

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



---

---

**PAQUETE MULTIMEDIA SOBRE TECNICA DE  
EXTRACCION DEL CRISTALINO EN LA CATARATA  
Y LUXACION DE LA LENTE CANINA.**

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

BIBLIOTECA - UNAM

**T E S I S**

Que para obtener el Título de  
Médico Veterinario Zootecnista  
P r e s e n t a

**RENATE MARIE THUMMLER BLUM**

Asesores:

Lic. ROCIO DE LA TORRE ACEVES  
M.V.Z. EDUARDO TELLEZ Y REYES RETANA

MEXICO

1983





Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

UNAM  
1983  
T 827  
ej-2  
P-t-83-1983

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES ZOOTECNICAS  
CARRERA DE ZOOTECNIA  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

ESTADO DE GUERRERO  
MEXICO  
CARRERA DE ZOOTECNIA  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
CARRERA DE ZOOTECNIA  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA



COPIA  
1983

A KUCKS y a KITTY, por todo el amor, dedicación y bases morales que me han brindado. Los quiero mucho, no saben cuánto.

A ERIKA, ULI, ANDREA, SOFIA y ADRIAN, a quienes amo y siempre querré y de los que he aprendido mucho.

A MUTTI, GROSSVATI; NONA y NONO, por haberme dado padres excepcionales y quererme tanto.

A MAMO, con cariño.

A HEIDY, quien siempre me ha encaminado.

A ICO e IRENE. A PRISCA, mi primer cliente.

A ECKART y a RESEL, cuyo ejemplo moral siempre tengo en mente.

A MARCO, amor de mi vida  
y a nuestro futuro bebé.

A TETE y a GUILLERMO, a quienes quiero y  
que también han ayudado a formarme.

A CO y a LUPITA, con mucho cariño.

A MIS GRANDES AMIGAS:

MAY, ADEL, ELI<sup>GA</sup> y MARCELA, con mucho cariño.

A MIS COMPAÑERAS Y AMIGAS:

BERTA y ROCIO, con mucho cariño.

A MIS ASESORES:

LIC. ROCIO DE LA TORRE ACEVES

DR. EDUARDO TELLEZ Y REYES RETANA

AL COLEGIO ALEMAN, por los bonitos recuerdos.

A LA U.N.A.M., que me ha brindado más que una carrera.

A MI FACULTAD y a mis profesores, con cariño.

## INDICE DE CONTENIDO

Introducción	
Resumen	
Generalidades.....	6 - 18
Ejercicios: Generalidades.....	19 - 22
Anatomía y Fisiología Ocular.....	23 - 52
Ejercicios: Anatomía y Fisiología.....	52 - 56
Patología del Cristalino.....	57 - 63
Ejercicios: Patología del Cristalino.....	64 - 67
Examen del Ojo y sus Anexos.....	68 - 80
Ejercicios: Examen del Ojo y sus Anexos.....	81 - 82
Tratamiento de la Catarata y la Luxación de la Lente...	83 - 98
Ejercicios: de la Catarata y la Luxación de la Lente ...	99 - 102
Examen Diagnóstico.....	103 - 115
Conclusión.....	116
Serie de Transparencias.....	117 - 118
Bibliografía.....	119 - 120

## OBJETIVO GENERAL

Mediante el estudio del texto el alumno será capaz de operar un ojo con problema de catarata o dislocación de la lente.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

El alumno :

- Mencionará las características de la visión en el perro.
- Indicará cuáles son los aspectos anatómicos, fisiológicos e histológicos del órgano de la visión y de sus respectivas porciones.
- Explicará los cambios patológicos de la lente y sus posibles causas.
- Señalará los tipos de alteración lenticular y las razas en donde con mayor frecuencia se presentan.
- Describirá el procedimiento que se sigue para realizar el examen ocular externo e interno.
- Comparará las diferentes técnicas quirúrgicas empleadas en la extracción del cristalino.
- Explicará detalladamente los cuidados preoperatorios, la técnica propuesta y los cuidados posoperatorios.
- Valorará la importancia que tienen algunos incidentes críticos o complicaciones antes durante y después de la operación.
- Decidirá bajo qué condiciones es recomendable someter al paciente a la intervención.

El "Paquete multimedia sobre técnica de extracción del cristalino en la catarata y extracción de la lente canina" comprende un texto didáctico y una serie de diapositivas, cuya combinación permite hacer más eficaz el aprendizaje de una técnica. En el texto se describen generalidades de la visión en el perro, aspectos anatómicos, fisiológicos e histológicos del órgano ocular, patología del cristalino, examen del ojo y sus anexos que sirven a los estudiantes como patrón referencial, para evitar que el acto quirúrgico sea una mera repetición mecánica. (4.13,16,20)

En el tratamiento de la catarata y la luxación de la lente se exponen las diferentes técnicas realizadas en la extracción del cristalino y se describe detalladamente la técnica propuesta en esta tesis. En la descripción de la técnica se recalcaron los aspectos más importantes para que los estudiantes tomen decisiones y resuelvan problemas antes, durante y después de la intervención.

Con base en los casos experimentales y la bibliografía se proponen cuidados preoperatorios, una descripción de operaciones seguidas en la técnica, algunos incidentes críticos que sirven para prevenir a los estudiantes en caso de alguna emergencia. También, se explican los cuidados posoperatorios.

Conciente estoy de la limitación que este paquete tiene, en lograr que el estudiante, por el sólo acto de leer, ver y comprender este material llegue a adquirir y dominar las destrezas motoras necesarias para el acto quirúrgico. Pero si

estoy segura de proveer al lector de objetivos claros de con  
cimientos, de reglas y detalles que puedan hacer que la prác-  
tica sea más eficiente. (22,24,25)

## RESUMEN

Este paquete multimedia es un conjunto de medios didácticos que tienen como propósito, brindar a los estudiantes interesados en las pequeñas especies (en el caso de esta tesis en especial, caninos), los conocimientos generales y específicos, sobre la visión en caninos. En el texto se conjuntaron explicaciones, esquemas, criterios, una serie de transparencias y sugerencias de consulta bibliográfica. Cada capítulo comprende además del contenido, diagramas que ilustran objetivamente algunas porciones textuales en orden de generalidades a los aspectos específicos; una serie de diapositivas sirven como elemento visual para apoyar la descripción de la técnica quirúrgica con casos clínicos. Se presentan también ejercicios con sus soluciones y una prueba sumaria para que el estudiante-lector practique y verifique su autoaprendizaje.

## MATERIAL

- Casos clínicos de archivo
- 10 cadáveres (perros)
- 10 animales vivos (perros)
- Torundas de algodón humedecidas con agua
- Pentobarbital\*
- Sulfato de atropina\*\*
- Jeringas
- Instrumental quirúrgico general
- Instrumental quirúrgico especial para oftalmología
- Material de sutura
- Transparencias
- Material bibliográfico.

## METODO

Se seleccionaron casos clínicos de archivo, que contenían material fotográfico e historias clínicas de los casos de catarata desde el punto de vista terapéutico-quirúrgico por los profesores de cirugía\*\*\*.

Se practicó la extracción del cristalino sobre 10 cadáveres de perros. Una vez realizado esto, se intervinieron 10 pe -

---

\* Anestesal Norden

\*\* Atropigen

\*\*\* De la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia U.N.A.M.

rros vivos, con la misma técnica bajo anestesia quirúrgica profunda y al término de las operaciones se sacrificaron los animales.

No se requiere del posoperatorio, habida cuenta que la cicatrización de la córnea transparente, la prevención de la queratitis después del traumatismo quirúrgico, así como la capacidad visual del ojo intervenido están dados en los casos de archivo.

El objeto de realizar las operaciones sobre cadáveres y en animales bajo anestesia profunda, es para que quien esto escribe, obtenga la habilidad y pueda transmitir los gestos quirúrgicos básicos a la palabra escrita, para elaborar el manual de procedimientos en el que se indican a los lectores en forma detallada la técnica en cuestión. Además, se buscaron casos reales de catarata o luxación de la lente, para ser atendidos en el lapso en el que se desarrolló el trabajo, los cuales se utilizaron para obtener el material fotográfico para elaborar un grupo organizado de transparencias.

El manual y los elementos visuales (transparencias y esquemas), forman en conjunto, un paquete didáctico multimedia.

## GENERALIDADES EN LA VISION DE LOS PERROS

El perro es miope, astigmático y probablemente no percibe los colores. (17, 23) A través del retinoscopio y el oftalmoscopio se ha determinado que el perro es miope, esto es, el ojo está constituido para que la imagen de la visión enfoque frente a la retina, y cuando es miope los rayos convergen delante de la retina. (23) Esta miopía va de 1 a 8 diópteros aunque el promedio es de 3 diópteros (Fig. 1).

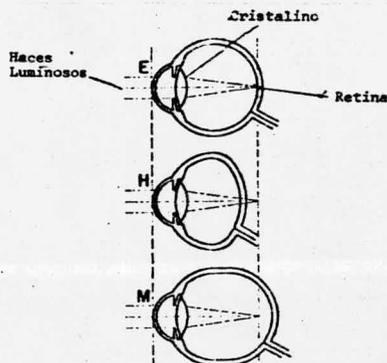


Fig. 1: Incidencia de haces luminosos en la retina  
en donde se observan 3 diferentes enfoques:

- E= Emotropía (visión normal)
- H= Hiperopía (visión lejana) o hipermetropía
- M= Miopía (visión cercana)

Modificado de: MAGRANE, WILLIAM F., Canine Ophthalmology  
3<sup>ed</sup> edition Lea and Febiger, Philadelphia (1977)

- El acomodo débil (habilidad para enfocar) se debe a la debilidad del músculo ciliar y a que la lente es firme y bien implantada, esto provoca un ojo presbióptico (visión vieja) en el perro. (17)
- Los investigadores han encontrado que hay sensaciones cromáticas débiles, por lo tanto, la iluminación y el movimiento son los es

tímulos visuales, en vez de los colores, como sucede con otros mamíferos.

- Posee una pupila más grande, lo que le confiere un mayor campo visual y una visión periférica mayor que la del hombre. El perro ve mejor en áreas oscuras o semioscuras que en las iluminadas. (10,17)
- Abren los párpados a los 10 días aunque los procesos oculares ya están completos en el momento del nacimiento, con excepción de los conos y de los bastones de la retina, los cuales completan su desarrollo entre 16-35 días postparto. (12, 15, 17)

Analogía entre la visión y la cámara fotográfica:

El ojo es un instrumento óptico que se ha comparado frecuentemente con una cámara fotográfica corriente y esta analogía es apropiada (12, 15, 17, 23) (Fig. 2)

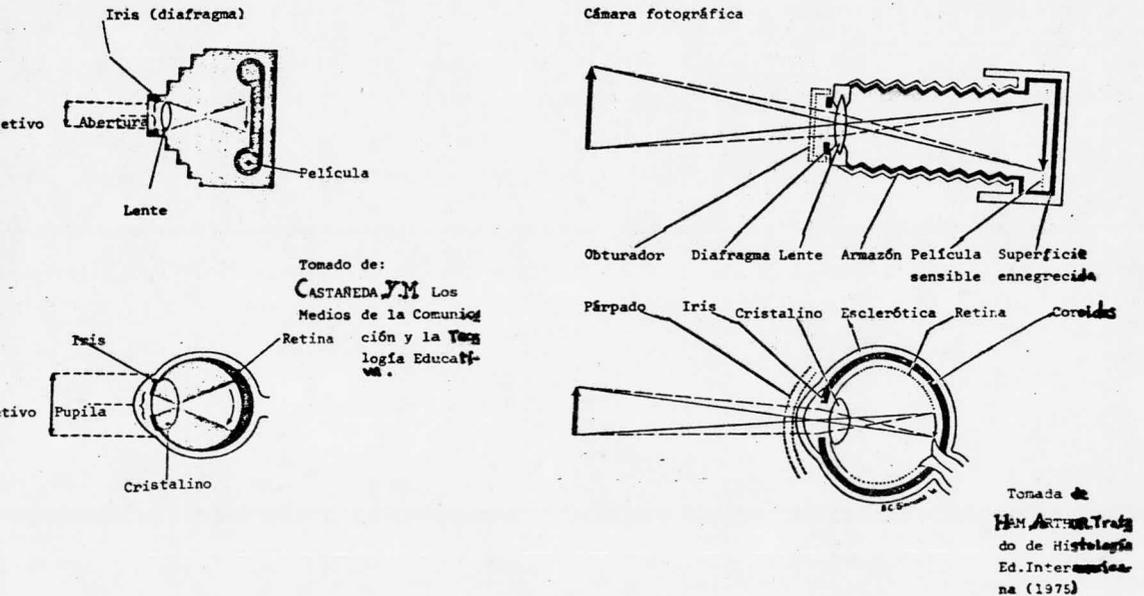


Fig. 2: Esquemas para ilustrar las similitudes entre el ojo y una cámara fotográfica

En su estructura básica ambas son similares:

La cámara posee una lente para cambiar los rayos de luz que penetran en el instrumento para enfocar en el filme; esta función se realiza en el ojo mediante las superficies de refracción, la córnea y la su superficie de refracción, la córnea y la superficie anterior y posteriores de la lente, y por los medios de refracción que son la sustancia de la lente y los humores acuoso y vítreo. La luz pasa a través de las estructuras del ojo para llegar y enfocar en la retina, la que corresponde a la película o placa sensible en la cámara. La imagen producida en la retina es pequeña e invertida, la estimulación de la retina y el nervio óptico producen la sensación de luz. La cantidad de luz que penetra al ojo y alcanza la retina está controlada por él mismo en parte por los movimientos palpebrales, y, en parte, por la acción del iris. (12, 17)

Los párpados constituyen el obturador y el iris el diafragma de la cámara fotográfica.

La córnea es transparente y permite pasar los rayos, mientras que el resto de la pared del ojo es opaca y posee una superficie pigmentada oscura que absorbe los rayos solares.

El ojo, como se mencionó, es un instrumento óptico que puede ser comparado con una cámara fotográfica, ya que en un sistema de refracción (dióptrico) se forma una imagen invertida y pequeña en la retina.

La luz pasa a través de la córnea, humor acuoso, lente o cristalino y humor vítreo hasta converger después de una refracción, en la retina.

Las superficies de refracción en el ojo son la córnea y las superficies anteriores y posteriores de la lente. Los medios de re

fracción son el humor acuoso, la sustancia de la lente y el humor vítreo.

La cantidad de luz que entra en el ojo está regulada por los párpados y la acción pupilar del iris. La luz que llega a la retina se absorbe por sus capas profundas, y una reacción fotoquímica convierte el impulso luminoso en impulsos nerviosos que salen del nervio óptico, pasan al quiasma óptico, tracto óptico y al cuerpo geniculado lateral, hasta el área calcárea del lóbulo occipital del cerebro. (Figs. 3 y 4). Es aquí donde los impulsos son grabados e interpretados. Si el lóbulo occipital o las conexiones nerviosas están dañadas, aunque la retina o los medios de refracción estén intactos, no habrá visión.

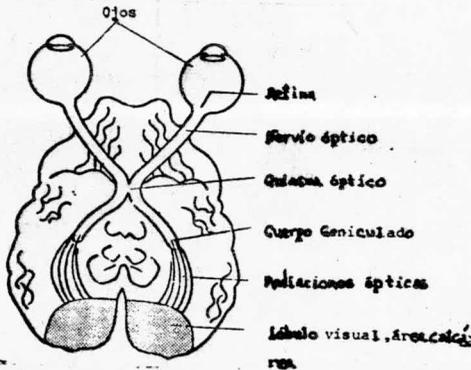


Fig. 3: Componentes antómicos de la visión

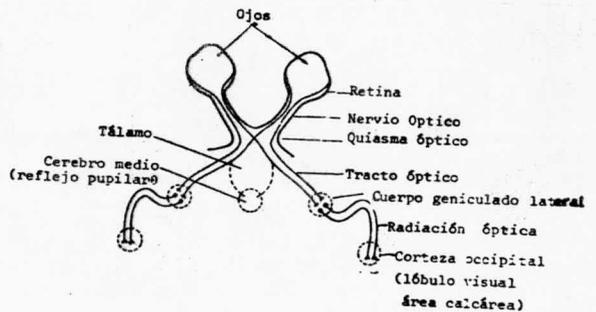


Fig. 4 Esquema para ilustrar la conducción visual

Modificado de: **STARTUP F.G.**, Diseases of the Canine Eye.  
The Williams and Wilkins Co, Baltimore, 1959

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
BIBLIOTECA - UNAM

Modificado de: **MAGRAME WILLIAM G.**, *Canine Ophthalmology*  
3<sup>rd</sup> edition Lea and Febiger, Philadelphia  
(1977)

## EL OJO

El órgano de los sentidos que permite la visión es el ojo. El ojo está formado por el globo ocular y sus apéndices: la cavidad, los párpados, los músculos, el aparato lagrimal y el conducto nervioso. Se localiza en una concavidad craneal llamada órbita. En la órbita está rodeado por músculos, los que le confieren el control del movimiento y lo sujetan. La parte externa expuesta del ojo está protegida por los párpados que abren o cierran a voluntad. ( 7, 12, 17, 21, 23) (Figs. 5 y 6)

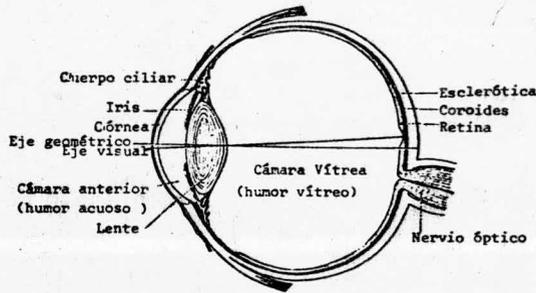


Fig.5: Dibujo de la sección sagital de un ojo humano

Modificado de: **FATT, IRVING**. Physiology of the Eye.  
An Introduction to the Vegetative Functions  
Butter worths Boston-London, 1978

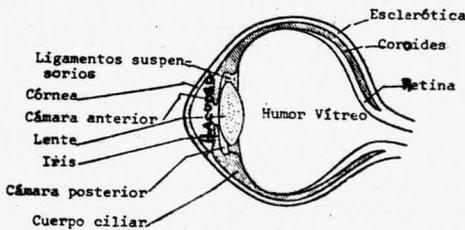


Fig.6: Dibujo de la sección horizontal del ojo

Modificado de: **STARTUP, F.G.**, Diseases of the canine Eye  
The Williams and Wilkins Co, Baltimore (1958)

El globo ocular tiene tres capas o tónicas:

- 1) Túnica Externa Fibrosa o corneo-escleral: es una capa densa y fibrosa que sirve de protección y que en conjunto con la presión intraocular, da al globo su forma semirígida definitiva. Esta capa presenta dos porciones:
  - a) porción anterior o Córnea
  - b) porción posterior o Esclerótica
 Ambas porciones están cubiertas por tejido conjuntivo . (12)
- 2) Túnica Vascular Media o Uvea; esta capa provee de nutrientes al ojo y está compuesta por:
  - a) Iris
  - b) Cuerpo ciliar (músculo y procesos ciliares)
  - c) Coroides
- 3) Capa interna o Retina fotosensitiva: es una membrana delgada y muy delicada, que surge como expansión del nervio óptico. Todas las porciones anatómicas y la conformación del ojo sirven para proteger y mantener la retina.

Dentro del ojo se encuentran las siguientes estructuras: (12)

- 1) Cámara anterior que contiene al humor acuoso.
- 2) Pupila formada por la acción del iris.
- 3) Cámara posterior que contiene al humor vítreo.
- 4) Lente con sus zonas o áreas
- 5) Humor vítreo que es una masa gelatinosa entre la lente y la retina.

Áreas asociadas del ojo.

- 1) Conjuntiva bulbar membrana que cubre al globo ocular.
- 2) Conjuntiva palpebral que cubre a los párpados.
- 3) Limbo, zona de transición entre la córnea y la esclerótica, ri-

ca en vasos sanguíneos y terminaciones nerviosas, como la conjuntiva.

- 4) Cápsula de Tenon, membrana densa conjuntiva, que rodea la mayor parte del ojo y sus músculos se localiza entre la conjuntiva bulbar y debajo de la esclerótica.
- 5) Episclera, membrana delgada, esponjosa, vascular y elástica, que provee de nutrientes a las partes exteriores de la esclerótica avascular. Se localiza o está contenida dentro de la cápsula de Tenon y pegada al globo con tejido conjuntivo fibroso.
- 6) Fornix (pliegue retrotarsal); es la zona de transición entre la conjuntiva bulbar y la conjuntiva palpebral, y forma un pliegue entre el párpado y el globo ocular.
- 7) "Cul de Sac\*": es un pliegue formado por la unión de la conjuntiva palpebral y bulbar. (12, 17)
- 8) Músculos extra-oculares: Los músculos extraoculares son siete: 4 rectos, 2 oblicuos y un retractor ocular (éste último ausente en el hombre) Los rectos y oblicuos están pobremente desarrollados, en comparación a los presentes en el hombre. (Fig. 7)
  - Los cuatro músculos rectos son aplanados y tienen su origen en el foramen óptico y la fisura orbital y se insertan en el globo con tendones aponeuróticos entre 6 a 8 mm del limbo. (1, 6, 12, 17)
  - Los 2 músculos oblicuos, el inferior y el superior, sirven como rotatorios del ojo en el perro, están adosados cerca de las inserciones de los músculos rectos en la porción anterior del ojo. (En el hombre se insertan atrás del ecuador)

\* "Cul de Sac" : Se traduce como fondo de saco o saco ciego.

- El músculo retractor ocular, puede ser un cono completo muscular; o bien dividirse en 4 partes: dos que se insertan a cada lado del músculo recto superior y dos en cualquier lado de los músculos rectos inferiores.

El músculo retractor inferior sirve para proteger al ojo, ya que el perro no posee una órbita ósea completa, así dicho músculo hace que el ojo se retraiga e impida daños.

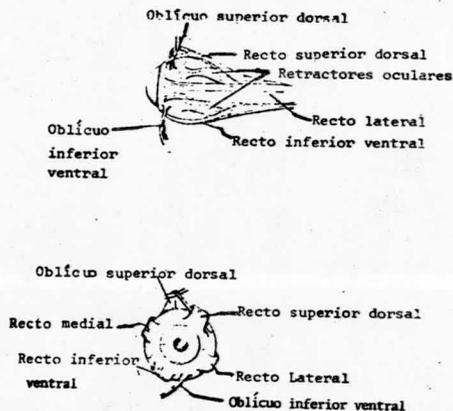


Fig. 7: Esquema que muestra los músculos extraoculares

Modificado de: MACRANE, WILLIAM G.: Canine Ophthalmology  
Lea and Febiger, Philadelphia (1977)

### Forma, relación geométrica y dimensiones oculares:

El ojo es esferoidal. El centro geométrico de la córnea se conoce como "polo anterior" del ojo. (Fig. 8)

El polo posterior está exactamente opuesto y está dorsal y medialmente en relación al nervio óptico.

El volumen absoluto total del ojo va de 4.5 a 5 cm<sup>3</sup>; su peso es de 4 a 8 gms, y su diámetro es aproximadamente de 22 mm

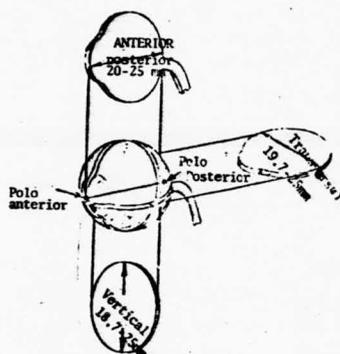


Fig. 8; medidas y relaciones geométricas del ojo

Modificado de: MAGRANE, WILLIAM G.: Canine Ophthalmology 3<sup>rd</sup> edition:  
Lea and Febiger, Philadelphia (1977)

Sistema vascular del ojo: (17)

Sistema arterial. (Fig. 9 y 10A)

La irrigación de la órbita se efectúa por la arteria maxilar interna, que es una continuación de la arteria carótida externa.

Dos ramas de la arteria maxilar interna penetran en la región periorbital y representan a la arteria oftálmica externa.

El sistema ciliar se deriva de la arteria oftálmica externa y se distribuye a través de la túnica vascular o esclerótica de la siguiente manera:

- a) Cuatro a seis arterias ciliares cortas posteriores que se ramifican dentro de la coroides.
- b) Dos arterias ciliares largas, que corren entre la esclerótica y la coroides y dan ramas al músculo ciliar, a los procesos ciliares y al iris.
- c) Las arterias ciliares anteriores suplen con finas ramas arteriales a la conjuntiva, esclerótica, músculos ciliares y región del limbo.

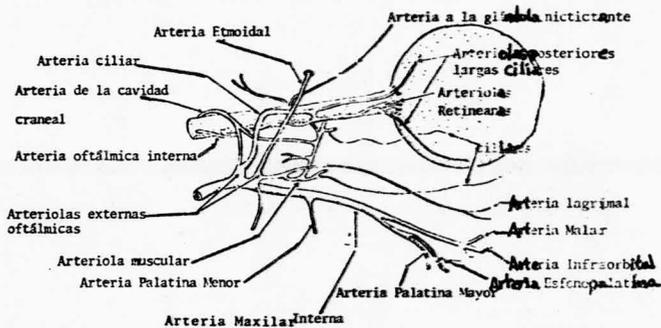


Fig. 9: Sistema orbitario arterial

Modificado de: **MAGRANE WILLIAMS G.**: Canine Ophthalmology 3<sup>rd</sup> Edition: Lea and Febiger, Philadelphia (1977)

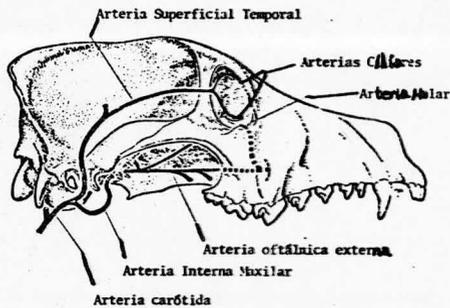


Fig. 10A: Irrigación Arterial de la región orbital

Modificado de: **STARBUCK, F.G.**, Diseases of the canine Eye The Williams and Wilkins Co., Baltimore (1969)

Sistema Venoso. (Figs. 10B y 11A) (17)

El sistema venoso converge atrás del ecuador, perfora la esclerótica y pasa dentro de la vena oftálmica, las ramas anteriores se unen y forman un plexo anular, adonde llegan las venas del cuerpo ciliar y el iris.

Las venas ciliares anteriores se comunican con el plexo venoso esclerótico (sistema de drenaje).

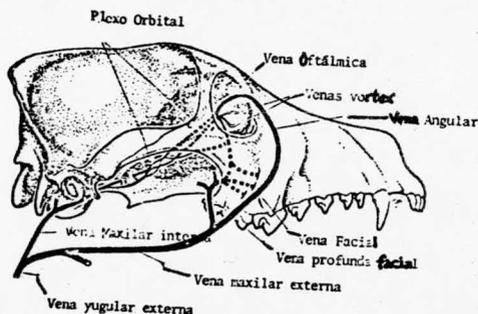


Fig. 10B: Irrigación venosa de la región orbital

Modificado de: STARTUP, F. G. Diseases of the canine Eye  
The Williams and Wilkins Co., Baltimore, 1969.

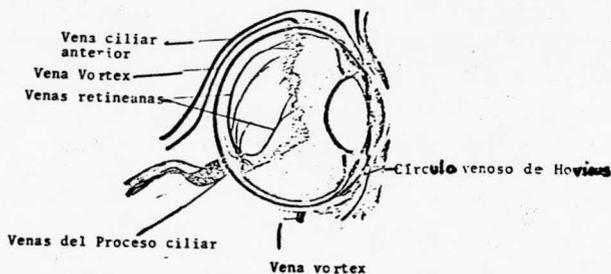


Fig. 11A Venas oculares

Modificado de: MAGRANE, WILLIAM G. Canine Ophthalmology  
3rd Edition Lea and Febiger, Philadelphia  
(1977)

### Inervación del ojo. (Figs. 11B y 12) (12,17)

Los nervios del globo ocular pasan cerca de la córnea entre la esclerótica y la coroides y forman primero un plexo en la coroides y después el plexo ciliar ganglionar en el cuerpo ciliar de donde salen nervios hacia el músculo ciliar, el iris y la córnea.

Los nervios que inervan al ojo son: (12, 14, 17)

- Nervio del Par Craneal III u Oculomotor, que provee fibras motoras a los músculos rectos superior, inferior y medial, a una porción del retractor ocular, al oblicuo inferior, al esfínter del iris y al músculo ciliar.
- Nervio del Par Craneal IV o Troclear de donde salen fibras nerviosas al músculo oblicuo superior.
- Nervio del Par Craneal V o Trigémino, en su rama oftálmica, dota fibras nerviosas a párpados, conjuntiva, córnea y dilatadores del iris.
- Nervio del Par Craneal VI o Abducens, provee fibras nerviosas a los músculos recto-lateral y porciones del retractor-ocular.
- Nervio del Par Craneal VII o Facial provee fibras nerviosas al músculo orbicular.
- Además nervios del sistema nervioso autónomo. (14)

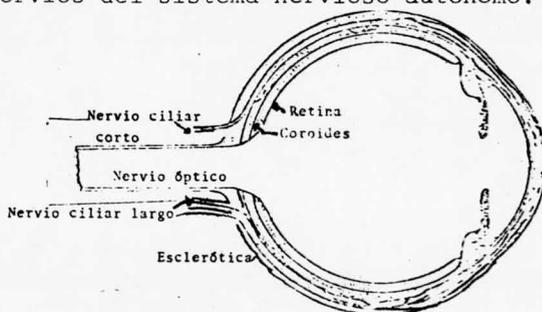


Fig. 11B: Muestra la forma en que nervios ciliares penetran en el ojo, se anastomosan y llegan a su destino

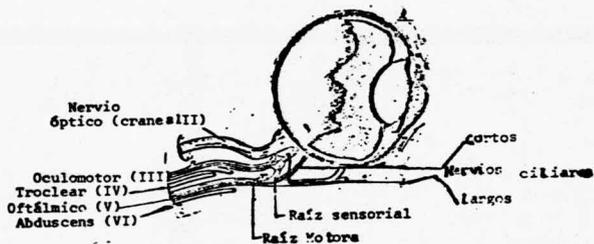


Fig. 12: Nervios oculares

Modificado de: **FATT, IRVING**, *Physiology of the Eye*  
 An Introduction to the *Vegetative Functions*  
 Butterworths Boston-London (1978)

## 1. EJERCICIO: Generalidades.

Al final de cada pregunta hay un espacio en blanco para que Usted responda. Cubra la respuesta y verifique su contestación.

1.1 ¿A qué se debe que el perro sea miope?

---

R: A la convergencia de rayos delante de la retina.

La miopía es de 3 diópteros (promedio).

---

1.2 Describa tres características importantes que participan en la visión del perro:

---

R: a) Acomodo pobre (músculo ciliar débil o cristalino firmemente implantado).

b) Sensaciones cromáticas débiles (menor % de conos).

c) Miopía (3 diópteros).

d) Pupila grande.

e) Mayor visión en la oscuridad.

---

1.3 ¿Por qué es apropiada la analogía ojo-cámara?

---

R: Porque su estructura y función son similares.

---

1.4 Mencione las tres capas o tunicas del globo ocular y su fisiología:

---

R: a) Túnica corneo-escleral; da protección y forma.

b) Uvea o túnica vascular media; nutre al globo ocular.

c) Retina; convierte los impulsos luminosos en impulsos

nerviosos.

-----

1.5 Mencione las tres porciones que componen el tracto uveal:

-----

R: a) Cuerpo ciliar (músculo y procesos ciliares).  
 b) Iris.  
 c) Coroides.

-----

1.6 ¿Qué es el limbo?

-----

R: Es la zona de transición entre la córnea y la esclerótica.

-----

1.7 Mencione cuáles son los músculos extraoculares:

-----

R: 4 rectos, 2 oblicuos y retractor ocular.

-----

1.8 Relacione las siguientes columnas, colocando en el paréntesis la letra del nervio que inerva las siguientes porciones anatómicas.

a) Nervio Troclear	( )	dilatadores del iris.
b) Nervio Oculomotor	( )	esfínter del iris.
c) Nervio Abducens	( )	músculo recto-lateral.
d) Nervio Facial	( )	músculo orbicular.
e) Nervio Trigéminos	( )	músculo ciliar.
	( )	músculo oblicuo inferior.
	( )	músculo oblicuo superior.
	( )	porción del músculo retractor ocular.

( ) párpados, córnea

( ) conjuntiva

R:

( e )

( b )

( c )

( d )

( b )

( b )

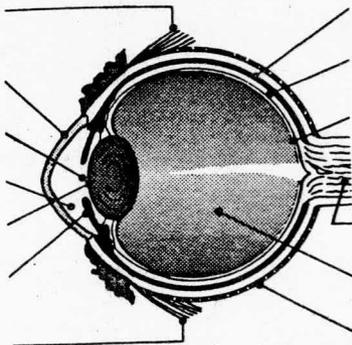
( a )

( b,c )

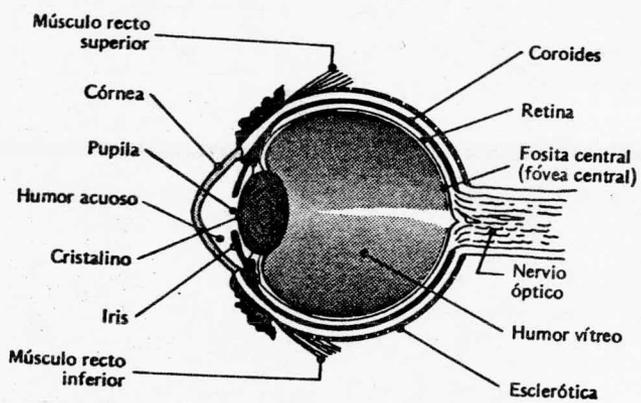
( e )

( e )

1.9 Observe cuidadosamente el esquema, y escriba junto a cada una de las líneas el nombre de la porción anatómica del ojo:



R:



## ANATOMIA Y FISILOGIA OCULAR

Párpados y Aparato Lagrimal. (Fig. 13) (17)

Los párpados están formados por pliegues de piel móvil, con tejido conjuntivo, muscular y conjuntiva. Hay dos párpados: uno dorsal o superior y otro ventral o inferior; ambos forman la fisura palpebral. Los párpados presentan pestañas o cilios protectores en sus márgenes, y contiene numerosas glándulas, vasos sanguíneos, linfáticos y nervios. Sirven para regular la luz que entra a los ojos, eliminar cuerpos extraños que llegan a la córnea, distribuir el fluido lagrimal y el lubricante, producido por las glándulas accesorias, sobre la córnea y para ayudar al drenaje de este fluido a través de canales de drenajes por una acción de bombeo. El párpado superior o dorsal es más móvil que el ventral o inferior.

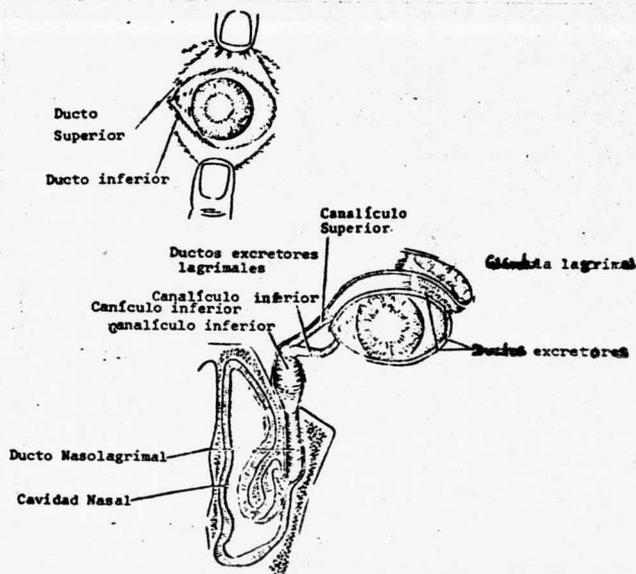


Fig. 13: Ojo, glándulas lagrimales y sus conductos

Los párpados forman un canto medial y otro lateral. (Fig. 14)  
 En el canto medial encontramos una elevación cutánea llamada carúncula, de donde salen pelos táctiles largos. Cerca de esta comisura medial (4-6mm) se encuentran dos conductos lagrimales por los que dreña el fluido lagrimal hacia los canaliculos colectores y después al saco lagrimal y al ducto nasolagrimal. Esta estructura se denomina porción excretora del aparato lagrimal. El saco lagrimal se localiza en la fosa lagrimal de la pared medial orbital. Este saco no está tan desarrollado en el perro como en el hombre. Desde este saco el fluido corre a lo largo del ducto nasolagrimal al canal nasolagrimal hasta la cavidad nasal.

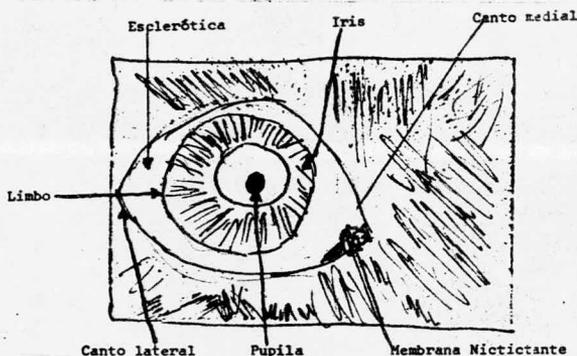


Fig. 14: Porción externa del ojo y sus elementos

Modificado de: MAGRANE, WILLIAM B. Canine Ophthalmology  
 3<sup>rd</sup> Edition Lea and Febiger Philadelphia (1977)

La porción secretora del aparato lagrimal incluye:

- A la glándula lagrimal que produce las lágrimas, y a las glándulas microscópicas accesorias que producen una película precorneal. La glándula lagrimal es lobulada y roja, se localiza en la fosa supraorbital en el lado dorsolateral del globo ocular. Los ductos excretorios secretan sus contenidos en el saco conjuntival debido a la estimulación del Simpático.

- A las glándulas accesorias, que son las de:
  - a) Krause, localizadas en los fórnices superiores e inferiores.
  - b) Wolfring, localizadas sobre el tarso y
  - c) Manz, localizadas en la conjuntiva bulbar.

Las tres producen una secreción mucoide, por lo tanto, el ojo bañado por un fluído compuesto, secretado por varias glándulas: las lágrimas por la glándula lagrimal, una solución mucoide por glándulas de la conjuntiva, una solución adiposa por glándulas tarsales, y una solución mucosa y serosa por las glándulas nictitantes.

El fluído normalmente localizado en el saco conjuntival o "cul de sac" es una mezcla de las secreciones de la glándula lagrimal y de las glándulas accesorias lagrimales. La película de secreción precorneal es viscosa, muy alta en proteínas, con una tensión superficial baja y es muy importante para la protección, limpieza, lubricación y desinfección. Las lágrimas también contienen un elevado porcentaje proteico y también tienen una tensión superficial baja, la cual permite mojar la superficie epitelial completamente y son altamente bactericidas mucolíticas por su alto contenido en lizosima.

El PH del fluído lagrimal ya de 6.8 a 8.3 con un promedio de 7.56. Si no hay lágrimas y la superficie de la córnea no está humedecida, se seca y ulcera.

#### Estructuras anexas:

##### a) Párpados (17)

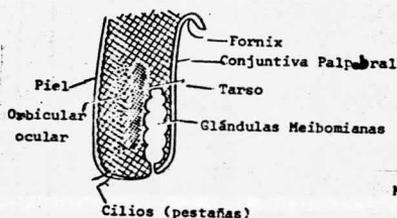
Los párpados son pliegues cutáneos, que cubren al ojo, incluyen el músculo orbicular, el cual está muy desarrollado y situado casi en el margen de cada párpado.

Atrás del músculo orbicular está una capa densa de tejido conjuntivo (Tarso), aquí se contienen las glándulas meibomianas. (Fig 15)

Las glándulas meibomianas son visibles a través de la conjuntiva como líneas paralelas o línea gris, que corren verticalmente al margen superior de la placa tarsal y de los márgenes de los párpados. Su secreción es muy viscosa (cebácea), funciona como una presa al detener el contenido lagrimal y se denomina secreción precorneal. Su inflamación provoca una chalazión (perrilla).

Hay otras glándulas (Zeiss, Moll) asociadas a las pestañas en anatomía y función.

Finalmente la superficie interna del párpado está cubierta por membrana mucosa llamada conjuntiva palpebral.



Modificado de: MAGRANE WILLIAM G., *Ophthalmology*  
3<sup>rd</sup> Edition Lea and Febiger (1977)

Fig.15: Sección Longitudinal del párpado superior

b) Órbita ocular. (Fig. 16A) (12, 17, 23)

La órbita ocular está formada por seis huesos (Fig. 16B): el frontal, lagrimal, esfenoides, palatino, cigomático y maxilar (este último en la periórbita).

La forma de la órbita en el perro está influenciada por el tipo de cabeza presente en la raza que se trate: dolicocefálico o de cabeza larga, mesaticefálico o de cabeza de tamaño medio y braquicefálico o de cabeza corta. En perros braquicefálicos el hueso lagrimal no llega hasta la órbita ocular. (10, 23) En el hueso frontal hay un proceso rudimentario llamado proceso cigomático y sobre el hueso cigomático hay una prominencia llamada proceso frontal, estos dos se unen por tejido fibroso que con-

tiene unas bandas de músculo liso llamadas ligamento orbital. Este ligamento completa el cierre de la órbita.

El contenido de la órbita está dado por : el globo ocular y el nervio óptico, los músculos extraoculares, la glándula lagrimal, vasos sanguíneos y nervios, tejido adiposo y fásceas (quienes ocupan los espacios remanentes) . Este contenido está cubierto por una membrana periorbital.

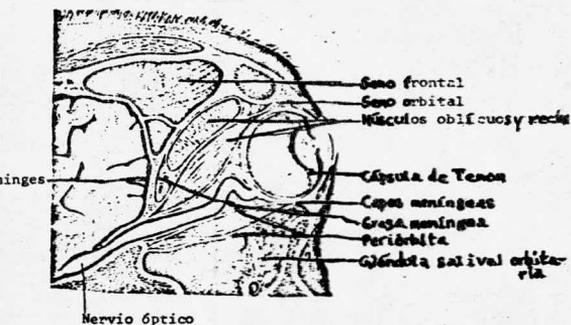


Fig. 16A: Anatomía de la órbita ocular

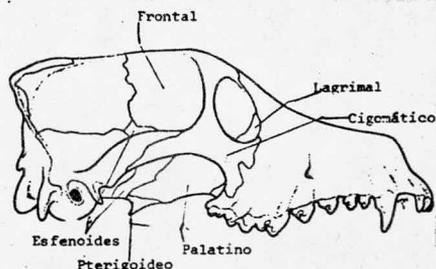


Fig. 16B: Huesos craneales.

Modificado de: STARTUP, F.G., *Diseases of the Canine Eye*  
The Williams and Wilkins Co, Baltimore, 1960

A la órbita llegan vasos y nervios mediante los forámenes.

### Forámenes Orbitales. (Fig. 16C) (23)

Los forámenes orbitales son orificios que dan entrada o salida a nervios y vasos y son los siguientes: foramen óptico, foramen orbital, foramen redondo, foramen oval, foramen etmoideo, foramen maxilar, foramen infraorbital, foramen esfenopalatino, foramen post palatino, foramen alar y fosa lagrimal.

- El foramen óptico sirve para dar paso al nervio del II par craneal u óptico y a la arteria interna oftálmica.
- La fisura orbital que se encuentra junto al foramen óptico da

paso a los nervios III, IV, VI, la división oftálmica del V nervio y la vena orbitaria.

- El foramen redondo da entrada a la arteria maxilar interna y al nervio maxilar.
- El foramen oval da entrada a la división mandibular del V nervio y a la arteria meníngea media.
- El foramen etmoideo da entrada a la arteria y vena etmoidales.
- El foramen maxilar da entrada al canal infraorbital por donde pasan el nervio, arteria y vena infraorbitales; en su terminación anterior del canal es el foramen infraorbital.
- Foramen eseno-palatino, da paso a los vasos y nervios esfenopalatinos.
- Foramen alar, lleva a la arteria maxilar interna.
- Foramen postpalatino, da paso a la arteria y vena palatinos.
- Fosa lagrimal, sujeta el saco lagrimal en el hueso lagrimal, de aquí pasa del canal nasolagrimal al meato ventral nasal.

La glándula lagrimal está en la periórbita junto al ligamento orbitario. De 15 a 20 ductos pequeños salen de esta glándula hacia el saco conjuntival.



Fig. 16C: Forámenes en el cráneo donde parte del hueso cigomático está ausente

### Conjuntiva. (12,17)

La conjuntiva es una membrana delgada, mucosa, transparente, que cubre la capa interior de los párpados o conjuntiva palpebral y la superficie anterior del globo ocular hacia la córnea o conjuntiva bulbar. La conjuntiva es la mucosa más expuesta al medio externo, actúa como una barrera al proteger la córnea contra organismos patógenos, desecación, abrasión y cuerpos extraños.

La conjuntiva palpebral está formada por una lámina propia colágena y un epitelio estratificado. Al área de reflexión y transición de la conjuntiva palpebral a conjuntiva bulbar se le denomina fornix. El área está plegada y suelta para permitir la rotación libre del ojo, en dicha área se encuentran los ductos de las glándulas lagrimales y accesorias, y es donde se descargan las secreciones.

La conjuntiva bulbar está adosada a la esclerótica con tejido conjuntivo o tejido epiesclerótico muy suelto, excepto en el área de unión de la córnea y la esclerótica o limbo en donde está firmemente adosada. Se continúa ininterrumpidamente sobre la córnea convirtiéndose en el epitelio corneal. Cerca del canto interno, la conjuntiva se extiende sobre una placa de cartílago hialino o membrana nictitante.

La cápsula de Tenon está adherida al globo, atrás de la unión del limbo con la conjuntiva. Esta cápsula cubre la mayor parte del ojo y a los músculos como un tejido conjuntivo denso y se encuentra entre la conjuntiva bulbar y el tejido epiesclerótico. La conjuntiva bulbar contiene pigmento, el cual varía en cantidad según raza o según individuo ; esta pigmentación se ve aumentada cerca del limbo.

La sustancia propia de la conjuntiva está compuesta por dos

capas: una capa superficial adenoide que en el perro contiene folículos linfáticos y glándulas, y otra capa profunda fibrosa, en donde corren nervios y vasos. Las arterias de la conjuntiva vienen de las arcadas arteriales periféricas, marginales y de las arterias ciliares anteriores. La arcada periférica se encuentra en el borde superior del párpado y suple la mayor parte de la conjuntiva. Estos sistemas arteriales se anastomosan y forman una red vascular. Las venas conjuntivales acompañan a las arterias y forman un plexo similar al sistema arterial.

Los vasos linfáticos de la conjuntiva están organizados en plexos superficiales y profundos. El drenaje linfático va hacia las comisuras: de la comisura externa a los nódulos parotídeos y de la comisura interna a las glándulas submaxilares linfáticas.

La inervación de la conjuntiva se deriva de igual forma que en los párpados, ramas de los nervios ciliares que forman un plexo en el cuerpo ciliar e inervan la córnea y zona corneal de la conjuntiva.

#### Córnea y Esclerótica.

La córnea constituye la parte anterior de la capa de sostén del ojo, es una túnica fibrosa transparente en el segmento anterior del globo ocular y es más gruesa que la esclerótica; es circular y varía en dimensión según raza: el diámetro varía de 12 a 17 mm, y su grosor va de .6 a .9 mm; en el perro la córnea presenta cuatro capas: (1, 12, 15, 17)

- Epitelio plano-estratificado
- Estroma o sustancia propia
- Membrana de Descemet
- Endotelio

En los humanos hay cinco capas, ya que se incluye la membrana basal o membrana de Bowman, que es una membrana precorneal:

- En el perro, el epitelio presenta una capa basal de células columnares, seguida de dos o cuatro capas de células poliédricas y cuatro a diez capas de células escamosas. El epitelio elimina anhídrido carbónico.
- El estroma o sustancia propia comprende un 90% del grosor corneal .5 a .6 mm de ancho y está formado por tejido conjuntivo o continuación de la conjuntiva, organizado en láminas que son bandas anchas o laminillas de fibrillas colágenas paralelas a la superficie corneal.

Estas láminas paralelas se extienden a todo lo largo de la córnea y cualquier alteración que produzca una alteración en su organización normal y produce cambios en la transparencia de la córnea, producirán alguna cicatriz o úlcera. ( 1,10,12 )

En la capa media del estroma se encuentra un gran número de nervios o terminaciones nerviosas principalmente de tipo dolorígeno, la estimulación de las terminaciones nerviosas provoca el cierre reflejo de los párpados y la secreción de lágrimas.

El estroma de la córnea pasa ininterrumpidamente por la esclerótica. La esclerótica está compuesta de colágena entretrejida sin arreglo específico de las fibrillas, es en ésto que estriba la diferencia de la transparencia presente en la córnea y ausente en la esclerótica.

- La membrana de Descemet es una capa muy elástica firme, delgada, transparente y sin estructura la cual queda aún cuando otras capas son destruidas, dando como resultado un "Descemetocele".

- El endotelio comprende una capa sencilla de células aplanadas mesoteliales (4 micras) que se encuentra sobre la superficie interna de la membrana de Descemet, ambas capas se continúan con el iris y el cuerpo ciliar.

En término endotelio es incorrecto, aunque es usado ampliamente, lo es, debido a que no hay células endoteliales en la córnea y se debería denominar mesotelio o epitelio mesenquimatoso, por la presencia de células mesoteliales.

El área de transición entre la córnea, la conjuntiva y la esclerótica se llama limbo. Esta área es rica en vasos sanguíneos y terminaciones nerviosas.

El limbo está marcado por una línea de células pigmentadas o melanocitos.

La córnea es un tejido avascular que se nutre a través de un proceso de diálisis del plexo sanguíneo perilímbeo, el acuoso y el lacrimal; contiene proteínas como mucina, colágena, elastina, albúmina y globulina. La colágena se encuentra en gran concentración y es factor para la curación de una herida. (9, 12, 17)

Cuando algún ácido toca la córnea sus proteínas se precipitan, formando una barrera que evitan la penetración profunda; los álcalis por córnea, podrían llegar a causar daños irreparables. (17)

El epitelio y endotelio corneal controlan el contenido acuoso de la córnea. La transparencia de la córnea se puede ver dañada si hay una presión intraocular elevada o glaucoma, lo que la haría opaca. Al bajar la presión, la córnea volverá a estar transparente y brillante. Una solución hipotónica puede causar opacidad en la córnea, pues se pierden las fuerzas osmóticas; para contrarrestar esto, se puede aplicar una solución de sal al 10%, o bien una solu-

ción glicerizada. Todas las capas de la córnea tienen la capacidad de regenerarse espontáneamente, con excepción de la capa de Desmet que necesita del endotelio para su regeneración. La regeneración epitelial está dada por la migración o la multiplicación celular inmediata a la abrasión de la córnea. Primero la migración seguida por la multiplicación. Pomadas o cualquier medicamento usado, retardan la regeneración corneal. (Se pueden utilizar anestésicos locales que no retardan la regeneración y sí producen alivio al animal).

#### Esclerótica.

La esclerótica\* es una túnica que en conjunto con la córnea forman la capa blanca fibrosa externa del globo ocular y sirve para mantener su forma. La rigidez de la esclerótica ayuda al mantenimiento de la tensión intraocular y protege a las estructuras profundas. La estructura de la esclerótica está dada por un patrón laminado de tejido fibroso y fibras elásticas. En el perro el grosor de la esclerótica es grande, varía: en el ecuador mide .28 mm., mientras que en la región ciliar es de 1.0 mm o más. En el área circunscrita al nervio ocular, el grosor de la esclerótica es de .8mm. Su estructura histológica es similar a la de la córnea, con excepción de la organización de las fibras elásticas, que en la esclerótica no guardan un orden y organización regular, y hay contenido hídrico al igual que vasos sanguíneos y vasos linfáticos.

La esclerótica no es transparente debido al ordenamiento de las fibrillas de colágena de la lámina irregular y a su alto contenido hídrico. La esclerótica es cruzada en varios puntos por nervios y vasos sanguíneos. (17)

La cabeza del nervio óptico se sitúa en la pared posterior y

\* Esclerótica de Escleros: duro (12)

puede encontrarse en la parte central, lateral o medial con referencia al polo posterior. La parte por donde pasa el nervio se denomina "lámina cribosa", y es la parte más delicada de la túnica ocular. (14, 17)

La región límbica de la esclerótica está pigmentada lateral y medialmente, pero no dorsal ni ventralmente. La esclerótica presenta 3 capas de tejido muy poco definido: la episclera, la esclerótica en sí, y la lámina fusca. (Fig. 17)

La episclera es una capa de tejido flácido y fibras colágenas, rodea a la esclerótica; está muy vascularizada y une la región límbica con la conjuntiva y la esclerótica. Esta episclera provee de nutrientes a la esclerótica, ya que ésta es avascular o pobre en capilares.

La capa esclerótica o capa central está compuesta por ramas de fibras colágenas densas que forman un sinsitio.

La lámina fusca o capa interna, es la zona de transición entre la esclerótica y la coroides. Esta zona de transición es el espacio supracoroideo, en donde se realiza el paso del humor acuoso al plexo venoso.

Por último a la superficie de la esclerótica, se hallan adosados los tendones de los músculos oculares en conjunto con una capa densa de tejido conjuntivo o cápsula de Tenon.



Fig. 17: Unión de la esclerótica con la córnea

Tracto Uveal o Túnica vascular. (Fig. 18) ( 9,10,12,17)

El tracto uveal es la segunda capa o capa intermedia del ojo, es una capa vascular debajo de la esclerótica, comprende tres porciones íntimamente relacionadas: la porción anterior con el iris está claramente visible y presenta una posición perpendicular en el globo ocular. La segunda porción es el cuerpo ciliar y la tercera es la coroides.

El iris y la coroides están adosados a la superficie interna de la esclerótica, no existe una línea de distinción de separación entre el iris y el cuerpo ciliar, pero sí hay una unión marcada del cuerpo ciliar, con la coroides. Esta área se le conoce como "ora ciliaris retinae" ("ora serrata" en el hombre)

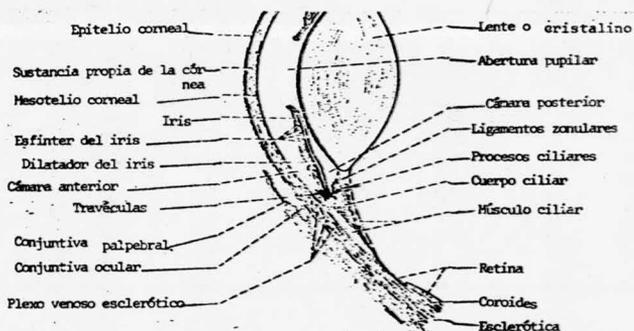


Fig. 18: Sección Longitudinal de la parte anterior del ojo, donde se puede observar la relación del tracto uveal, coroides a córnea y lente.

Modificado de: MAGRANE, WILLIAMS, *C-nine Ophthalmology*

3<sup>rd</sup> Edition Lea and Febiger, Philadelphia (1977)

Iris. (Fig. 18) (2, 6, 10, 12, 17)

El iris está formado por un estroma esponjoso conjuntivo, fibras musculares, vasos y nervios. Es una continuación del cuerpo ciliar proyectado sobre la superficie anterior de la lente, con una parte libre y central: la pupila.

El diámetro del iris es de 12 mm aproximadamente y separa a la cámara anterior ocular de la posterior.

El iris está cubierto anteriormente por endotelio y posteriormente por capas de pigmento retineano.

Los dos músculos presentes en el iris son el esfínter o constrictor, que rodea la pupila cerca de su borde, y el dilatador que se extiende del músculo esfínter hacia la raíz del iris. El músculo esfínter es el más fuerte de los dos.

El iris canino se distingue porque posee un anillo arterial inmenso, ausente en el hombre. En su posición lleva arterias y nervios al cuerpo ciliar. (porción periférica)

El iris regula la cantidad de luz que entra al ojo a través de la acción de la pupila. El tamaño de la pupila varía, debido a varios factores: ej.: en un estado de narcosis profunda una pupila miótica representa un plano cuatro de anestesia quirúrgica. También varía por raza y edad, y a la intensidad o ausencia de luz.

En la mayoría de los perros el iris es de color café o amarillento y este color está dado por el pigmento presente en las células del estroma o de la capa retineana.

La Pupila. (Fig. 18)

La pupila normal es circular y regular y es más grande en el perro que en el hombre. Los movimientos que realiza la pupila son de dilatación y de contracción.

La abertura pupilar sirve para:

- Ajustar la intensidad de la iluminación retineana.
- Restringir el paso de los rayos luminosos a la porción central de la lente y así aumentar la nitidez de la imagen retineana.
- Influir en la profundidad del enfoque del sistema de la lente en el ojo.

Una desigualdad en el diámetro de las pupilas se denomina "anisocoria".

La dilatación pupilar se debe a un decremento en el tono del tercer nervio que inerva las fibras contractoras del esfínter del iris. Las fibras dilatadoras están inervadas por el simpático. La contracción del esfínter del iris causa una constricción de la pupila.

#### El Cuerpo Ciliar y Humor Acuoso.

El cuerpo ciliar es una porción de la túnica vascular que se extiende por atrás de la base del iris a la parte anterior de la coroides (Fig. 18). Forma un cinturón, cuyo largo va de 5 a 6 mm. alrededor del interior del globo ocular, contiene al músculo ciliar y a los procesos ciliares (Fig. 19) (17).

El músculo ciliar en el perro es poco desarrollado en comparación con el humano. El músculo ciliar es el instrumento de acomodación, ya que actúa sobre la lente al proveerle de rayos luminosos de diferentes distancias para ser enfocados en la retina.

Los procesos ciliares van de 70 a 80, y sostienen al cristalino en conjunto con los ligamentos zonulares.

Los procesos ciliares secretan un fluido nutritivo en el interior del ojo que nutren a la córnea, cristalino y parte del humor vítreo. Este fluido llamado humor acuoso mantiene en condiciones



La coroides. (Fig.18) (17,12)

La coroides constituye el tercer y último componente del tracto uveal. Se encuentra entre la esclerótica y la retina desde el "ora ciliaris retinae" hasta la entrada del nervio óptico, detrás del cuerpo ciliar y tiene de 1 a 2 mm de espesor. Está compuesta por vasos sanguíneos, tejido pigmentado, es la porción más vascularizada de la uvea, y actúa como una barrera que absorbe cualquier haz de luz que pase por la retina o que no haya sido reflejado por el "tapetum lucidum". También sirve como un órgano de nutrientes para la retina, humor vítreo y cristalino. La coroides está formada por la epicoroides, la capa vascular y la capa corio-capilar.

Cristalino o Lente. (Fig. 21)

El cristalino es un cuerpo transparente, biconvexo, semisólido suspendido en la porción anterior del globo ocular entre el humor acuoso y el vítreo atrás de la pupila, se le llama también "lentilla convergente del ojo". (9. 12, 17, 23). La depresión en la superficie anterior del humor vítreo donde está colocado el cristalino, se llama fosa patelar o fosa lenticular. Anteriormente a la superficie del cristalino se encuentra el iris, y el humor acuoso. La lente mide de 9 a 11.5 mm de diámetro por 7 mm de grosor. Su volumen es de .5cc ó .5 ml y la proporción de la lente al globo ocular va de 1 a 8 y de 1 a 10. (17)

La lente está cubierta por una cápsula hialina elástica de epitelio simple, y está sostenida por 120 a 180 ligamentos suspensorios zonulares (Fig. 22), los cuales se conectan con un área estrecha de la cápsula de la lente en su ecuador cubriendo los procesos ciliares hasta dispersarse hacia la retina. Conectan el ecuador de la lente con el cuerpo de los procesos ciliares. Estos ligamentos sostienen la lente en su posición y están formados por fibras delicadas densas. (17)

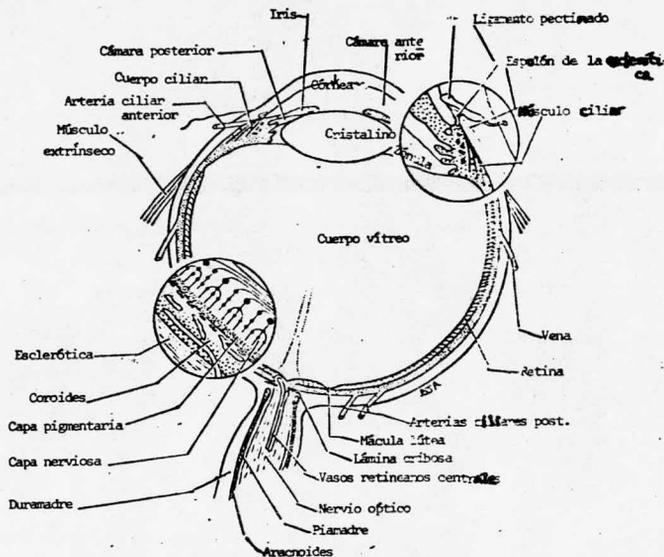


Fig. 21 Corte longitudinal que atraviesa el centro del ojo.

Tomado de: HAM, ARTHUR Tratado de Histología Ed. Interamericana (1975)

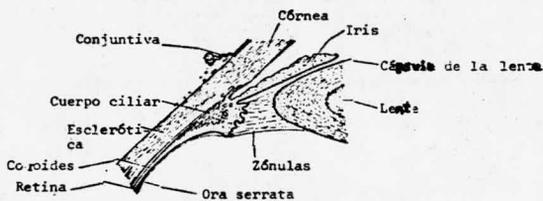


Fig. 22: Sección antero posterior de la porción anterior del ojo humano.

Modificado de: FATT, LRVING: Physiology of the Eye. Butter worths, Boston London (1970)

La lente presenta una porción periférica o corteza y una central o núcleo (Fig. 23). La corteza es semisólida y más suave que el núcleo. Al avanzar la edad la corteza va tomando la consistencia del núcleo. Todas las fibras de la lente están unidas con un medio amorfo formando unas capas que se llaman suturas, que adoptan la forma de la letra "y", dichas suturas forman a su vez una figura en forma de estrella. (17)

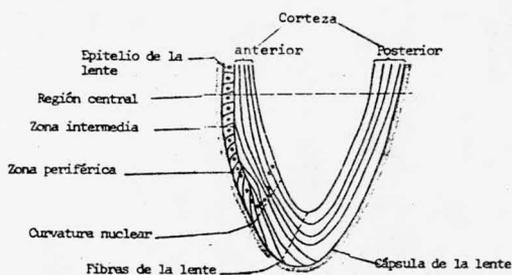


Fig. 23: Sección meridional de una lente humana.  
Modificado de: FATT, IRVING: Physiology of the Eye  
Butterworths Boston-London (1978)

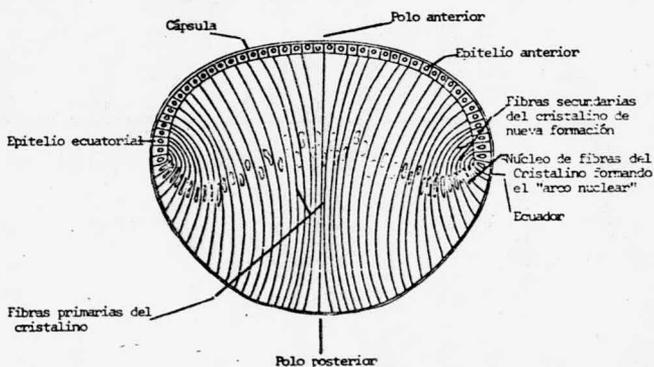


Fig. 24: Dibujo del cristalino de un mamífero en desarrollo; corte horizontal de rata de 17 días de vida fetal

La lente está compuesta por tres estructuras: la cápsula, el epitelio anterior y la sustancia de la lente (Fig. 24). La cápsula que cubre completamente a la lente es una membrana sin estructura y muy elástica. Se divide en dos secciones: anterior y posterior; el punto de unión, de estas secciones forman el ecuador de la lente. El grosor de la cápsula varía según la localización de la lente, siendo delgada en el polo posterior y gruesa en el anterior en la porción del ecuador. En el perro la cápsula anterior mide aproximadamente 50 micras y 3.5 micras en la posterior; el área de mayor grosor sirve para la inserción de las fibras zonulares del ligamento suspensorio. La cápsula anterior forma la unión posterior de la cámara anterior, y la cápsula posterior está enclavada en la fosa hialoidea o fosa patelar del humor vítreo. (12, 15, 17)

El epitelio anterior, situado bajo la cápsula anterior de la lente, está compuesto por una capa sencilla de células cuboidales. Este epitelio está situado en la superficie anterior de la lente y no hay epitelio presente en la cápsula posterior; en el ecuador este epitelio presenta células elongadas. (17, 23)

La sustancia de la lente está compuesta de fibras lenticulares de 2.5 a 4 micras de grosor unidas por una sustancia de cemento, (Fig. 24) (17, 23)

La función de la lente en el hombre es la de enfocar los rayos para formar una imagen perfecta en la retina, para esto se lleva a cabo una acomodación, que es el acto de captar objetos cercanos para ser enfocados correctamente en la retina, aunque la función primaria de la lente es la de permitir una transmisión alterada de luz hacia la retina. En el perro la función de la lente es relativamente poco importante ya que hay limitaciones en el rango

de enfoque, además la acomodación o habilidad para enfocar es muy pobre (inferior a 3D) y se debe al músculo ciliar débil, que no se contrae con tanta fuerza como en los humanos, y al muy bien implantado cristalino en el ojo. (9, 12)

El cristalino o la lente junto con la córnea, forman la lente compuesta que proyecta la imagen óptica en la retina. (12)

Aunque el cristalino tiene más curvatura y es más grueso que la córnea, tan sólo tiene la mitad del poder de refracción de la córnea. El poder tan bajo de refracción de la lente es una consecuencia del bajo cambio en el índice de refracción de sus superficies.

En la superficie anterior, la lente está bañada por el humor acuoso y en la posterior por el humor o cuerpo vítreo.

La composición de la lente es de:

- 63% agua
- 35-36% de proteínas y
- 1% de lípidos, sales y carbohidratos. (9)

La lente va creciendo toda la vida linealmente con relación a la edad, aunque aminora la velocidad de crecimiento después de alcanzada la madurez, es completamente avascular como se mencionó anteriormente, aunque durante la vida fetal sí estaba vascularizada (arteria hialoide) y todos los nutrientes y oxígeno vienen del humor acuoso y se distribuyen por simple difusión a la lente. (9) Todos los productos de desecho salen por difusión al humor acuoso. (9, 12)

#### Relación embriológica de la lente.

A los 25 días el embrión canino mide 5 mm de longitud y a los 27 mide 15 mm y ya presenta una vesícula que contiene fibras lenticulares. A la mitad de la gestación las fibras secundarias de

la lente empiezan a formarse, éstas proliferan del ecuador de la lente a sus porciones posteriores y centrales formando las suturas de la lente. (17)

Cambios en la lente asociados con la edad.

Al año de edad la lente es ligeramente gris con un núcleo embriónico grande y zonas probablemente marcadas; a los dos años las suturas de la lente ya son observables pero no densas; a los tres años la densidad de las suturas es aparente y a los seis años ya se puede observar esclerosis en la lente. (23)

### Humor Vítreo. (Fig. 5)

El humor vítreo es una masa gelatinosa transparente localizada detrás de la lente en la cámara posterior. Está adosado a la parte plana del cuerpo ciliar y al nervio óptico. (17)

El humor vítreo no posee vasos sanguíneos, y por lo tanto, re  
cibe su nutrición de tejidos aledaños como son la coroides, cuerpo ciliar y retina. Su composición química es similar a la del humor acuoso con excepción de dos proteínas: la vitreína y una mucoide que le dan la consistencia de gelatina. La función principal del humor vítreo es la de sostener la retina suavemente y mantener fijo al cristalino. La superficie del humor vítreo presenta la condensa  
ción delgada denominada membrana hialoide que sirve para contener al humor vítreo y separarlo de la cámara posterior acuosa. (12, 17, 23)

El cristalino en el perro está firmemente unido a ésta conden  
sación anterior del humor vítreo y a esta zona de unión se le llama fosa patelar (mencionada anteriormente en la descripción del crista  
lino). Cuando la lente o el cristalino se ha removido, la membrana normal anterior es presionada hacia adelante por el humor vítreo, y esta membrana se torna opaca y empuja al humor vítreo hacia atrás formando una pared entre éste y el humor acuoso. (17)

### Retina. (Fig. 25)

La retina es una membrana delgada muy delicada y transparente, pegada a la coroides. Es una extensión invaginada del cerebro al que está conectada por el nervio óptico y sus ramificaciones. La retina se extiende hacia adelante al cuerpo ciliar terminando en el "ora serrata" o borde anterior, donde se continúa con el epitelio

sobre la superficie interna del cuerpo ciliar. La retina está adosada suavemente a la coroides, con excepción, de las áreas del "ora serrata" y el área del disco óptico. (1, 6, 12, 17)

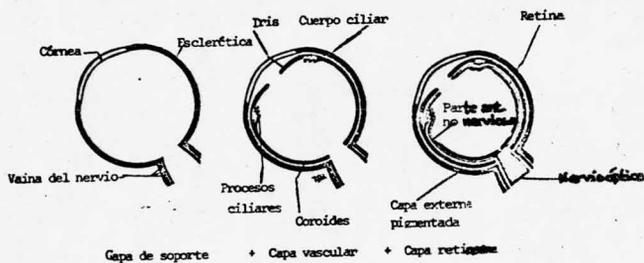


Fig. 25: Izquierda, Esquema de la capa de sostén del ojo. Centro, Esquema para demostrar la capa vascular del ojo en la parte interna de la capa de sostén. Derecha, Esquema para demostrar la capa retiniana del ojo por dentro de las otras dos.

Tomado de: HAN, ARTHUR, Tratado de Histología  
Editorial Interamericana (1975)

El humor vítreo sostiene a la retina junto a la coroides por la presión que ejerce.

La retina del perro mide .24 mm de grosor donde hay "tapetum lucidum" y 12 mm en la periferia.

Presenta 10 capas: (10, 14, 23)

- 1) Epitelio pigmentado
- 2) Capa de bastones y conos
- 3) Membrana externa limitante
- 4) Capa externa nuclear
- 5) Capa plexiforme externa
- 6) Capa interna nuclear
- 7) Capa interna plexiforme
- 8) Capa ganglionar
- 9) Capa del nervio óptico y

10) Membrana interna limitante.

Una de las capas de la retina está formada por células nerviosas muy sensibles a la luz o fotorreceptores que se llaman bastones, estos bastones actúan en la visión nocturna por lo tanto son útiles en iluminaciones muy bajas. Las otras células fotorreceptoras son los conos que funcionan en niveles altos de iluminación y son los responsables de la visión a color; entre los receptores retineanos en el perro, los bastones predominan y los conos comprenden tan sólo el 5% del total de los receptores. (17)

En los perros hay un área de mayor sensibilidad o hiperestesia visual llamada "area centralis" a 3 mm del nervio óptico. Se puede reconocer, ya que no hay vasos. En esta área es donde la visión es más aguda, ya que hay una agrupación más densa de conos; a esta "area centralis", algunos autores la denominan mácula (término en humanos). (9, 17)

La retina está muy vascularizada, ya que está irrigada por arterias principales o una red cilio-retinal. Hay muchos capilares presentes entre sus capas. Siempre hay entre cuatro a ocho vasos grandes presentes que salen de la cabeza del nervio óptico. Estos vasos se bifurcan y forman una red capilar en la periferia de la retina. (12, 17)

Algunos autores opinan que en el perro no existe ni arteria central retineana ni vena y es irrigada por un sistema arterial y venoso ciliar. (17)

Nervio Optico. (Fig. 25)

El nervio óptico se puede dividir en tres porciones anatómicas:

a) Porción intraocular (cabeza del nervio óptico).

- b) Forción orbitaria (desde el globo ocular al foramen óptico).
- c) Forción intracraneal (desde el foramen óptico hasta el quiasma)

La cabeza del nervio óptico o disco mide de 1.2 a 2.4 mm de diámetro. Este disco puede ser redondo, oval, cuadrangular o triangular; cuando entra el nervio en el globo ocular, sus fibras nerviosas pierden la capa mielínica, con lo que éste, se vuelve transparente.

La porción orbitaria del nervio óptico presenta una curva que le permite al globo ocular movimientos libres. Esta porción orbitaria está cubierta por una capa dura que se continúa con la del cerebro. (17)

#### Fondo del ojo. (Fig. 26, 27 y 28)

El fondo del ojo en el perro presenta "tapetum lucidum" y una coroides muy pigmentada. El "tapetum lucidum" es de color verde a azul o gris en algunas razas; y es una capa de tejido celular que hace reflejar la luz y se encuentra atrás de la retina entre los "chorio capillaris" y el vaso de la coroides. (8, 12) Al hacer reflejar la luz que ya pasó por la retina, regresa los haces luminosos a los receptores. Cuando en la noche vemos el reflejo verdoso brillante de los ojos de un conejo o de un perro, al ver éste las luces del automóvil es el "tapetum lucidum" el responsable de dicho efecto. No presenta una mácula o fovea como en los humanos, esta área en el perro se llama "área centralis" (descrita anteriormente). (8, 9, 17)

El fondo se puede dividir en tres porciones:

- a) El fondo de "tapetum" en los cuadrantes dorsales junto al "tapetum" lucidum reflejante y brillante.
- b) El fondo del no "tapetum" o "tapetum nigrum", oscuro con pigmen

to coroidal en los cuadrantes ventrales.

c) Papila o disco óptico.

- El fondo de "tapetum" tiene una forma de media luna y ocupa la mayor parte de los cuadrantes dorsales pero no se extiende a la periferia del fondo donde se rodea por una zona estrecha de fondo del no "tapetum"
  - El color de "tapetum lucidum" va de un amarillo verdoso claro a anaranjado hasta un verde manzana oscuro dependiendo de la raza y del individuo.
  - Sobre el fondo del "tapetum", la retina se ve translúcida, como un cristal sin distorsión de la refracción y su superficie está aplanada. La sustancia del fondo tiene una textura granular.
  - Un grupo de vasos sanguíneos retineanos primarios dorsales salen de la arteria y vena retineana central y pasan dorsalmente del disco y forman numerosas ramas secundarias que se vuelven a ramificar y se adentran en la retina. ( 6, 12, 15, 17 )
  - En la periferia del fondo del "tapetum", el "tapetum" se vuelve irregular y hay áreas de fondo de no "tapetum."
  - El fondo de no "tapetum" tiene un color café oscuro o grisáceo debido al pigmento corioideo: No hay textura granular marcada en esta área. Los vasos sanguíneos son muy numerosos.
  - La papila o disco óptico se encuentra en el borde ventral del fondo del "tapetum" rodeado por una zona estrecha del fondo del no "tapetum", es la región donde se inserta el nervio óptico al globo ocular. Es redondo u oval.
- Hay tres grupos importantes de vasos sanguíneos, el dorsal y dos horizontales: medial y lateral. Los vasos venosos salen de un vaso circular conectado a la vena retineana central. Las vénu-

las son más oscuras que las arteriolas. En la unión de las porciones periféricas y centrales de la papila salen de diez a quince vasos arteriales hacia la retina. La papila es aplanada y de color blanco rosáceo.

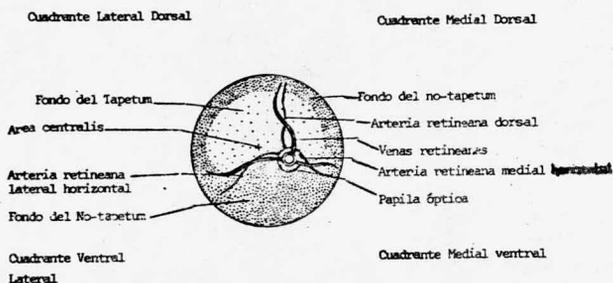


Fig. 26: Esquema del fondo del ojo

Modificado de: **STARTUP, P.G.**: Diseases of the canine Eye  
The Williams and Wilkins Co., Baltimore (1969)

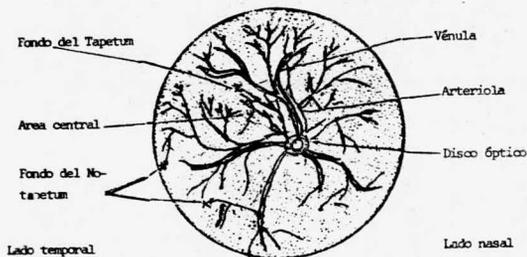


Fig. 27: Fondo del ojo derecho

Modificado de: **MAGRANE, WILLIAM G.**: Canine Ophthalmology  
3<sup>rd</sup> Edition, Lea and Febiger, Philadelphia (1977)

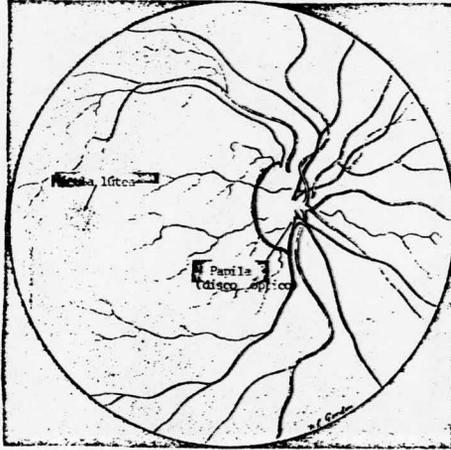


Fig. 23: Dibujo en blanco y negro del aspecto del fondo del ojo derecho tal como se ve con el oftalmoscopio .

Tomado de: **HENRY ARTHUR**: Tratado de Histología  
Ed. Interamericana (1975)

## 2. EJERCICIOS: Anatomía y Fisiología

2.1 ¿Qué estructuras anatómicas forman los párpados?

---

R: Piel móvil, tejido conjuntivo, muscular y conjuntiva.

---

2.2 Relacione las siguientes columnas colocando en el paréntesis de la derecha la letra de la estructura anatómica que corresponda a la secreción.

Estructuras anatómicasSecreciones

- |   |     |                          |
|---|-----|--------------------------|
| a) Glándula lagrimal                    | ( ) | Secreción mucoide        |
| b) Glándulas de Krause, Wolfring y Manz | ( ) | Lágrimas                 |
| c) Glándulas nictitantes                | ( ) | Solución adiposa         |
| d) Glándulas dorsales                   | ( ) | Solución mucosa y serosa |
| e) Glándulas meibomianas                | ( ) | Secreción precorneal.    |
- 

R:

( b )

( a )

( d )

( c )

( e )

---

2.3 El PH del fluído lagrimal es de:

---

R: 6.8 a 8.3 (promedio 7.56)

---

2.4 La órbita ocular está formada por seis huesos: menciones cuáles son:

---

R: Frontal, lagrimal, esfenoides, palatino, cigomático y maxilar.

-----

2.5 Mencione las capas de la córnea presentes en el perro:

-----

R: Epitelio plano-estratificado, estroma o sustancia propia, membrana de Descemet, endotelio.

-----

2.6 ¿A qué se debe la transparencia de la córnea?

-----

R: A la disposición organizada de las bandas o laminillas de fibrillas colágenas paralelas a la superficie corneal.

-----

2.7 ¿Qué reacción se genera cuando accidentalmente cae un ácido sobre la córnea?

-----

R: La precipitación de proteínas de la córnea, lo que provoca que se forme una barrera para evitar un daño más profundo.

-----

2.8 En las siguientes aseveraciones subraye la "F" si la aseveración es falsa, o la "V" si es verdadera:

- a) Las pomadas retardan la regeneración corneal. V F
- b) La esclerótica al igual que la córnea es transparente. V F
- c) La esclerótica presenta 4 capas. V F
- d) El tracto uveal está formado por 4 porciones: V F  
iris, coroides, córnea y cuerpo ciliar.
- e) El iris se encuentra sobre la cápsula posterior de la lente. V F

- f) El iris presenta dos músculos, el esfínter y el dilatador. V F
- g) La dilatación pupilar se debe a un decremento en el tono del III nervio craneal u oculomotor. V F
- h) La función de los procesos ciliares es la producción del humor acuoso. V F
- i) La coroides se localiza íntimamente relacionada a la retina. V F
- j) El cristalino mide de 9 a 11.5 mm de diámetro por 7 mm de grosor y su volumen es de .5 cc V F

---

R: a) V, b) F, c) F, d) F, e) F, f) V, g) V, h) V, i) V, j) V.

-----

2.9 ¿Qué sostiene a la lente en su sitio anatómico y dónde se localiza esta porción anatómica?

---

R: Un grupo de 120 a 180 ligamentos suspensorios o zónulas, localizados entre los procesos ciliares y el ecuador de la lente.

-----

2.10 Complete las siguientes aseveraciones:

La lente se caracteriza por ser \_\_\_\_\_. Su nutrición proviene del \_\_\_\_\_.

---

R: avascular  
humor acuoso por simple difusión.

-----

2.11 ¿Qué diferencias de composición presentan el humor vítreo y el acuoso?

---

R: Son similares en composición química con excepción de dos proteínas presentes en el vítreo: La vitreína y una enzima mucoide, ausentes en el humor acuoso. El humor vítreo es gelatinoso.

-----

2.12 Coloque en el paréntesis las palabras "conos o "bastones" dependiendo de la aseveración a la que pertenezcan:

- a) Son los responsables de la visión ( )  
nocturna.
- b) Son los responsables de la visión ( )  
en niveles altos de iluminación.
- c) Son los responsables de las sensa- ( )  
ciones cromáticas.
- d) En el perro tan sólo comprenden un ( )  
5% .

---

R:                   a) Bastones  
                      b) Conos  
                      c) Conos  
                      d) Conos

-----

2.13 ¿Cuáles son las tres porciones anatómicas del nervio óptico?

---

R:                   a) Porción intraocular  
                      b) Porción orbitaria

## c) Porción intracraneal

-----  
2.14 ¿De qué color es el "tapetum lucidum" en el perro?

-----  
R: Color verde a azul o gris.

-----  
2.15 ¿Indique en qué porción anatómica se localiza el disco óptico?

-----  
R: En el borde ventral rodeado por una zona estrecha del fondo del no-"tapetum". Aquí se inserta el nervio óptico al globo ocular.

-----  
2.16 ¿Qué características se observan al oftalmoscopio en el fondo del no-"tapetum"?

-----  
R: El color que va de café oscuro o grisáceo. No hay textura granular, como en el "tapetum". Hay numerosos vasos sanguíneos.

## Patología del Cristalino.

### Anomalías congénitas

Las anomalías congénitas del cristalino son:

- Persistencia de la arteria hialoide (del sistema vascular fetal) arteria que se extiende del disco óptico a la lente.
- Microfaquia (lente muy pequeña y esférica)
- Lenticonus posterior (las regiones cortical y **capsular** de la lente presentan una protusión globular y puede haber opacidad en la región del cono)
- Catarata congénita
- Coloboma de la lente (raro, por lo general es el resultado de traumatismos prematuros y anomalías embrionarias) (10,17,21)

### Catarata

La catarata se puede definir como cualquier opacidad de la lente o de su cápsula (anterior o posterior) (8, 12, 17, 18, 19, 21)

Los únicos cambios patológicos de la lente son la opacidad de sus fibras y la alteración en el contenido hídrico, ya que no hay irrigación sanguínea, y por lo tanto no exhibe ninguna reacción inflamatoria. Cualquier cambio en la composición del humor acuoso o en su formación influye en el metabolismo de la lente. De igual manera, cambios en la permeabilidad de la membrana influyen en el estado normal de la lente, pudiendo hacer que el cristalino pierda su transparencia, al aumentar los contenidos hídricos o de calcio, al decrecer los niveles de potasio, proteínas, ácido ascórbico y glutatión. (9,17)

Las cataratas se pueden clasificar según su ocurrencia; según la localización de la opacidad; (subcapsular, nuclear, periférica o cortical) (Fig. 29); según su grado de desarrollo; según la

consistencia de la lente y según la etapa de desarrollo. Una forma simple de agrupar o clasificar las cataratas es: (17)

- Cataratas en desarrollo
- Cataratas degenerativas
- Cataratas secundarias

I Cataratas en desarrollo: (10,17)

Cuando el desarrollo normal de las fibras de la lente y el epitelio se ven afectados por causas hereditarias, nutricionales o cambios inflamatorios se consideran cataratas en desarrollo.

En este grupo están las cataratas: congénita y juvenil.

- a) Las cataratas congénitas pueden o no interferir con la visión y la mayoría son estacionarias de por vida. El dueño del cachorro nota una refracción del ojo. (En una investigación en 1200 perros de 4 semanas a 8 años de edad, tan sólo se encontraron 34 perros con una opacidad en la mitad posterior de la lente en forma de disco, esta opacidad era estacionaria y se había desarrollado en la vida fetal o en los primeros días postparto.)(17) Por lo regular las cataratas congénitas se deben a un defecto en el desarrollo de las fibras secundarias de la lente como resultado de una continuidad incompleta de la capsula de la lente o a la persistencia de una membrana pupilar.

La etiología de las cataratas congénitas está asociada a un síndrome específico o a un patrón hereditario definido como lo sería un gene dominante a través de varias generaciones, en razas tales como: Cocker Spaniel rojo y Schnauzer miniatura; también se pueden deber a algún proceso inflamatorio intrauterino, o bien a una influencia metabólica infecciosa o tóxi-

ca de la madre puede causar cambios en la lente. Estas cataratas no son muy comunes.

- b) Las cataratas juveniles: (10,17) son comunes, hay predisposición por raza. El desarrollo temprano de cataratas ocurre en Poodles, Cocker Spaniels, Terriers pelo de alambre, Schnauzer miniaturas, Boston terriers y Afganos dentro del primer al sexto año de edad, por lo regular este tipo de catarata empieza a desarrollarse en el núcleo central de la lente. Experimentalmente una deficiencia en ciertos aminoácidos esenciales y vitaminas, especialmente las del complejo B, causan cataratas nutricionales.

II Cataratas degenerativas (10,17) se deben a varias causas, el cristalino pierde su transparencia. En este grupo se encuentran las siguientes cataratas:

- a) Cataratas seniles
- b) Cataratas metabólicas
- c) Cataratas traumáticas
- d) Cataratas por radiación
- e) Cataratas asociadas a enfermedades sistémicas.
- f) Cataratas tóxicas (muy raras)
- g) Catarata tetánica. (14)

- a) Cataratas seniles: Las cataratas seniles son causadas por una esclerosis nuclear. Se presentan en forma de "y" (suturas) en la mayoría de los casos a partir del octavo año de edad, (14) se dividen en escleróticas cuando las fibras internas del núcleo de la lente se opacan, y corticales cuando las fibras de la corteza

se vuelven opacas. Ambas se deben a un proceso normal de vejez y se pueden relacionar con la herencia y/o con diabetes.

b) Cataratas metabólicas:

La diabetes controlada o no, predispone la formación de cataratas corticales y nucleares ya que se almacenan sustancias como los polioles en la lente. (8) Por lo regular se presentan de los cuatro a los cinco años de edad. (23)

Otro tipo de cataratas metabólicas además de las diabéticas son: cataratas por galactosemia; cataratas por deficiencia de riboflavina; cataratas asociadas a raquitismo y cataratas asociadas con hipoparatiroidismo. (10, 23)

c) Cataratas traumáticas:

Las cataratas traumáticas son causadas por una herida perforante (10, 14, 17) o por una contusión en la cápsula de la lente. Después de unas horas o días de la herida perforante, (19) la lente se vuelve nebulosa hasta opaca. El único tratamiento es la extracción de la lente.

d) Cataratas por radiación:

Las cataratas por radiación son muy raras en el perro, sin embargo, en humanos, son importantes en la actualidad, debido a la exposición experimental o terapéutica de rayos X, gama o haces de neutrones. Algunos de los efectos de radiaciones ionizantes provocan la formación de cataratas.

e) Cataratas asociadas a enfermedades sistémicas:

Las cataratas asociadas a enfermedades sistémicas pueden tener su origen en enfermedades oculares como uveítis de origen sistémico o bien en casos de desprendimiento retineano, tumores intraoculares y glaucoma.

f) Cataratas tóxicas. (10, 17)

Las cataratas tóxicas pueden ser causadas como resultado de la circulación de toxinas o venenos como el naftaleno, o por una uremia, en el hombre se presentan por intoxicación de cobre. Son rarísimas en perros.

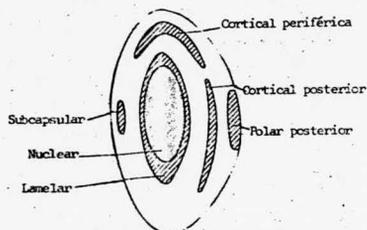


Fig. 29: Dibujo del cristalino con los siguientes tipos de cataratas:

Modificado de: STARPUP, F.G. Diseases of the Canine Eye  
The Williams and Wilkins Co, Baltimore (1969)

III. Cataratas Secundarias. (17)

Las cataratas secundarias se agrupan en una categoría separada, ya que no pueden ser consideradas ni degenerativas ni cataratas en desarrollo. La lente se opaca gradualmente en asociación o seguida de una atrofia retinal a cualquier edad.

Los primeros signos son usualmente una catarata cortical posterior (raramente anterior). Se ve la lente trazada por unas marcas o líneas radialmente de la periferia al centro, después esta catarata toma apariencia granular difusa hasta densa, con una formación de suturas en forma de "Y" en su cara anterior. En este estado, es imposible examinar la retina y se podría confundir con una catarata primaria operable.

En las cataratas secundarias se observa ausencia del reflejo

pupilar mientras que en una catarata primaria, hay reflejos aunque éste, se encuentre reducido ligeramente, además la retina está sana.

Etapas de una Catarata: (17)

Las cataratas presentan etapas de desarrollo o de maduración y son las siguientes:

- a) Etapa incipiente
- b) Etapa inmadura
- c) Etapa Madura
- d) Etapa hipermadura
- a) Etapa incipiente.

La opacidad del cristalino empieza con la formación de trazos o vacuolas en el núcleo como primera evidencia de opacidad y no hay pérdida notoria de la visión, por lo tanto el dueño no la nota y el animal no es llevado al clínico.

- b) Etapa inmadura.

La lente se ve opaca o nublada, con aumento de tamaño, se observan zonas de fibras claras alrededor de las opacidades. En esta etapa se puede observar, aunque con dificultad, el fondo del ojo. Si ambos ojos están involucrados, el perro mostrará cambios en la visión al chocar frecuentemente con objetos. Hay afección del "tapetum".

- c) Etapa madura.

En esta etapa la lente pierde la mayor parte de su líquido y se encoge. La lente está completamente opaca y no se puede observar el fondo del ojo. Se denomina catarata madura ya que puede extraerse extracapsularmente, sin dejar mucha corteza. El perro está totalmente ciego, si la catarata es bilateral.

En esta etapa también se puede presentar lo que se denomina una

catarata intumesciente, que es el agrandamiento de la catarata, debido a imbibición de agua.

d) Etapa hipermadura.

La lente tiene un tamaño más pequeño, la corteza se licuifica y se vuelve lechosa. El núcleo se deseca y se desplaza o se hunde al fondo del líquido que forma la corteza. Al volverse fluída la corteza, puede haber otra vez visión. Una catarata hipermadura puede provocar síntomas inflamatorios al romperse la cápsula anterior y escapar material lo que provoca una respuesta macrofágica antigénica. También se le llama a la etapa hipermadura, catarata de Morgagni.

Dislocación de la lente. ("Ectopia lentis") (10, 17, 23)

La dislocación de la lente es un desacomodo en la posición normal del cristalino, a causa de: una herida, trauma, una predisposición hereditaria (inestabilidad genética en el aparato suspensor), o por una tensión intraocular elevada muy prolongada. Esta dislocación puede ser parcial (lente subluxada) o bien total (lente luxada) siendo más frecuente en perros pelo de alambre a los 3 años. La luxación puede ocurrir cuando los ligamentos de unión de la lente se rompen. La lente dislocada se encuentra en frente al iris en la cámara anterior o detrás del iris suspendida en el humor vítreo.

Los signos son: ojo sensible, inhibición del reflejo pupilar, iridodonesis (tremor del iris) y aumento de la tensión.

### 3. EJERCICIOS: Patología del Cristalino.

#### 3.1 Describa 3 anomalías congénitas del cristalino:

- 
- R: a) Persistencia de la arteria hialoide (del disco óptico a la lente del sistema vascular fetal).
- b) Microfaquia (lente muy pequeña y esférica).
- c) "Lenticonus" posterior (protusión globular en las regiones cortical y capsular con o sin opacidad en la región del cono).
- d) Catarata congénita.
- e) Coloboma de la lente.
- 

#### 3.2 Defina con sus propias palabras qué es una catarata:

---

R: Cualquier opacidad de la lente o de su cápsula ya sea en su porción anterior o posterior.

-----

#### 3.3 En las siguientes aseveraciones subraye la "F" si la aseveración es falsa o la "V" si es verdadera:

- a) La lente no exhibe reacción inflamatoria. V F
- b) Cualquier cambio del humor acuoso influye en el metabolismo de la lente. V F
- c) Al aumentar los contenidos hídricos o de calcio el cristalino puede perder su transparencia. V F
- d) Al decrecer los niveles de potasio la lente pierde o puede perder su transparencia. V F
- e) Conviene intervenir a un perro con catarata hipermadura. V F

- f) La "Ectopia lentis" es más frecuente en perros V F  
pelo de alambre a los 3 años.
- g) El núcleo se deseca en una catarata incipiente. V F
- h) En la etapa incipiente hay afección del tapetum. V F
- i) Las cataratas por radiación son muy raras en el V F  
perro y más frecuentes en humanos.
- j) La diabetes predispone la formación de cataratas V F  
corticales y nucleares.

---

R: a) V, b) V, c) V, d) V, e) F, f) V, g) F, h) F, i) V, j) V.

---

3.4 Según la localización de la opacidad en la lente, las cataratas se pueden clasificar en:

---

R: Subcapsular, nuclear, periférica y cortical.

---

3.5 Una forma simple de clasificar las cataratas para su estudio es agruparlas en: cataratas en desarrollo, cataratas degenerativas y cataratas secundarias. Indique cómo se clasifica una catarata en desarrollo:

---

R: Cuando el desarrollo normal de las fibras de la lente y/o epitelio se ven afectados por causas hereditarias, nutricionales o cambios inflamatorios se consideran cataratas en desarrollo.

---

3.6 Mencione la clasificación de las cataratas degenerativas (escriba 5 tipos).

---

- R: a) Seniles.  
 b) Metabólicas.  
 c) Traumáticas.  
 d) Por radiación.  
 e) Asociadas a enfermedades sistémicas.  
 f) Tóxicas.  
 g) Tetánica.

-----

3.7 Mencione cuáles son las etapas de desarrollo de las cataratas y descríbalas brevemente :

- 
- R: 1a. Etapa incipiente. Formación de vacuolas en el núcleo, no hay pérdida notoria de la visión.
- 2a. Etapa inmadura: Lente opaca o nublada, aumentada de tamaño. Difícil la observación del fondo del ojo. Choca el perro con objetos, si ambos ojos están involucrados.
- 3a. Etapa madura: La lente se encoge al perder la mayor parte de su líquido, está completamente opaca. No se observa el fondo de ojo. El perro está completamente ciego si la catarata es bilateral.
- 4a. Etapa hipermadura: La lente es aún más pequeña, la corteza se licuifica y se vuelve lechosa, el núcleo se deseca y se desplaza. Puede haber síntomas inflamatorios (reacción antigénica-macrofágica).

3.8 ¿Qué causas provocan una dislocación de la lente?

---

R: A causa de una herida, trauma, una disposición hereditaria o por una tensión intraocular elevada (glaucoma) muy prolongada,

-----

3.9 ¿Cuáles son los signos de una "Ectopia lentis"?

---

R: Iridodonesis (tremor del iris), inhibición del reflejo pupilar, ojo sensible y aumento de la tensión.

-----

3.10 ¿En qué razas se presenta la catarata juvenil más frecuente?

---

R: Afgano, Boston Terrier, Cocker Spaniel, Fox Terrier (pelo de alambre) Poodle y Schnauzer miniatura.

-----

3.11 Mencione 5 razas de perros, en donde la raza tenga un factor predisponente que origine una luxación de la lente por glaucoma secundario:

---

R: Welsh Corgi, Toy Terrier, Sealyham Terrier, Manchester Terrier, Fox Terriers (pelo de alambre y pelo liso), Cocker Spaniel, Chihuahua, Cairn Terrier y Basset Hound.

-----

## EXAMEN DEL OJO Y SUS ANEXOS. (10, 17, 15, 17)

Para realizar un diagnóstico adecuado se debe llevar a cabo una evaluación sistemática del paciente que debe constar de: una historia clínica completa; es esencial un examen físico minucioso, por sistemas (cardiovascular, respiratorio, sistema nervioso central, etc.). También es recomendable practicar exámenes clínicos, tales como: biometría hemática, BUN (nitrógeno-uréico-sanguíneo), glucosa sanguínea y otras pruebas en la química sanguínea. En los animales de edad avanzada la información que incluye una historia clínica minuciosa es:

- Signos,
- ¿Cuál ojo se enfermó primero?
- ¿Cómo ve el animal en el día o en la noche (visión diurna-nocturna)?
- ¿Cómo reacciona a objetos en movimiento?
- ¿Cómo sube y baja escaleras iluminadas u oscuras?
- ¿Cómo reacciona al cambio de mobiliario en la casa?
- La habilidad al brincar a sofás, camas, bardas, etc.
- Cuando hay un problema visual los perros caminan con cuidado y olfatean el camino.
- Si hay dolor en el ojo, el animal restrega su ojo afectado en la alfombra, muebles o en la pierna del dueño.

NOTA: El blefarospasmo, la epífora o la fotofobia son signos de dolor ocular. Por lo regular el dolor ocular no interfiere con el apetito del animal. (17)

- Observar si el perro cierra y abre los párpados continuamente.
- Observar si cierra los párpados al mover la mano o lanzar un objeto al perro, así como el reflejo pupilar. (8)

- Si hubo medicación, y cuál fue.
- Raza y edad. Hay predisposición por raza:

Catarata juvenil	}	Afgano
		Boston Terrier
		Cocker Spaniel
		Fox Terrier (pelo de alambre)
		Poodle
		<b>Schnauzer</b> miniatura
	}	Welsh Corgi
		Toy Terrier
		Sealyham Terrier
		Manchester Terrier
Luxación de la lente por glaucoma secundaria.	}	Fox Terrier (pelo de alambre)
		Fox terrier (pelo liso)
		Cocker Spaniel
		Chihuahua
		Cairn Terrier
		Basset Hound

En ocasiones es necesario anestesiar al animal, cuando se realiza el examen ocular, por ejemplo en perros nerviosos o sumamente agresivos.

El examen del ojo se divide en dos: objetivo y subjetivo.

El examen objetivo es la evaluación del ojo, la órbita y párpados con el mínimo manejo ("restraint"), se utiliza para observar anormalidades muy obvias como inflamación, alteración en el tamaño, presencia de nistagmus o estrabismo, cambio en la posición de la membrana nictitante, descargas, apertura palpebral y posición de los párpados en relación al globo ocular. Este examen se debe rea-

lizar en un lugar tranquilo y semioscuro. Se puede utilizar un binocular (magnificador) con una fuente de luz, es muy útil ya que me diante él se pueden detectar, entre otras: infecciones o afecciones oculares externas de origen bacteriano que deben ser tratadas obligatoriamente antes de cualquier cirugía del ojo (cataratas) y así retrasar la intervención.

PROCEDIMIENTO PARA EL EXAMEN OCULAR: (es útil emplear formas como las sugeridas en las figs. 30 A y 30 B) (3, 6, 11, 17)

Examen externo:

- 1) Lavar el ojo, si hay secreción. Antes tomar una muestra del exudado para ser analizado, apuntar el carácter y naturaleza del exudado, y si ambos ojos están involucrados o sólo uno, y la duración e inicio de la secreción.
- 2) Examinar párpados, anotar su grosor y posición (entropión o ectropión), si hay úlcera, inflamación, presencia de neoplasias, tamaño de la abertura, aperturas del sistema lacrimal, si hay doble fila de pestañas o alguna chalazión (perrilla). También se debe verificar cuidadosamente si hay alguna pestaña en posición anormal y que esté provocando una constante irritación sobre córnea (triquiasis).
- 3) Examinar globo ocular, ver su situación en la órbita (exoftalmos o endoftalmos), observar movimiento del ojo (normal, estrabismo, nistagmus) o si hay inflamación periorbital; el tamaño de cada globo ocular, compararlo con su compañero.
- 4) Examinar conjuntiva bulbar, observar si hay edema (quimosis), anemia, ictericia, hemorragia, congestión, folículos, hiperplasia, pigmentación, si la conjuntiva está seca o muy mojada o si hay objetos extraños.
- 5) Examinar membrana nictitante y ver su relación con el ojo, si hay hipertrofia, eversión o inversión de la misma.
- 6) Conducto lagrimal, si hay hipersecreción o hiposecreción lagrimal. Evaluar el conducto nasolacrimal.
- 7) Examinar córnea, presencia de vascularización, opacidad, cuerpos extraños, pigmentación, rigidez, si hay una úlcera (tira es

téril con fluoresceína), comprobar la sensibilidad de la córnea al tocarla. Se pueden utilizar retractores de los párpados para examinar la córnea.

- 8) Examinar la esclerótica, si hay hemorragias, congestión, crecimientos, cuerpos extraños o ictericia.
- 9) Examinar la cámara anterior. Observar su profundidad y claridad, comparar un ojo con el otro, si hay pus (hipopión) o sangre (hipema). Se utiliza iluminación directa y lateral.
- 10) Examinar el iris con iluminación directa y lateral, observar su color, su superficie, si está estático o si tiembla con movimientos del globo ocular (iridodonesis), si hay adherencias hacia la córnea (sinequia anterior) o hacia la cápsula anterior de la lente (sinequia posterior) y si hay cambios atróficos del borde pupilar.
- 11) Examinar la pupila, su tamaño, forma, posición y reacción a estímulos luminosos. Al cubrir el ojo o en la oscuridad debe dilatarse, y contraerse cuando se exponga a la luz; ambas pupilas deben estar de igual tamaño con el mismo estímulo luminoso. Se debe comprobar el reflejo indirecto o consensual del ojo, al observar la pupila contraria a la pupila que está recibiendo el estímulo de iluminación directa.
- 12) Examinar la lente. Se necesita observar su posición y tamaño, si hay presencia de opacidades intra-lenticulares y si hay depósitos de pigmentos uveales en la cápsula anterior.  
Para examinar la lente completa se necesita la dilatación o mi-driasis de la pupila, se induce artificialmente con tropicamida al 1% u otro midriático. La observación se realiza a una distancia de 50 cm a 1 metro del paciente en un cuarto oscuro con

una lamparita de mano, o el lente 0 del oftalmoscopio. El reflejo del fondo del ojo, sirve como pantalla para determinar si hay opacidades en la lente. La evaluación a distancia corta se realiza con el oftalmoscopio 6-12+. (Fig. 31 y 32). Si la pupila está muy dilatada es posible observar los ligamentos de la periferia de la lente, en ocasiones es posible ver una arteria hialoide persistente representada por un punto blanco en la cápsula posterior de la lente (esta arteria hialoide persistente es una anomalía congénita embriológica).

En perros viejos puede haber un reflejo gris ocasionado por una esclerosis nuclear.

13) Palpación y determinación de la tensión ocular.

Para finalizar el examen externo del ojo es necesario palpar el ojo, ya que mediante esta palpación es posible detectar dolor en la región ciliar y determinar la existencia de tumores o inflamación en y alrededor de la órbita. Para determinar la presión intraocular se utiliza un tonómetro (modelo Schiøtz Fig. 31). Para lo anterior, se deberá instalar un anestésico local. La presión intraocular normal va de 15 a 30 mm. de Hg. con un promedio de 20 a 30 mm. de Hg.

14) Determinación de la visión. El clínico deberá mover sus manos y observar la reacción del perro.

NOTA: Si sólo un ojo está afectado deberá taparse el sano para evaluar al perro en un cuarto con obstáculos.

Examen Interno:

Para realizar un examen interno, se utiliza un oftalmoscopio. (Fig. 31). Con el oftalmoscopio, es posible determinar degeneraciones en el fondo del ojo, lesiones, anomalías congénitas, tumores y

algunas enfermedades sistémicas.

Hay dos métodos para examinar con el oftalmoscopio: el indirecto y el directo (Fig. 31). El método indirecto, utiliza un lente de condesamiento entre el ojo del paciente y el oftalmoscopio. Este método permite visualizar un campo mayor y provee una visión estereoscópica. Además, como el animal está a más distancia del clínico, el animal estará con menor tensión nerviosa o "stress", y el clínico estará más seguro al haber un riesgo de agresión menor por parte del paciente.

En el método directo se manda un rayo de luz al ojo del paciente con un reflector, para obtener una imagen directa.

El examen con el oftalmoscopio debe realizarse en un cuarto semioscuro, no siempre es necesario dilatar la pupila, pero sí ayuda para examinar la cámara posterior con sus componentes, (conviene que el dueño del perro, se quede para detenerlo y evitar que el perro esté nervioso). La cabeza del oftalmoscopio se pondrá a una distancia de 1 pulgada de la córnea. Se deben examinar siempre los dos ojos. Cuando se está observando el ojo derecho, el clínico usa su ojo derecho y se para o sienta del lado derecho y al contrario si se examina el ojo izquierdo.

El oftalmoscopio se sostiene verticalmente frente al clínico con el haz de luz dirigido al paciente.

Ya que la mayoría de los perros son miopes el lente -3 se utiliza para enfocar el disco óptico y retina (17, 23), y al cambiar la lente del oftalmoscopio con más o menos -3 se puede observar el fondo del ojo. Al ir rotando del -3 al positivo se van viendo estructuras anteriores al fondo del ojo. Entre 0 y/a +6+8 es posible observar al humor vítreo y al cristalino (opacidades). La cara an-

terior del cristalino se observa a + 12 en conjunto con el iris, y la córnea a + 20. (Fig. 32)

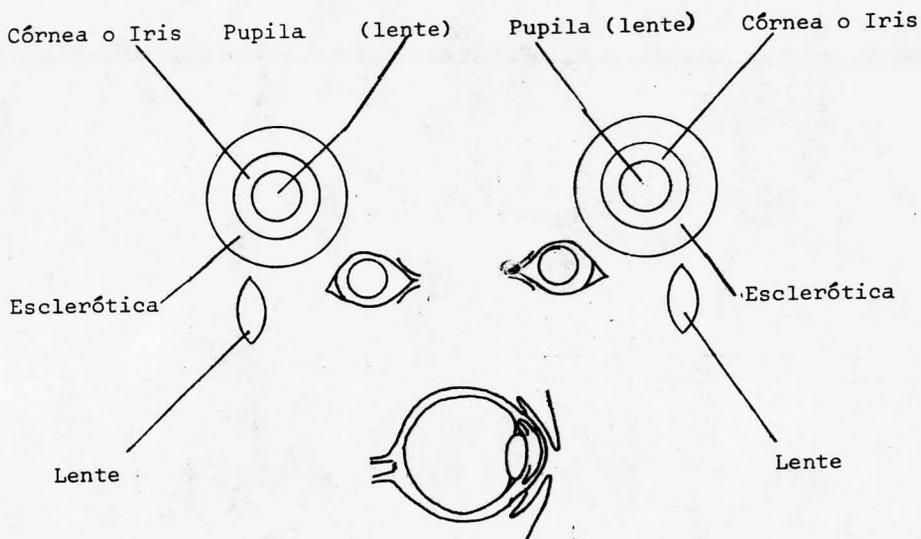
Otros métodos de examinación interna son:

La electroretinografía (ERG) y la ultrasonografía realizados en humanos y con menor frecuencia en animales en nuestro país desafortunadamente. (10)

## EXAMEN OFTALMOLOGICO

Cta. No. _____	PESO	FECHA	CLINICO
Nombre _____	Historia _____		
Dirección _____			
Ciudad _____			
Nombre del dueño _____			
Raza _____ Talla _____ Color _____			
Sexo _____ <input type="checkbox"/> nuevo. <input type="checkbox"/> R. adm.			
OJO DERECHO	HALLAZGOS	OJO IZQUIERDO	
	1. Párpados	_____	
	2. Lagrimal	_____	
	Conjuntiva	_____	
	Córnea	_____	
	Cámara	_____	
	Anterior	_____	
	Pupila	_____	
	Iris	_____	
	Lente	_____	
	H. Vítreo	_____	
	Fondo	_____	
	... Tensión	_____	
	... Especial	_____	
	Procedimiento	_____	
		_____	
	<input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> I	→

R. Adm. = Registro de Admisión,



---

Firma del Estudiante o Clínico

Fig. 30A: Forma del examen clínico ocular de la Clínica Veterinaria de la Universidad de Illinois.

Examen Oftalmológico utilizado por la  
Facultad de Medicina Veterinaria de  
la Universidad de Ohio, U.S.A.

Dr. \_\_\_\_\_

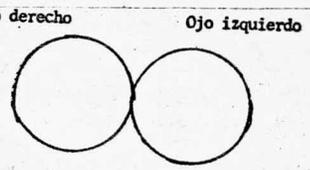
Referencia	SI	<input type="checkbox"/>	Carta	SI	<input type="checkbox"/>	Fotografía	SI	<input type="checkbox"/>
	NO	<input type="checkbox"/>	Enviado	NO	<input type="checkbox"/>		NO	<input type="checkbox"/>

Datos aportados por el dueño \_\_\_\_\_

Historia \_\_\_\_\_

Medicación previa \_\_\_\_\_

	NORMAL	ANORMAL		NORMAL	ANORMAL		
Visión	___	___	Humor acuoso	___	___	Córnea	<input type="checkbox"/>
Respuesta pupilar	___	___	Iris	___	___	Lente	<input type="checkbox"/>
Párpados	___	___	Lente	___	___	Fondo	<input type="checkbox"/>
Lagrimeo	___	___	Humor vítreo	___	___	Angulo	<input type="checkbox"/>
Conjuntiva	___	___	Retina	___	___	Ojo derecho	
Córnea	___	___	Disco óptico	___	___	Ojo izquierdo	
Sensación corneal	___	___	Tensiones	___	___		



Examen oftalmológico (describa hallazgos anormales)

Valores de Schirmer:

Dx:

Rx:

Reevaluación recomendada: \_\_\_\_\_

Fecha.

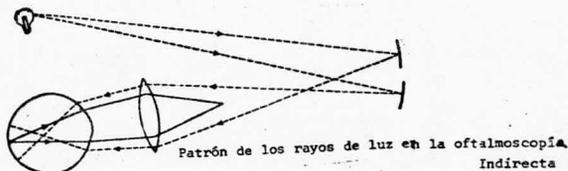
Fig. 30B: Forma del Examen Clínico Ocular de la Universidad del  
Estado de Ohio. (Forma # 9536)



Oftalmoscopia directa



Oftalmoscopia Indirecta



Tonometría Digital

Fig. 31: Fotos donde se muestran las oftalmoscopías directa y la indirecta, tonometría digital y el tonómetro de Schiötz. Esquema del patrón de rayos en la oftalmoscopia indirecta.



Tonómetro de Schiötz

Modificado de: STARTUP, F.G. Diseases of the Canine Eye.

The Williams and Wilkins Co, Baltimore (1969)

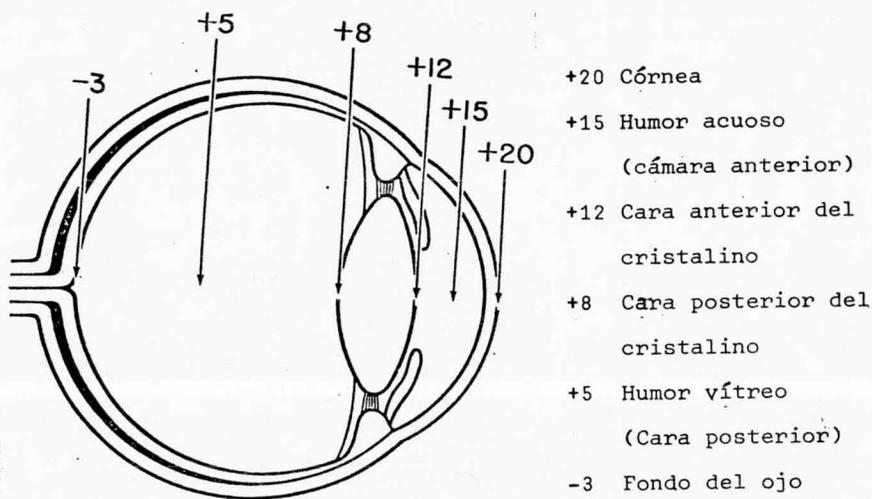


Fig. 32: Esquema que muestra las dioptrías del oftalmoscopio a 1 pulgada enfrente del ojo; las lentes del oftalmoscopio en sus diferentes dioptrías producen una visión clara en los puntos indicados en el diagrama del ojo.

Modificado de: MARGRANE, WILLIAM G.: Canine Ophthalmology.  
3<sup>rd</sup> Edition. Lea and Febiger Philadelphia (1977)

## 4. EJERCICIOS: EXAMEN DEL OJO Y SUS ANEXOS

- 4.1 Indique que procedimiento seguiría usted para examinar el ojo: (Compare su respuesta con el Texto en la sección "Examen del Ojo y sus Anexos").

- 4.2 ¿Cómo y con qué instrumentos se determina la tensión ocular y cuál es su valor normal?

---

R: Utiliza un tonómetro de Schiötz previa anestesia local; también es posible realizar una palpación, aunque esto daría un resultado subjetivo.

El valor normal va de 15 a 30 mm. de Hg.

- 4.3 Con ayuda del oftalmoscopio es posible examinar el ojo con sus estructuras internas. Mencione cuáles son los dos métodos que se emplean:

---

R: El método directo y el indirecto.

- 4.4 Con el oftalmoscopio es posible observar estructuras del ojo con diferentes diotrias. Coloque en el paréntesis la letra del inciso de dioptrías correspondiente a la estructura en el
- perro:

- |                 |                                |
|-----------------|--------------------------------|
| a) -3           | ( ) Córnea                     |
| b) entre 0 y +6 | ( ) Humor vítreo               |
| c) +8           | ( ) Fondo del ojo              |
| d) +12          | ( ) Cristalino (cara anterior) |
| e) +20          | ( ) Iris                       |

- ( ) Retina
- ( ) Disco óptico
- ( ) Cristalino (cara posterior)

R:

- ( e ) Córnea
- ( b ) Humor vítreo
- ( a ) Fondo del ojo
- ( d ) Cristalino (cara anterior)
- ( d ) Iris
- ( a ) Retina
- ( a ) Disco óptico
- ( c ) Cristalino (cara posterior)

4.5 Además de los métodos indirectos y directos del examen con el oftalmoscopio, mencione que otros métodos son útiles para el examen interno del ojo. ¿A dónde podría realizar estos exámenes?.

R: La electroretinografía (ERG) y la ultrasonografía.

Podría acudir al Centro Médico o a alguna clínica oftalmológica en donde le permitieran el realizar su examen por estos métodos y el aprender a evaluarlos.

## TRATAMIENTO DE LA CATARATA Y LA LUXACION DE LALENTE

No existe ningún tratamiento farmacológico o prevención comprobados que influyan significativamente en la progresión de los cambios del cristalino (catarata o de su formación) ya que es irreversible la coagulación de la proteína lenticular (10, 17). Lo que sí es observable en ocasiones, es una reabsorción espontánea de la catarata. Sin embargo, para disminuir el problema de la visión el clínico puede recomendar la administración de atropina al 1-2% dos veces por semana por vía ocular para provocar midriasis de la pupila y así lograr que el animal distinga la luz de la oscuridad (ver al final de esta sección un resumen sobre midriasis).

El tratamiento necesario es la intervención quirúrgica. Existen varias técnicas para extirpar el cristalino mismas que se mencionarán a continuación enfatizando la técnica propuesta en esta tesis (extirpación del cristalino con incisión de la córnea cercana al limbo). (10)

A la ausencia del cristalino por previa extirpación quirúrgica, se le llama afaquia. (9, 17). La afaquia se presenta tanto en el hombre como en el perro; en el primero, es necesario que la persona utilice lentes convexos para corregir la ametropía causada, ya que el enfoque principal está detrás de la retina; en el segundo, como ya se mencionó en la sección de anatomofisiología ocular, hay una acomodación pobre en la lente sana. Además, el perro es miope (-3 diópteros), mientras que el hombre con ojo hemétrepe (0 diópteros) necesitaría un lente artificial de +10, el perro tan sólo requeriría de +7.

Para realizar la extracción del cristalino es necesario tener conocimientos anatómicos macro y microscópicos, y fisiológicos del

ojo, además de un conocimiento de la patología ocular. No tiene caso extraer la lente (catarata) de un ojo con retina destruída o degenerada por un glaucoma, atrofia retineana progresiva, o en diabetes. Se deben seguir los siguientes pasos para decidir sobre la extracción de una catarata:

Consideraciones para realizar la extracción de cataratas: (10, 14, 15, 17, 18)

- 1) Operar en perros ciegos o con muy poca visión. No todas las cataratas necesitan ser extirpadas, ya que, opacidades pequeñas del núcleo o placas capsulares anteriores o posteriores no presentan progresión y no interfieren en la visión. Opacidades en áreas cercanas al ecuador por lo regular pueden indicar la formación de una catarata progresiva: (la ceguera produce "amblyopia ex anopsia" que es una atrofia en la visión debido al desuso del ojo por una inactividad retineana).
- 2) Examinar el ojo, parte por parte, y verificar que no haya infección, ni en el mismo, ni en los anexos. De importancia es la respuesta pupilar normal.
- 3) Determinar la presión o tensión ocular con un tonómetro de Schiötz o por tonometría digital. Si hay hipertensión la cirugía está contraindicada temporalmente.
- 4) Realizar un examen físico general completo.
- 5) Hacer un análisis de orina y de sangre.
- 6) Si la historia y la respuesta pupilar están en duda es necesario realizar una electro-retinografía, ya que al haber opacidades en el cristalino se vuelve imposible el examen de la retina con el oftalmoscopio. Por ejemplo, en la raza Poodle se presenta catarata unilateral asociada a una atrofia progresiva de la

retina y la extracción de la lente resulta infructuosa. Si la catarata es bilateral y el electro-retinograma no se puede realizar, la respuesta pupilar a la luz, es un medio para emitir un pronóstico: si se produce respuesta a la luz, es una indicación de que existen pocas probabilidades de que la retina sea funcional.

- 7) La cirugía de cataratas, sólo es aconsejable para animales con cataratas maduras, completas y bilaterales, las excepciones son las siguientes:
  - a) Cataratas intumescientes que ocasionen un glaucoma secundario ligero.
  - b) Cataratas de resorción y severa iridociclitis inducida por el cristalino o glaucoma.
  - c) Luxación uni o bilateral del cristalino con o sin glaucoma.
- 8) Sólo se debe operar un ojo por sesión. Si la operación resulta exitosa, no es necesario operar el otro ojo.

NOTA: Un perro ciego, no se puede comparar a un hombre invidente, ya que en el hombre el orden de importancia de los sentidos es ojo, oído, nariz y en el perro es nariz, oído, ojo, dependiendo de la agudeza de cada uno de estos sentidos por raza. El autor de esta opinión (14), no realiza la extracción del cristalino, más que en raras ocasiones, "ya que el perro no puede usar lentes".

Anteriormente se dijo que la ausencia del lente cristalino, debida a su extracción producía una visión afáquica; al pasar el tiempo después de la intervención el animal podrá distinguir la luz y la obscuridad, ya que posee capacidad para adaptarse a errores de la visión.

Tratamiento Quirúrgico. (10, 17)

El tipo de operación necesaria para extraer la catarata depende de la consistencia o etapa de la catarata, edad del paciente y la presencia de complicaciones intraoculares como adherencias.

Las técnicas quirúrgicas son:

- Succión (aspersión y discisión) es útil para las cataratas congénitas y del desarrollo en el hombre. Se recomienda en perros de un año o menores. En la técnica de aspiración la corteza líquida se retira por medio de una aguja grande. En los animales viejos, la catarata frecuentemente es sólida y la aspiración, infructuosa. (10)

Durante la discisión se utiliza una aguja-escapelo para incidir la cápsula anterior en varias direcciones. Son subsecuentes la hidrólisis de las proteínas de la lente y la absorción del hidrolizado, o bien, se utiliza la aspiración. Son posibles secuelas una severa iridociclititis y una obstrucción angular con material del cristalino.

- Extracción lineal:

En el hombre, se utiliza en cataratas congénitas, del desarrollo y por complicación.

Incisiones de la córnea o el limbo (de 30°) y ruptura de la cápsula anterior con una aguja-escapelo. El material proveniente del cristalino es removido mecánicamente (Flushing), y por escisión manual. El grado de éxito es variable en los animales. (10)

- Extracción extracapsular: ( 2, 3, 7, 10, 17 )

Existe una posibilidad de un 80% de éxito en perros menores de 6 años de edad. Puede realizarse a cualquier edad (especialmente en los animales jóvenes) en cualquier especie.

Resección de la cápsula anterior de la lente, de la corteza y del núcleo con un vitómo o con una pinza capsular. Frecuentemente permanece algo de la corteza. Evita la pérdida del vítreo en los perros que tengan una cápsula posterior intacta.

Se expele el contenido de la lente dejando a la cápsula posterior y al ligamento zonular intactos. El procedimiento más seguro especialmente en cataratas juveniles es la extracción extracapsular.

En la técnica extracapsular, la cápsula posterior sirve como soporte a la membrana hialoide, lo que evita el riesgo de un prolapso del humor vítreo, además la manipulación de la lente y el ojo, en especial el iris, es mínima, y hay menor posibilidad de que se presenten hemorragias y una inflamación subsecuente. Por las razones anteriores es la técnica de elección. Las desventajas de la intervención extracapsular, se deben a que los tejidos rotos en el ojo causan inflamación originada por una reacción alérgica del ojo al tejido remanente de la lente (cápsula posterior), además, la presencia de tejido capsular de la lente en el área pupilar predispone a la formación de adherencias o sinequias irido-capsulares causando opacidad de la cápsula posterior.

- Extracción intracapsular: (10, 17)

En esta intervención se lleva a cabo la resección completa del cristalino y sus cápsulas. No se incide la cápsula de la lente. Al cortar el ligamento suspensorio se extrae el cristalino con toda su cápsula. Hay un 60% de éxito en los perros de más de seis años de edad.

Las posibilidades de complicaciones intraoculares son elevadas,

especialmente con referencia a la pérdida del humor vítreo, debido a que éste, se haya adherido a la cápsula posterior de la lente por los ligamentos o zónulas, que al ser rotos provocan este prolapso. Con la pérdida del humor vítreo, no necesariamente se pierde el ojo, pero sí se presentan complicaciones en la restauración visual. Otra de las complicaciones se da cuando se efectúa una tracción excesiva, lo que puede provocar un desprendimiento retineano y con ello la pérdida visual.

Esta técnica se utiliza principalmente en los perros con luxación del cristalino o dislocación de la lente y en lentes con cataratas hiper maduras.

Existe una serie de variaciones inherentes tanto a la técnica intra-como a la extracapsular y son: (17)

- Extracción combinada, se realiza una iridectomía con inclusión del borde pupilar.
- Extracción redonda pupilar, se realiza una o más iridectomías periféricas o iridotomías.
- Extracción simple, sin iridectomías o sin iridotomías.

NOTA: Para provocar una luxación de la lente y así evitar el prolapso del humor vítreo en humanos, se utiliza alfaquimotripsina 1:500, que produce un efecto en menos de tres minutos; sin embargo, en el perro, parece no presentar ventajas su administración ya que no ayuda en la lisis de las zónulas.

1) Cuidados preoperatorios ( 2, 3, 6, 10, 17, 23 ]

- a) Cinco días antes de la intervención aplicar antiinflamatorios sin corticosteroides, como la quimotripsina a una dosis de cien mil a doscientos mil U.I. por día.
- b) Tres días antes que preceden al acto operativo colocar una pomada oftálmica con antibióticos, es preferible el uso de una pomada a base de cloranfenicol.
- c) Se recomienda la utilización de hidrocloreuro de fenilefrina al 10% e hidrobromida de escopolamina al .3% un día antes de la operación y 3 veces, con intervalos de 30 minutos o forma alternativa, antes de la intervención: para lograr y mantener una midriasis adecuada durante la extirpación.
- d) Administrar gotas de novocaína o procaína al 2 ó 4% como anestésico local 20 a 30 minutos antes por vía local (cualquier anestésico local inhibe el proceso de curación del epitelio corneal, con excepción de la metocaína al 2% de los laboratorios Lilly o Xilocaína al 2% de los laboratorios Astra). (11)
- e) Administrar solución de atropina de 1 a 2%, como midriático y ciclopéxico para dilatar la pupila localmente 10 a 15 minutos antes a la intervención. (11)
- f) Administrar Manitol en una solución al 20% de 2.4 a 5 ml. por Kg. de peso, intravenoso, para suavizar el ojo antes de la extirpación de una lente luxada o subluxada. Además esta solución permite que se baje la presión de la cámara posterior del ojo 5 minutos antes de la intervención.
- g) Cortar pestañas y pelos largos cercanos al área operatoria con una tijera sin punta o tijeras con punta roma. Quitar muy

bien los pelos con un algodón.

h) Lavar con agua y jabón. Remover el jabón y secar.

i) Aplicar alcohol y untar pomada de antibiótico sobre la cara anterior o interior de los párpados previa cirugía.

j) Anestesia general de preferencia inhalada (Halotane o Fluothane).

## 2) Intervención.

### Generalidades:

La intervención consiste en la abertura de la cámara anterior del ojo por medio de una incisión corneal para tener acceso al cristalino, que será extraído previo corte de la cápsula anterior del mismo.

Realizado lo anterior se procede a la sutura de la incisión corneal por medio de puntos separados.

### Técnica:

#### 1) Fijación del globo ocular:

Se coloca un punto de sutura con seda y otro material del número 000 en cada uno de los párpados para sostener el ojo abierto hacia arriba y hacia abajo (transparencia # 11, 12 y 13). Hay cirujanos que prefieren la colocación del blefarostato (Fig. A), empero, en ocasiones impide la maniobra fácil, pues la conjuntiva bulbar y palpebral tienden a producir edema.

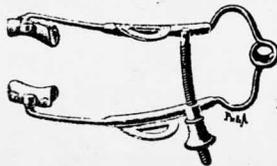


Fig. A: Blefarostato de Terson

Modificado de: LUER, 'M Catalogue illustré d'Instruments de

Chirurgie Oculaire et d'Appareils d'Optique  
Médicale. Paris et Thiers (Puy de Dôme)  
Pág. 52.

Para provocar una protusión ocular, y ayudar en la técnica posterior, se puede inyectar solución salina retrobulbarmente, junto al canto nasal sobre la piel a un lado del ojo con una aguja del # 20. Se puede añadir 1 ml de Xilocaina\* al 2% para producir anestesia local. (Transparencia # 22)

2) Preparación en la mesa de operaciones:

Embrocarse con tintura de yodo fuerte alrededor del ojo y colocar campos estériles limitando el área operatoria. (Transparencia # 10)

Es útil la utilización de binoculares (Fig. B) por parte del cirujano.

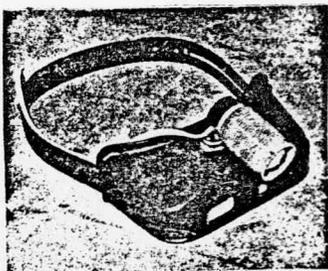


Fig. B: Binoculares para la cirugía ocular.

Modificado de: MAGRANE, WILLIAM G. Canine Ophthalmology. Lea and Febiger. Philadelphia (1977) Pág. 50.

Antes de incidir es conveniente pasar un punto de seguridad sobre la córnea a la altura de las doce, para que en caso de emergencia se anude rápidamente.

3) Incisión:

Con el globo ocular fijo, se procede a realizar una incisión  
\* de los Laboratorios Astra.

de lado a lado en la porción de la córnea, justo en el área que el párpado superior cubre estando el ojo en posición natural, por debajo del limbo, por lo que el colgajo del limbo no deberá estar a más de 4 mm. La incisión se traza en un recorrido que va de la una a las once y puede realizarse de acuerdo a dos modalidades:

- a) Con el bisturí de Graff o de Smith (Fig. C) se corta la córnea con un movimiento de puñalada partiendo de la una y atravesando toda la superficie hasta emerger a las once, hecho ésto, con movimientos de vaivén se lleva el bisturí hacia arriba para que corte el colgajo; es importante que el filo del instrumento esté siempre hacia arriba. (Transparencia # 23).



Fig. C: Bisturí de Smith.

Tomado de: ~~STARTUP~~ F. G.: Diseases of the Canine Eye  
The Williams and Wilking Co, Baltimore (1969)

- b) Se inserta el queratomo a la altura de las doce y se traspasan todas las capas corneales. Realizada la punción se corta hacia uno y otro lado con las tijeras de Castroviejo. (Fig. D) (Transparencia # 14 y 15)

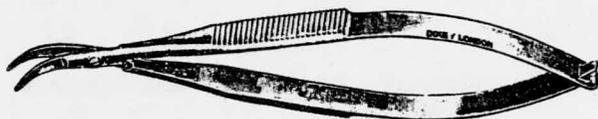


Fig. D: Tijeras curvas de Castroviejo para córnea  
 Tomado de: **STARTUP F. G.** Diseases of the Canine Eye  
 The Williams and Wilkins Co. Baltimore (1969)

4) Corte de la Membrana:

Abierta la cámara anterior, se inserta el cistítomo (Fig. E) y se le apoya contra la cara externa de la corteza anterior del cristalino, dibujando sobre su superficie un 8 o una herradura de caballo con objeto de realizar un paso por donde extraer al cristalino opacificado. (Transparencia # 25).



Fig. E: Pinzas de cistítomo (de Kuhnt)

Tomado de: **LUER, M.** Catalogue illustré d'Instruments de  
 Chirurgie Oculaire et d' Appareils d'Optique  
 Médicale. Paris et Thiers (Puy de Dôme) Pág. 135

5) Extracción de la Catarata:

Se inserta por la abertura anterior el asa de Snellen (Fig. F) (Transparencia # 16, 17, 27, 28 y 29) y se pasa por debajo de la catarata con objeto de adherir la lente, esta maniobra puede auxiliarse empujando desde fuera con un gancho de Arruga (Fig. G), ya que el cristalino tiende a deslizarse, en especial cuando la catarata está inmadura.



Fig. F: Asa de Snellen

Referencia: Idem Fig. F



Fig. G: Gancho de Arruga. Referencia: Idem Fig. F

6) Lavado:

Extraído el cristalino es menester irrigar la cámara anterior con solución salina fisiológica. La irrigación se realiza con una cánula roma insertada a una jeringa. Es necesario provocar un efecto de remolino con objeto de que todo detrito del cristalino salga por el efecto de turbulencia. Una vez que la cámara anterior está libre de restos de cristalino, se puede iniciar la sutura. (Transparencia # 30)

7) Sutura:

Se colocan puntos separados con una aguja oftálmica con nylon filamentosos o catgut oftálmico del 5 ó 6 ceros a todo lo largo de la incisión corneal (transparencia # 19, 20, 21 y 31). Se debe poner especial atención en no involucrar a la esclerótica en los puntos de sutura, ya que de ocurrir este accidente, se propicia la irrigación aberrante de la córnea lo que ocasionaría probablemente una queratitis, la más de las veces irreversible. Cinco a seis puntos de sutura son suficientes para la clausura de la abertura quirúrgica. Se introduce una burbuja de aire en la cámara anterior con una cánula de aire del número 27, se coloca pomada oftálmica con corticosteroides y antibiótico sobre la córnea y así minimi-

zar la reacción de la materia cristalina remanente. Se sutura los párpados con dos puntos de colchonero con material monofilamentoso (nylon filamentos) que se pasan a través de la glándula meibomiana para prevenir la irrigación del ojo.

3) Cuidados post-operatorios. (2, 3, 6, 10, 17, 23)

- a) Vendar para inmovilizar al globo ocular, y procurarle calor y prevenir una infección.
- b) Hospitalizar por 2 semanas (sería lo óptimo)
- c) Quitar puntos sobre los párpados una semana después de la intervención y administrar una pomada con esteroides y antibióticos varias veces al día. (Puede ser a los cinco días)
- d) Instilar midriáticos y antibióticos diarios por un mes.
- e) Quitar suturas sobre córnea al día 12<sup>avo</sup> de la intervención.

Midriasis: (11)

En relación a la midriasis cualquier alcaloide perteneciente al grupo de la belladona bloquea las respuestas del músculo esfínter del iris y al músculo ciliar de la lente por estimulación colinérgica y dilatan la pupila, por lo tanto causan midriasis y paralizan la acomodación (ciclopegia).

La atropina pertenece a este grupo y desde .4 mg de administración causa midriasis. En el humor acuoso se acumulan la atropina y se va distribuyendo poco a poco a los músculos ciliares y del iris. Su efecto puede durar de 7 a 12 días.

Todos los midriáticos tienden a elevar la presión intraocular ya que el iris interfiere con el drenaje del humor acuoso. Los agentes midriáticos simpaticomiméticos como la efedrina no cau-

san una ciclopegia, por lo tanto no afectan la acomodación mientras que los atropínicos sí. En la Universidad de Florida en la Facultad de Medicina Veterinaria el midriático de elección es la Tropicamida al 1%.

Factores importantes que intervienen en una extracción de catarata. ( 2, 3, 10, 17 )

Hay varios factores que hacen que falle una extracción de catarata y son:

- 1) Factores generales:
  - a) Selección cuidadosa de los casos.
  - b) Destreza quirúrgica.
  - c) Adecuada y correcta preparación pre-operatoria para cirugía ocular.
  - d) Anestesia adecuada para la cirugía ocular.
  - e) Buen manejo post-operatorio.
- 2) Anatomía y Fisiología del ojo canino.
  - a) Aproximación; es difícil por la conformación de la cabeza y la posición del globo ocular y la órbita.
  - b) La fisura palpebral es pequeña y es difícil la instrumentación.
  - c) La prominencia de los segmentos inferior y lateral de la órbita dificultan la aproximación del ojo.
  - d) La anestesia tiende a producir rotación y retracción del globo en la órbita, y se protuye la membrana nictitante sobre la córnea lo que produce una barrera mecánica a la aproximación.
  - e) La unión entre la conjuntiva bulbar y la esclerótica es muy laxa y por lo tanto, la fijación del globo ocular es

difícil, lo que hace que la conjuntiva se extiende sobre el limbo y obstruya el lugar de la incisión.

- f) Incisiones en la esclerótica causan hemorragias.
- g) La ~~con~~tracción del iris permite el escape de humor acuoso.
- h) Si se incide o daña el iris o el cuerpo ciliar se provoca una hemorragia considerable.
- i) Los ligamentos zonulares son muy resistentes, lo que dificulta el desprendimiento de la lente, y una maniobra exagerada puede dañar al cuerpo ciliar o puede romper la cápsula de la lente.
- j) La naturaleza de la membrana hialoide y su relación con la cápsula posterior.

#### Problemas o complicaciones postquirúrgicos. (10, 17)

- 1) El trauma causado en iris y córnea provoca que se libere histamina, con lo que la pupila se contrae al tocar la cámara anterior.
- 2) La pérdida del humor acuoso causa un decremento en la presión intraocular, lo que provoca una miosis.
- 3) Hemorragia de la incisión.
- 4) Hemorragia o hipema en la cámara anterior por una lesión del iris o del cuerpo ciliar.
- 5) Ruptura de la cápsula de la lente.
- 6) Dislocación posterior de la lente debida a la manipulación, seguida de un prolapso o pérdida del humor vítreo.
- 7) Falla en la cicatrización en la incisión de la córnea por una mala coaptación de los bordes de la herida.
- 8) Formación de adherencias pupilares después de una extrac-

ción extra-capsular.

- 9) Iridociclitis con sinequia posterior causada por residuos de la lente.
- 10) Prolapso del iris.
- 11) Persistencia de la opacidad corneal.
- 12) Glaucoma.
- 13) Uveitis.
- 14) Desprendimiento de la retina.

EJERCICIO 5. TRATAMIENTO EN LA CATARATA Y EN LA LUXACION DE LALENTE, COMPLICACIONES Y CRITERIO.

5.1 ¿Hay algún tratamiento farmacológico o preventivo en la patología de la lente (catarata)? ¿Por qué?

R: No, la coagulación de la proteína lenticular es irreversible y no se puede prevenir el cambio de metabolismo de la lente.

5.2 ¿Cómo se le llama a la ausencia de la lente, previa extirpación quirúrgica?

R: Afaquia.

5.3 En las siguientes aseveraciones subraye la "F" si la aseveración es falsa, o a la "V" si es verdadera:

- a) Se opera en un perro con una opacidad pequeña, que no le provoca problema en la visión. V F
- b) Si hay infección se evita la operación hasta que el animal no la presente ya. V F
- c) Siempre se debe realizar un examen físico general completo antes de intervenir una catarata. V F
- d) La electroretinografía no es útil cuando la respuesta pupilar esta en duda. V F
- e) Si se realiza una extracción de la lente en caso de una catarata unilateral asociada a una atrofia progresiva retinal, no habrá éxito en la intervención. V F

- f) Se extrae la catarata en caso de cataratas intumescentes que ocasionen un glaucoma secundario. V F
- g) La cirugía de cataratas es aconsejable para animales con cataratas maduras, completas y bilaterales. V F
- h) Se operan ambos ojos con cataratas por sesión. V F
- i) La alfaquimotripsina provoca una ruptura de la zona en perros. V F
- j) La complicación más frecuente durante la intervención quirúrgica es la pérdida del humor vítreo. V F

---

R: a) F, b) V, c) V, d) F, e) V, f) F, g) V, h) F, i) F, j) V.

---

5.4 Mencione los tratamientos quirúrgicos que se han utilizado para extraer el cristalino:

---

R: Succión, extracción linear, extracción extracapsular, extracción intracapsular y variaciones.

---

5.5 Describa los cuidados preoperatorios: (Verifique su descripción con la del texto).

5.6 Describa la técnica propuesta en esta tesis:

5.7 Describa los cuidados postoperatorios: (Verifique su descripción con el texto).

5.8 Mencione las posibles fallas, problemas o complicaciones que pueden ocurrir durante la cirugía.

- 
- R: a) Hemorragia de la incisión.  
b) Hipema en la cámara anterior.  
c) Ruptura de la cápsula lenticular.  
e) Falla en la cicatrización por mala coaptación de los bordes de la herida corneal.  
f) Adherencias pupilares.  
g) Iridociclitis con sinequia posterior.  
h) Prolapso del iris.  
i) Glaucoma.  
j) Uveítis.  
k) Persistencia de la opacidad corneal.  
l) Desprendimiento retineano.  
m) Prolapso del humor vítreo.
-

## EXAMEN DIAGNOSTICO

- 1) Describa 5 características generales de la visión en el perro:

---

---

---

---

---

- 2) Explique ¿por qué la cámara fotográfica se utiliza como modelo análogo para describir las partes que conforman el aparato ocular?

---

---

---

---

- 3) El ojo está formado por el globo ocular y sus apéndices: párpados, músculos, aparato lagrimal y conducto nervioso. Indique el nombre y la fisiología de las tres capas o túnicas del globo ocular:

---

---

---

---

---

- 4) Mencione cuáles son los músculos extraoculares:

---

---

---

---

5) Describa brevemente la inervación e irrigación oculares:

---

---

---

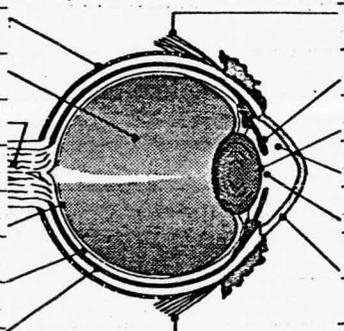
---

---

---

---

6) Complete el siguiente esquema apuntando junto a las líneas el nombre anatómico al que corresponde:



The diagram shows a cross-section of the human eye. Twelve numbered lines point to various parts: 1 points to the cornea, 2 to the iris, 3 to the pupil, 4 to the lens, 5 to the vitreous body, 6 to the retina, 7 to the optic nerve, 8 to the sclera, 9 to the ciliary muscles, 10 to the ciliary body, 11 to the choroid, and 12 to the fovea. Below the diagram are several horizontal lines for labeling.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

7) ¿ Dónde se produce la secreción precorneal y que función tiene en el ojo?

---

---

---

---

---

---

---

8) El pH del fluido lagrimal es aproximadamente de:

---



---

9) La órbita ocular está formada por seis huesos mencione cuales son:

---



---



---

10) Relacione los forámenes con su contenido y coloque junto al foramen la letra a que corresponde el nervio, vena o arteria que pasan por él:

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| - Foramen óptico ( )         | a) Arteria maxilar interna.  |
| - Fisura orbital ( )         | b) Nervios III,IV,VI, división oftálmica del V nervio y vena orbitaria.      |
| - Foramen redondo ( )        | c) II par craneal u óptico y arteria interna oftálmica.                      |
| - Foramen etmoideo ( )       | d) Vasos y nervios esfenopalatinos.  |
| - Foramen maxilar ( )        | e) Arteria y venas etmoidales.   |
| - Foramen esfenopalatino ( ) | f) División mandibular del V nervio y arteria meníngea media.                |
| - Foramen postpalatino ( )   | g) Canal infraorbital donde pasan el nervio, arteria y vena infra-orbitales. |
| - Foramen oval ( )           | h) Arteria y vena palatinos.   |
| - Foramen alar ( )           | i) Arteria maxilar interna.  |

11) Indique ¿cuáles son las capas corneales en el perro?

---



---



---

12) El grosor de la córnea es de \_\_\_\_\_ mm.

13) ¿ A qué se debe la transparencia de la córnea?

---



---



---

14) Los ácidos y los álcalis son sustancias que pueden dañar la córnea. Diga ¿cuál de estas sustancias la dañan en mayor grado y por qué?

---



---

En las siguientes aseveraciones subraye la "F" si la aseveración es falsa, o la "V" si es verdadera:

- 15) Las pomadas retardan la regeneración corneal. V F
- 16) La esclerótica al igual que la córnea es transparente. V F
- 17) La esclerótica presenta 4 capas. V F
- 18) El tracto uveal está representado por tres porciones:  
iris, cuerpo ciliar y coroides. V F
- 19) El iris se encuentra sobre la cápsula posterior de la lente. V F

Conteste las siguientes preguntas.

20) ¿Cuáles son los músculos que regulan la apertura pupilar?

---

---

---

21) ¿Cuál es la función de los procesos ciliares?

---

---

---

22) ¿Dónde se localiza la coroides y cuál es su fisiología?

---

---

---

23) El cristalino es un cuerpo biconvexo situado entre el humor vítreo y el humor acuoso detrás de la pupila. ¿Cuánto mide?

---

---

---

24) ¿Qué sostiene a la lente en su sitio anatómico y dónde está localizada esta porción anatómica?

---

---

---

25) La lente presenta una porción periférica o \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ y una central o \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

26) Explique que son las suturas de la lente:

---

---

---

27) Mencione cual es la fisiología del cristalino:

---

---

---

28) ¿ Presenta la lente vasos sanguíneos? ¿ Cómo es su nutrición?

---

---

---

---

29) Describa algunos cambios en la lente asociados con la edad:

---

---

---

---

30) ¿ Qué diferencias hay entre el humor vítreo y el humor acuoso?

---

---

---

---

---

---

---

31) Describa histológicamente a la retina:

---



---



---



---



---

32) Relacione con flechas las aseveraciones que pertenezcan a los conos o a los bastones:

Son los responsables de la visión nocturna: Bastones

Son los responsables de la visión en niveles altos de iluminación en los perros tan sólo comprenden un 5%.

Conos

33) ¿Cuáles son las tres porciones anatómicas del nervio óptico?

---



---



---

34) ¿De qué color es el "tapetum lucidum" en los perros?

---



---

35) Si se lleva a cabo un examen de fondo de ojo ¿qué se puede observar y qué fin tiene?

---



---



---



---

36) ¿ Cuáles son las anomalías congénitas del cristalino?

---

---

---

---

37) Defina la patología llamada catarata:

---

---

---

38) ¿ Cuáles son los tipos de cataratas?

---

---

---

---

---

39) Entre las cataratas degenerativas se encuentran las cataratas:

---

---

40) Mencione las etapas de desarrollo de las cataratas y describa cómo se observan las mismas:

---

---

---

---

---

---

41) ¿ A qué se debe la dislocación de la lente y cuál es su tratamiento?

---

---

---

---

---

42) Indique qué pasos se siguen cuando se realiza un examen ocular:

43) ¿ En qué razas se presenta la catarata juvenil más frecuentemente?

---

---

---

44) Mencione 5 razas de perros, en donde la raza tenga un factor predisponente que origine una posible luxación de la lente por glaucoma secundario

---

---

45) ¿ Con qué objeto se realiza un examen de la cámara anterior o bien, que se puede detectar?

---

---

---

46) ¿ Cómo se examina la pupila?

---

---

---

---

47) ¿ Cómo se puede determinar la presión intraocular y cuál es el valor normal de la misma?

---

---

---

48) ¿ Por qué es útil el uso del oftalmoscopio?

---

---

---

---

49) Con el oftalmoscopio es posible observar estructuras del ojo con diferentes dioptrías. Coloque en el paréntesis la letra del inciso de dioptrías correspondiente a la estructura:



52) ¿ Cómo se le llama a la ausencia del cristalino por previa extirpación quirúrgica?

---

---

---

53) ¿ Cuáles son los problemas o complicaciones durante la intervención que se pueden presentar?

---

---

---

---

---

---

54) Mencione cuáles son los cuidados preoperatorios:

---

---

---

---

---

---

55) Mencione cuáles son los cuidados postoperatorios:

---

---

---

---

56) Mencione las complicaciones postoperatorias que se pueden presentar:

---

---

---

---

### Comentario Final

La utilización de un texto didáctico y de medios audiovisuales en forma conjunta, motivan al estudiante, facilitan la enseñanza y posibilitan que el aprendizaje sea más perecedero.

## Transparencias

## CASOS CLINICOS.

- 1) Cristalino o lente normal
- 2) Canino con catarata madura con luxación del cristalino
- 3) Catarata bilateral, ojo izquierdo que presenta además glaucoma debido a la luxación de la lente
- 4) Catarata madura con luxación de la lente
- 5) Catarata madura con luxación de la lente
- 6) Catarata bilateral en un Cocker Spaniel
- 7) Catarata en el ojo izquierdo, lesión corneal en el ojo derecho
- 8) Catarata madura en un Setter Irlandés
- 9) Catarata bilateral en el mismo Setter Irlandés

## INTERVENCION # 1

- 10) Colocación de los campos
- 11) Fijación del globo ocular, punto de sutura sobre párpado
- 12) Fijación del globo ocular
- 13) Fijación del globo ocular
- 14) Incisión con el queratomo de las capas corneales
- 15) Incisión con el queratomo
- 16) Introducción del asa de Snellen por la incisión corneal
- 17) Extracción del cristalino
- 18) Corte para extraer el cristalino
- 19) Sutura sobre la córnea
- 20) Sutura corneal
- 21) Sutura corneal

## INTERVENCION # 2

- 22) Protusión ocular con solución salina inyectada retrobulbarmente
- 23) Incisión sobre córnea con el bisturí de Graff
- 24) Corte con tijeras sobre la córnea para ampliar la incisión
- 25) Corte de la membrana (corteza anterior del cristalino) con el  
cistítomo
- 26) Cistítomo en la cámara anterior
- 27) Introducción del Asa de Snellen por la incisión corneal
- 28) Asa de Snellen dentro del ojo para ser deslizada debajo del  
cristalino
- 29) Asa de Snellen deteniendo el cristalino para extraerlo
- 30) Ojo sin cristalino, lavado ocular
- 31) Córnea suturada

## RESULTADO

- 32) Setter de la Intervención #1, ojo completamente recuperado
- 33) Cicatrización de la córnea en el Setter Irlandés

## BIBLIOGRAFIA

- 1.) BLOOM, W. AND FAWCETT, G.: A Textbook of Histology. W.B. Saunders Company, Philadelphia. U.S.A. 1972.
- 2.) BOJRAB, M. J.: Medicina y Cirugía en Especies Pequeñas. Compañía Editorial Continental, S.A. México. 1980.
- 3.) BOULET, B:R.: Técnica Operatoria Veterinaria. Editorial Labor. México. 1979.
- 4.) BROWN, W., LEWIS, B. Y HARCLEROAD, F.: Instrucción Audiovisual. Editorial Trillas. México. 1975.
- 5.) CASTAÑEDA, Y.M.: Los Medios de la Comunicación y la Tecnología. Ed. Trillas. México. 1979.
- 6.) CATCOTT, E. J.: Canine Medicine. American Veterinary Publications Inc. U.S.A. 1979.
- 7.) CLERK, B.: Ophtalmologie Vétérinaire. Editions du Point Vétérinaire, Maisons Alfort, Francia. 1981.
- 8.) ETTINGER, S.: Textbook of Veterinary Internal Medicine, Diseases of the Dog and the Cat. W.B. Saunders Co. U.S.A. 1978.
- 9.) FATT, I.: Physiology of the Eye. An Introduction to the Vegetative Functions. Butter worths. Boston-London. 1978.
- 10.) GELATT, K.N.: Conferencias: "Curso Básico de Oftalmología Veterinaria" y "Curso de Oftalmología Especial en Pequeñas Especies y Grandes Especies", llevados a cabo en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M. Ciudad de México. Entrevista con el Doctor y Notas del Curso. (1983).
- 11.) GOODMAN, L.S. Y GILMAN, A.: The Farmacological Basis of Therapeutids. Macmillan Company. 1965.
- 12.) HAM, A.W.: Tratado de Histología. Editorial Interamericana. México. 1975.
- 13.) HOBAN, D.J.: Successful Simulations for Health Education. Audiovisual Instruction. (May 1978).
- 14.) HOERLEIN, B.F.: Canine Neurology. W.B. Saunders Co. U.S.A. 1978.
- 15.) JENSEN, H.E.: Clinical Ophtalmology of Domestic Animals. The C.U. Mosby Company. 1971.
- 16.) LUMSDAINE, A.: Instrucción Programada y Máquinas de Enseñanza. Editorial Humanitas, Buenos Aires. 1965.

- 17.) MAGRANE, W.G.: Canine Ophthalmology. 3<sup>rd</sup> Edition. Lea and Febiger, Philadelphia. U.S.A. 1977.
- 18.) MINCKLER, J. ARSTALL, H.B. AND MINCKLER, T.M.: Pathobiology An Introduction. The C.U. Mosby Co. U.S.A. 1971.
- 19.) NIEMAND, H.G.: Praktikum der Hundeklinik. 3 Auflage. Paul Parey Verlag. Alemania. 1974.
- 20.) ROBB, M.D.: The Dynamics of Motor Skill Acquisition. Prentice Hall Inc. New Jersey. 1972.
- 21.) SAUNDERSAND, L.Z. AND RUBIN, L.F.: Ophthalmic Pathology of Animals. S. Harger Basel, München, Paris, London, New York, Sydney. 1975.
- 22.) SPANNAUS, T.W.: What is a Simulation. Audiovisual Instruction. (Dec. 1978).
- 23.) STARTUP, F.G.: Diseases of the Canine Eye. The Williams and Wilkins Co., Baltimore. U.S.A. 1969.
- 24.) STONEWATER, J.K.: A Process Model for Simulation Design. Audiovisual instruction. (May 1978).
- 25.) THIBAUT-LAULAN, A.M.: El lenguaje de la Imagen. Editorial Marova. España. 1977.

