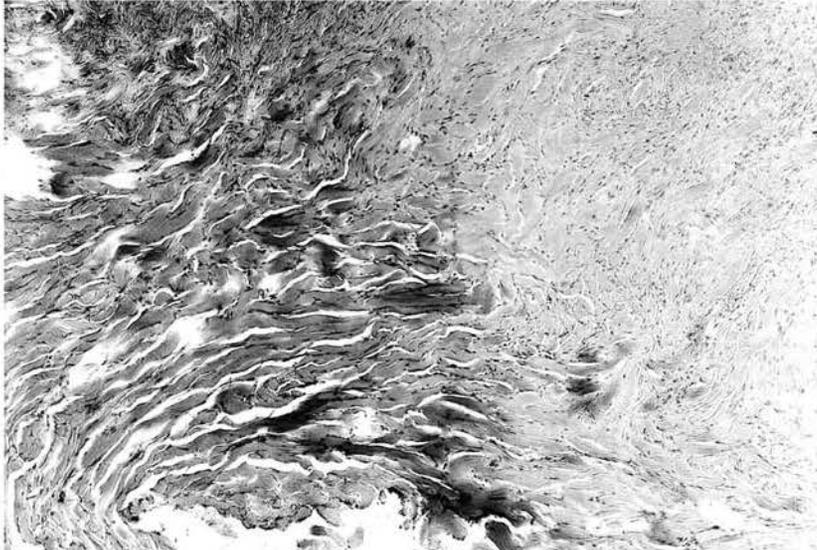
Fibroma osificante periférico  
Aumento: 50x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares.  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



Quiste dentiger  
Aumento: 50x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



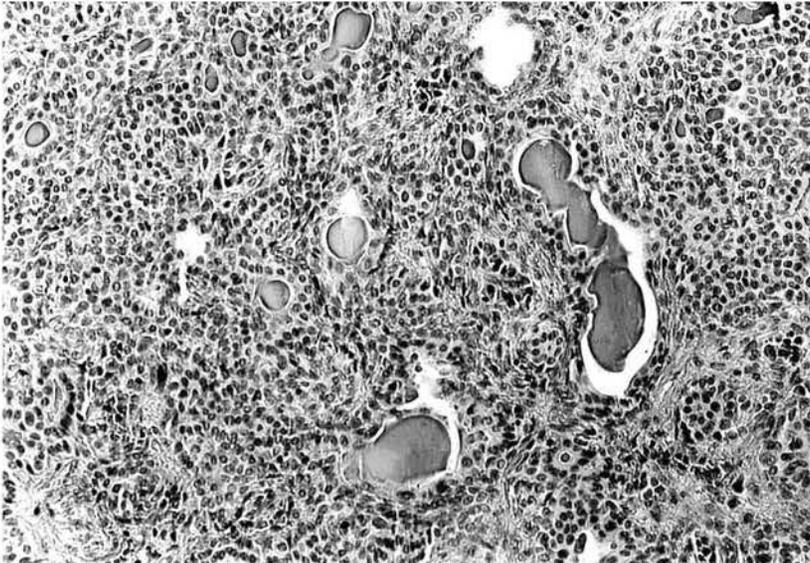
Cicatriz queaco  
Aumento: 200x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



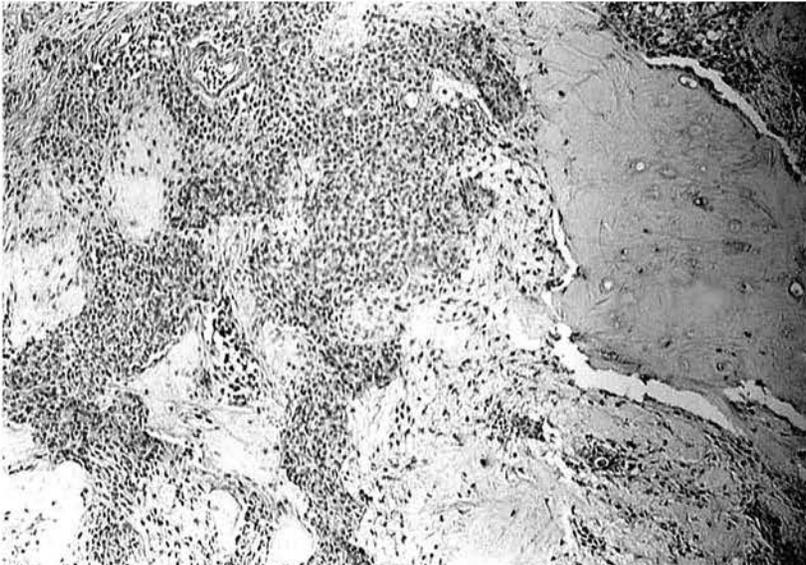
Carcinoma intraoseo primario  
Aumento: 100x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



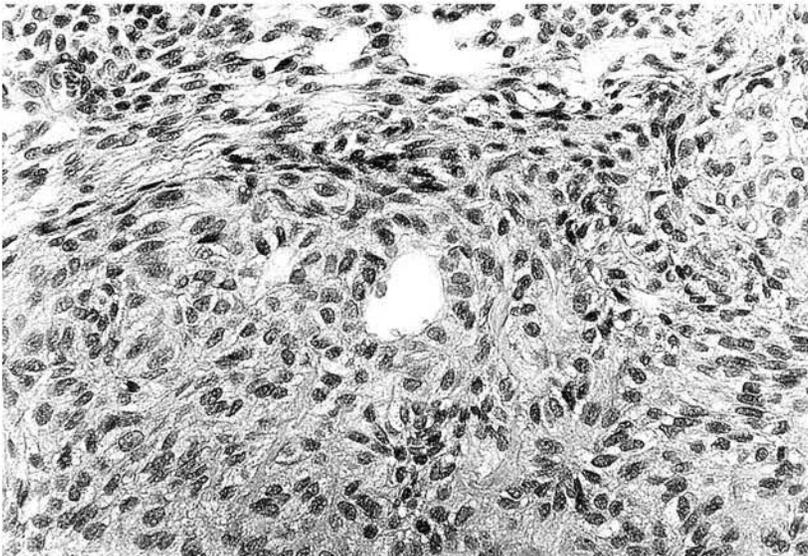
Adenoma pleomorfo  
Aumento: 200x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



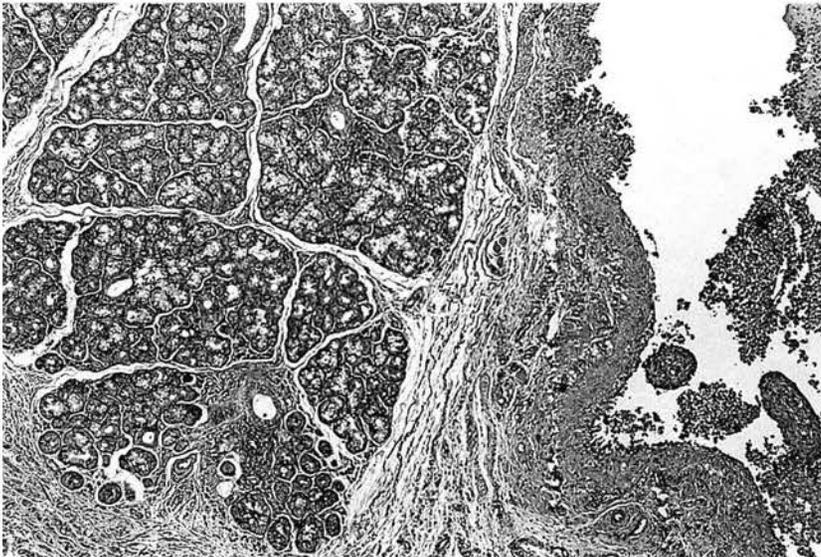
Adenoma pleomorfo  
Aumento: 100x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



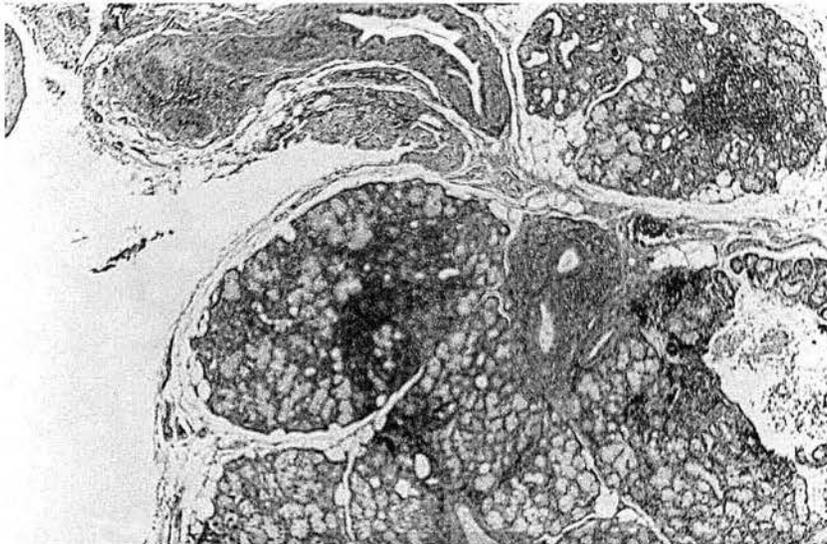
Mucocelo  
Aumento: 400x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



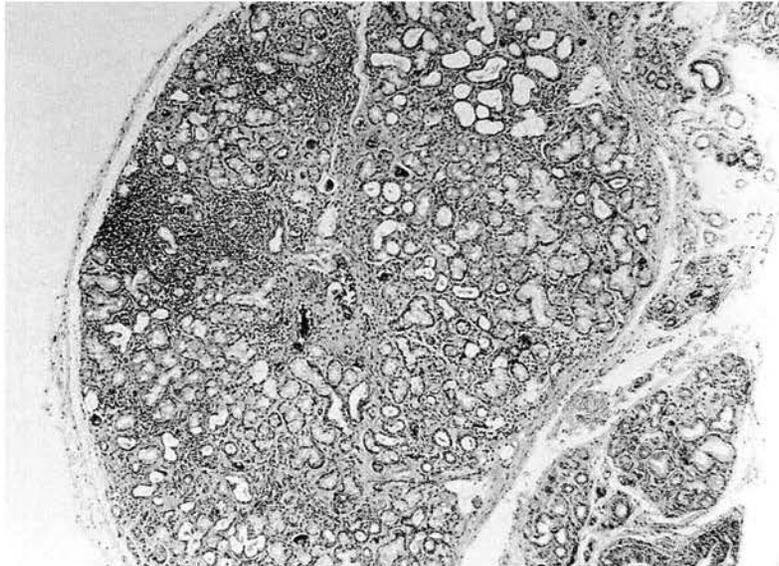
Mucocela  
Aumento: 50x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



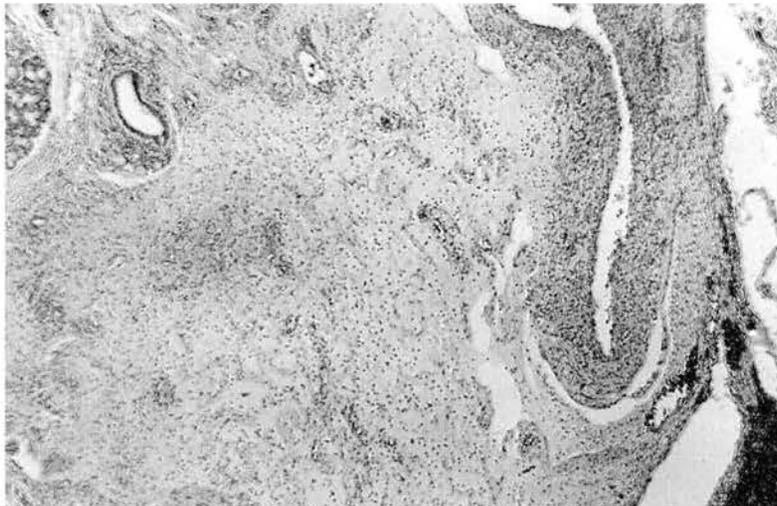
Sialadenitis Crónica  
Aumento: 50x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



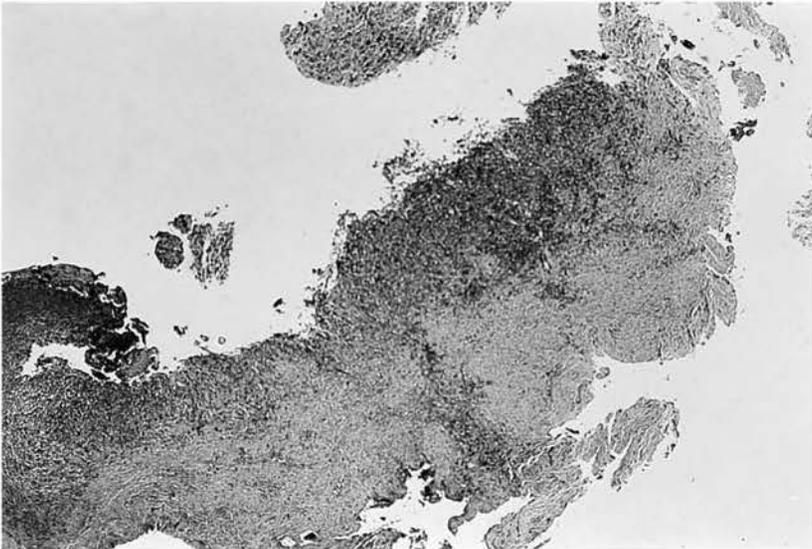
Sialadenitis Crónica  
Aumento: 50x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares.  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



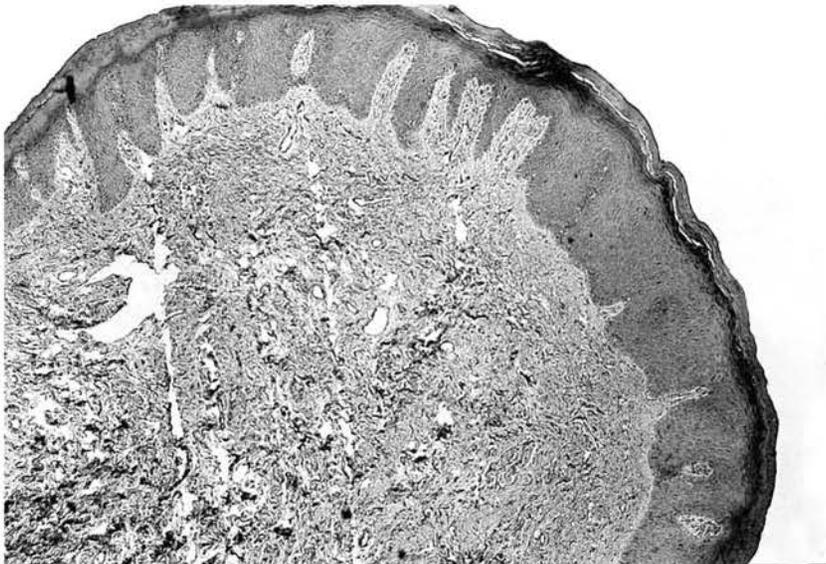
Fenomeno de Extravasación mucosa  
Mucocoele  
Aumento: 50x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



Granuloma periferico  
Aumento: 50x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



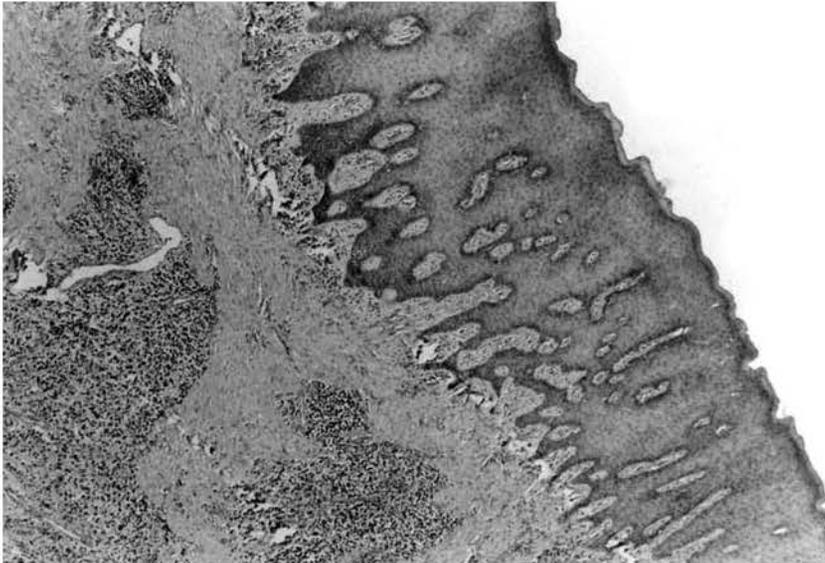
Hiperplasia fibrosa  
Aumento: 50x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares.  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



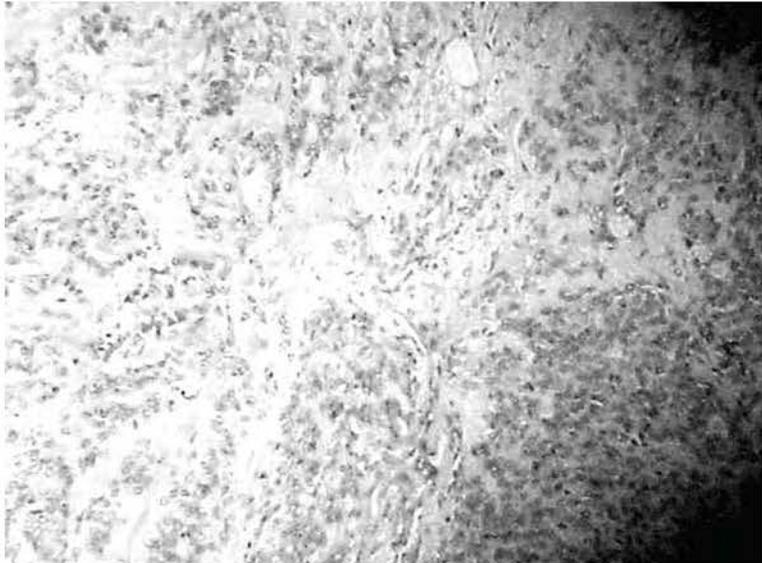
Carcinoma intraoseo primario  
Aumento: 400x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



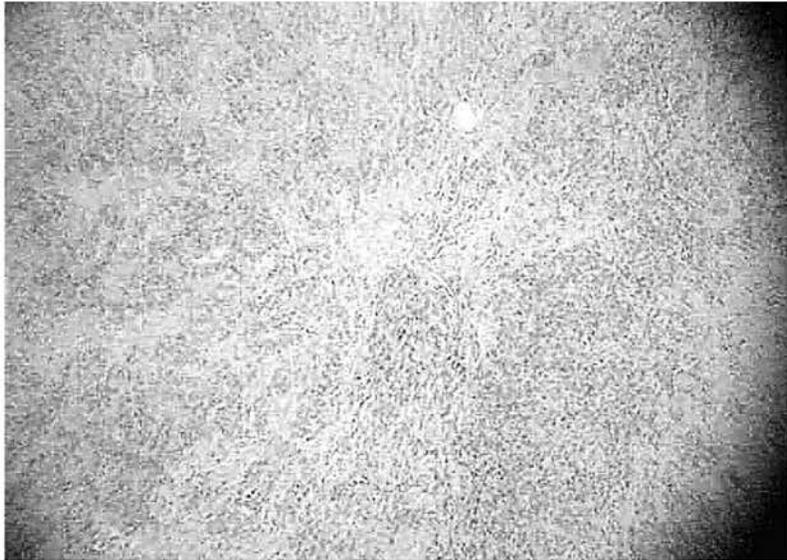
Carcinoma intraoseo primario  
Aumento: 50x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



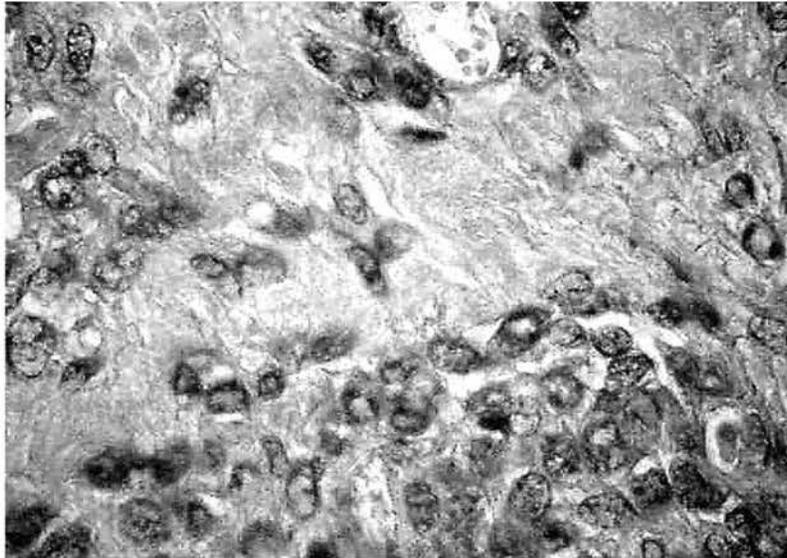
Adenoma pleomorfo  
Aumento: 50x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



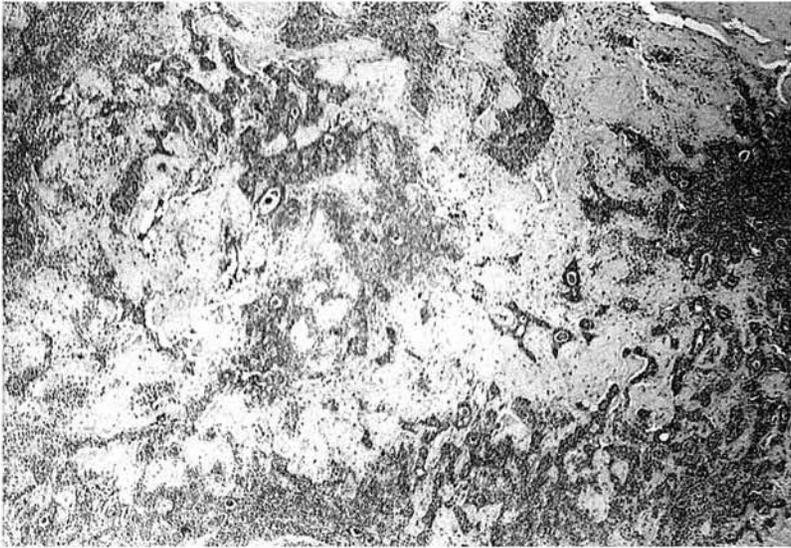
Adenoma pleomorfo  
Aumento: 50x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



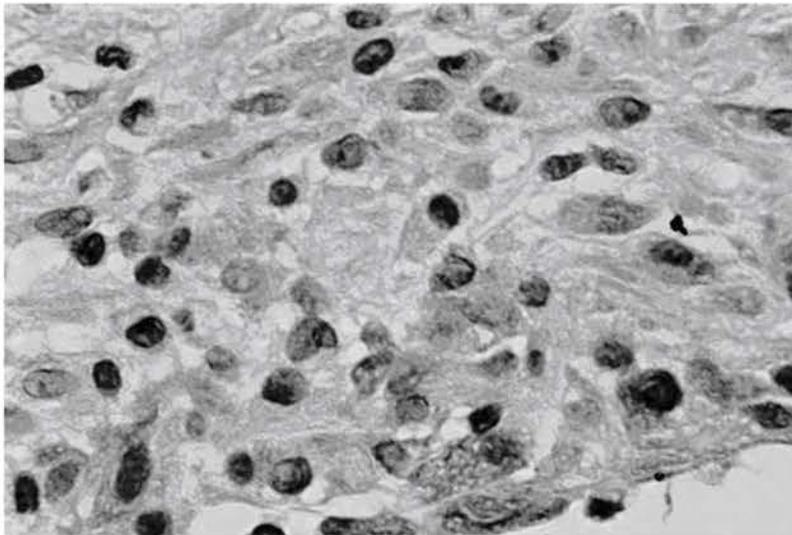
Adenoma pleomorfo  
Aumento: 1000x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



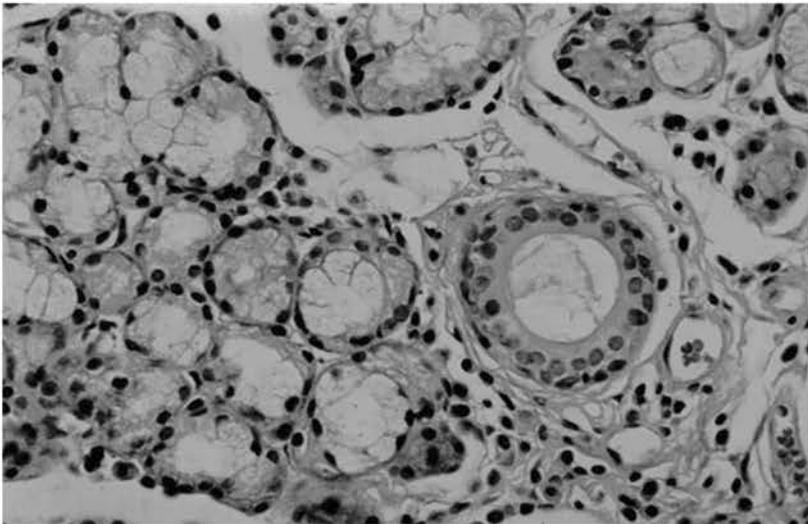
Mucocele  
Aumento: 50x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



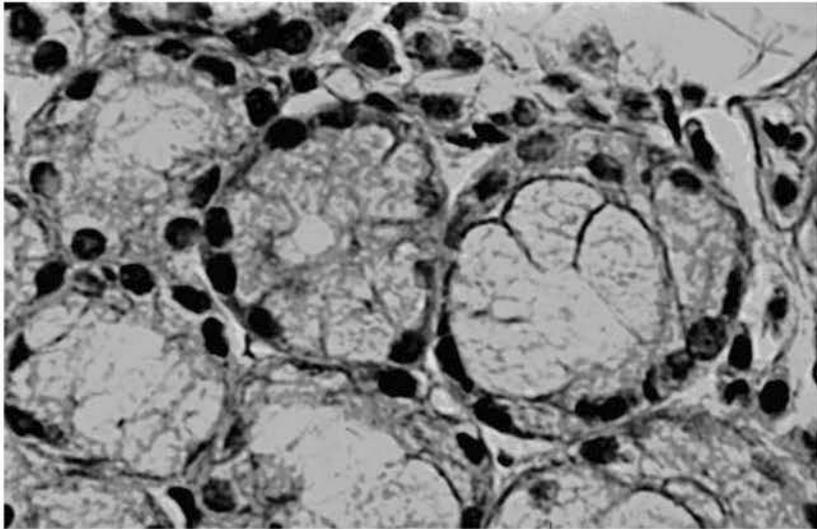
Mucocele  
Aumento: 1000x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



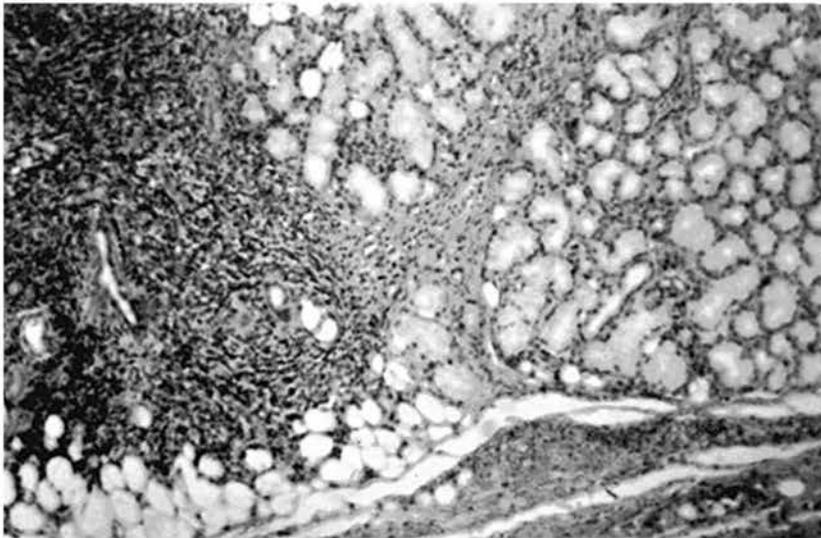
Glándula mucosa  
Aumento: 400x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



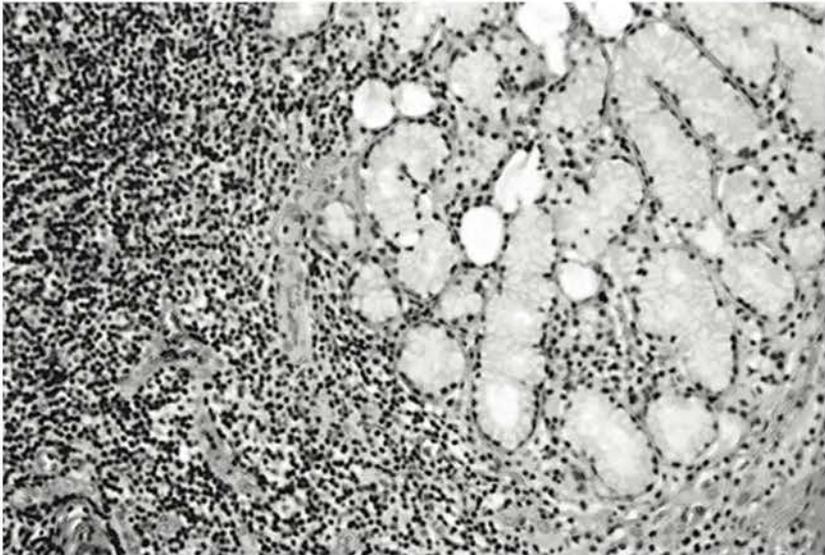
Glándula mucosa  
Aumento: 1000x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



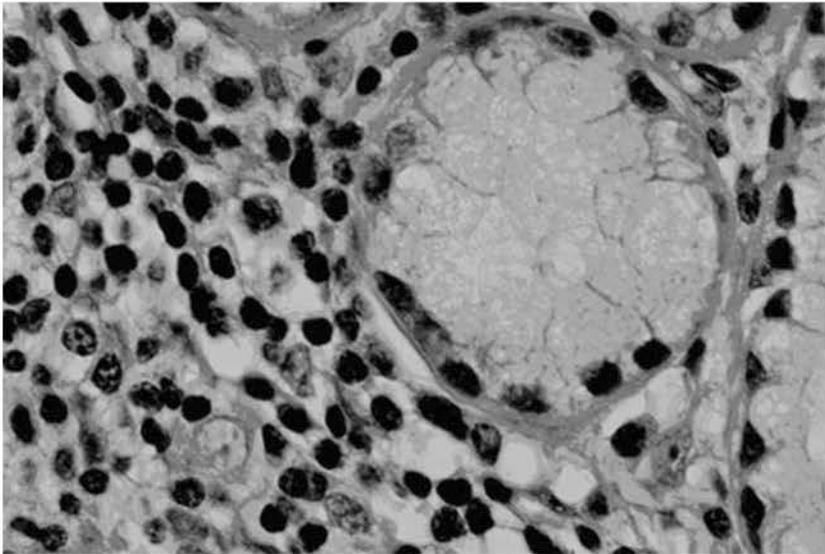
Sialadenitis mixta  
Aumento: 100x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



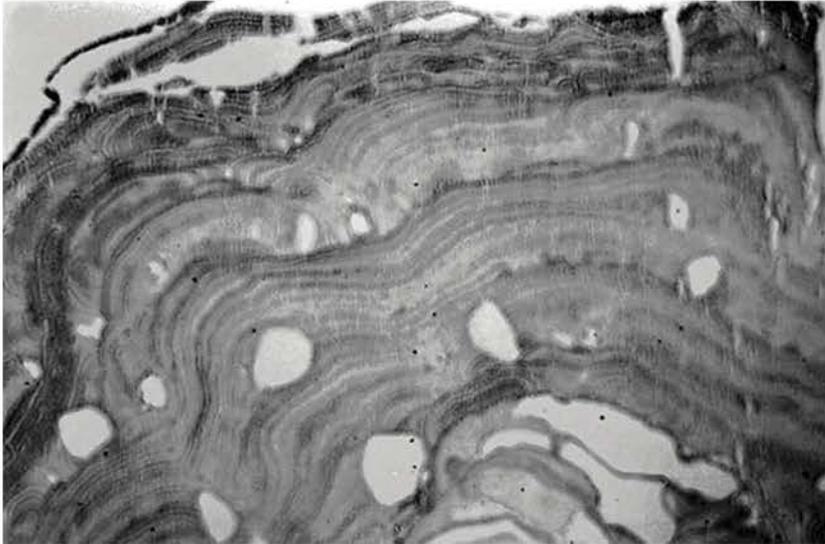
Sialadenitis mixta  
Aumento: 200x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



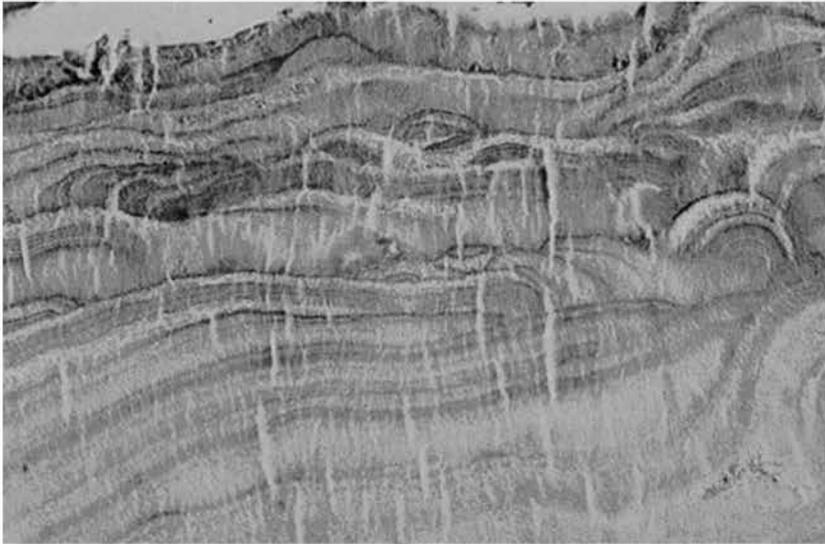
Sialadenitis mixta  
Aumento: 1000x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



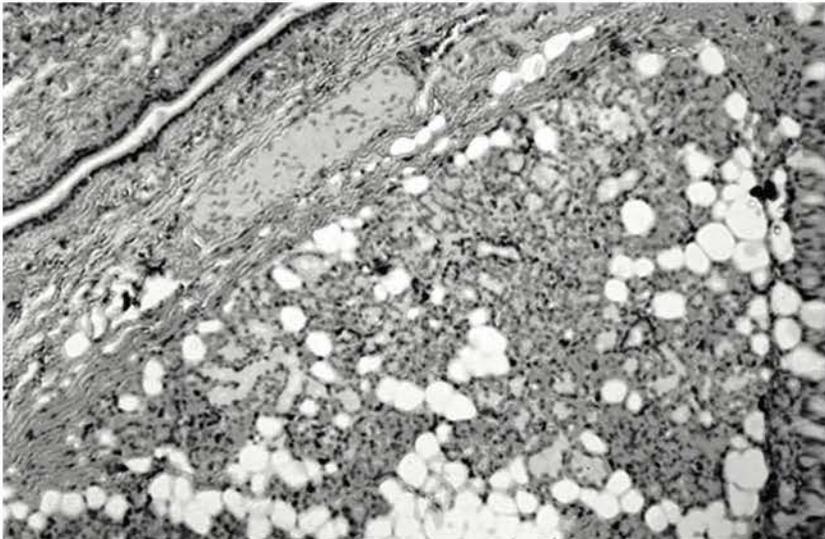
Sialolitiasis  
Aumento: 100x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



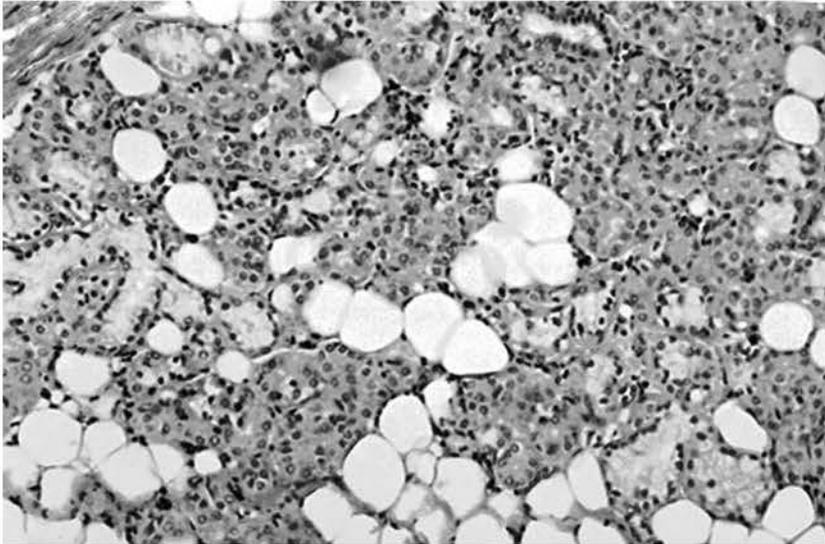
Sialolitiasis  
Aumento: 400x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



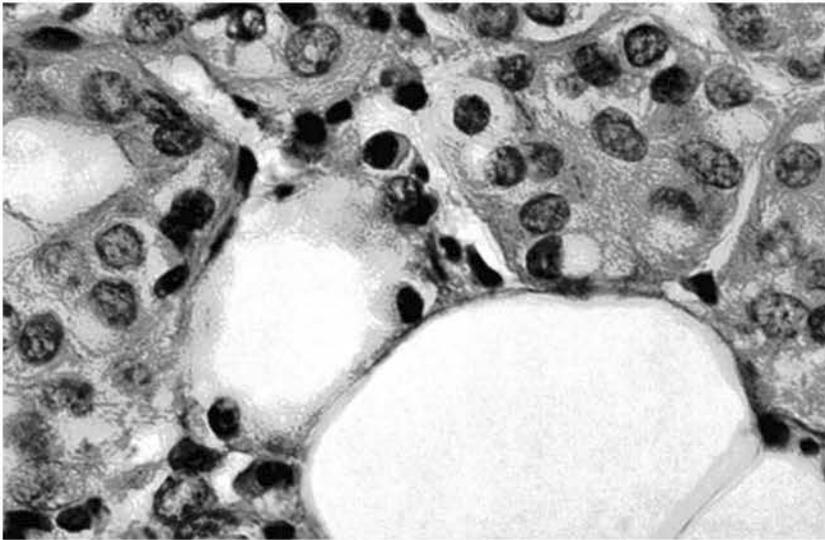
Sialolitiasis crónica  
Aumento: 200x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



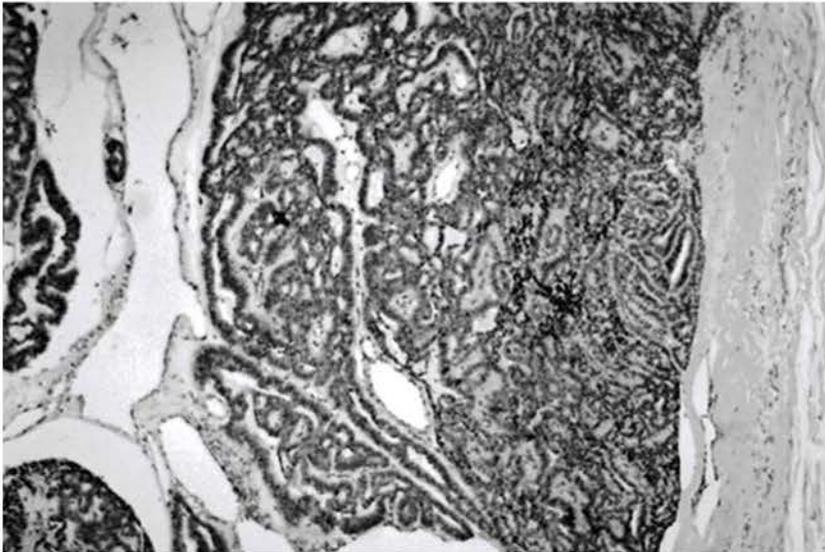
Sialadenitis crónica  
Aumento: 200x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



Sialadenitis crónica  
Aumento: 1000x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



Adenoma canicular  
Aumento: 100x  
Iluminación: Campo claro  
Película: Ilford XP2 Super ISO 400  
Microscopio: Óptico con dos oculares,  
Modelo: Axio Phot, Marca: Carl Zeiss



## CONCLUSIONES

 medio para llegar a la Fotomicrografía fue la obtención de imágenes y un catálogo correspondiente a neoplasias de glándulas salivales, a pesar de ser estas molestias dolorosas y crecientes en el cuerpo humano (específicamente en la boca), pueden llegar a ser visualmente estéticas y darnos otra visión completamente diferente, y no solo de manera metódica y científica.

Siendo útil este proyecto para el Posgrado de Odontología y la carrera de Diseño y Comunicación Visual.

La Fotomicrografía necesita de un microscopio y una cámara fotográfica, así como de muestras a fotografiar que a su vez necesitan ser preparadas y cortadas anteriormente por personas conocedoras del tema, por estas y otras razones se dice que la Fotomicrografía es costosa. Cuando adquirimos los elementos necesarios para llevarla acabo nosotros mismos entonces si nos resulta un gasto fuerte, sin embargo, una ventaja es que el valor de los microscopios se desvalora muy lentamente y puede durar mucho tiempo, en el caso de las cámaras fotográficas no sucede lo mismo, pero se puede obtener una cámara reflex de 35 mm o una cámara digital que no sean tan aparatosas y costosas y de igual manera funciona, además de tener un equipo propio y a la mano para utilizarlo cuando se desee.

En mi caso, no adquirí un microscopio para tomar las fotomicrografías, sino que recurrí al Posgrado de Odontología, pues ahí existe el material y equipo necesario, solo pedí permiso, y resulto ser toda una experiencia, pues las personas que se encuentran involucradas aquí son en su mayoría profesionales, y se aprende mucho, por ejemplo; técnicas, métodos y otros recursos entre otras cosas, con las muestras ya obtenidas de tiempo atrás, como; cortes de corteza de árbol, cebolla, uñas, grafito, flores, pétalos, tallos, metales, escamas de víbora, embriones, textura de papel de baño, hojas de bugambilia, piel humana y de animales, en fin una cantidad de pruebas, objetos y seres vivos, con toda esta gama es poco probable que no resulte atractivo aprender a tomar fotos a través del microscopio.

En mi opinión creo que al hablar de Fotomicrografía da la impresión de ser compleja, y de hecho lo es cuando se siguen los pasos de modelos y formulas matemáticas o de forma metódica y científica ya sea de la rama de la Biología, Química, Medicina, Física, Ingeniería, entre otras, pero si se hace a manera de aficionados o aprendices, esta no tiene que ser así, pues existe el modo experimental y el resultado es original, geométrico, artístico, interesante, atractivo, excepcional, etc., y la mayoría de las ocasiones bello.

Mi experiencia con la Fotomicrografía me deja interés por observar a detalle objetos, sujetos, formas, organismos a los que solo vemos por costumbre y no les damos importancia, pues de ellas se logran cosas interesantes a las cuales se les puede dar diversas aplicaciones, en cuanto al desarrollo de imagen.

De esta investigación concluyo que se alcanzaron los objetivos expuestos y se comprobó la hipótesis.

Las aportaciones que pueden plantearse de esta investigación al campo del Diseño y Comunicación Visual en la especialización de Fotografía, es formular un proyecto de investigación de tesis, más

en caminado hacia el lado científico, es decir, encontrar un vínculo con el diseño y la fotografía de un carácter experimental y dándole otro enfoque y visión, en un campo meramente metódico, aprobado, comprado y serio como la es la Odontología. De este modo se abre un horizonte diferente para realizar proyectos de investigación de tesina o tesis diversas, que tengan que ver con las ciencias, y ya no sean tan repetitivos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Aguirre, A. *Alteraciones de las Glándulas Salivales*, II Congreso Anual de Estudio Odontológicos Avanzados, (1995): 1- 2 pp.
2. Boya, Vegue, Jesús, *Atlas de Histología y Organografía microscópica*, Segunda edición, España, Editorial Panamericana, 2002, 486 pp.
3. Burns, Stanley B, *Early Medical Photography in America*, Segunda edición, New York, New York, 1983, 112 pp.
4. C.R Arnold, P.J Rolls, J.C.J Stewart, *Fotografía aplicada*, Segunda edición, Barcelona, Ediciones Omega, 1974, 605 pp.
5. Coll, Morales Julio, *Experimentos con el microscopio*, Barcelona, Editorial Omega, 1993
6. Costa, Joan, *La Fotografía entre Sumisión y Subversión*, México, Editorial Trillas, 1991, 171 pp.
7. Dabbah Mustri Herlinda, *Técnicas bibliográficas*, México, UNAM, 2003, 100 pp.
8. Deribere, Maurice, *La Fotografía Científica, Aplicaciones Científicas*, Segunda edición, Barcelona, 1984, 175 pp.
9. Deribere, Maurice, *La Fotografía Científica: Identificación estudio pericial de documentos y obras de arte, policial judicial, ciencias naturales, geología, arqueología, filatelia*, Barcelona, Editorial Omega, s. a., 171 pp.
10. Freund, Gisele, *La Fotografía como Documento Social*, Tercera edición, Editorial Barcelona, 1990, 206 pp.
11. Gartner, Hiatt, *Atlas color de Histología*, Tercera edición, s.l., Editorial Panamericana, 2003, 312 pp.
12. Geneser, Finn, *Histología*, Segunda edición, s. l., Editorial Panamericana, 2000, 730 pp.
13. Hayten, J. Peter, *Armonimod*, L.E.D.A, Barcelona

14. Herbert Needman, George, *The Microscope*, Segunda edición, 1966, 200 pp.
15. Hooke Robert, *Micrografía*, s. l., Editorial Madrid Alfaguara, 1989
16. J. James and H.J Tanke, *Biomedical Light Microscopy*, Segunda edición, Klumer Academic Publishers, Canada, 1991, 192 pp.
17. Jackson, Alan, *Fotomicrografía para aficionados con aparatos científicos*, Segunda edición, Barcelona, Editorial Omega, 1958, 176 pp.
18. Lawson, Douglas E. *Photomicrography*, London Academia, 1972, 494 pp.
19. López, Mabel, *Lectura de la Imagen Fotográfica*, México, Editorial Trillas, 1997, 160 pp.
20. *Master pieces of medical photography*, Pasadera California: Twelvetrees, 1987, 40 pp.
21. Mayoz de la Vega Rafael, *La fotografía en medicina: con un apéndice sobre medios visuales*, Segunda edición, La Habana: Instituto del libro; Barcelona, Editorial Espaxs, 1970, 310 pp.
22. Muller Brockmann, Josef. *Sistemas de Retículas*, G.G. México
23. Neville, Damm, Allen, *Bouguot Oral y Maxillofacial, Pathology*, Segunda edición, Editorial Panamericana, 2002, 608 pp.
24. Paredes, Chavarria Elia A., *Guía para la elaboración de trabajos escolares de investigación*, Segunda edición, México, UNAM, 1992, 30 pp.
25. Rost F.W.D, *Photography with a microscope*, s. l., s. e., Cambridge University, 2000
26. Roy Morris, Allen, *Photomicrography*, Segunda edición, New York, D. Van Nostrand Company, Inc., 1882, 171 pp.

27. Samara, Timothy, *Diseñar con y sin retícula*, Segunda edición, Barcelona, G.G, 2005, 208 pp.
28. Seifert, Gerhard, Leslie, H.Sobin, "The world health organization's Histological classification of Salivary Gland Tumors", Cancer, Alemania, Julio 15, 1992, Volumen 70, pp: 379- 385, 385 pp.
29. Smith, Robert Frank, *Microscopy and Photomicrography; A working manual*, Editorial Boca raton: CRCc, 1990, 135 pp.
30. Vernedas, Austin, *Iniciación a la fotomacrografía dental*, Barcelona, El vern Editions, c 1998, 139 pp.
31. Vilchis, Luz del Carmen, *Metodología del Diseño*, Segunda edición, México, Claves Latinoamericanas, 2002, 161 pp.
32. Walker, Michael Ivan, *Fotomicrografía amateur*, Segunda edición, Barcelona, Editorial Omega, 1973, 207 pp.
33. Walls, H.J, *La Fotografía; sus fundamentos*, Segunda edición, Barcelona, Editorial Omega, 1981, 423 pp.
34. Wander, Philip A, *Dental Photography*, London: Britsh Dental Journal, 1987, 96 pp.
35. Zimbrón, Antonio, Mirella Feingold, *Odontología Contemporánea en México: Etapa Inicial (1900-1930)*, Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, México, 1989, 42 pp.