



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ANÁLISIS DE FRECUENCIAS DE NEOPLASIAS OCULARES  
Y FACTORES DE RIESGO EN PERROS DIAGNOSTICADOS  
EN CUATRO LABORATORIOS CLÍNICOS DE LA CIUDAD DE  
MÉXICO DURANTE EL PERIODO 2003-2016

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA

ROMINA HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ

Asesores:

M.V.Z. José Manuel Berruecos Villalobos

M.V.Z. Gilberto Chávez Gris

Dr. Abelardo Rodríguez Reyes



Ciudad Universitaria, Cd. Mx, 2017



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

# Dedicatorias:

---

A mi Madre:

Eréndira Rodríguez Luna.

Con entrañable amor y cariño. Porque siempre tienes la inteligencia de guiarme con la belleza de la verdad y por recordarme que debo ser lo suficientemente grande para reconocer mis errores, lo suficientemente astuta como para aprovecharlos y lo suficientemente fuerte para corregirlos.

A mi Padre:

Romeo Hernández Mendoza.

De quien soy copia fiel de cabeza a pies. Con profundo cariño, respeto y agradecimiento por enseñarme el valor de la libertad de pensamiento. Por mostrarme con tu ejemplo que la constancia y el estudio hacen a los hombres grandes.

A mis Hermanos:

Nashelly y Romeo

Un lazo inquebrantable nos une, gracias por el apoyo que supieron brindarme, deseo que logren de la vida lo que más anhelan.

A ti hermana, por quererme, cuidarme y apoyarme como si fuese tu hija.

A ti hermano, por enseñarme con tu ejemplo lo que no debo de hacer y por mostrarme que la vida hay que vivirla con un toque de humor.

A mis sobrinas:

Sahori, Luciana, Darían y María.

Con amor y cariño. Nunca olviden que pueden conseguir cualquier cosa que su mente pueda concebir y creer.

A Daniel Milla Arienti:

Con entrañable amor y profunda gratitud. Porque siempre me alentaste a dar lo mejor de mí, brindándome el apoyo para que continuemos progresando juntos en el camino de la vida.

A la memoria de Pierre:

Para quienes lo conocieron sabrán que fue la razón por la que estudie Medicina Veterinaria Y Zootecnia.

A mi Universidad Nacional Autónoma de México:

Que me acuñó para formarme profesionalmente.

# Agradecimientos:

---

A Mis asesores de Tesis:

M.V.Z. José Manuel Berruecos Villalobos.

Con profunda admiración, respeto y cariño. Me mostraste que la comprensión del aprendizaje debe ser genética. Se refiere a la génesis del conocimiento. Lo que un individuo puede aprender, y cómo lo aprende, depende de los modelos con que cuente.

M.V.Z. Gilberto Chávez Gris:

Con estimación, respeto y entrañable aprecio. Porque siempre confiaste en mí y me brindaste tu apoyo y entusiasmo para emprender este trabajo cuando nadie más quería hacerlo. Por toda la ayuda recibida en el forjamiento de mi superación personal y profesional.

Dr. Abelardo Rodríguez Reyes:

Con sincero cariño y profundo agradecimiento, por recibirme con los brazos abiertos y enseñarme que no hay microscopio más sutil que la inteligencia. Sin tu apoyo y estímulo en la elaboración y dirección de este trabajo, nunca hubiera podido llevarlo a cabo.

Al pionero de la Oftalmología Veterinaria en México.

M.V.Z. Ciriaco Tista Olmos:

Con respeto y gran admiración. Por tener el honor de recibir algunos de sus muchos conocimientos, sin los cuales no hubiera despertado en mí el interés de la oftalmología veterinaria.

A la M.V.Z Vielka Jeanethe Castañeda Bustos:

Con mucho cariño y profunda gratitud. Por su gran vocación de docente brindándome su apoyo incondicional y su ayuda en el análisis estadístico de la información.

A los médicos:

M.V.Z. José Antonio Ruiz Remolina, M.V.Z. Daniela Escobar Alarcón,  
M.V.Z. Javier Iván Camacho Moreno:

Con gratitud y aprecio. Por creer en mi proyecto y brindarme su ayuda para la recopilación de la información necesaria para la elaboración de este trabajo.

# CONTENIDO

<b>Resumen</b> .....	1
<b>Introducción</b> .....	2
<b>Capítulo I Antecedentes</b> .....	7
1.1-Historia de la Oftalmología.....	7
1.2-Estudios retrospectivos sobre cáncer en perros .....	8
1.2.1 Estudios Internacionales:.....	8
1.2.2 Estudios Nacionales: .....	11
<b>Capítulo II Aspectos básicos de la anatomía del Globo Ocular Canino y sus Anexos</b> .....	14
2.1. Órbita .....	14
2.2 Párpados.....	18
2.3 Conjuntiva .....	20
2.4 Tercer párpado .....	21
2.5 Esclerótica .....	23
2.6 Córnea .....	24
2.7 Úvea.....	25
2.7.1 Iris.....	25
2.7.2 Cuerpo ciliar.....	29
2.7.3 Humor acuoso .....	30
2.7.4Coroides .....	31
2.8 Cristalino .....	33
2.9 Humor vítreo .....	35
2.10 Retina .....	36
<b>Capítulo III Principales Patologías Oculares</b> .....	39
3.1Clasificación de las Patologías oculares:.....	39
<b>Capítulo IV Neoplasias oculares</b> .....	42
4.1 Neoplasias de los Anexos.....	43

4.1.1 Tumores de la órbita.....	43
4.1.1.1 Epidemiología.....	43
4.1.1.2 Signos clínicos.....	45
4.1.1.3 Tratamiento y Pronóstico.....	47
4.1.2 Neoplasias palpebrales.....	48
4.1.2.1 Epidemiología.....	48
4.1.2.2 Signos clínicos.....	53
4.1.2.3 Tratamiento y Pronóstico.....	55
4.1.3 Neoplasias de la conjuntiva:.....	56
4.1.3.1 Epidemiología.....	56
4.1.3.2 Signos clínicos.....	59
4.1.3.3 Tratamiento y Pronóstico.....	59
4.2 Neoplasias Intraoculares.....	60
4.2.1 Neoplasias de la córnea y esclera.....	60
4.2.1.1 Epidemiología.....	60
4.2.1.2 Signos clínicos.....	62
4.2.1.3 Tratamiento y Pronóstico.....	63
4.2.2 Neoplasias de la úvea.....	66
4.2.2.1 Epidemiología.....	66
4.2.2.2 Signos clínicos.....	68
4.2.2.3 Tratamiento y Pronóstico.....	69
4.2.3 Neoplasias de la retina.....	70
4.2.3.1 Epidemiología.....	70
4.2.3.2 Signos clínicos.....	71
4.2.3.3 Tratamiento y pronóstico.....	71
4.2.4 Neoplasias del nervio óptico.....	71
4.2.4.1 Epidemiología.....	71
4.2.4.2 Signos clínicos.....	72
4.2.4.3 Tratamiento y Pronóstico.....	72

<b>Justificación e Hipótesis</b> .....	73
<b>Objetivos</b> .....	74
Objetivo general.....	74
Objetivos específicos: .....	74
<b>Material y Métodos</b> .....	75
<b>Resultados</b> .....	77
5.1 Análisis Descriptivo:.....	77
5.1.1 Distribución por raza de los perros estudiados: .....	77
5.1.2 Distribución por Edad de los perros estudiados:.....	82
5.1.3 Distribución por sexo de los perros estudiados: .....	82
5.1.4 Naturaleza de los tumores estudiados:.....	83
5.1.5 Frecuencia de las neoplasias oculares de acuerdo al diagnóstico: .....	83
5.1.6 Frecuencia de neoplasias de acuerdo al sitio anatómico .....	85
<b>Discusión</b> .....	87
<b>Conclusiones</b> .....	98
<b>Referencias</b> .....	101

## Resumen:

HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ ROMINA. Análisis de Frecuencias de Neoplasias Oculares y Factores de Riesgo en perros diagnosticados en cuatro laboratorios clínicos de la CDMX durante el periodo 2003-2016 (Bajo la dirección de: M.V.Z. José Manuel Berruecos Villalobos, M.V.Z. Gilberto Chávez Gris y el Dr. Abelardo Rodríguez Reyes.

Esta investigación permite conocer la frecuencia de las neoplasias oculares y cómo los factores de riesgo (edad, raza, sexo, localización anatómica, naturaleza del tumor [benigno o maligno]) contribuyen a la presentación de tumores oftálmicos en perros diagnosticados en 4 laboratorios clínicos localizados en la Ciudad de México, debido a que no existen antecedentes sobre la frecuencia de tumores oftálmicos en México y Latinoamérica.

Un análisis retrospectivo de 13 años nos permitirá conocer la distribución de las frecuencias de los tumores oculares y con ello determinar si existen diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia de las neoplasias oculares de acuerdo a los factores de riesgo antes mencionados.

## Introducción:

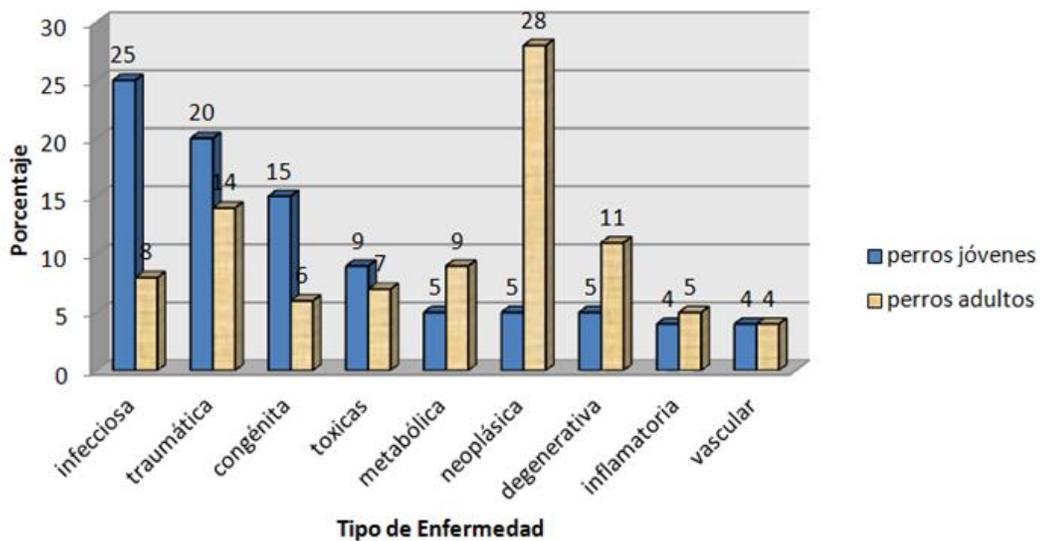
El cáncer constituye un problema de salud mundial en humanos y en animales. En la especie humana se ha observado un incremento drástico en el número de casos neoplásicos. En un informe sobre cáncer mundial (World Cancer Report, 2014) realizado por la Organización Mundial de la Salud se reportó que el número de casos anuales en humanos aumentó de 12.7 millones en 2008 a 14.1 millones en 2012. <sup>1</sup> En el año 2008 la Tasa de Incidencia de cáncer fue de 0.18%, para el año 2012 la Tasa de Incidencia aumentó a 0.19%. Para este periodo el incremento total de los nuevos casos de cáncer en humanos fue de 0.01% lo que significan 760,000 nuevos casos con respecto al 2008. El incremento en el número de casos anuales de cáncer está relacionado, entre otras causas, con el crecimiento anual de la población mundial, así como también con el aumento en el desarrollo de métodos diagnósticos más eficientes en la detección del cáncer en humanos.<sup>2</sup>

Cada año, la Sociedad Americana de Cáncer realiza un estudio estadístico que estima la cantidad de nuevos casos y muertes en Estados Unidos por cáncer. En el último, realizado de 2014, se estimaron 1,658,370 nuevos casos y 598,430 muertes; para el año 2015, y a partir de dichas estimaciones, se prevén 2,580 nuevos casos de neoplasias oculares con 270 muertes. <sup>3</sup>

El estudio del cáncer en animales tiene un menor desarrollo en medicina veterinaria que en medicina humana. El cáncer es la principal causa de muerte en perros adultos de E.U.A. Un estudio realizado por el Colegio Veterinario de la Universidad de Georgia, analizó las causas de muerte en perros estadounidenses a través de la base de datos Veterinary Medical Databases (VMDB)<sup>4</sup>, la cual incluyó registros de

27 hospitales de enseñanza de las escuelas de medicina veterinaria de E.U.A. analizando un total de 74,556 casos del año 1984 al 2004. Este estudio permitió identificar que las neoplasias representan la principal causa de muerte en perros adultos. En la Gráfica 1 se muestran las causas de muerte en perros jóvenes (menores de un año) y perros adultos (mayores 1 año de edad).

**Gráfica 1. Causas de muerte en perros de EUA\***



\*Proporción de muertes en perros de EUA clasificados por el tipo de enfermedad que conllevó a la muerte en perros jóvenes y adultos, Modificado de: Fleming.4

Se han desarrollado estudios epidemiológicos sobre cáncer en poblaciones caninas definidas, principalmente en E.U.A. y Europa. (Cuadro 1).

**Cuadro 1: Registros veterinarios de cáncer en animales de compañía. \***

Registros Veterinarios de cáncer	Año	Número de animales en estudio	Especies estudiadas	Método diagnóstico	Clasificación utilizada **
Registro de neoplasias de la Universidad de Kansas	1961-1972	3837perros y 287 caballos	Perros y caballos	Histopatológico	
Registro de neoplasias en animales del Estado de California	1963-1966	Más de 30,000	Perros, gatos, aves, bovinos, caballos, ratas	Histopatológico	OMS (b)
Registro de neoplasias en caninos y felinos de Tulsa	1972-977		Perros y gatos	Histopatológico	NCL (a)
Programa de oncología comparada de Purdue	1979	Más de 20,000	Perros y gatos	Histopatológico	NCI/OMS
Sistema de vigilancia y Registro de cáncer en animales de compañía de la Universidad de Cornell	1980 Sigue en vigencia	Más de 170,000	Perros y gatos	Histopatológico	OMS(b)
Proyecto de cancerología en caninos de Noruega	1990 Sigue en vigencia	14401	Perros	Histopatológico	
Registro de cáncer de Dinamarca	2005 Sigue en vigencia	1,000	Perros y gatos	Todas las modalidades de diagnóstico	

\*Modificado de: Merlo 5

\*\*NCI, National Cancer Institute de E.U.A; OMS, Organización Mundial de Salud.

(a) NCL : Nomenclatura Estándar de Enfermedades Veterinarias y Operaciones

(b)OMS: Manual de la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades, Lesiones y Causas de Muerte.

Existen pocos registros veterinarios de neoplasias en perros que estimen la frecuencia de tumores que se presentan en las diferentes áreas geográficas. Así mismo, los diferentes criterios de inclusión, métodos de recolección de datos y las diferencias en la forma de estimación poblacional de cada estudio, no han permitido que se establezca una estimación fiable de la incidencia mundial de cáncer en perros. Sin embargo, los registros veterinarios, aún siendo pocos, han

proporcionado información sobre el riesgo y la incidencia aproximada de los diferentes tipos de neoplasias en ciertas razas caninas, regiones geográficas y factores de riesgo genético y ambiental.

La clasificación más utilizada por los registros neoplásicos en animales, así como en los estudios epidemiológicos realizados a partir de estos registros, es la clasificación establecida por OMS para tumores en animales domésticos; sin embargo, esta clasificación no considera los tumores del globo ocular.<sup>6</sup>

The Comparative Ocular Pathology Laboratory of Wisconsin (COPLOW) es la Institución que posee una de las mayores colecciones histopatológicas de tumores oculares a nivel mundial. Realiza aproximadamente 3,000 servicios histopatológicos por año. Sin embargo, la cantidad de estudios histopatológicos realizados por COPLOW no se compara con otros tipos de neoplasias más estudiadas como los tumores de piel y de glándula mamaria. Así mismo, las fundaciones que se dedican a apoyar los diversos estudios científicos en salud animal, como Morris Animal Foundation, (líder global en el financiamiento de estudios científicos para gatos, perros, caballos y vida silvestre) han invertido más de \$ 103 millones de dólares, de los cuales 5.5 millones se han destinado únicamente al estudio del cáncer en animales; se han generado 2,500 estudios de los cuales, el 35% son sobre cáncer y solamente el 14% de los estudios se realizaron en oftalmología, inmunología, reproducción, endocrinología, fisiología y sistema músculo esquelético. Si bien es cierto que las neoplasias en animales son de interés científico a nivel mundial, los tumores de tipo ocular han sido poco estudiados.<sup>7</sup>

## Capítulo I Antecedentes

### 1.1 Historia de la Oftalmología

La historia de la oftalmología Veterinaria se remonta al año 1,000 a.C; a través del libro “Hippiatrica” primer tratado de medicina veterinaria, que menciona patologías oculares del caballo, perro y ganado.<sup>8</sup>

En el año 450-510 a.C. Vegitus escribe el primer tratado sobre uveítis en caballo en el libro “Arstis Veterinarie sive Mulomedicinae”<sup>9</sup> y para el año 1250 d.C. el italiano Giordano Ruffo relata un capítulo sobre enfermedades oculares y prevención de la ceguera en el caballo, en el libro “Hippiatrics”.

Leonardo da Vinci hizo observaciones anatómicas sobre la oftalmología comparada. Él condujo muchas disecciones de animales y cadáveres humanos de los cuales concluyó que la visión de animales nocturnos estaba relacionada con el tamaño del globo ocular y el cerebro. En 1823 el fisiólogo Johannes Purkinje, describió las bases experimentales de lo que posteriormente se convertiría en el oftalmoscopio y con el cual pudo observar el fondo de ojo.<sup>10</sup>

En la Universidad de Stuttgart, Alemania, se impartía la clase de oftalmología desde 1875; siendo ésta la primera Institución académica en darle la importancia a esta rama de la medicina veterinaria.

En América, específicamente en el México prehispánico, se conoce que poseían conocimientos sobre el uso de la medicina y sus tratamientos; esto se conoce gracias a los códices recuperados. Como, por ejemplo, existía la diosa de la

medicina general, Zapotlatena, de la cual dependían otros dioses, como Xipe Totec, el cual era considerado como dios de la dermatología y la oftalmología, descrito por el Fraile Juan de Torquemada:

*“...daba muchas enfermedades a los que no le honraban, y sacrificaban; y las más ordinarias de las que le atribuían, eran viruelas, hinchazones, apostemas, sarna y enfermedad de los ojos. Por esto se preciaban todos de honrarle y festejarle, como a Dios, que podía darles estas enfermedades”<sup>11</sup>*

Durante la Colonia la mezcla de conocimientos y tradiciones entre europeos e indígenas originó una interesante fusión de conocimientos para la salud, surgiendo así una medicina mestiza, siendo así la medicina indígena un gran aporte para la medicina europea, ya que a pesar de sus métodos “rudimentarios” de aplicación, superaba los tratamientos conocidos hasta entonces por los españoles, tal como lo refiere Hernán Cortés en una de sus cartas dirigidas al rey *“... no envíen médicos, pues aquí hay mejores...”*

## **1.2 Estudios retrospectivos sobre cáncer en perros**

### **1.2.1 Estudios Internacionales:**

Los intentos por establecer un sistema de registros para los animales domésticos surgieron a principios de 1960, año en el que se estableció el Registro de neoplasias en animales de California (ANR) y el Programa Estadounidense Veterinario de Datos Médicos (VMDP)<sup>5</sup>. Diez años después, en los años 70, dieron inicio al Registro Canino y Felino de Neoplasias de Tulsa, el Registro de Tumores Animales

de Genua (ATR) y el Registro de Ontario del Sur. Para la década de los 90 ya se habían establecido registros similares en Suecia y Reino Unido.<sup>12</sup>

Al igual que los registros de neoplasias en humanos, estimar la incidencia de cáncer en perros requiere de la enumeración de todos los casos nuevos diagnosticados en una población dada, denominada población en riesgo, durante un periodo de tiempo establecido. Para que las estimaciones sean confiables se requiere de datos válidos sobre la población en riesgo y la completa enumeración de la totalidad de casos en dicha muestra. El fallar en estos puntos resultará inevitablemente en una estimación sesgada de la tasa de incidencia (TI). Los registros de neoplasias en humanos se basan en datos completos de la demografía para identificar la población en riesgo y estandarizar los procedimientos para identificar todos los tipos de neoplasias y clasificarlas de acuerdo a la Clasificación Estadística Internacional de enfermedades y problemas relacionados a la salud (CIE-10).<sup>13</sup>

Sin embargo, para las mascotas, los registros demográficos completos no se encuentran disponibles.<sup>13</sup> Los estudios epidemiológicos caninos realizados sobre la frecuencia de neoplasias han estado basados en los datos recolectados por hospitales de educación veterinaria.

Debido a que los estudios desarrollados hasta el momento utilizan diferentes metodologías y distintos criterios para definir la población en riesgo, se presentan complicaciones para realizar comparaciones, de acuerdo a las tasas de incidencia

publicadas. En Cuadro 2, se muestran las diferentes Tasas de Incidencia de neoplasias en perros para Reino Unido, USA, Canadá e Italia.<sup>14</sup>

**Cuadro 2 : Tasas de Incidencia en perros de acuerdo al país y características de tumor. \***

País	Año	Tipo de población	Población en riesgo estimada	Tumores	Total de nuevos casos	Tasa de Incidencia
Reino Unido	1997-1998	Perros asegurados	130,684	cáncer	747	0.57%
				Neoplasias no malignas	1,948	1.49%
EUA(California)	1963-1996	Condado de Alameda	1,231	cáncer	381	30.9%
				Neoplasias no malignas	1,130	91.7%
Canadá Ontario	1999	Clínicas Veterinarias	63,500	cáncer	850	1.3%
				Neoplasias no malignas	3,970	6.2%
Italia	1985-1994	Condado de Génova	127,600	cáncer	310	0.24%
				Neoplasias no malignas	760	0.59%
Italia	2001	Unidad de Local de Salud	9,182	cáncer	958	10.4%

\*Modificado de Merlo *et. al.*<sup>14</sup>

Cabe destacar que la mayoría de las publicaciones sobre cáncer en perros no contemplan tumores del globo ocular como parte de su estudio; podemos inferir que se debe a que la mayoría de los estudios se basan en la clasificación de tumores en animales domésticos (TNM) establecida por la OMS<sup>1, 6</sup>, la cual no contempla las neoplasias en el globo ocular, ya que son de baja frecuencia.

### 1.2.2 Estudios Nacionales:

En México son pocos los estudios epidemiológicos que se han realizado en torno a tumores en la población canina. Dentro de los estudios realizados, destaca el trabajo de Fajardo y Alpízar.<sup>15</sup>, siendo el primer registro de neoplasias de cánidos en México. Este estudio determina la prevalencia de tumores en la población total de perros con dueño, del municipio de Toluca, a partir del análisis de 172 casos, recibidos en el Laboratorio del CIESA, durante el periodo de 2002-2008. En el estudio la prevalencia estimada para hembras con neoplasias fue de 1.37 y en machos de 1.08. La frecuencia de tumores por grupos de edad fue: 59.3% en perros de 7-15 años, 33.7% en perros de 2 años a menores de 7 años y el 7% en perros menores de 2 años. La raza que presentó frecuentemente tumoraciones fue el Labrador (18.4%). Los tumores más comunes fueron los tumores de piel, con una prevalencia de 65 %, seguido del 24 % los tumores de glándula mamaria (Cuadro 3).

**Cuadro 3: Frecuencia de tumores por raza y prevalencia de tumores por localización anatómica\***

<b>Raza</b>	<b>No. De casos</b>	<b>%</b>	<b>Localización anatómica</b>	<b>No. De casos</b>	<b>Prevalencia %</b>
<b>Labrador Retriever</b>	29	18.4	<b>Piel</b>	91	0.65
<b>Schnauzer</b>	13	8.2	<b>Glándula Mamaria</b>	33	0.24
<b>Cocker Spaniel</b>	13	8.2	<b>Sistema Genital</b>	17	0.12
<b>Pastor Alemán</b>	12	7.6	<b>Digestivo</b>	13	0.10
<b>French Poodle</b>	12	7.6	<b>Músculo esquelético</b>	7	0.05
<b>Rottweiler</b>	8	5.1	<b>Hematopoyético</b>	6	0.04
<b>BullTerrier</b>	7	4.4	<b>Respiratorio</b>	3	0.02
<b>Mestizos</b>	7	4.4	<b>Urinario</b>	1	0.007
<b>Otros</b>	57	36.1	<b>Endócrino</b>	1	0.007

\*Modificado de Fajardo 15

En este trabajo no se toman en cuenta las neoplasias oculares, debido a que utilizaron la clasificación de tumores en animales domésticos establecida por la OMS.<sup>1,6</sup>

En el año 2015 Salas, Márquez, Diaz y Romero publicaron un artículo sobre neoplasias mamarias en perras en México, en el cual determinaron las características epidemiológicas de los tumores mamarios a partir de 1,917 biopsias

recopiladas en el Departamento de Patología de la FMVZ, UNAM durante los años 2002-2012.<sup>16</sup>

En dicho estudio se menciona que el incremento en la incidencia de neoplasias requiere de un desarrollo continuo de especialistas en oncología veterinaria y que los estudios epidemiológicos retrospectivos representan una importante fuente de información para analizar el comportamiento de las enfermedades tumorales a través del tiempo y con ello establecer factores de riesgo, pronósticos clínicos e histopatológicos de los pacientes con cáncer.

Cabe destacar que el único estudio retrospectivo sobre neoplasias oculares en México está dado en 1980, por la tesis de licenciatura de Méndez <sup>17</sup>, quien estudió la frecuencia de tumores oculares en perros mexicanos de un total de 21 casos observados en 15 años, a partir de los registros del Departamento de Patología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM.

## Capítulo II Aspectos básicos de la anatomía del Globo Ocular Canino y sus Anexos

El ojo canino se encuentra compuesto por diversas estructuras, las cuales se encargan de la protección, acomodamiento, nutrición y percepción de la luz para poder enfocar la imagen de cualquier ente visual.<sup>18</sup>

A continuación, se describen las principales estructuras del globo ocular canino y sus anexos:

### **2.1 Órbita**

La fosa ósea que contiene al globo ocular se denomina órbita ocular, cuya función principal es la de separar el ojo de la cavidad craneana, brindándole protección y nutrición por medio de vasos sanguíneos, los cuales, junto con los nervios, penetran a la cavidad craneana, ya que están comprometidos con su función.

El tamaño y forma de la órbita ocular depende, en gran parte, de la relación que guardan con respecto a la posición del ojo y sus movimientos se asocian a los hábitos alimenticios del perro.

La órbita ocular del perro está compuesta por los siguientes huesos: lagrimal, cigomático, frontal, esfenoides, palatino y maxilar. La órbita de canino se encuentra abierta en su porción lateral ya que presenta una ausencia del proceso cigomático del hueso frontal.

La fascia orbital es una estructura que envuelve todos los tejidos propios y anexos del globo ocular dentro de la órbita ósea, la cual se compone de la periórbita, *fascia bulbi* o cápsula de Tenon y de las fascias de los músculos extraoculares.

- Periorbita: Es una membrana fibrosa que une a la órbita encerrando el globo ocular con sus músculos, nervios y vasos sanguíneos. Su ápice se encuentra en la salida del nervio óptico y pasa a través del hiato orbitario correspondiente al *annulus* de Zinn, el cual continua hacia el cráneo, envuelto en la capa dural
- *Fascia bulbi*: Es una capa que cubre la parte externa de la esclerótica, cerca de la unión corneo escleral, siendo ésta, una condensación de tejido conectivo que se separa mediante un espacio parecido a una fisura angosta que se llena con tejido conectivo laxo al que se denomina espacio de Tenon.
- Fascia de los músculos extraoculares: Es una membrana fibrosa que se encuentra unida a los músculos con tejido conectivo trabecular fino. Esta fascia en el perro se divide en tres porciones: fascia muscular superficial, fascia muscular media y fascia profunda.

Los músculos extraoculares (Imagen 1) son los encargados de proveer la motilidad al globo ocular; éstos son: recto dorsal, recto ventral, recto lateral y el recto medial. Se originan del ápice orbital (*annulus* de Zinn) y se insertan aproximadamente 5 mm. posterior al limbo medial, 6 mm. posterior al limbo lateral, 7 mm. posterior al limbo dorsal y 9 mm. posterior al limbo lateral, respectivamente.

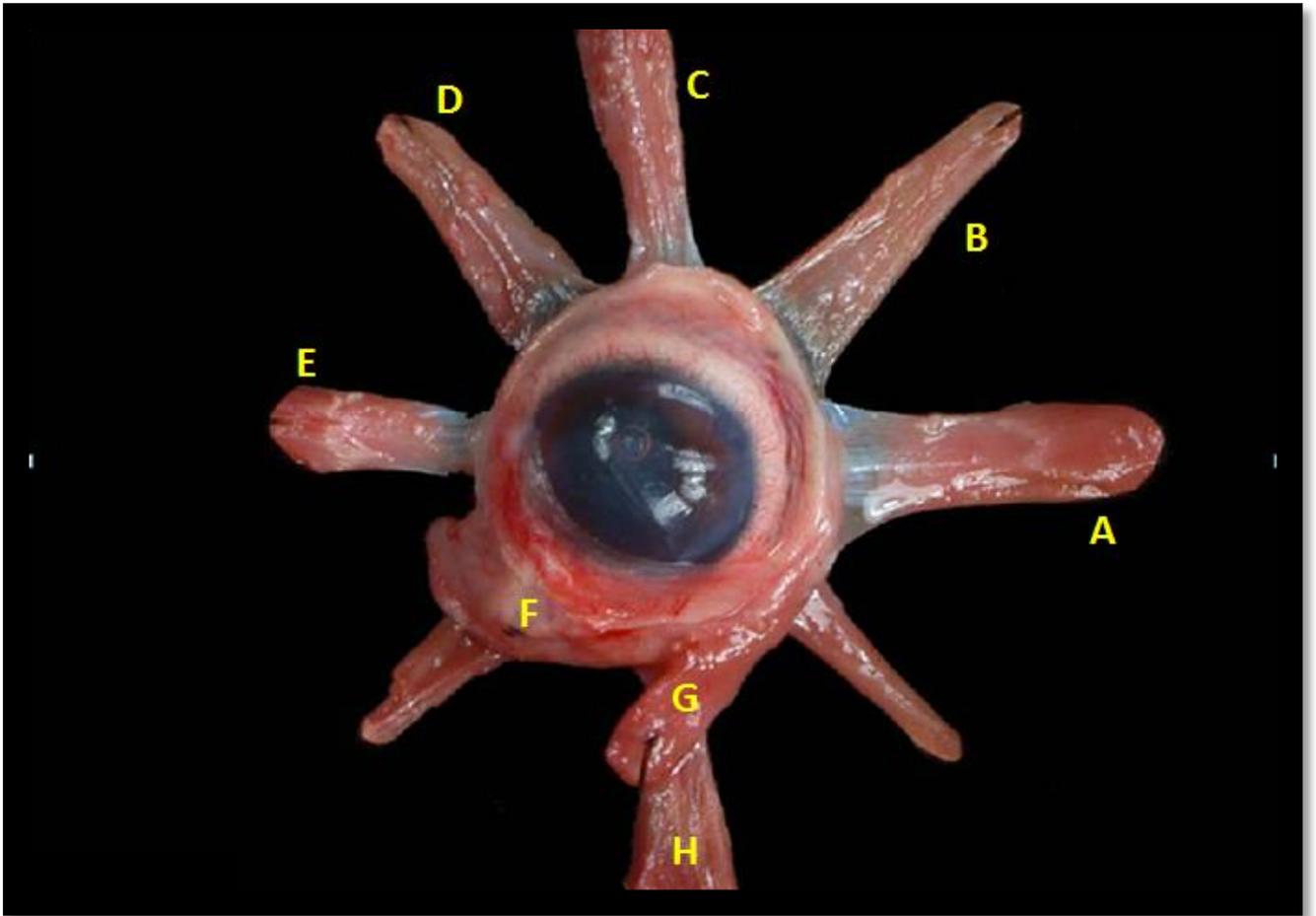
Los músculos rectos dorsal, ventral y medial están inervados por el nervio oculomotor, mientras que el músculo recto lateral está inervado por el nervio *abducens*.

Músculo oblicuo dorsal: Se origina del ápice orbital medial continuando hacia adelante dorsomedialmente, para pasar a través de una tróclea situado cerca del canto medial; su inervación está dada por el nervio troclear.

Músculo oblicuo ventral: Se origina del margen anterolateral del hueso palatino en la pared orbitaria medial, su inervación es dependiente del nervio oculomotor.

El músculo retractor del globo ocular está formado por cuatro fascículos que se originan alrededor de la fisura orbitaria y que van divergiendo conforme se aproximan a la zona del ecuador del globo ocular, donde se insertan caudalmente a él. Se encuentra cubierto por los cuatro músculos rectos y cubre, a su vez, al nervio óptico. La inervación está dada por el nervio abducente.

El músculo elevador del párpado se origina en el vértice de la órbita. Desde allí se dirige rostralmente, al músculo recto dorsal, para terminar insertándose en el párpado superior. Está inervado por el nervio oculomotor.



**Imagen 1: Anatomía de los Músculos extraoculares del globo ocular. (A) M. recto lateral, (B) M. retractor bulbi, (C) M. Recto dorsal, (D) M. retractor bulbi parte medial, (E) M. recto medial, (F) Tercer párpado, (G) M. oblicuo ventral, (H) M. recto ventral.**

## 2.2 Párpados

Los párpados son estructuras externas y anexas al sistema ocular. Son muy importantes, ya que brindan protección al ojo, algunas de sus principales funciones son: impedir el paso excesivo de la luz a los ojos, rechazar la entrada de cuerpos extraños que puedan lacerar los tejidos internos y la conformación de la película precorneal, cuya actividad es lubricar de forma constante la parte anterior del ojo.

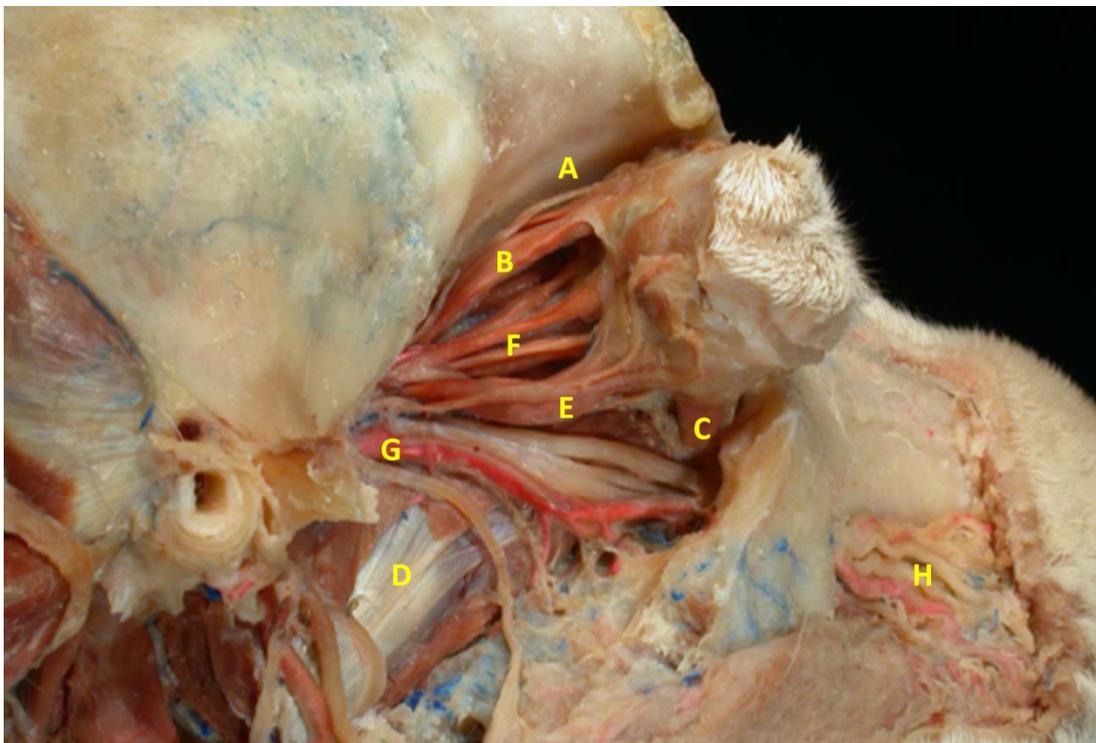
Los párpados se ubican sobre la superficie externa del globo ocular, la piel de esta zona es más delgada, móvil y flexible que en otras zonas del cuerpo. Las pestañas o blefáridas se localizan sobre la superficie exterior del margen palpebral superior y carecen de éstas en el margen palpebral inferior.

Los párpados poseen glándulas sudoríparas modificadas llamadas glándulas de Moll; también poseen glándulas sebáceas rudimentarias que se abren en los folículos que producen pestañas; además de estas glándulas, también presentan glándulas tarsales o meibomianas cuyas secreciones cumplen la función de formar la película precorneal. Los puntos lagrimales se ubican en la superficie interna de los párpados a tres o cuatro mm del canto medial.

El párpado está dividido en cuatro porciones que de afuera hacia dentro son:

**Piel:** es la capa más externa, se encuentra cubierta por pelos táctiles. Los estratos de esta capa son: estrato córneo, estrato granuloso, estrato espinoso y el estrato basal. Debajo de la piel, en la dermis, se localiza el tejido conectivo en contacto íntimo con la epidermis, además de encontrarse los melanocitos.

Músculos: son estriados esqueléticos; de ellos el orbicular se origina e inserta en la órbita medial circunscrita por los párpados y está anclado nasalmente mediante el ligamento palpebral, que a su vez, se inserta en el periostio de los huesos nasales. Se considera fundamental, ya que permite el movimiento del parpadeo. El músculo elevador del párpado, localizado al borde del párpado, es grueso y conforme se aproxima a la lámina tarsal y a los folículos del músculo orbicular del ojo, se adelgazan, esto se considera inervación simpática y le da la función de controlar la apertura del párpado mediante el ensanchamiento de la fisura palpebral (ver Imagen 2).



**Imagen 2: Superficie Anatómica palpebral de perro. (A) M. Elevador del párpado superior, (B) M. Recto Dorsal, (C) N. Oculomotor (D) M. Pterigoideo (E) M. Recto lateral (F) M. Retractor bulbi (G) A. Oftálmica externa , (H) N. Infraorbitario. Modificado de König <sup>19</sup>**

Capa tarsal y estromal: la capa tarsal es una hoja fibrosa compuesta por tejido conectivo de colágena localizado entre el musculo orbicular y la conjuntiva palpebral. En esta capa se encuentran glándulas tarsales que secretan fluido lipídico que actúa preventivamente para evitar la evaporación de la película precorneal.

Conjuntiva palpebral: es una membrana mucosa bastante vascularizada que forma la superficie interna o posterior de ambos párpados, así como las dos caras del tercer párpado y la porción anterior del globo, con excepción de la córnea. Se extiende desde la carúncula lagrimal al canto medio.

### **2.3 Conjuntiva**

La conjuntiva es una membrana delgada mucosa y transparente que cubre las superficies internas de los párpados, superficies interna y externa de la membrana nictitante y la parte inferior del globo ocular adyacente al limbo.

La conjuntiva aporta la capa mucosa de la película lagrimal, participa en el sistema de defensa, al representar una barrera física e inmunológica, ya que tiene IgA e IgG, betalinas y produce lisozimas que rompen la pared celular de las bacterias. Además, segrega mucina, la cual es distribuida por la superficie ocular para formar la capa interna de la lágrima.

La conjuntiva está compuesta de dos porciones adyacentes que son: la conjuntiva palpebral que forma la capa más cercana a los párpados, que se extiende hasta el fórnix para luego continuar como conjuntiva bulbar sobre el globo ocular.

Conjuntiva palpebral: Tapiza los párpados por dentro y se haya íntimamente adherida a la lámina tarsal, sin existir plano de separación entre ambas. A su vez, se puede dividir de fuera hacia dentro en las porciones: Marginal, tarsal y orbitaria.

Conjuntiva bulbar: Cubre la superficie escleral junto con la cápsula de Tenon (membrana fibrosa vascularizada, también denominada epiesclera, que recubre toda la esclera del globo y que se sitúa justo debajo de la conjuntiva).

Conjuntiva ocular de fórnix o de fondo de saco: Ésta se dobla sobre sí misma, reflejándose para continuar con la porción bulbar. Los pliegues que forma permiten a este nivel una gran movilidad del globo ocular. En el ángulo interno del ojo se pliega verticalmente constituyendo la plica semilunar, que se continúa medialmente con la carúncula lagrimal.

Histológicamente la conjuntiva presenta un epitelio cilíndrico pluriestratificado no queratinizado, que se asienta sobre una membrana basal que contiene en su espesor células caliciformes. Las células caliciformes junto a las glándulas de Manz, situadas en forma de anillo alrededor del limbo, y las criptas de Henle, invaginaciones del epitelio en la conjuntiva tarsal, aportan secreción de mucina constituyendo la capa mucosa de la película lagrimal.

## **2.4 Tercer párpado**

El tercer párpado es una estructura protectora móvil de forma semilunar, ubicada entre la córnea y el párpado inferior en la porción nasal del saco conjuntival inferior.

El tercer párpado presenta cuatro partes:

- Esqueleto cartilaginoso
- Glándula lagrimal anexa
- Cobertura conjuntival
- Folículos linfoides superficiales

La glándula lagrimal anexa es seromucoide y es responsable de la producción de aproximadamente el 30% de la película lagrimal acuosa.

Cuando el ojo se encuentra en posición normal, la mayor parte del tercer párpado se encuentra dentro de la órbita y el borde libre es visible en la porción ventro medial de la hendidura palpebral, el tercer párpado se mueve en dirección diagonal.

A nivel histológico, el tercer párpado se compone de epitelio escamoso estratificado. En la base existe una transición de células escamosas columnares; siendo en este sitio abundante la producción de células caliciformes y glándulas intraepiteliales, las cuales producen moco. Por debajo del epitelio conjuntival se encuentra la lámina propia formada por láminas de colágena, tejido conectivo laxo y vasos sanguíneos.

La glándula del tercer párpado presenta una constitución tubuloalveolar y se encuentra adherida al cartílago sobre la superficie interna, presenta coloración rosada, posee un tamaño de 12 x 10 mm. y 2.5 mm. de espesor, su secreción es seromucoide y secreta el 35% del total de la lágrima.

## 2.5 Esclerótica

La esclerótica es la porción más grande de la túnica fibrosa del ojo que protege y proporciona forma al globo ocular. Posee tres capas: la episclerótica, la esclerótica propia y la lámina fusca. La episclerótica es una membrana colagenosa e hipervascularizada, cuya función es unir la cápsula de Tenon a la esclerótica; la esclerótica propia está compuesta por fibras de colágeno y fibroblastos; la lámina fusca es la zona de transición entre la esclerótica y las capas externas de la úvea o túnica vascular.

Episclera: es una delgada membrana que rodea en su totalidad la superficie de la esclera y a la capsula de Tenon, su función principal es proporcionar la nutrición a las partes externas de la esclera. Está contenida dentro de la capsula de Tenon y unida al globo por tejido conectivo.

Esclerótica propia o Estroma: posee fibras elásticas, las cuales se encuentran entrelazadas con fibras de colágena.

Lámina fusca: a la superficie interna de la esclera se le conoce como lámina fusca, es de color café debido a su pigmento supracoroidal, formada por haces de colágeno, fibras elásticas y melanocitos.

En el perro, el ecuador es la región más delgada y donde se inserta el músculo retractor del globo, mide 0.12 mm. a 0.28 mm de ancho y se engruesa en la parte posterior llegando a medir 0.8 mm. de espesor, la región del plexo venoso escleral es la más gruesa 0.1mm.

## 2.6 Córnea

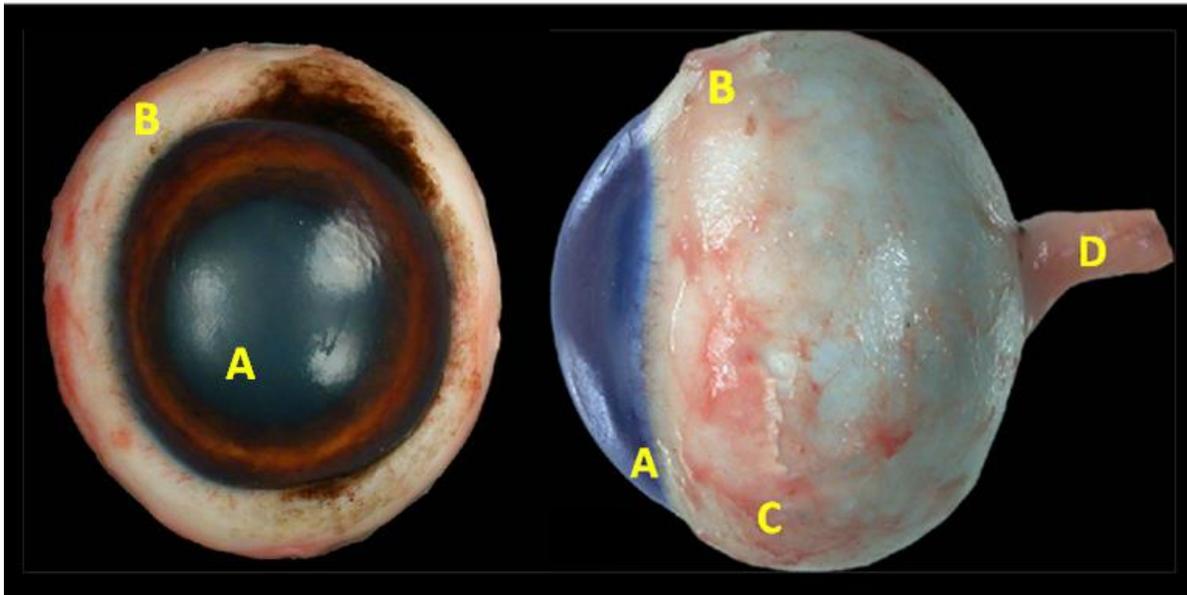
La córnea es un tejido transparente localizado por encima del globo ocular. Se conforma por 81% de agua, 18% de colágeno y 0.05% de lípidos. Posee cinco capas, las cuales son: película lagrimal precorneal, epitelio y su membrana basal, estroma, membrana de Descemet y endotelio. La sensibilidad de la córnea es el principal factor de protección del ojo al sentir dolor (Imagen 3).

La córnea posee dos funciones principales: la primera es permitir el paso de la luz al interior del ojo, la segunda es formar la primer superficie de refracción de las que forman el sistema dióptrico o de visión, fungiendo como un lente fijo de 41 a 43 dioptrías.

La córnea presenta un epitelio estratificado con un grosor de 50 micras; posee seis capas de células sin queratina y de forma estratificada, que son de adentro hacia afuera una primera capa basal con células cilíndricas, tres células aliformes y una o dos células planas superficiales. La sustancia propia o estroma constituye el 90% del grosor de la córnea, está compuesta en su mayor parte de 250 láminas de colágena, entre las laminillas existen sustancias como condroitinsulfato y queratinsulfato y entre los haces de fibras o láminas de colágena se encuentran los fibroblastos o queratinocitos.

La membrana de Descemet es homogénea y acelular, está compuesta por fibras de colágena, muy elásticas, mide de 10 a 15 micras. El endotelio corneal es una capa simple de células cúbicas que no se regeneran, revisten la superficie interna de la córnea; esta capa mantiene la transparencia de la córnea, debido a la organización

de las fibras de colágena, las cuales son fundamentalmente de los tipos I y V. Estas se ordenan en unas 200 a 250 láminas paralelas a la superficie, teniendo todas las fibras una dirección igual dentro de cada lámina.



**Imagen 3: Globo Ocular canino: (A) córnea, (B) esclerótica, (C) conjuntiva, (D) nervio óptico.**

## 2.7 Úvea

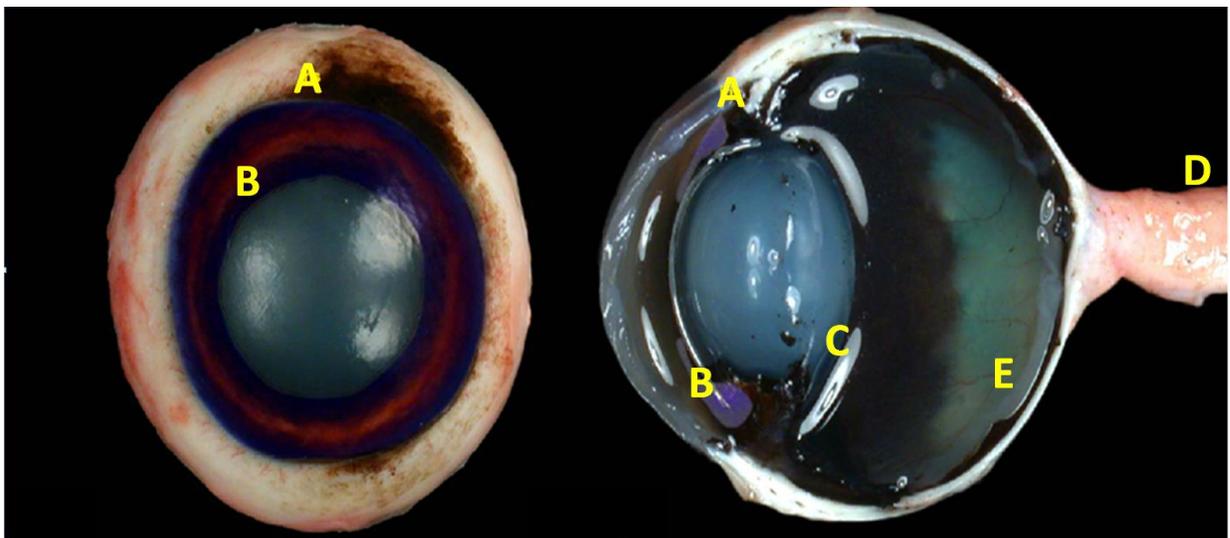
La úvea forma la túnica vascular del ojo y cuenta con tres partes: el iris, el cuerpo ciliar y la coroides.<sup>20</sup>

### 2.7.1 Iris

El iris es la parte más externa del tracto uveal. Divide el compartimiento ocular en cámaras anterior y posterior, las cuales se comunican a través de la pupila.

Corresponde a la porción más anterior de la túnica vascular, que forma un diafragma contráctil delante del cristalino. Se ubica tras la córnea, entre la cámara anterior y el cristalino, al que cubre en mayor o menor medida en función de su dilatación. En su centro se encuentra la pupila, de color negro y que dependiendo de la especie animal denotará tamaño y forma variable. (Imagen 4)

El color que presenta el iris varía e grado considerable con los individuos y con las razas. Depende de la cantidad de pigmentación que posea el estroma del iris, así como del grado de vascularización presente.



**Imagen 4: Esquema anatómico del globo ocular. (A) esclerótica, (B) iris, (C) cristalino, (E) segmento posterior, (D) nervio óptico.**

El iris controla la cantidad de luz que ingresa al ojo mediante la modificación del tamaño pupilar. La reducción del tamaño pupilar también incrementa el campo para

los objetos cercanos y reduce las aberraciones ópticas; el iris está formado en su mayoría de tejido conjuntivo fibroso con haces de colágeno, células pigmentadas y no pigmentadas, músculos ciliares, vasos sanguíneos en una matriz de polisacáridos lo que le da una elasticidad especial y una gran movilidad, <sup>18</sup>

Visto desde la superficie anterior, el iris tiene 2 zonas. La zona pupilar y la zona ciliar. El engrosamiento variable del iris en la unión de ambas zonas se llama collarete. El iris presenta una capa limitante anterior conformada por una capa modificada de células estromales.

El estroma es un tejido conjuntivo situado por encima del endotelio, que goza de gran irrigación y forma las nueve décimas partes del grosor del iris. Esta capa es la que da la coloración primordial al iris, ya que aquí se sitúan las células pigmentadas.

El estroma se divide en 3 partes:

- Capa anterior: Se trata de una capa muy porosa, con multitud de pequeños canales.
- Capa media: Tejido extremadamente laxo donde se profundizan las criptas
- Capa posterior: Con presencia de un gran número de capilares venosos

El iris posee dos músculos:

- Músculo constrictor de la pupila: Banda de músculo liso circular (esfínter del iris) y radial (radiadores del iris), unido a través de los procesos ciliares, en forma concéntricas a la pupila, rodea la pupila en el estroma posterior del iris, trabajando como un verdadero diafragma cerrando el paso a la coroides, dilatándose según convenga a la visión, por medio de la regulación de la

entrada de luz. Estas fibras presentan una inervación predominantemente parasimpática.

- Músculo dilatador de la pupila: La porción iridiana también es una doble capa de células pigmentadas, que le dan su color al iris y de células mioepiteliales que forman el dilatador de la pupila. Las fibras musculares del dilatador presentan una orientación radial que discurren a partir de la raíz del iris hasta el borde de la pupila, en el punto denominado pupila ciega, extendiéndose como una lámina continua delante del epitelio anterior. Este músculo es intraepitelial y tiene una inervación simpática.

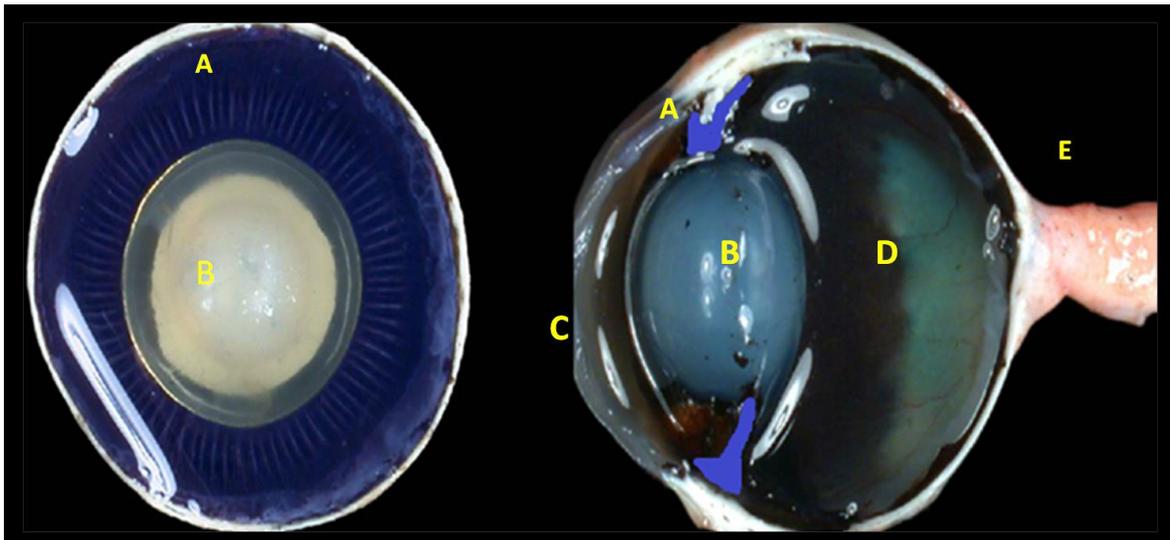
Las estructuras orbitarias son irrigadas fundamentalmente por la arteria oftálmica. Ayudada por la arteria infraorbitaria. Se encuentra otra serie de arterias específicas para partes concretas del ojo:

- Arteria central de la retina
- Arteria lagrimal
- Arterias ciliares largas temporal y nasal

Las arterias del iris ingresan a las 3 y a las 9 de acuerdo con la carátula del reloj como terminaciones de las arterias ciliares largas posteriores, que forman las ramas dorsal y ventral.

### 2.7.2 Cuerpo ciliar

El cuerpo ciliar se ubica detrás del iris y ambos toman el nombre de úvea anterior. Sobre su superficie posterior, el cuerpo ciliar exhibe numerosos pliegues llamados procesos ciliares. Esta región se refiere como la parsplicata y posteriormente se funde en un área llamada parsplana, misma que se une a la retina. Visto en una sección el cuerpo ciliar es de forma triangular, un lado articula con la esclerótica, el otro lado se encuentra junto al cuerpo vítreo y la base da origen al iris y el ángulo iridocorneal. Cuando el músculo ciliar se contrae origina cambio en la forma del cristalino y su acomodamiento para la visión cercana, así como el aumento del drenaje del humor acuoso 21(Imagen 5)



**Imagen 5: Disección del ojo: (A) cuerpo ciliar, (B) cristalino, (C) córnea, (D) segmento posterior, (E) nervio óptico.**

Los procesos ciliares que ocupan una superficie de 6 cm cuadrados aproximadamente en cada ojo, son los encargados de producir el humor acuoso a

una velocidad de 2-3 microlitros por minuto. El humor acuoso es esencial para el funcionamiento del globo ocular, debe mantenerse a una presión de 15mm Hg-30 mm Hg, la producción del humor acuoso se da principalmente por un proceso de transporte activo, aunque también interfieren los mecanismos de difusión y ultrafiltración; todo el volumen del humor acuoso se reemplaza aproximadamente en 100 min y arrastra con los detritus metabólicos.

Debido a que el cuerpo ciliar es una continuación de la coroides, la irrigación procede de las arterias ciliares posteriores, que son ramas de la arteria oftálmica. El drenaje venoso se efectúa por las cuatro venas vorticosas y salen del globo ocular a nivel del ecuador por orificios ubicados en la esclera, drenando a los plexos pterigoideos y al seno cavernoso a través de las venas oftálmicas inferior y superior.

El músculo ciliar se encuentra inervado por fibras simpáticas y parasimpáticas; la noradrenalina provoca la adaptación del músculo ciliar a los objetos lejanos, cuando se acerca un objeto se libera acetil colina que provoca la contracción del músculo ciliar adaptándolo a la visión cercana. El Sistema Nervioso Autónomo dilata o contrae la pupila, interviniendo así en el acomodo del cristalino.

### **2.7.3 Humor acuoso**

El humor acuoso es un líquido claro que carece de células y proteínas, se forma por un proceso pasivo y por una secreción activa del epitelio que cubre el cuerpo ciliar. Este líquido da rigidez, volumen y forma al globo ocular. El flujo constante del humor acuoso suple de nutrientes a la córnea avascular y al cristalino, así como también remueve los desechos metabólicos.<sup>20</sup>

El nivel de producción del humor acuoso debe ser igual a su nivel de salida, de manera que la presión intraocular se mantenga a un nivel relativamente constante y además mantenga los niveles de refracción de los ojos en posición normal. El grado de formación del humor acuoso dentro del tejido estromal ciliar depende de la presión sanguínea arterial ciliar y de la pared capilar. Su velocidad de producción en el perro es de 2  $\mu\text{l}/\text{min}$ .<sup>18</sup>

La circulación del humor acuoso se inicia cuando el fluido producido en la cámara posterior atraviesa la pupila hacia la cámara anterior, en donde abandona el ojo por medio del ángulo irido corneal. Desde la cámara anterior el humor acuoso transcurre entre los ligamentos pectinados e ingresa a la abertura ciliar, la cual contiene la red trabecular. El líquido filtra esta malla para llegar a los vasos del plexo venoso escleral y de allí al sistema venoso.

El humor acuoso circula dentro de la cámara anterior debido a la diferencia de temperatura entre el aire frío de la córnea y el iris; este proceso es conocido como circulación termal o convección y es el responsable de la deposición de material celular y precipitados queráticos sobre el endotelio corneal.

#### **2.7.4 Coroides**

La coroides es un tejido muscular pigmentado que forma la parte posterior de la úvea. Externamente se une con el cuerpo ciliar y se ubica detrás de la retina y la esclerótica. La coroides es un tejido hipervascularizado, con sus capilares distribuidos en un solo estrato sobre la superficie interna. Es la principal fuente de nutrición para las capas externas de la retina. 20(Imagen 6)

Anatómicamente la coroides se divide en cinco capas, que de afuera hacia dentro son:

- .supracoroidea
- Estroma (vasos sanguíneos, fibroblastos y melanocitos)
- Tapetum (en la mitad dorsal del fondo ocular)
- Coriocapilar
- Lámina basal (membrana de Bruch)

El *tapetum lucidum* tiene la particularidad de presentar iluminación reducida por las condiciones nocturnas o por un medio ambiente acuático. Se encuentra localizado en la mitad superior del interior del globo ocular y cubre una tercera parte del fondo de ojo. Tiene la función de reflejar la luz que pasa a través de la retina y así volver a producir estímulo sobre las células fotorreceptoras retinianas.

La capa tapetal se encuentra compuesta de fibras de colágena, células poliédricas específicas o iridoctos que contienen cristales que producen un reflejo luminoso. En el perro el tapetum se desarrolla por completo hasta los cuatro meses de edad.

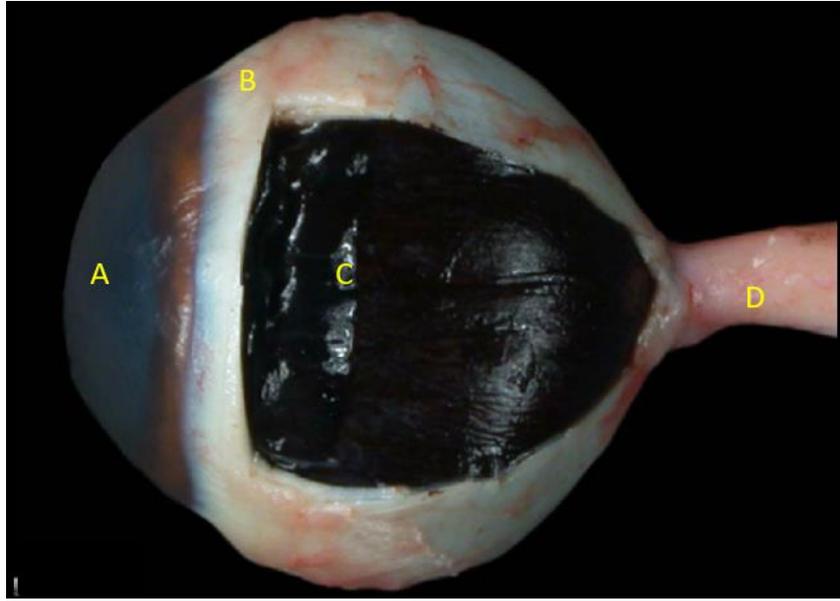
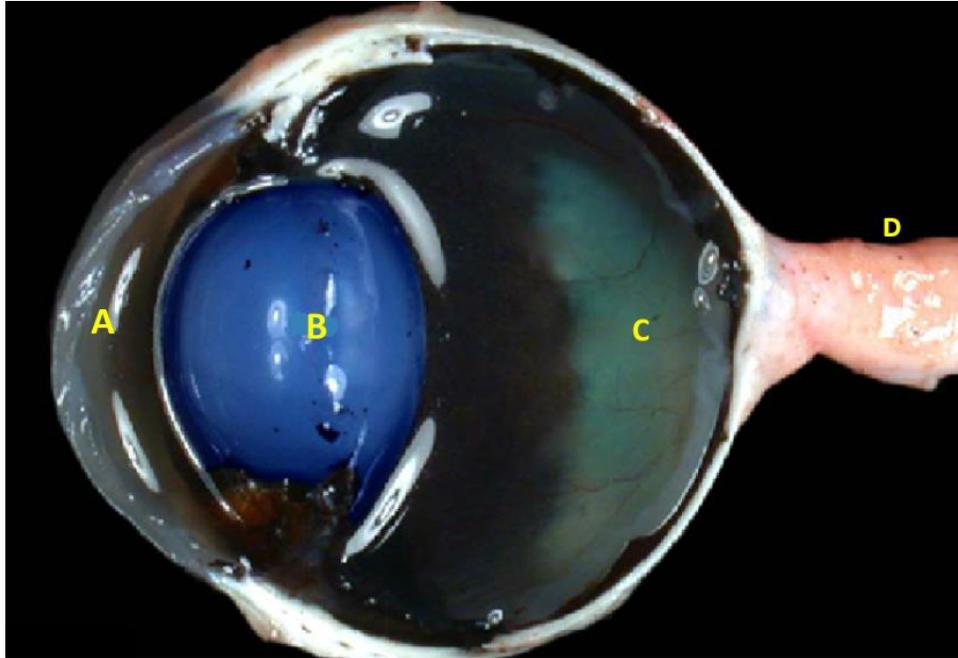


Imagen 6: Esquema anatómico ojo: (A) córnea, (B) esclera, (C) coroides, (D) nervio óptico

## 2.8 *Cristalino*

El cristalino es un cuerpo biconvexo, avascular, transparente, con una superficie anterior más plana o de menor curvatura que la superficie posterior, que junto con la córnea es responsable de la inversión de la imagen de los objetos sobre la retina del ojo, gracias a la porción central del cristalino que presenta un índice de refracción distinto al de la periferia menos compacta. Su función es enfocar una perfecta imagen sobre la retina.<sup>20</sup>(Imagen 7)

El cristalino posee un diámetro aproximado de 9.5 mm y 7 mm de grosor en el sentido anteroposterior, su volumen es de 0.5 cc y su proporción con respecto al globo ocular es de 1:8. Las dioptrías del cristalino en el perro van de 3 a 5.



**Imagen 7: Disección del ojo canino: (A) córnea, (B) cristalino, (C) segmentoposterior, (D) nervio óptico.**

En su estructura se distinguen:

- La cápsula: Es una envoltura elástica y semipermeable que rodea totalmente al cristalino, la cual se divide en cápsula anterior y cápsula posterior. La cápsula anterior es la membrana basal del epitelio anterior del cristalino, en ella se insertan fibras zonulares que sostienen al cristalino en el ojo; esta cápsula es impermeable a moléculas grandes, solo permite el paso de agua y electrolitos.
- Epitelio subcapsular: Formado por una sola capa de fibras cúbicas germinativas que originan fibras que se van sumando a las subyacentes durante toda la vida.

- **Fibras cristalinas:** Forman el parénquima del cristalino y se disponen en capas interdigitadas, superponiéndose las unas a las otras formando dos suturas, una anterior en “y” y otra posterior con la misma forma pero invertida.
- **Zónula:** Se extiende desde los procesos ciliares al ecuador del cristalino, manteniéndolo en su lugar y transmitiéndole las contracciones del músculo ciliar. La acomodación del cristalino está regulada por un mecanismo de retroalimentación negativa que ajusta automáticamente la potencia focal del cristalino para lograr el grado máximo de agudeza visual.

El cristalino en desarrollo es irrigado por la parte distal de la arteria hialoidea; no obstante, se torna avascular en el periodo fetal, posteriormente el cristalino dependerá de la difusión del humor acuoso y del humor vítreo.

## **2.9 Humor vítreo**

La función del humor vítreo es mantener la forma del ojo y conseguir que la superficie de la retina sea uniforme para la recepción adecuada de las imágenes.

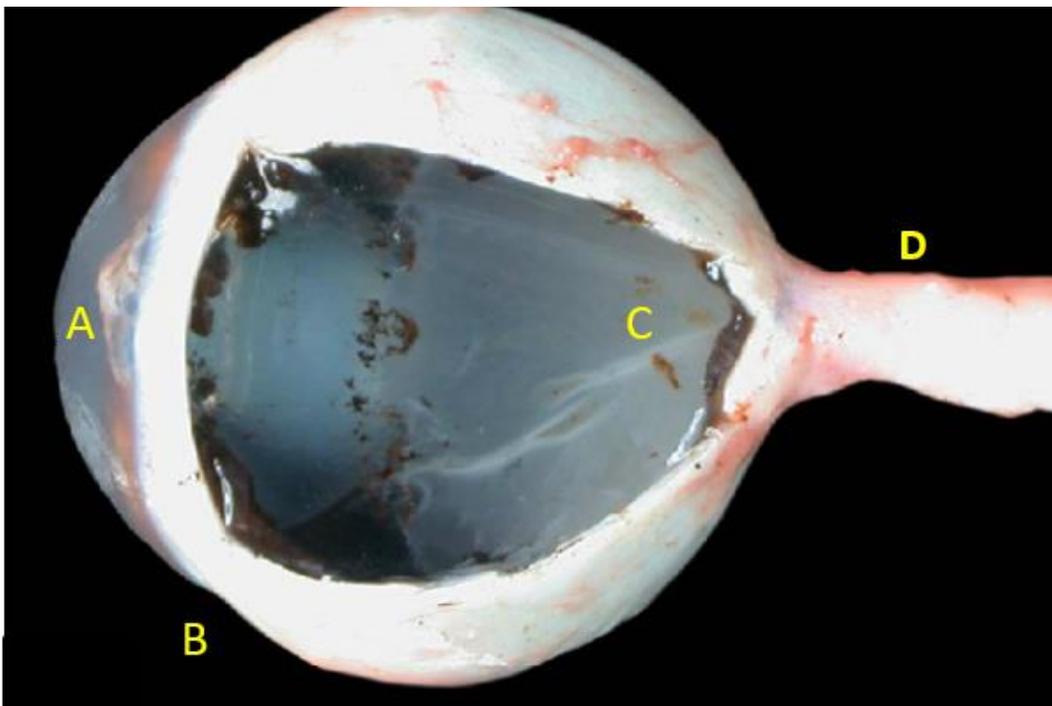
El cuerpo o humor vítreo ocupa casi tres cuartas partes del volumen ocular, está formado por agua en un 90% y por fibrillas de colágeno, células hialocitos y mucopolisacáridos. Debido a su estructura simple y a la carencia de irrigación vascular y linfática, el nivel de reacción del cuerpo vítreo se limita a la licuefacción en respuesta a muchos estímulos, cicatrización después de la inflamación de los tejidos circundantes y neovascularización a partir de una retina inflamada.

El vítreo forma un soporte gelatinoso para la retina dividido en tres componentes básicos de acuerdo con su desarrollo embriológico: vítreo primario, vítreo definitivo y vítreo terciario de fibras zonulares.

El vítreo completo posee múltiples variaciones en su consistencia debido a las proporciones tan diversas de gel a líquido vítreo, en el perro la densidad vítreo es contraria a la de los primates, debido a que su corteza es líquida y en su centro es densa.

## 2.10 Retina

Es una membrana delgada, delicada y transparente, se conecta con la corteza visual a través del nervio óptico mediante el quiasma óptico, cintillas ópticas y el cuerpo geniculado lateral. (Imagen 8)



**Imagen 8: Anatomía del globo ocular. (A) córnea, (B) esclera, (C) retina, (D) nervio óptico**

La retina sensitiva se extiende desde el disco óptico a la *ora ciliar retiniana*. La parte más externa de la retina limita con el complejo basal y la lámina coriocapilar; su parte más interna, con el cuerpo vítreo. Junto con las otras estructuras, como el *tapetum lucidum*, los vasos retinales y el disco óptico, forman lo que se denomina fondo de ojo, lo cual puede observarse mediante oftalmoscopio.

La retina y el nervio óptico derivan del prosencéfalo, en consecuencia, su morfología y fisiología son muy parecidas a las del cerebro.

La función de la retina, como una extensión directa del cerebro es recibir estímulos de luz desde el exterior y transmitir esta información de manera exacta al cerebro, donde es interpretada para producir la visión. Dicha visión toma su lugar en la corteza visual.

Se han descrito diez capas en la histología de la retina. La retina sensitiva interna contiene nueve capas y el epitelio pigmentado de soporte constituye la décima capa. La retina óptica se extiende desde el disco de la *ora ciliar retiniana*, la cual se reduce a las dos capas celulares epiteliales del cuerpo ciliar. Las diez capas identificables de adentro hacia afuera son:

1. Epitelio pigmentario de la retina.
2. Capa de células fotorreceptoras.
3. Membrana limitante externa.
4. Capa nuclear externa.
5. Capa plexiforme externa.
6. Capa nuclear interna.

7. Capa plexiforme interna.
8. Capa de células ganglionares.
9. Capa de fibras nerviosas.
10. Membrana limitante interna.

El epitelio pigmentario de la retina es la capa de células poligonales más externa de la retina; es continuación de la capa epitelial pigmentada del cuerpo ciliar; se le encuentra más adherida la coroides que el resto de tejido de la retina y deriva de la capa externa de la óptica. Realiza actividades de gran importancia en el transporte de nutrientes desde la capa coriocapilar a las capas más externas de la retina.

La capa de células visuales sólo contiene parte de los fotorreceptores externos a los que se conoce como segmentos externos e internos, mismos que poseen sus núcleos en el extracto nuclear externo. Estos segmentos poseen formas de cilíndricas a cónicas y se encuentran agrupadas de lado a lado, siendo paralelas a la luz que penetra a través de la pupila. Estos segmentos reaccionan al estímulo de luz e inician el mecanismo de visión, además del reflejo que se asocia con éste.

Los fotorreceptores de la retina son una capa compleja de células especializadas: los bastones y conos, contienen fotopigmentos que producen energía química ante la exposición lumínica. Esta energía se convierte en energía eléctrica que es transmitida hasta la corteza visual para la interpretación de la visión.

## Capítulo III Principales Patologías Oculares

### **3.1. Clasificación de las Patologías oculares:**

Las enfermedades oculares se dividen en patologías congénitas y adquiridas. Las enfermedades congénitas se subdividen en tres grupos: 1) las patologías causadas por defectos en la organogénesis, 2) trastornos en la diferenciación celular y 3) defectos hereditarios. Mientras que las adquiridas se clasifican en 5 grupos; estas son: 1) enfermedades inflamatorias no infecciosas, 2) enfermedades oculares degenerativas, 3) enfermedades metabólicas que afectan al globo ocular, 4) enfermedades infecciosas y 5) neoplasias oculares. <sup>20,22</sup>

Las enfermedades congénitas son aquellas que se manifiestan al nacimiento, incluyendo las patologías idiopáticas y las enfermedades inducidas por exposición del embrión a deficiencias nutricionales, toxinas, agentes infecciosos y aquellas enfermedades causadas por mutaciones genéticas. Existen trastornos hereditarios que pueden o no ser congénitos; con fines prácticos, se tomará como referencia la clasificación utilizada por Gelatt <sup>20</sup> en la cual los trastornos hereditarios congénitos se clasifican dentro de los trastornos en la diferenciación celular. (Cuadros 4 y 5).

Cuadro 4: Clasificación de las patologías oculares en perro \*

Patologías Congénitas	Patologías Adquiridas
<p>Defectos en la organogénesis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anoftalmia</li> <li>• Microftalmia</li> <li>• Ciclopía</li> <li>• Sinoftalmia</li> </ul>	<p>Enfermedades inflamatorias no infecciosas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trauma</li> <li>• Síndrome idiopático inflamatorio orbital</li> <li>• Conjuntivitis lipogranulomatosa</li> <li>• Queratoconjuntivitis eosinofílica</li> <li>• Queratitis no ulcerativa</li> <li>• Queratitis ulcerativa</li> <li>• Desprendimiento de retina</li> <li>• Uveítis linfoplasmática</li> <li>• Uveítis facolítica</li> <li>• Uveítis facoclastica</li> </ul>
<p>Trastornos en la diferenciación celular</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Defectos en neuroectodermo (hipoplasia de nervio óptico, displasia de retina)</li> <li>• Defectos en cresta neural y en la diferenciación mesenquimal (disgenésis del segmento anterior, hipoplasia uveal, hiperplasia coroidal, vítreo primario hiperplásico persistente, persistencia de la arteria hialoidea)</li> <li>• Defectos en ectodermo superficial (aplasia de glándula lagrimal, quiste dermoide, cataratas congénitas, afaquia, microfaquia, lenticono)</li> </ul>	<p>Enfermedades oculares degenerativas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Secuestro corneal</li> <li>• Queratitis pigmentaria</li> <li>• Degeneración corneal</li> <li>• Luxación cristalino</li> <li>• Glaucoma</li> <li>• Cataratas</li> <li>• Hialosis asteriode</li> </ul>
<p>Defectos hereditarios durante el desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cataratas hereditarias</li> <li>• Luxación primaria del cristalino</li> <li>• Atrofia progresiva de retina</li> <li>• Uveítis pigmentaria del Golden retriever</li> </ul>	<p>Enfermedades metabólicas que afectan al globo ocular</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diabetes</li> <li>• Hipertensión sistémica</li> </ul>
	<p>Enfermedades infecciosas (Ver cuadro 5)</p>
	<p>Neoplasias oculares.</p>

\* Adaptado de Gellat.20

Cuadro 5: Principales patógenos y sus características causantes de las principales enfermedades infecciosas oculares en el perro \*

Enfermedades Infecciosas Oculares		
Agente/enfermedad	Características morfológicas del organismo	Proceso inflamatorio
Distemper canino	Inclusiones en glia	Endotelitis corneal, neuritis óptica
Adenovirus-1 canino	Inclusiones en células del endotelio corneal	Uveítis anterior no granulomatosa
Rickettsia	-	Perivasculitis mononuclear
Borrelia burgdoferi		Uveítis no granulomatosa
Uveítis recurrente equina	Onchocerca microfilaria	Uveítis linfoplasmocitaria
Histoplasma capsulatum	Intercitoplasmático (macrófago) 2-4µm PAS +levaduras	Uveítis piogranulomatosa
<i>Cryptococcus Neoformans</i>	Focal-multifocal levaduras 4-40µm de diámetro PAS+levaduras	Uveítis piogranulomatosa
<i>Coccidioides immitis</i>	Piogranulomas con PAS +endoesporas	Uveítis piogranulomatosa discreta
<i>Blastomyces Dermatitidis</i>	5-20µm PAS+	Piogranulomas difusos
<i>Aspergillus</i>	PAS y tinción de plata +hifas septadas en superficie de la retina	Endoftalmitis piogranulomatosa + necrosis
Prototheca	2-20µm PAS+	Desprendimiento de retina +endoftalmitis piogranulomatosa
<i>Nocardia asteroides</i>	Gm+ predisposición vítrea	Endoftalmitis piogranulomatosa
Tuberculosis	Acido alcohol resistente con macrófagos	Uveítis granulomatosa+panoftalmitis
Leishmaniasis	Protozoos con macrófagos	Uveítis granulomatosa
Toxoplasmosis	Merozoitos escasos	Uveítis linfoplasmocitaria
<i>Toxocara canis,</i>	+/- fragmentos de nematodo	Endoftalmitis eosinofílica
<i>Bartonella</i>	G (-)	Conjuntivitis+ Uveítis linfoplasmocitaria
<i>Candida albicans</i>	Levaduras+	Uveítis linfoplasmocitaria

\* Adaptado de Gellat.20

## Capítulo IV Neoplasias oculares

La clasificación de las neoplasias oftálmicas de acuerdo al sitio anatómico involucrado propuesta por Dubielzig <sup>22</sup>se clasifican en:

### 4.1 Neoplasias de anexos

#### 4.1.1 Órbita ocular

#### 4.1.2 Párpados y conjuntiva

### 4.2 Neoplasias intraoculares

#### 4.2.1 Neoplasias de córnea y esclera

#### 4.2.2 Neoplasias de la úvea

#### 4.2.3 Neoplasias de la retina

#### 4.2.4 Neoplasias del nervio óptico

## 4.1 Neoplasias de los Anexos

### 4.1.1 Tumores de la órbita

Los tumores de la órbita se originan en las estructuras de la órbita ósea o en los tejidos blandos orbitales, incluyendo el globo ocular, los músculos extraoculares, y tejidos secretores como la glándula salival cigomática.

Sin embargo, hay procesos neoplásicos que afectan a la órbita por extensión, es decir que invaden la órbita a partir de los procesos neoplásicos de los tejidos adyacentes tales como: la cavidad oral, nasal, los senos paranasales, los músculos de la masticación y el cerebro.

#### 4.1.1.1 *Epidemiología de los tumores de órbita:*

Los datos estadísticos son limitados. A pesar de ello, la incidencia de tumores oftálmicos en perros es elevada. De 1968 a 1979 fueron diagnosticados 25 casos de tumores de orbita en la Universidad de Pennsylvania, de los que, 1 fue pseudotumor inflamatorio, 3 neoplasias benignas y 21 neoplasias malignas.<sup>23</sup>

El tumor más común en el estudio fue el carcinoma nasal con extensión a la órbita, no se encontró predisposición de sexo ni de raza; sin embargo, la edad media en la que se presentó con mayor frecuencia fue de 8.5 años.

A continuación, se presenta el Cuadro 6 con las neoplasias más comunes de la órbita del perro, indicándose sus características macroscópicas e histológicas.

Cuadro 6: Tumores de órbita reportados en animales \*

Neoplasia	Características Macroscópicas	Características Histológicas
Osteoma	Textura firme y color blanco	Hueso trabecular con tejido fibroso y cartílago.
Osteosarcoma	Textura granular, friable o arenoso	Hueso trabecular con tejido fibroso y cartílago, presencia de células mesenquimatosas pleomórficas.
Condrosarcoma	Traslucido, grisáceo	Cartílago con matriz fibrilar y células mesenquimales no diferenciadas.
Hemangiosarcoma	Coloración Rojiza	Células vasculares endoteliales pleomórficas con pequeños canales vasculares
Rabdomiosarcoma	Nodular, necrosis, hemorragia	Células mesenquimales pleomórficas y células multinucleadas gigantes, las células mesenquimales dan positivo a la tinción tricrómica de masson.
Neurofibrosarcoma	Rosado, lobulado	Ramos de células en espiral alrededor de los nervios y fascículos de células fusiformes
Adenoma de gl lagrimal/ adenocarcinoma	Rosado, lobulado	Células epiteliales con formaciones de conductos y con estroma suelto.
Adenocarcinoma del tercer párpado	Rosado, lobulado	Células epiteliales con formaciones de conductos y con estroma suelto.
Adenoma de la glándula del tercer párpado /Glándula de Harder.	Coloración rosa, de forma lobulado.	Células epiteliales con formaciones de conductos y con estroma suelto.
Fibrosarcoma	Textura firme, de coloración blanco a gris.	Células helicoidales poco diferenciadas en patrones de hueso herring.
Mastocitoma	Aspecto edematoso con coloración rojiza de textura friable sin bordes bien definidos	Células neoplásicas redondas con gránulos y eosinófilos.
Melanoma	Masa pigmentada creciendo usualmente de la conjuntiva	Forma celular variable de células en forma de huso hasta células redondas con abundante pigmento intracitoplasmático
Meningioma	Forma redonda u ovalada con coloración gris	Varios nidos y espirales de células con metaplasia ósea

...Continúa

Continuación Cuadro 6: Tumores de órbita reportados en animales \*

Neoplasia	Características Macroscópicas	Características Histológicas
**Adenocarcinoma nasal	Coloración gris con textura friable, vascularizada y presencia de mucina	Células epiteliales basales con variable desarrollo adenomatoso
**Carcinoma de células escamosas	Masa de color salmón con textura friable que generalmente se extiende hasta la órbita desde la conjuntiva	Láminas de células epiteliales con producción variable de queratina
**Linfosarcoma	Textura friable gris, pobremente delimitada en sus bordes	Tumor difuso con células con núcleo grande y poco citoplasma

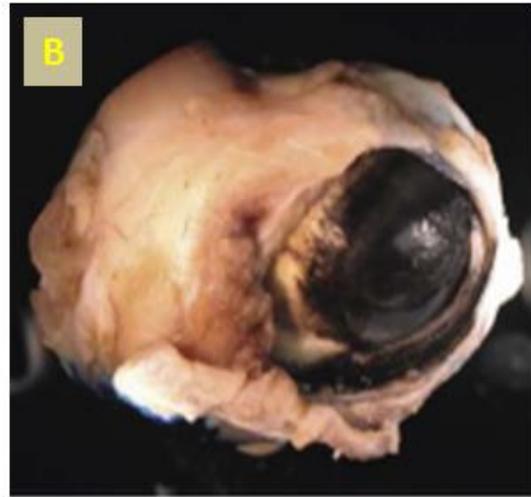
\*Adaptado de Peiffer.<sup>23</sup>

\*\*Características histológicas de las neoplasias que comúnmente hacen metástasis a la órbita ocular

#### 4.1.1.2 *Signos clínicos en tumores de órbita.*

Debido a que la órbita es una cavidad inextensible, y parcialmente osificada en los carnívoros domésticos, las modificaciones de volumen de su contenido generan signos clínicos característicos; los más frecuentemente son exoftalmía, estrabismo, protrusión del tercer párpado y secreción ocular anormal.

Usualmente las lesiones que ocupan el espacio de la órbita causan exoftalmos con resistencia a la retropulsión. Dependiendo en la localización y la extensión el globo ocular puede desviarse y el tercer párpado puede protruirse, la motilidad ocular en ocasiones está comprometida y si el nervio óptico se encuentra comprimido y hay discapacidad visual. (Imagen 9)



**Imagen 9: Caso clínico de osteosarcoma en un canino Cocker Spaniel macho de 8 años de edad, localizado en la órbita. (A) Se aprecia protusión del tercer párpado. (B) fotografía de la masa envolviendo los tejidos blandos adyacentes a la órbita.(C) corte sagital del globo ocular invadido por la masa. Modificado de Priester. 27**

Los tumores presentes en la parte anterior generalmente se encuentran localizados en el borde de la órbita y en el tejido subconjuntival, mientras que los tumores situados en la órbita posterior resultan frecuentemente en exoftalmia sin desviación del globo ocular.

Los tumores malignos presentan un crecimiento rápido e invaden la cavidad oral, usualmente posterior al último molar superior, así como los senos paranasales. En contraste con enfermedades inflamatorias las neoplasias orbitales generalmente no causan dolor.

El diagnóstico se realiza a través de estudios radiográficos, ultrasonido, tomografía y resonancia magnética, los que ayudaran a definir la localización y la extensión de la neoplasia, aunque la biopsia es requerida para establecer el diagnóstico final.

#### **4.1.1.3 Tratamiento y pronóstico:**

El manejo médico así como el pronóstico se debe determinar por la naturaleza del tumor, la extensión y localización de la lesión determinada por imagenología, biopsia y exploración quirúrgica.

Los tumores benignos de tejidos blandos y tejidos óseos son factibles de reseccionarse quirúrgicamente con un pronóstico favorable, preservando la arquitectura ocular normal, así como la visión. En el caso de las neoplasias malignas se tiene un pronóstico de reservado a malo, debido a que es difícil realizar la resección total de la neoplasia por las relaciones anatómicas de la órbita, en estos casos es muy frecuente que los tejidos blandos y óseos adyacentes se encuentren involucrados. Es por ello que secundario a la resección quirúrgica se debe realizar radioterapia.<sup>24</sup>

#### 4.1.2 Neoplasias palpebrales

En el perro, se han descrito las siguientes neoplasias de mayor a menor prevalencia: adenoma de glándulas sebáceas, papiloma, melanoma, histiocitoma, mastocitoma, carcinoma de células basales, carcinoma de células escamosas, adenocarcinoma, fibroma y lipoma. <sup>23</sup>

Las neoplasias palpebrales generalmente son primarias, y tienden a ser mayoritariamente benignas, en caso de los tumores malignos se ha visto que raramente generan metástasis y pocas veces reinciden.

##### 4.1.2.1 Epidemiología:

En un estudio realizado por Peiffer se analizaron 202 casos de neoplasias oculares en perros de E.U.A. Todos los casos fueron revisados histopatológicamente, se encontró que el 82% de ellos correspondieron a neoplasias palpebrales, de las que el 54% fueron tumores de glándulas sebáceas, 20% melanomas, y 8% papilomas.<sup>23</sup> El 73.3% de los tumores analizados fueron de naturaleza benigna, mientras que el 26.7% fueron malignos. Las neoplasias cutáneas de naturaleza maligna tienden a presentarse con menos frecuencia en el párpado con respecto a otras regiones cutáneas, así mismo no se encontró predisposición por sexo.

Gelatt refiere que el adenoma de glándulas sebáceas representa el 40% de los tumores palpebrales reportados en E.U.A., mientras que el papiloma y melanoma se presentan en un 20% y 17% respectivamente.<sup>20</sup>

A continuación, se presenta el Cuadro 7 con las neoplasias palpebrales más comunes en el perro, indicándose sus características macroscópicas e histológicas.

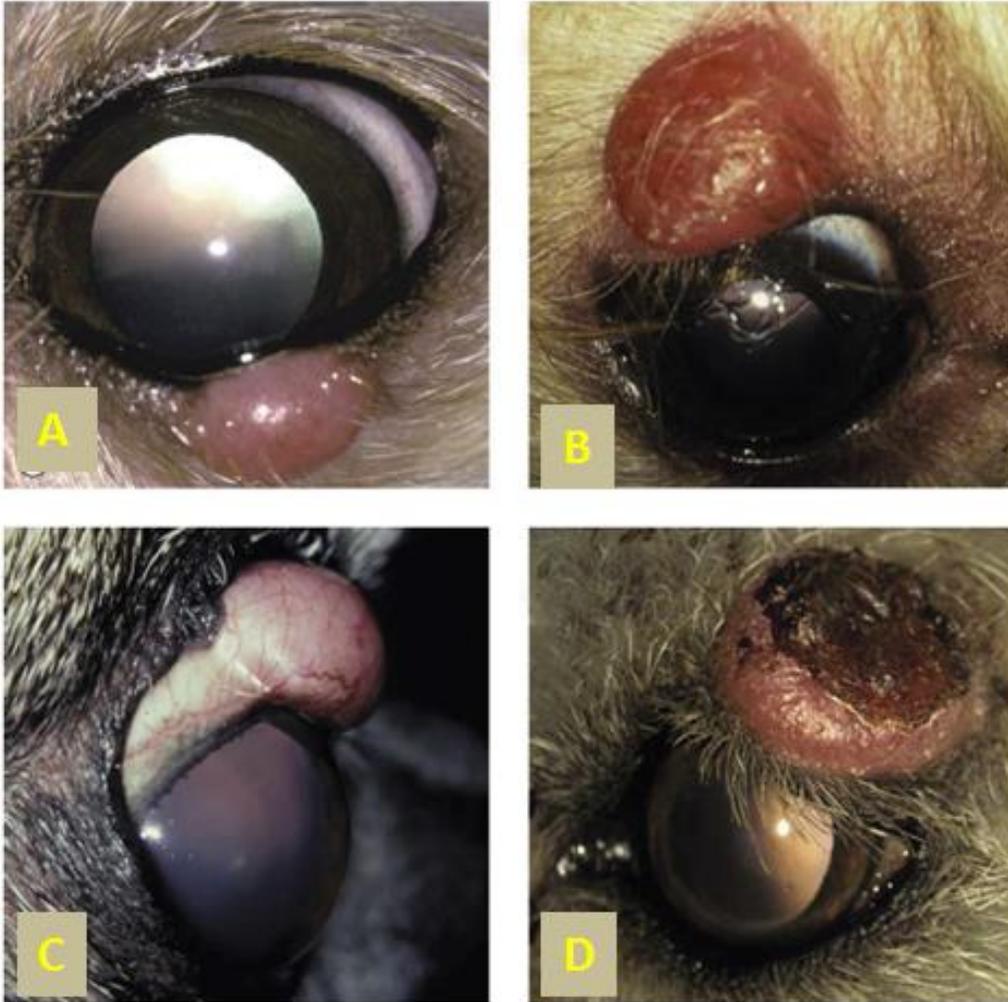
Cuadro 7: Principales neoplasias palpebrales. \*

Neoplasia	Características macroscópicas	Características Histológicas
Adenoma/ Adenocarcinoma	Pigmentación celular variable, consistencia friable, masa forma nodular	Los adenomas de glándulas sebáceas tienen un arreglo multilobular con células vacuoladas en el centro y células pequeñas de reserva en la periferia de cada lóbulo. Los adenocarcinomas generalmente recuerdan la estructura de un adenoma pero presentan mayor proliferación de células de reserva en la periferia así como también hiper cromatismo y actividad mitótica celular.
Histiocitoma cutáneo	Generalmente se presenta como una lesión solitaria que forma un nódulo bien delimitado en forma de botón, de rápido crecimiento (1 a 4 semanas), eritematoso, alopecico, en ocasiones ulcerado y generalmente menor de 2.5 cm. Ver (Imagen 10).	Células grandes y pálidas tipo macrófago. Los histiocitos se mezclan con una variable población de linfocitos, siendo estos los que forman gran parte del infiltrado celular; las células neoplásicas a menudo invaden la epidermis, epitelio folicular como células individuales, o en pequeños agregados.
Carcinoma de células escamosas	Coloración pálida a rosado, consistencia friable, en ocasiones se aprecia ulceración de la masa con exudado fibropurulento	Citoplasma abundante, perlas de queratina y las proyecciones hiperplásicas en la sustancia propia. Debido a que el carcinoma presenta variables apariencias histológicas se realizó la clasificación de Broder. (Cuadro 8)
Melanocitoma/Melanoma	Forma pedunculada, altamente pigmentada.	La morfología de esta población neoplásica es muy variable, pudiendo ser poliédrica, estrellada o redonda. El núcleo es generalmente redondo u ovoide, y presenta escasa irregularidad en la cromatina nuclear. El citoplasma es basófilo claro y la presencia de melanina es variable, pudiendo ser escasa en algunos casos.
Neoplasia	Características macroscópicas	Características Histológicas

Continuación Cuadro 7: Principales neoplasias palpebrales. \*

Tricoblastoma	Presentan forma ovalada de coloración rosada, generalmente se ulceran.	Se caracteriza histopatológicamente por cordones de células epiteliales y estructuras similares a los folículos pilosos con un estroma densamente celular, representa ya un reto de diagnóstico diferencial contra el carcinoma basocelular. El tumor reemplaza el tejido de la dermis con un estroma celular suelto distinto y con nidos de epitelio pobremente diferenciado del epitelio del bulbo de pelo.
Tricoepitelioma	Son tumores pequeños de coloración rosada, a menudo se encuentran a lo largo del lomo, hombros, costados, cola o las extremidades.	Tumor epitelial de origen folicular, suele ser continuo con la epidermis superficial y se extiende profundamente en la dermis con características variables de diferenciación del folículo piloso, deriva de los folículos pilosos quísticos (folículos que han cerrado otra vez, como un saco).
Queratoacantoma	Neoformación benigna epidérmica craneiforme, caracterizada por su rápido crecimiento e involución espontánea	Se origina del epitelio escamoso estratificado de la porción infundibular de los folículos pilosos, se caracteriza porque la epidermis engrosada forma criptas únicas o puede formar quistes multilobulados llenos de queratina. Este tumor posee un poro que conecta los quistes con la superficie de la piel, en forma similar a los papilomas invertidos. Como el crecimiento de las células es hacia dentro de la dermis, el epitelio se lamina produciendo lamelas de queratina o perlas de queratina rodeadas por una capa de epitelio escamoso. Presenta una cavidad multilobulada llena de queratina y rodeada por epitelio escamoso queratinizado con queratohialina granular intracitoplasmática, con grandes células escamosas eosinófilas
Mastocitoma	Masa de aspecto edematoso e hiperémico	Células alargadas con gránulos en el citoplasma. Clasificación morfológica de Patnaik's. (Cuadro 9).
Linfoma	El linfoma ocular se presenta en el perro con mayor frecuencia de manera secundaria a la presentación multicéntrica. Los signos clínicos y lesiones oculares incluyen uveítis, iritis, hemorragia retinal, infiltrado conjuntival, queratitis intersticial, hipema, hipopión, glaucoma, infiltración retinal o al nervio óptico.	Esta neoplasia presenta invasión de la epidermis o epitelio folicular generalmente por linfocitos T, a menudo se agregan en grupos denominados microabscesos de Pautrier.

\*Modificado de Gellat 20



**Imagen 10: Casos clínicos de histiocitoma cutáneo (A) perro mestizo de 2 años de edad, se aprecia masa rosada involucrando el borde palpebral inferior(B) Yorkshire Terrier 4 años de edad con neoplasia invadiendo párpado superior.(C) Pug 3 años de edad con histiocitoma en la conjuntiva bulbar.(D) perro mestizo de 7 años de edad que presenta masa ulcerada en el párpado superior. (Fotografías tomadas en Hospital Veterinario Oftalvet).**

**Cuadro 8: Clasificación de Broder's para carcinoma de células escamosas\***

Clasificación morfológica de Broder's para carcinoma de células escamosas	Características histológicas
Grado 1	Buena diferenciación celular, abundante citoplasma eosinofílico, con abundantes perlas de queratina, la actividad mitótica es mínima así como el pleomorfismo nuclear
Grado 2 y 3	Células moderadamente diferenciadas, citoplasma eosinofílico en menor cantidad, se observa mayor pleomorfismo nuclear e hipercromatismo, la actividad mitótica es frecuente, las perlas de queratina son escasas.
Grado 4	Poca diferenciación celular, citoplasma anófilo y nucléolos pleomorficos e hipercromáticos, actividad mitótica frecuente e infiltración profunda de células tumorales a tejidos adyacentes.

\* Adaptado de Peiffer. 23

**Cuadro 9: Clasificación de Patnaik para mastocitoma.\***

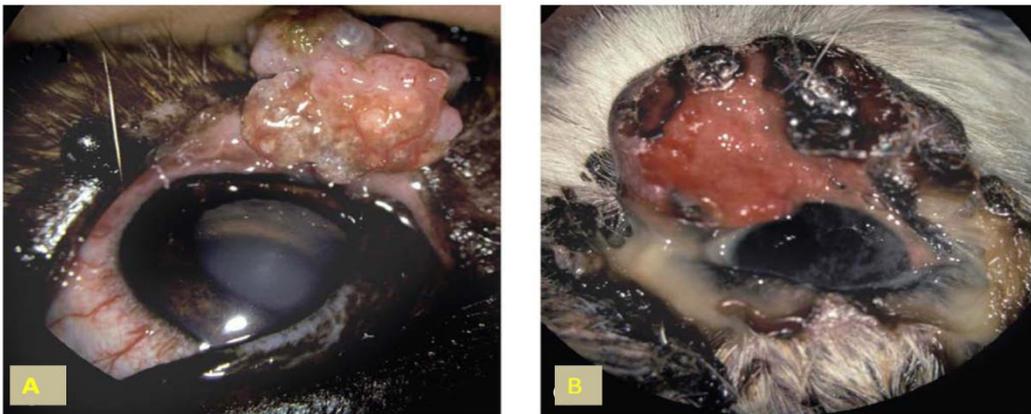
Clasificación morfológica de Patnaik para mastocitoma	Características histológicas
Grado 1	Masa bien delimitada, localizada en la dermis sin invasión de tejidos adyacentes. Neoplasia bien diferenciada: Forma oval con poco pleomorfismo celular Nucléolo central y con forma ovalada Abundantes gránulos metacromáticos en el citoplasma Ausencia de actividad mitótica Poca o nula renovación del estroma
Grado 2	Las características morfológicas del grado 2, se encuentran en un punto intermedio entre el grado 1 y 3
Grado 3	Se extiende profundamente en el tejido subcutáneo, puede o no estar presente en la dermis. Poca diferenciación celular: Las células presentan anaplasia, forma y tamaño de los núcleos variables. Pocos gránulos metacromáticos en el citoplasma, nucléolos prominentes y alargados Actividad mitótica Remodelación estromal extensiva

\*Tomado de Peiffer 23

#### 4.1.2.2 *Signos clínicos en tumores palpebrales:*

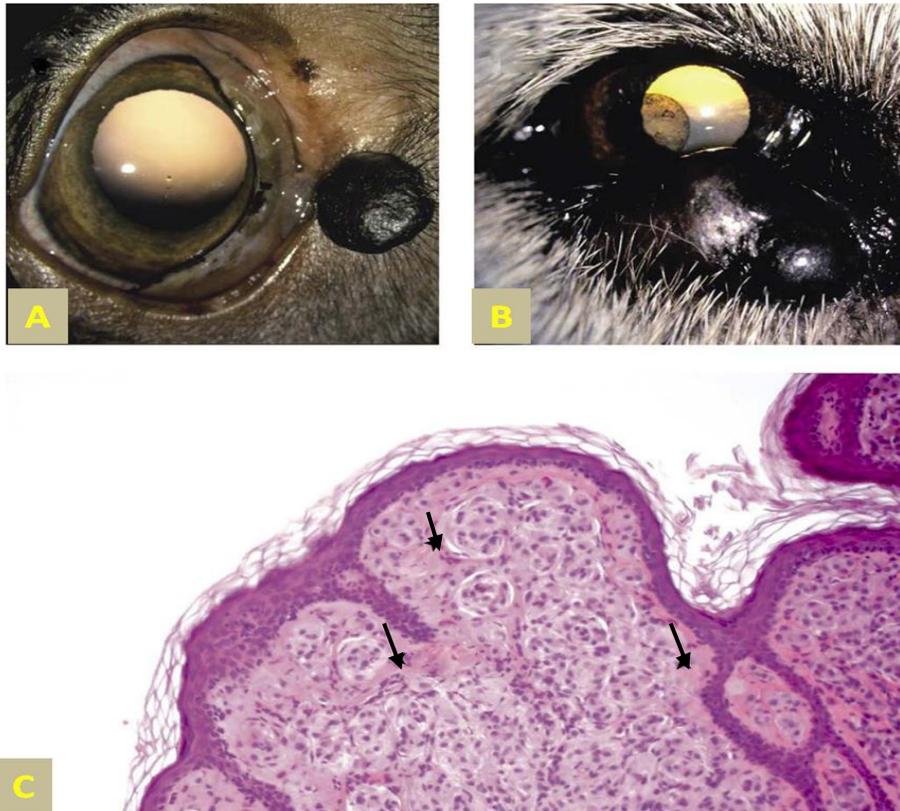
La mayoría de las neoplasias oculares presentan lesiones localmente invasoras que responden bien a procedimientos quirúrgicos conservadores. Algunos de los signos clínicos son: blefaritis focal o difusa, dependiendo de la localización en el párpado y el comportamiento de la neoplasia, se aprecia un engrosamiento del párpado y en ocasiones hay ulceración que no cicatriza, las neoplasias palpebrales pueden estar acompañadas por infecciones crónicas y úlceras corneales.

Los perros con carcinoma de células escamosas presentan dermatitis o queratosis, en especial los animales que tienen la piel no pigmentada. La lesión preneoplásica presenta áreas eritematosas escamosas o ligeramente elevadas con una costra marrón, posteriormente la masa se ulcera y presenta un exudado fibropurulento. (Imagen 11).



**Imagen: 11: margen palpebral de un canino con carcinoma de células escamosas. (A) perro mestizo de 8 años de edad con carcinoma invadiendo el margen palpebral superior y conjuntiva.(B) Cocker Spaniel de 12 años de edad, la masa involucra la totalidad del párpado superior, se aprecia exudado fibropurulento. Adaptado de Dubielzig.22**

El melanoma palpebral tiende a ser un nódulo pigmentado, el propietario refiere que la masa comenzó siendo un lunar que ha crecido rápidamente, generalmente tiene un aspecto pedunculado, cuando la masa es de gran tamaño y tiene contacto con la córnea ulcera el epitelio corneal se acompaña de epifora y blefaritis. (Imagen 12).



**Imagen 12: Tumor cutáneo melanocítico.**(A) Doberman de 5 años de edad se aprecia melanocitoma bien delineado en el margen palpebral. (B) Golden Retriever de 10 años de edad con melanoma, masa pobremente delineada que involucra el párpado inferior y el canto medial. (C) Fotomicrografía que muestra un quiste epitelial uveal. (C) microfotografía que muestra racimos amelánicos de melanocitos neoplásicos contiguos a la epidermis (flechas). Adaptado de Dubielzig. 22

#### **4.1.2.3 Tratamiento y pronóstico de los tumores palpebrales:**

Las neoplasias de las glándulas sebáceas se tratan con escisión quirúrgica, crioblación o mediante la combinación de ambos métodos. Un estudio realizado por Robert reportó que no existe diferencia significativa en cuanto a la reincidencia de los tumores palpebrales en perros tratados con criocirugía y perros tratados solamente con cirugía (15% de los perros tratados con criocirugía reincidieron, mientras que el 10.5 % de los perros sometidos únicamente a resección quirúrgica volvieron a presentar neoplasia). El tiempo promedio en el que reincidieron los tumores después de ser tratados con criocirugía fue de 7.4 meses mientras que los tumores extirpados quirúrgicamente reincidieron 28 meses después. <sup>25</sup>

En el caso del carcinoma de células escamosas se recomienda que la escisión quirúrgica se realice en combinación con otras terapias como: reducción tumoral, crioterapia, inmunoterapia, (inyección BCG), radiación y quimioterapia con cisplatino, debido a que esta neoplasia tiene a reincidir con frecuencia.

#### **4.1.3 Neoplasias de la conjuntiva:**

Las neoplasias de la conjuntiva canina tienen una mayor propensión a ser malignas, tienden a infiltrar los tejidos aledaños con más frecuencia que las neoplasias palpebrales por lo cual requieren de una escisión quirúrgica más extensa. Debido a que la recurrencia es frecuente se recomienda realizar reexaminaciones periódicas.

#### 4.1.3.1 *Epidemiología:*

En un estudio realizado por Dubielzig se observó la distribución de las neoplasias primarias oculares en perros diagnosticados en el laboratorio COPLOW, se estudiaron un total de 6,110 casos, de los cuales el 53% fueron neoplasias intraoculares, 23% tumores palpebrales, 19% neoplasias de conjuntiva y 6% neoplasias de la órbita. Hubo un total de 1192 tumores de conjuntiva, los más frecuentes fueron el papiloma (220 casos), el melanoma (204 casos), el hemangioma (163 casos) y los tumores de la glándula del tercer párpado con 152 casos. <sup>25</sup>

Los tumores vasculares ocurren con mayor frecuencia en perros de 8 años o más. La mayoría de los casos comienzan siendo unilaterales sin embargo es usual que se desarrollen lesiones bilaterales, con frecuencia se ve afectado el tercer párpado y la conjuntiva bulbar.

Los adenocarcinomas de la glándula del tercer párpado generalmente se presentan en perros de 10 años o más, presentan un crecimiento tumoral lento por lo cual los propietarios tardan mucho tiempo en notar la aparición de dicho tumor, no hay predisposición por sexo o raza.

El melanoma primario conjuntival es menos frecuente que el melanoma uveal y el melanoma limbal, se presenta comúnmente en perros de 10 años en adelante y tiene a originarse de la conjuntiva bulbar del tercer párpado, hay pocos casos reportados por lo que no se ha revelado si existe predisposición por raza y sexo.

A continuación, se presenta el Cuadro 10 con las neoplasias palpebrales más comunes en el perro, indicándose sus características macroscópicas e histológicas.

Cuadro 10: Principales neoplasias de conjuntiva\*

Neoplasia	Características macroscópicas	Características microscópicas
Adenoma/Adenocarcinoma cutáneo sebáceo	Pigmentación celular variable, consistencia friable, masa forma nodular	Arreglo multilobular con células epiteliales alargadas y vacuoladas, células basales en patrón granular con pigmentación variable
Carcinoma de células escamosas	Coloración pálida a rosado, consistencia friable	citoplasma abundante, perlas de queratina y proyecciones hiperplásicas en la substancia propia
Tumores histiocíticos	textura firme, forma nodular de coloración pálida	Células grandes y pálidas tipo macrófago
Papiloma	Forma pedunculada, textura friable	Presencia de anisocariosis, hiperchromasia y disqueratosis Se puede apreciar cuerpos de inclusión, depósitos de coilocitos y queratohialina cuando se trata de papiloma viral
Melanoma palpebral	Forma pedunculada, altamente pigmentada	Mezcla de células redondas y alargadas con abundante pigmento citoplasmático y prominente nucléolo
Melanoma conjuntival	Forma aplanada, pigmentada	Células en forma de huso con pigmentación celular variable
Mastocitoma	Masa de aspecto edematoso e hiperémico	Células alargadas con gránulos en el citoplasma
Linfosarcoma	Masa firme e infiltrante	Células con nucléolo alargado y escaso citoplasma obscuro
Neoplasias de la vaina nerviosa y nervios periféricos	Firme con coloración rosada multilobulada	Fascículos de células fusiformes
Hemangioma hemangiosarcoma	Masa vascular multilobulada de textura lisa y coloración roja que generalmente se origina a partir de la conjuntiva y se extiende a la córnea	En el hemangioma se observan canales vasculares de paredes delgadas y dilatadas, mientras que en el hemangiosarcoma la células epiteliales varían en su tamaño, son hiperchromáticas, forman canales vasculares y hay presencia de mitosis, sin embargo su ausencia no es significativo de benignidad.

\*Adaptado de Dubielzig 20

#### **4.1.3.2 Signos clínicos:**

Las neoplasias conjuntivales pueden no causar molestia en el animal, sobre todo si el tumor se encuentra en una etapa inicial; los propietarios acuden al veterinario debido a que notan una coloración distinta a la normal en la conjuntiva.

Los adenomas y adenocarcinomas de la glándula del tercer párpado causan epífora, conjuntivitis, hiperemia, edema y pueden llegar a ulcerar la córnea si su contacto con la córnea daña el tejido epitelial. El linfosarcoma palpebral y conjuntival generalmente son la manifestación de linfosarcoma sistémico y es causa de inflamación local o difusa en la conjuntiva y párpados.

#### **4.1.3.3 Tratamiento y pronóstico:**

El tratamiento de elección para los tumores vasculares de la conjuntiva es la escisión quirúrgica en conjunto con crioterapia, la frecuencia de reincidencia es baja así como la probabilidad de metástasis. Sin embargo, es importante mencionar que realizar una escisión completa del tumor es difícil, sobre todo si el tumor se origina de la conjuntiva bulbar pudiendo haber reincidencia tumoral.

Hargis *et al.* recomiendan que, en el caso de los adenocarcinomas de la glándula del tercer párpado se realice la escisión completa, debido a la alta probabilidad de reincidencia a causa de una escisión incompleta. <sup>26</sup>

Es importante mencionar que el tratamiento para el carcinoma de células escamosas de la conjuntiva frecuentemente involucra la enucleación y en ocasiones la exenteración del globo ocular debido a la rápida infiltración de los tejidos aledaños.

## **4.2. Neoplasias Intraoculares:**

### **4.2.1 Neoplasias de la córnea y esclera**

La córnea normalmente es invadida por papiloma y carcinoma de células escamosas, ocasionalmente por neoplasias vasculares y melanoma conjuntival. De acuerdo con Diters *et al.*<sup>27</sup>, las neoplasias primarias de la córnea y del limbo se limitan a papiloma, melanocitoma limbal y en ocasiones, carcinoma de células escamosas.

No hay neoplasias primarias reportadas de la esclera, aunque varias neoplasias conjuntivales e intraoculares primarias invaden la esclerótica.

#### **4.2.1.1 Epidemiología:**

En comparación con las neoplasias palpebrales los tumores de la córnea y esclera son poco frecuentes. La mayoría de los tumores que involucran la córnea y la esclera son resultado de una extensión tumoral de neoplasias originadas en la conjuntiva o intraocularmente.

Los papilomas son la neoplasia primaria más común de la córnea en perros jóvenes.

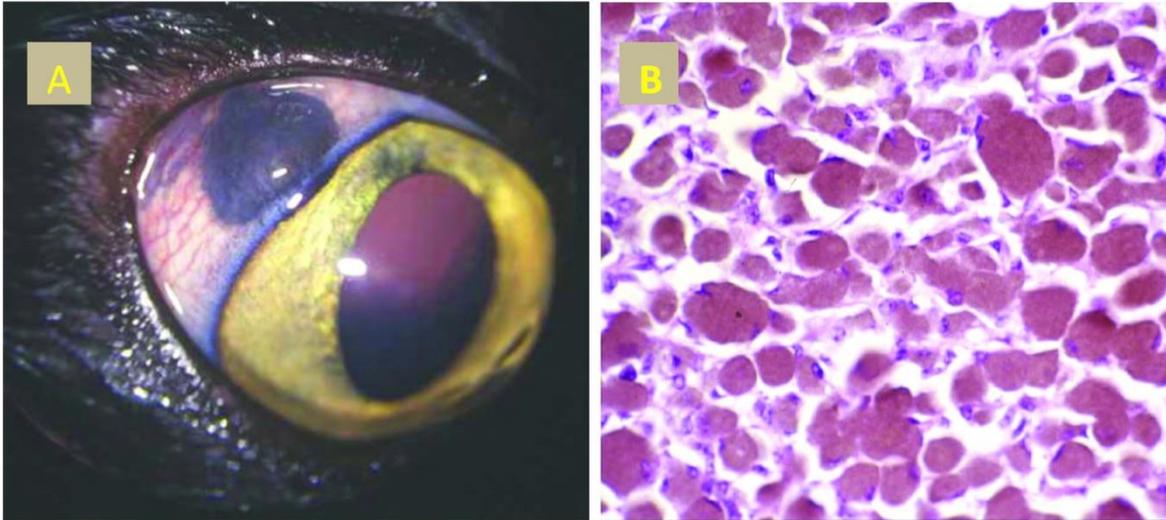
El carcinoma de células escamosas primario de córnea ocurre con mayor frecuencia en caballos y vacas más que en perros; es raro que se presente carcinoma corneal sin que el limbo se vea involucrado, los casos reportados han sido de pacientes con historia clínica de queratitis pigmentaria y se considera que estén relacionados, sin embargo, esta relación no ha sido confirmada.

A continuación, se presenta el Cuadro 11 con las neoplasias corneales y de esclerótica más comunes en el perro, indicándose sus características macroscópicas e histológicas.

Cuadro 11: Principales neoplasias de la córnea y esclera \*

Neoplasia	Características macroscópicas	Características microscópicas
Papiloma	Forma pedunculada, altamente pigmentada	Mezcla de células redondas y alargadas con abundante pigmento citoplasmático y prominente nucléolo
Carcinoma de células escamosas	Masa multilobulada de aspecto carnoso color rosa, la córnea se puede apreciar vasculaizada	Compuesto porepitelio escamoso acantósico con formaciones de perlas de queratina, puentes intracelulares prominentes, anisocitosis, anisocariosis y disqueratosis
Melanoma	Masas de aspecto liso, textura friable y altamente pigmentadas. Ver (Imagen 13)	Se compone de células altamente pigmentadas poco cohesivas de forma poliédrica, sin embargo, también se pueden observar células en forma de huso pigmentadas.
Hemangioma /hemangiosarcoma	Masa vascular multilobulada de textura lisa y coloración roja que generalmente se origina a partir de la conjuntiva y se extiende a la córnea	Diferenciación vascular con células endoteliales regordetas interconectando canales vasculares. Se pueden apreciar mitosis en el caso del hemangiosarcoma

Tomado de Gellat\*<sup>20</sup>



**Imagen 13: (A) melanoma limbal .Este patrón de crecimiento es patognomónico del melanoma limbal.(B) sección histológica de melanoma limbal donde se aprecian las células neoplásicas redondas con abundante pigmento intracitoplasmático y células fusocelulares (HE, 300X). Tomado de Gellatzo**

#### **4.2.1.2 Signos clínicos:**

Los tumores corneales y de esclerótica causan irritación crónica, edema corneal, episcleritis, queratitis pigmentaria, endotelitis y en ocasiones, cuando la neoplasia presenta un crecimiento extraocular como el caso del melanoma limbal, (Imagen 14) se presenta ulceración corneal y estafiloma. Si el tumor crece intraocularmente e invade las estructuras anatómicas internas, habiendo un aumento en la presión intraocular por la obstrucción del ángulo iridocorneal. Los melanomas pueden presentar lipidosis corneal alrededor del tumor.



**Imágen 14: Estafiloma corneal secundario a melanoma limbal en un Labrador Retriever de 7 años de edad.(A) masa nodular lisa densamente pigmentada.(B) prueba de fluoresceína negativa. Fotografía tomada en OFTALVET**

#### **4.2.1.3 Tratamiento y pronóstico:**

Algunos tumores corneales y escleróticos benignos con poca invasión tisular, requieren únicamente de queratotomía y se complementa el tratamiento con la implementación de un mandil conjuntival y criocirugía. Los tumores que únicamente involucran la córnea pocas veces hacen metástasis, debido a la avascularidad del estroma corneal.<sup>28</sup>

En el caso de carcinoma de células escamosas, melanoma, o tumores vasculares en la córnea se realiza queratectomía lamelar junto con criocirugía, radiación  $\beta$ , radiofrecuencia o ablación laser CO<sub>2</sub>. Es común la utilización de injertos

corneoesclerales o injertos de cartílago del tercer párpado para reparar los defectos de la túnica fibrosa y mantener la funcionalidad del globo ocular.

En reportes previos realizados por Featherstone <sup>29</sup> sobre el tratamiento quirúrgico del melanoma limbal canino menciona sobre diferentes técnicas como la resección de todo el espesor tumoral y reparación del defecto corneal con injertos homólogos de tercer párpado, tejido corneal y escleral, injertos con submucosa intestinal de porcino y material sintético. En los casos en que se utilizaron estos métodos fueron visuales postoperatoriamente y no se observó reincidencia. Sin embargo, las complicaciones publicadas fueron uveítis anterior, prolapso de iris y eliminación del material sintético del injerto. (Cuadro 12).

La técnica de criocirugía ofrece una opción de tratamiento altamente eficaz, simple y económico para melanoma limbal canino. La morbilidad es baja en términos de complicaciones tempranas y tardías. Es una técnica apropiada para melanomas extensos que son demasiado grandes para la resección del espesor completo tumoral, seguro, aunque la claridad corneal final y por lo tanto la visión, son subóptimas.

**Cuadro 12: Tratamientos y complicaciones para melanoma limbal \***

Caso clínico estudiado	Crioterapia (número de veces que fue realizada la técnica)	Tipo de injerto	Complicaciones (<3meses)	Complicaciones (>3meses)
1	Triple	Colgajo conjuntival en isla	Ninguna	Ninguna
2	Triple	TP**	Ninguna	Lipidosis
3	Triple	Colgajo conjuntival pedunculado	Uveítis, discoria, lipidosis	Ninguna
4	Triple	Colgajo conjuntival pedunculado	Uveítis	Ninguna
5	Triple	TP**	Úlcera, granulación tisular	Ninguna
6	Triple	Injerto homólogo corneo	Úlcera, uveítis, edema	Lipidosis
7	Doble	Colgajo conjuntival pedunculado	Ninguna	Ninguna
8	Doble	Colgajo conjuntival pedunculado	Úlcera, uveítis	Ninguna
9	Doble	TP**	Ninguna	Ninguna
10	Doble	TP**	Uveítis, discoria	Ninguna
11	Doble	Colgajo conjuntival en isla	Ninguna	Ninguna
12	Triple	Colgajo conjuntival pedunculado	Ninguna	Ninguna
13	Doble	Colgajo conjuntival en isla	Úlcera, granulación tisular	Lipidosis
14	Doble	Injerto de submucosa intestinal	Úlcera, uveítis	Ninguna

\*Modificado de Featherstone 29

\*\*TP=injerto de tercer párpado.

## 4.2.2 Neoplasias de la úvea

Las neoplasias uveales son un diagnóstico diferencial importante en animales que presentan clínicamente masas intraoculares, uveítis, hemorragia intraocular, glaucoma o desprendimiento de retina.

### 4.2.2.1 Epidemiología:

Los melanomas uveales son la neoplasia intraocular más frecuente en perro.<sup>23</sup> Los diagnósticos diferenciales que deben ser considerados durante el examen clínico para el melanoma uveal son los nevos del iris y los quistes uveales. Los nevos de iris son comunes en todas las especies y se diferencian por su aspecto plano y su comportamiento estático a diferencia del melanoma uveal. Un estudio realizado por la Universidad de Wisconsin sugiere que los Labradores tengan predisposición a desarrollar melanomas debido a la presencia de un gen autosómico recesivo; sin embargo, no se ha comprobado.<sup>30</sup>

Los adenomas y adenocarcinomas del cuerpo ciliar son la segunda neoplasia intraocular primaria más común en el perro. No se ha reportado predisposición por sexo o raza. Un estudio realizado por Dubielzig reportó que la edad promedio de presentación es de 8 años, a diferencia de los meduloepiteliomas, los cuales se presentan con frecuencia en animales jóvenes.<sup>31</sup>

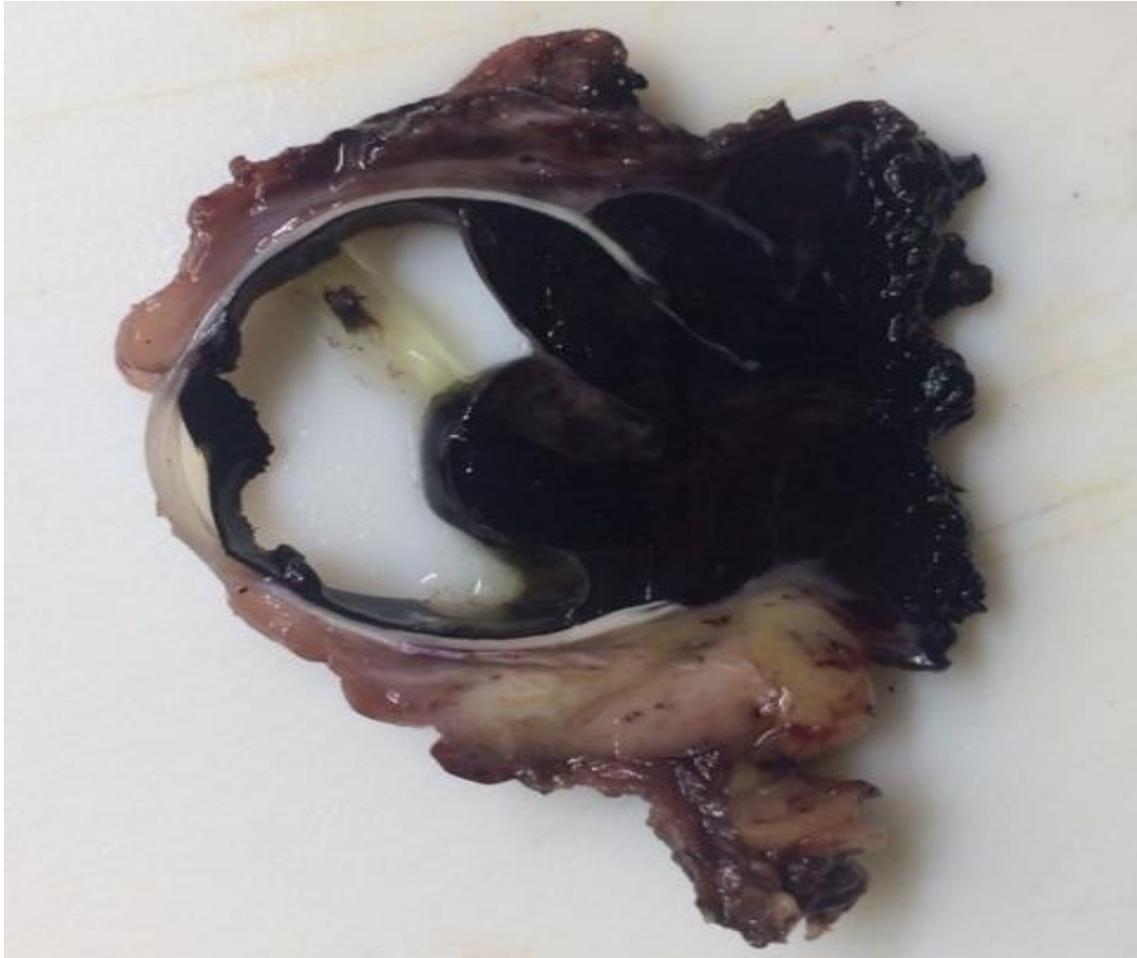
El linfoma uveal es la tercera neoplasia más común en la úvea del perro, generalmente se presenta bilateralmente, pero puede presentarse solo en un ojo.

A continuación, se presentan en el Cuadro 13, las principales neoplasias de la úvea del perro.

**Cuadro 13: Principales neoplasias de la úvea del perro\***

Neoplasia	Características macroscópicas	Características microscópicas
Melanoma	Masas de aspecto liso, textura friable y altamente pigmentadas. (Imagen 15)	Se compone de células altamente pigmentadas poco cohesivas de forma poliédrica, sin embargo, también se pueden observar células en forma de huso pigmentadas. Se pueden observar numerosas mitosis
Adenoma/adenocarcinoma	Pueden presentar una coloración variable entre gris y café oscuro, su textura es rugosa irregular de aspecto lobulado con vascularización variable. Tienden a extenderse del cuerpo ciliar hasta la cámara anterior o posterior.	La morfología celular puede variar de acuerdo al comportamiento biológico del tumor, la morfología puede ser: cintas en empalizada (más común), células pleomórficas y un patrón celular anaplásico  Es frecuente observar mitosis en el caso del adenocarcinoma
Meduloepitelioma	Son masas de aspecto delicado, a menudo presentan coloración blanca, pueden ser localmente infiltrativos dentro de la cámara posterior, pueden tener un aspecto papilar y extensiones dentro del humor acuoso.	Las células tumorales se distribuyen a lo largo de extensas áreas de necrosis vascular, la característica morfológica distintiva es la formación de rosetas, sin embargo, no es única de esta neoplasia.
Linfoma	Masa de aspecto difuso, puede apreciarse panofalmitis, desprendimiento de retina	El epitelio del cuerpo ciliar se puede apreciar distorsionado por un infiltrado de células neoplásicas

\*Modificado de Gellat 20 y Peiffer 23



**Imagen 15: Melanoma en un Labrador Retriever. La masa se aprecia de textura friable y altamente pigmentada. Fotografía tomada en el Hospital Dr. Luis Sánchez Bulnes.**

#### **4.2.2.2 Signos clínicos:**

Los perros que presentan neoplasias que invaden la úvea, generalmente presentan uveítis, glaucoma y hemorragias; el glaucoma se presenta por la proliferación de células tumorales en el ángulo iridocorneal obstruyendo el drenaje normal del globo ocular provocando glaucoma. Otra complicación de este tipo de tumores es el desprendimiento de retina, por lo que los perros presentan ceguera, uveítis, hifema y glaucoma.

En el caso de linfoma los animales suelen presentar la signología clínica típica de la enfermedad sistémica, aunada con panoftalmitis y en ocasiones desprendimiento de retina.

#### **4.2.2.3 *Tratamiento y Pronóstico:***

Debido a que gran parte de los tumores de la úvea no pueden ser removidos quirúrgicamente, como por ejemplo el melanoma uveal anterior en anillo, Peiffer <sup>24</sup> propone la observación periódica del crecimiento tumoral en caso de que la neoplasia no haya generado glaucoma o desprendimiento de retina del ojo afectado; es importante señalar que en el seguimiento del paciente se deben incluir estudios radiográficos para descartar metástasis.

Los pacientes cuyas neoplasias se encuentren en el cuerpo ciliar y estén bien delimitadas pueden ser candidatos a una ciclectomía o iridociclectomía parcial. Otra alternativa para los tumores bien delimitados es la ablación transescleral con láser Diodo. En caso de que el paciente presente un ojo doloroso y sin capacidad visual se recomienda realizar la enucleación.

### 4.2.3: Neoplasias de la retina

#### 4.2.3.1 Epidemiología:

Las neoplasias primarias de retina son poco frecuentes en los perros, en la colección de COPLOW únicamente se han reportado 13 casos de perros con neoplasias primarias de la retina.

A continuación, en el Cuadro 14 se describen las principales neoplasias de retina en el perro:

**Cuadro 14: Principales neoplasias de retina en el perro\***

Neoplasia	Características microscópicas	Características macroscópicas
Meduloepitelioma	Son masas de aspecto delicado, a menudo presentan coloración blanca, pueden ser localmente infiltrativos dentro de la cámara posterior, pueden tener un aspecto papilar y extensiones dentro del humor acuoso.	Las células tumorales se distribuyen a lo largo de extensas áreas de necrosis vascular, la característica morfológica distintiva es la formación de rosetas, sin embargo, no es única de esta neoplasia.
Glioma/astrocitoma	Masa en la retina o coroides de coloración blanquecina	Se caracterizan por presentar un patrón celular anaplásico con extensas zonas de necrosis, las células neoplásicas se originan del centro de la retina.
Retinoblastoma	Masa en la retina o coroides de coloración blanquecina	Células neuronales pobremente diferenciadas, con un gran núcleo en relación al citoplasma, se aprecian rosetas con características de Flexner-Wintersteiner o Homer-Wright. Las rosetas de Flexner-Wintersteiner se caracterizan por una sola capa de células con ensambladuras apretadas apicales. Las rosetas de Homer-Wright se caracterizan por una estructura más primitiva y menos definida no hay ensambladuras apretadas.

\* Modificado de Dubielzig 20

#### **4.2.3.2 Signos clínicos:**

Los perros con neoplasias de la retina, presentan signología ambigua como disminución de la visión y ceguera del ojo afectado causado por el desprendimiento total o parcial de la retina, hemorragias intraoculares y papiledema.

#### **4.2.3.3 Tratamiento y pronóstico:**

La enucleación junto con la radiación es el tratamiento de elección. Es poco frecuente que las neoplasias de la retina hagan metástasis, sin embargo, son de rápido crecimiento es por ello que se recomienda la escisión quirúrgica del tumor antes de que este invada al nervio óptico y tejido cerebral; otras alternativas de tratamiento son la ablación con láser, hipertermia, criocirugía y quimioterapia.

### **4.2.4 Neoplasias del nervio óptico**

Las neoplasias primarias del nervio óptico son poco frecuentes; es más común que el nervio óptico se vea afectado por neoplasias de tejidos aledaños a este.<sup>21 y 20</sup>

#### **4.2.4.1 Epidemiología:**

La neoplasia primaria más frecuente del nervio óptico es el meningioma. Hay pocos casos reportados; sin embargo, todos los casos fueron de perros mayores a 6 años. No hay predisposición de raza. Cuadro 15.

**Cuadro 15: Principales neoplasias del nervio óptico\***

Neoplasia	Características microscópicas	Características macroscópicas
Meningioma	Masa de coloración clara, que se extiende desde la órbita hasta el disco óptico (la mayoría induce exoftalmos)	Se aprecian nidos de células fusiformes que se originan de las meninges, también pueden apreciarse cuerpos de psamoma
Glioma /astrocitoma	Masa de coloración grisácea	Células pequeñas con nucléolo prominente

\*Modificado de Dubielzig <sup>22</sup>

#### **4.2.4.2 Signos clínicos:**

Las neoplasias del nervio óptico suelen extenderse al globo ocular causando desprendimiento de retina, uveítis, glaucoma y exoftalmos; sin embargo, el signo clínico más importante es la disminución de la función del nervio óptico reflejándose en ceguera unilateral y pérdida del reflejo pupilar.

#### **4.2.4.3 Tratamiento y pronóstico:**

La enucleación es el tratamiento de elección, es poco frecuente que las neoplasias del nervio óptico hagan metástasis, sin embargo, se recomienda la escisión quirúrgica del tumor antes de que este invada tejido cerebral, causando fallas en el Sistema Nervioso Central.

## Justificación e Hipótesis:

Esta investigación permitirá conocer la frecuencia de las neoplasias oculares y cómo los factores de riesgo como la edad, raza, sexo, localización anatómica, naturaleza del tumor (benigno o maligno) contribuyen a la presentación de tumores oftálmicos en perros diagnosticados en 4 laboratorios clínicos localizados en la Ciudad de México, debido a que no existen antecedentes sobre la frecuencia de tumores oftálmicos en México y Latinoamérica.x

Un análisis retrospectivo de 13 años nos permitirá conocer la distribución de las frecuencias de los tumores oculares y con ello determinar si existen diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia de los distintos tipos de neoplasias oculares de acuerdo a los factores de riesgo antes mencionados.

La recopilación de casos neoplásicos del ojo aportará elementos al conocimiento en el área de Patología ocular veterinaria, ya que el material biológico necesario para este tipo de estudio es escaso, dado que en México existen pocos médicos veterinarios especializados en oftalmología; además, es una mínima cantidad de personas que pueden costear un servicio de este tipo para sus mascotas.

## **Objetivos:**

### **Objetivo General:**

Analizar la frecuencia de las neoplasias oculares y los factores de riesgo como la edad, raza, sexo, localización anatómica, naturaleza del tumor (benigno o maligno), contribuyen a la presentación de tumores oftálmicos en perros diagnosticados en 4 laboratorios clínicos de la Ciudad de México, a través de un estudio retrospectivo de 13 años para saber qué tan frecuente se presentan los tumores oculares en los perros estudiados.

### **Objetivos específicos:**

- Realizar un análisis estadístico descriptivo para obtener las frecuencias de los tumores oftálmicos.
- Analizar las frecuencias de las neoplasias oculares en perros de acuerdo a la edad, raza, sexo, localización anatómica y naturaleza del tumor.

## Material y Métodos:

La recopilación de la información necesaria para la elaboración de la base de datos se realizó gracias a la cooperación del Hospital “Dr. Luis Sánchez Bulnes”, del Departamento de Patología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, y de los Laboratorios de Patología Clínica Veterinaria Alhambra y Axioma Lab, quienes facilitaron el acceso a sus resultados histopatológicos de todas las neoplasias oculares diagnosticadas por ellos, proporcionando 530 datos del año 2003 al 2016.

Dicha información se analizó para extraer la información necesaria para crear la base de datos, en la cual se recabaron los siguientes rubros: Número de registro anatomopatológico, fecha de recepción de la muestra, nombre del paciente, raza, edad, la cual fue de 1 año hasta 18 años; cabe señalar que las edades registradas, se dividieron en 3 intervalos (1-6 años, 7-12 años y 13 años en adelante) sexo, diagnóstico histopatológico, localización anatómica de la neoplasia (órbita, párpado, conjuntiva, córnea, úvea, retina, esclera, tercer párpado y nervio óptico) y naturaleza del tumor (benigno o maligno).

Cada neoplasia se categorizó de acuerdo a la clasificación Estadística Internacional de enfermedades y problemas relacionados a la salud (CIE-10).<sup>13</sup>

Se estudiaron un total de 530 muestras oculares, cada muestra fue fijada con formol al 10%. Posteriormente se incluyeron en parafina para realizar el corte con el microtomo y obtener laminillas de cada muestra. Se utilizó la tinción Hematoxilina

eosina para todas las muestras. La toma de fotografías histológicas de cada laminilla se realizó mientras se hacía la revisión de cada una de ellas.

Se utilizó el programa computacional R for Statistical Computing <sup>32</sup> para el análisis estadístico de la información, así como para la elaboración de las gráficas.

## Resultados

### 5.1 Análisis Descriptivo:

#### 5.1.1 Distribución por raza de los perros estudiados:

Se estudiaron 53 razas, los perros mestizos fueron incluidos en el análisis, aunque no pertenecieran a una raza reconocida por la Federación Cinológica Internacional (FCI). A continuación, se describen las razas analizadas y el número de individuos de cada raza dentro del estudio. (Cuadro 16).

**Cuadro 16: Razas analizadas en el estudio y los porcentajes de cada raza**

Raza	Número de individuos	Porcentaje
Mestizo	105	19.81
Labrador Retriever	87	16.42
Poodle	44	8.30
Golden Retriever	43	8.11
Cocker Spaniel Americano	33	6.23
Boxer	22	4.15
Pastor Alemán	19	3.58
Schnauzer miniatura	19	3.58
Maltés	9	1.70
Terrier Escocés	9	1.70
Dachshund	8	1.51
Basset Hound	7	1.32
Bull Terrier	7	1.32
Beagle	6	1.13
Bulldog Inglés	6	1.13
Dálmata	6	1.13
Bernés de la Montaña	5	0.94
Chihuahueño	5	0.94
Fox Terrier	5	0.94
Gran Danés	5	0.94
Pointer	5	0.94

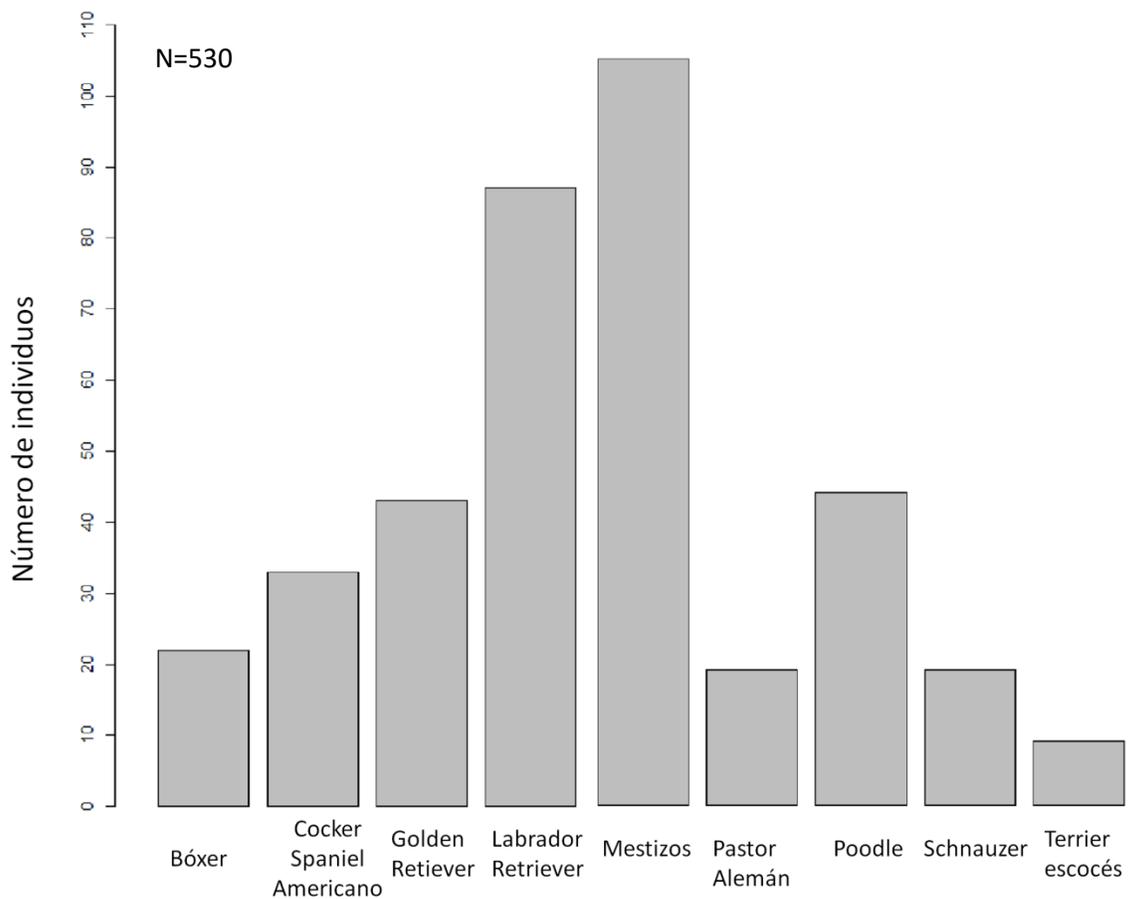
**Continuación Cuadro 16: Razas analizadas en el estudio y los porcentajes de cada raza**

Raza	Número de individuos	Porcentaje
Pug	5	0.94
Rottweiler	5	0.94
Border Collie	4	0.75
Bulldog Francés	4	0.75
Dogo de Burdeos	4	0.75
Husky Siberiano	4	0.75
Shih Tzu	4	0.75
West Highland White Terrier	4	0.75
Alaska Malamute	3	0.57
Chow Chow	3	0.57
Shar Pei	3	0.57
Staffordshire Terrier	3	0.57
Border Terrier	2	0.38
Boston Terrier	2	0.38
Doberman	2	0.38
Mastín Napolitano	2	0.38
Pastor Belga	2	0.38
Pit Bull	2	0.38
Pomerania	2	0.38
San Bernardo	2	0.38
Weimaraner	2	0.38
Airedale Terrier	1	0.19
Antiguo Pastor Inglés	1	0.19
Bichón Frisé	1	0.19
Gigante de los Pirineos	1	0.19
Griffón de Bruselas	1	0.19
Lhasa Apso	1	0.19
Samoyedo	1	0.19
Setter Irlandés	1	0.19
Welsh Corgi	1	0.19
Xoloitzcuintle	1	0.19
Yorkshire Terrier	1	0.19
Total	530	100%

El 19.8% de los perros fueron mestizos con un total de 105 individuos, la segunda raza más frecuente fue el Labrador Retriever con un total de 87 individuos; esta es

la raza más común en México, de acuerdo a la Federación Canófila Mexicana, pues representan la raza más vendida en el país. La tercera raza más frecuente fue el Poodle con 44 perros, seguido por el Golden Retriever con 43 animales; la raza Cocker Spaniel Americano con 33 individuos y el Boxer con 22. En la Gráfica 2 se aprecia la distribución de las razas más frecuentes.

Gráfica 2: Distribución de las razas más frecuentes



De las 53 razas estudiadas, la que presentó melanoma con mayor frecuencia fue el Labrador Retriever con un total de 21 casos. Los perros mestizos presentaron más carcinoma de células escamosas y adenoma de glándulas sebáceas, en contraste con la raza Bóxer, la cual no presentó ningún caso de adenoma. El papiloma fue más frecuente en el mestizo con un total de 9 casos, mientras que el adenocarcinoma fue más común en el Labrador Retriever.

A continuación, se describen las neoplasias más frecuentes en cada una de las 6 razas con más neoplasias, estas son: Mestizo, Labrador Retriever, Poodle, Golden Retriever, Cocker Spaniel Americano y Bóxer. El 63% de los perros se encuentran distribuidos en las seis razas más frecuentes, con un total de 334 individuos. Los mestizos fueron la raza más frecuente con 105 perros; de estos, 15.24 % presentaron carcinoma de células escamosas, 13% presentaron adenoma de glándulas sebáceas y el 11.3% melanoma.

El Labrador Retriever fue la segunda raza con más neoplasias con 87 perros, de los cuales, el 24% tuvieron melanoma, siendo esta la neoplasia más frecuente en esta raza, el segundo tumor más frecuente fue el adenocarcinoma de glándulas sebáceas (12.64%), mientras que la menos común fue el papiloma. (Cuadro 17)

**Cuadro 17: Resultados en el porcentaje de presentación de las neoplasias más frecuentes en cada una de las 6 razas más comunes**

RAZA	Papiloma	Carcinoma de células escamosas	Adenocarcinoma de glándulas sebáceas	Melanoma	Adenoma de glándulas sebáceas	Número de individuos de cada raza
BOXER	4.55%	4.55%	13.64%	18.18%	0%	22
COCKER SPANIEL AMERICANO	6.06%	3.03%	15.15%	3.03%	27.27%	33
GOLDEN RETRIEVER	11.63%	4.65%	14.0%	14.0%	11.63%	43
LABRADOR RETRIEVER	3.45%	8.05%	12.64%	24.14%	10.34%	87
MESTIZO	8.57%	15.24%	8.57%	11.43%	13.33%	105
POODLE	13.64%	6.82%	20.45%	11.365%	15.91%	44
Total	47.95%	42.34%	84.4%	82.09%	78.48%	334

Cuarenta y cuatro perros fueron Poodle y de estos, el 20.45% presentó adenocarcinoma de glándulas sebáceas, el 15.91% adenoma de glándulas sebáceas y el 13.64% presentó papiloma. La neoplasia menos frecuente en esta raza fue el carcinoma de células escamosas. La raza Golden Retriever con 43 perros, se vio afectada por adenocarcinoma en un 14% y por melanoma 14%, seguido por el papiloma en un 11.6%. Treinta y tres perros fueron Cocker Spaniel Americano, de estos, la mayoría padeció de adenoma de glándulas sebáceas 27% y de melanoma 15%, a diferencia de la raza Bóxer con 22 perros, la cual fue afectada por melanoma en un 18%, adenocarcinoma en un 13.6% y por rabdomiosarcoma en un 14%.

### 5.1.2 Distribución por Edad de los perros estudiados:

El promedio de edad de los perros estudiados es de 8 años de edad, el rango de edad en la que se presentaron mayor número de casos tumorales, fue entre los 7-12 años. La segunda edad más frecuente fue de 10 años, seguida por la edad de 9 años.

Es importante mencionar que la neoplasia más frecuente fue diferente de acuerdo al rango de edad. Los perros de 1-5 años presentaron papiloma con mayor frecuencia. Los perros de 7-12 años, melanoma y los perros de 13 años en adelante, padecieron más de adenoma de glándulas sebáceas. (Cuadro18)

**Cuadro 18: Porcentajes de las neoplasias más frecuentes de acuerdo a cada intervalo de edad**

Intervalos de edad en años	Neoplasia más frecuente	Número de individuos	Porcentaje
1-6	Papiloma	22	14.4%
7-12	Melanoma	59	19%
13- en adelante	Adenoma de glándulas sebáceas	8	13%
Total		89	46.4%

### 5.1.3 Distribución por sexo de los cánidos estudiados:

El 54% de los perros fueron hembras, mientras que el 46% fueron machos, lo cual no tiene diferencia significativa con  $\chi^2$  Chi cuadrada.<sup>32</sup>

#### **5.1.4 Naturaleza de los tumores estudiados:**

El 62% de los casos estudiados fueron neoplasias malignas, mientras que el 38% fueron benignas.

#### **5.1.5 Frecuencia de las neoplasias oculares de acuerdo al diagnóstico:**

Los perros estudiados presentaron 34 tipos de neoplasias oculares. (Cuadro 19)

**Cuadro 19: Porcentaje de cada neoplasia analizada en el estudio**

<b>Neoplasia</b>	<b>Número de casos</b>	<b>Porcentaje de perros con neoplasia</b>
Melanoma	89	16.79%
Adenocarcinoma de glandulas sebaceas	66	12.45%
Adenoma de gl sebaceas	57	10.75%
Papiloma de celulas escamosas	49	9.25%
Carcinoma de celulas escamosas	47	8.87%
Melanocitoma	32	6.04%
Linfoma	24	4.53%
Adenocarcinoma irido-ciliar	23	4.34%
Hemangiosarcoma	21	3.96%
Sarcoma no clasificado	19	3.58%
Mastocitoma	16	3.02%
Hemangioma	13	2.45%
Meningioma orbitario canino	11	2.08%
Adenoma irido-ciliar	9	1.70%
Histiocitoma cutaneo	8	1.51%
Adenocarcinoma de la glandula lagrimal	5	0.94%
Glioma/astrocitoma retiniano	5	0.94%
Lipoma	4	0.75%
Fibrosarcoma de alto grado	3	0.57%
Neurofibroma difuso	3	0.57%
Osteosarcoma	3	0.57%
Rabdomiosarcoma	3	0.57%
Tumor mixto maligno	3	0.57%
Adenocarcinoma pleomórfico	2	0.38%
Adenoma de gl lagrimal	2	0.38%
Meduloepitelioma	2	0.38%
Pilomatricoma	2	0.38%
Tricoepitelioma	2	0.38%
Tumor venereo transmisible	2	0.38%
Acantoma infundibular queratinizante	1	0.19%
Adenoma ductal canino	1	0.19%
Adenoma multilobular orbitario canino	1	0.19%
Retinoblastoma	1	0.19%
Tricoblastoma	1	0.19%
Total	530	100%

Las 5 neoplasias más frecuentes fueron el melanoma, afectando al 16.7% del total, el adenocarcinoma de glándulas sebáceas, (12.4%), el adenoma de glándulas sebáceas (10.7%), el papiloma de células escamosas (9.2%) y el carcinoma de células escamosas (8.8%)

#### **5.1.6 Frecuencia de neoplasias de acuerdo al sitio anatómico**

Se analizaron los diagnósticos en relación al área anatómica afectada. Se observó que del total de casos de melanoma (89 perros) el 34% de estos presentó melanoma uveal, el 26% presentó melanoma en la esclerótica y el 24% de los melanomas afectó la córnea, mientras que solamente el 3.6% fue melanoma cutáneo afectando los párpados.

El 91% de los casos de adenocarcinoma de glándulas sebáceas se presentaron en el párpado, el 4.4% afectó al tercer párpado y únicamente el 1.49% afectó la conjuntiva y la úvea respectivamente. El adenoma de glándulas sebáceas tuvo un comportamiento similar al adenocarcinoma, debido que el área anatómica mayormente afectada fue el párpado con el 98% de los casos en esta zona. El 63.2% de los casos de papiloma se observaron en el párpado, mientras que el 30% afectó la conjuntiva.

El carcinoma de células escamosas afectó en su mayoría a la conjuntiva (32.6%), al párpado (28.5%) y a la órbita en un 12%.

A continuación, se describen las neoplasias más frecuentes en cada lugar anatómico y los porcentajes de presentación de las neoplasias oculares en esa localización anatómica. (Cuadro 20)

**Cuadro 20: Porcentaje de la neoplasia más común de acuerdo al sitio anatómico afectado**

Área anatómica	Neoplasia más frecuente	Número de casos	Porcentaje
Úvea	Melanoma	74	10.21%
Párpado	Adenocarcinoma de glándulas sebáceas	61	8.41%
Esclera	Melanoma	57	7.86%
Córnea	Melanoma	53	7.31%
Conjuntiva	Carcinoma de células escamosas	16	2.21%
Órbita	Meningioma orbitario	11	1.52%
Tercer párpado	Hemangioma	8	1.10%
Retina	Glioma/Astrocitoma retiniano	5	0.69%
Nervio óptico	Neurofibroma difuso	4	0.50%
Total		289	40%

## Discusión

Se estudiaron 53 razas, las más frecuentes fueron los perros Mestizos, Labrador Retriever, Poodle, Golden Retriever, Cocker Spaniel Americano y el Bóxer. Un estudio elaborado por la Fundación Morris para Animales<sup>33</sup> publicó una lista con las 10 razas de perros con mayor predisposición a sufrir cáncer, (Cuadro 21). Realizando un comparativo entre ambos estudios se observa que el Golden Retriever y el Boxer fueron las únicas razas que coincidieron en ambos análisis; esto refleja la diferencias entre las distribuciones y preferencias de las razas, ya que aumenta el número real de casos por el tamaño de la población en diferentes lugares geográficos.

**Cuadro 21: Razas de perros con mayor predisposición de padecer cáncer. \***

<b>Raza</b>	<b>Predisposición cáncer</b>
Airedale Terrier:	Esta raza puede estar predispuesta a padecer tumores nasales.
Bouvier des Flandres:	El Bouvier está predispuesto a padecer carcinoma gástrico. Un estudio cooperativo de Dinamarca y Noruega buscó predisposición racial a carcinoma gástrico, y encontró que el Bouvier entraba en el grupo de alto riesgo para el desarrollo de este tipo de cáncer de estómago.
Bóxer:	Según un estudio de 20 años realizado por la Universidad de Georgia, 44,3% de los bóxers murieron de algún tipo de cáncer.
Boyero de Berna:	Presentan con frecuencia problemas en las articulaciones, existe una relación entre la enfermedad articular y el posterior desarrollo de cáncer en la misma articulación.
Bullmastiff:	Algunos informes apuntan que existe un aumento significativo en la incidencia de linfomas en el Bullmastiff.
Golden Retriever:	Esta raza presenta dos genes que están relacionados con el desarrollo de linfoma y hemangiosarcoma. ...Continúa
Rhodesian Ridgeback:	Estos perros tienen una alta incidencia de varios tipos de tumores malignos, incluyendo los sarcomas de tejidos blandos.

**Continuación Cuadro 21: Razas de perros con mayor predisposición de padecer cáncer. \***

<b>Raza</b>	<b>Predisposición cáncer</b>
Rottweiler:	Esta raza está predispuesta a desarrollar cáncer de hueso debido a su gran estructura ósea.
Scottish Terrier:	Un estudio que analizó el efecto de la adición de verduras a la dieta del Scottish Terrier, que tiene un mayor riesgo de padecer cáncer de vejiga, mostró una reducción del 70 % en el riesgo de desarrollar un tipo común de cáncer de vejiga cuando se añadieron las verduras a la dieta.
Setter Irlandés:	Esta raza está predispuesta al desarrollo de insulinomas

\*Tomado de Armed Forces Institute of Pathology <sup>30</sup>

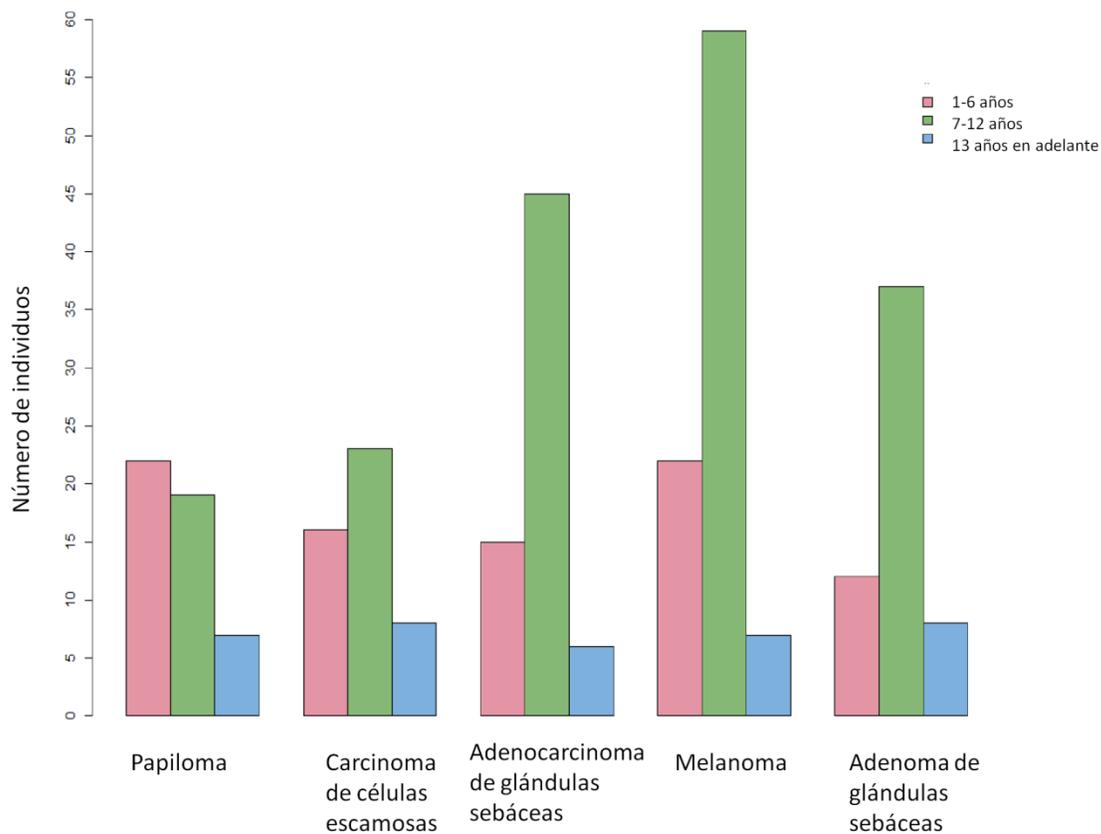
El promedio de edad de los perros estudiados fue de 8 años de edad, el rango de edad en la que se presentaron mayor número de casos tumorales, fue entre los 7-9 años. Un estudio realizado por Harvey<sup>32</sup>, mostró que la edad media de un diagnóstico de cáncer en perros es de 8 años y según Bonnett <sup>34</sup>, conforme un individuo es más viejo presenta mayor probabilidad de presentar neoplasias.

Sin embargo, existen tipos de cáncer que afectan con mayor frecuencia a perros jóvenes, debido a que presentan componentes virales, tal como el papiloma. En el perro, el papiloma está descrito en conjuntiva, párpado y córnea. De acuerdo a Abarca <sup>35</sup>, los papilomas oculares de origen vírico representan el 8.3% de los papilomas que afectan al ojo y aparecen principalmente en animales jóvenes.

Según los datos analizados, hubo 49 casos de papiloma y de esos, el 28.5% tenían un año de edad al momento del diagnóstico. (Gráfica 3). Se infiere que la mayoría de estos casos son de origen viral, debido a la observación de coilocitos en las histopatologías y a que la mayor parte de estos son perros mestizos adoptados, los

cuales estuvieron más expuestos a infecciones virales ya que la mayoría de ellos, pasaron parte de su vida en la calle antes de ser adoptados, predisponiéndolos a ser infectados con el virus Papilomaviridae. Sin embargo, no se afirma hasta realizar inmunohistoquímica en los casos correspondientes.

Gráfica 3: Distribución de las neoplasias oculares más frecuentes de acuerdo a la edad



En el estudio se observó mayor frecuencia de neoplasias malignas con un 62%, mientras los tumores benignos se presentaron en el 38% de los casos. Un estudio realizado por Peiffer<sup>23</sup> reportó que al analizar 202 neoplasias oculares en perros de E.U.A. observaron que el 73.3% de los tumores analizados fueron de naturaleza benigna, mientras que el 26.7% fueron malignos.

Las diferencias en los resultados entre ambos estudios se debe a que las poblaciones fueron distintas y a las diferencias medioambientales a las que estuvieron expuestos los animales. Como se había mencionado en el Capítulo I, no es posible realizar comparaciones entre estudios debido a que cada uno se ha realizado con una metodología distinta, según Kelsey *et al.*, no existen dos poblaciones que se comporten de igual manera.<sup>36</sup>

El análisis del área anatómica en relación con el tipo de neoplasia mostró diferencias estadísticamente significativas. De acuerdo con la información analizada el 50% de las neoplasias fueron intraoculares, el 33% fueron tumores palpebrales, el 9% se presentaron en la conjuntiva y el 8% se localizaron en la órbita ocular. Los resultados obtenidos son semejantes a los publicados por Dubielzig, donde se observó la distribución de las neoplasias oculares en perros diagnosticados en el laboratorio COPLOW con un total de 6,110 casos, de los cuales el 53% fueron neoplasias intraoculares, 23% tumores palpebrales, 19% neoplasias de conjuntiva y 6% neoplasias de la órbita.<sup>20,37</sup> Siendo estos muy similares a los encontrados en el presente trabajo.

A continuación se describe la distribución de las neoplasias de acuerdo al sitio anatómico. (Cuadro 22)

**Cuadro 22: Resultados de los porcentajes de tumores de acuerdo a la localización**

Área anatómica	Número de neoplasias	Porcentaje
Párpado	238	33%
Úvea	149	20%
Esclera	87	12%
Córnea	84	11%
Conjuntiva	65	9%
Órbita	57	8%
Tercer párpado	28	4%
Retina	10	1%
Nervio óptico	7	1%
Total	725	100%

La neoplasia que se presentó más frecuente en la órbita fue el meningioma orbitario, (Cuadro 23), un estudio realizado por Kelsey *et al*,<sup>38</sup> reportó que la neoplasia más común en la órbita es el carcinoma nasal con extensión a la órbita; la diferencia entre ambos estudios está dada por el número total de casos de tumores de la órbita analizados, en este estudio se estudiaron un total de 57 casos de neoplasias de la órbita, mientras que en estudio realizado por la Universidad de Pennsylvania únicamente se analizaron 25 casos.

**Cuadro 23: Porcentaje del tipo de neoplasia en la órbita**

<b>Tipo de Neoplasia</b>	<b>Número de individuos</b>	<b>Porcentaje</b>
Meningioma orbitario	11	19%
Linfoma	9	16%
Melanoma	8	14%
Carcinoma de Células Escamosas	6	11%
Lipoma	4	7%
Hemangiosarcoma	3	5%
Rabdomiosarcoma	3	5%
Fibrosarcoma de alto grado	3	5%
Sarcoma no Clasificado	3	5%
Osteosarcoma	3	5%
Adenoma de Glándulas Sebáceas	1	2%
Adenoma irido-ciliar	1	2%
Adenoma Multilobular Orbitario	1	2%
Neurofibroma Difuso	1	2%
Total	57	100%

En las neoplasias palpebrales se observó que el adenocarcinoma de glándulas sebáceas fue el tumor más frecuente (Cuadro 24). Este resultado coincide con la información publicada por Robert, quien analizó 202 casos de neoplasias oculares en perros de E.U.A. de los cuales el 54% presentó este tipo de tumor. Gelatt<sup>20</sup> refiere que el adenoma de glándulas sebáceas representa el 40% de los tumores palpebrales reportados en perros de E.U.A., mientras que el papiloma y melanoma se presentan en un 20% y 17% respectivamente.

**Cuadro 24: Porcentaje del tipo de neoplasia en el párpado**

Tipo de Neoplasia	Número de individuos	Porcentaje
Adenocarcinoma de Glándulas Sebáceas	61	26%
Adenoma de Glándulas Sebáceas	56	24%
Papiloma	31	13%
Carcinoma de Células Escamosas	20	8%
Mastocitoma	16	7%
Melanocitoma	12	5%
Melanoma	8	3%
Histiocitoma cutáneo	7	3%
Hemangiosarcoma	5	2%
Sarcoma no Clasificado	5	2%
Hemangioma	3	1%
Linfoma	2	1%
Adenoma Ductal Canino	2	1%
Pilomatricoma	2	1%
Tricoepitelioma	2	1%
Fibrosarcoma de alto grado	1	0.4%
Neurofibroma Difuso	1	0.4%
Adenocarcinoma Pleomórfico	1	0.4%
Tumor Venereo Transmisible	1	0.4%
Tricoblastoma	1	0.4%
Acantoma infundibular queratinizante	1	0.4%
Total	238	100%

La neoplasia más frecuente en la conjuntiva ocular fue el carcinoma de células escamosas, seguido por el melanoma, el papiloma y el hemangiosarcoma (Cuadro 25). En un estudio realizado por Dubielzig <sup>39</sup> se analizaron los tumores de conjuntiva en perros de E.U.A. y los más frecuentes fueron el papiloma con 22 casos, el melanoma con 204 casos y el hemangioma con 163 casos, mientras que, en el presente estudio, se observó que el hemangioma se presentó con mayor

frecuencia en el tercer párpado; el adenocarcinoma de la glándula del tercer párpado fue la segunda neoplasia primaria más frecuente en esa región anatómica.

**Cuadro 25: Resultados en el porcentaje del tipo de neoplasia en la conjuntiva**

Tipo de Neoplasia	Número de individuos	Porcentaje
Carcinoma de Células Escamosas	16	25%
Papiloma	15	23%
Melanoma	15	23%
Hemangiosarcoma	6	9%
Melanocitoma	4	6%
Adenocarcinoma Irido-Ciliar	2	3%
Lipoma	2	3%
Hemangioma	2	3%
Sarcoma no clasificado	2	3%
Adenocarcinoma de Glándulas Sebáceas	1	1%
Total	65	100%

En el caso de la córnea se observó que el melanoma fue el tumor más frecuente presentándose en el 7.31% en los perros estudiados, (Cuadro 26) Sin embargo, esta neoplasia no es primaria de la córnea ya que ésta, normalmente es invadida por papiloma y carcinoma de células escamosas, ocasionalmente por neoplasias vasculares y melanoma conjuntival. De acuerdo con Diters *et al*,<sup>31</sup> las neoplasias primarias de la córnea y limbo se limitan a papiloma, melanocitoma limbal y en ocasiones carcinoma de células escamosas.

**Cuadro 26: Porcentaje del tipo de neoplasia en la córnea**

<b>Tipo de Neoplasia</b>	<b>Número de individuos</b>	<b>Porcentaje</b>
Melanoma	53	63%
Adenocarcinoma Irido-Ciliar	6	7%
Lipoma	6	7%
Hemangiosarcoma	6	7%
Sarcoma no clasificado	5	6%
Melanocitoma	4	5%
Carcinoma de Células Escamosas	2	2%
Papiloma	1	1%
Tumor Venereo Transmisible	1	1%
Total general	84	100%

Es importante mencionar que la razón por la cual en el estudio hubo más casos de melanoma en la córnea se debe a que las muestras histológicas de córnea estudiadas, en su mayoría, sólo comprendían la resección quirúrgica de la córnea con el tejido neoplásico. Se infiere que estos casos no eran verdaderos melanomas limbales, sino que eran melanomas uveales con invasión a la córnea, ya que, en la revisión histopatológica de estas muestras, se observan los bordes quirúrgicos con células neoplásicas.

En la úvea, la neoplasia más frecuente fue el melanoma, seguido por el adenocarcinoma irido-ciliar, el melanocitoma y el linfoma, (Cuadro 27). De acuerdo a Dubielzig<sup>22</sup>, el melanoma es la neoplasia intraocular primaria más común en el perro, seguido por los adenomas y adenocarcinomas del cuerpo ciliar y el linfoma en tercera posición.

**Cuadro 27: Porcentajes de los tipos de neoplasias en la úvea**

<b>Tipo de Neoplasia</b>	<b>Número de individuos</b>	<b>Porcentaje</b>
Melanoma	74	50%
Adenocarcinoma irido-ciliar	23	15%
Melanocitoma	16	11%
Linfoma	13	9%
Sarcoma no clasificado	10	7%
Adenoma irido-ciliar	8	5%
Carcinoma de Células Escamosas	2	1%
Adenocarcinoma de Glándulas Sebáceas	1	1%
Tumor Mixto Maligno	1	1%
Adenocarcinoma pleomórfico	1	1%
Total general	149	100%

En la retina, el tumor más frecuente fue el glioma o astrocitoma retiniano con un total de 5 casos, otras neoplasias que se presentaron en la retina fueron: el retinoblastoma, meduloepitelioma, sarcoma no clasificado, linfoma y melanoma. Todas estas neoplasias se presentaron solamente en una ocasión. Según el Laboratorio de Patología Ocular Comparada de Wisconsin (COPLOW)<sup>39</sup> las neoplasias primarias de retina son poco frecuentes en los perros; en la colección de COPLOW únicamente se han reportado 13 casos de perros con neoplasias primarias de la retina.

El neurofibroma difuso fue el tumor más frecuente en el nervio óptico con un total de 4 casos. Otras neoplasias que se presentaron en el nervio óptico fueron el meduloepitelioma, el linfoma y melanoma, con un caso cada uno. Estas dos últimas neoplasias no son primarias del nervio óptico ya que provenían de la úvea e invadieron al nervio óptico por contigüidad.

A diferencia de los resultados obtenidos, Gelatt<sup>23</sup> menciona que la neoplasia primaria más frecuente del nervio óptico es el meningioma, sin embargo, hay pocos casos reportados. Cabe destacar que a partir del análisis de los datos se observó la presentación de tumor venéreo transmisible en dos perros específicos, en el párpado y en la córnea respectivamente. Esta neoplasia no se encuentra descrita en la colección COPLOW<sup>38</sup>, ni tampoco lo está en el libro de Oftalmología Veterinaria de Gelatt<sup>23</sup>. Sin embargo, existen pocos casos reportados de este tumor afectando estructuras oculares, considerando que la enfermedad metastásica es poco habitual y se presenta en menos del 5% de los casos.

## Conclusiones

Al analizar la frecuencia de las neoplasias oculares y los factores de riesgo, edad, raza, sexo, localización anatómica, y naturaleza de tumor se pudo determinar:

Primera:

Los perros mestizos fueron los más frecuentes con 105 individuos, la segunda raza más frecuente fue el Labrador Retriever con 87 individuos y la tercer raza más común fue el Golden Retriever con 43 perros.

Segunda:

Las neoplasias intraoculares se presentaron en el 50% de los perros, los tumores palpebrales afectaron al 33% de los individuos, los conjuntivales se presentaron en un 9%, mientras que los orbitales 8%.

Tercera:

El tumor ocular más frecuente fue el melanoma, presentándose en el 17% de los perros, el área anatómica más afectada por el melanoma fue la úvea. La segunda neoplasia más frecuente fue el adenocarcinoma de glándulas sebáceas (12.4), el cual fue más común en el párpado. La tercera neoplasia más común fue el adenoma de glándulas sebáceas (10.7%), el papiloma de células escamosas (9.2%) y el carcinoma de células escamosas (8.8%).

Cuarta:

Los perros de 1-6 años presentaron con mayor frecuencia papiloma, los individuos de 7-12 años padecieron en su mayoría de melanoma, mientras que los animales de 13 años en adelante desarrollaron más adenocarcinoma de glándulas sebáceas

Quinta:

El área anatómica con mayor número de neoplasias oculares fue el párpado con un total de 149 casos. La úvea fue la segunda estructura ocular con más tumores, seguida por la esclerótica. Las estructuras oculares fueron afectadas por un tipo de neoplasia ocular distinta. El tumor más común en la órbita fue el meningioma orbitario, en el párpado el adenocarcinoma de glándulas sebáceas, en la conjuntiva el carcinoma de células escamosas, en la córnea y la úvea el melanoma, en la retina el glioma y en el nervio óptico el neurofibroma difuso.

Sexta:

Las bases de datos necesarias para la elaboración de este estudio están registradas a mano, este tipo de registros resultan ineficientes para acceder a los datos con rapidez, además de no ser legibles y extraviarse con facilidad, ya que no se cuenta con un respaldo de la información. Es por esto que se recomienda que se instaure un método de captura de datos a través de un software especializado que permita recopilar información de enfermedades por medio de la elaboración de una red de información establecida por la colaboración de la Facultad de medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, distintas Universidades de Medicina Veterinaria en México, Hospitales Veterinarios y Laboratorios clínicos veterinarios.

De esta forma se podría recabar información de interés científico para su posterior análisis e investigación de distintas áreas médicas.

Séptima:

El presente estudio refleja el panorama actual de la presentación de las neoplasias oculares y sus factores de riesgo en cuatro laboratorios clínicos de la Ciudad de México, los resultados obtenidos en este estudio sirven de guía para la futura realización de un estudio epidemiológico de los tumores oftálmicos en México.

## Referencias:

1. Martel C, Ferlay and J Franceschi ; **The Lancet Oncology a review and synthetic analysis**; Organización Mundial de la Salud; Centro de Prensa, nota descriptiva número 297, febrero del 2015; disponible en [www.who.int].
2. Carl H, Toshiko K; **World Population Data Sheet**; Population Reference Bureau; Demographic Data for de World, Global Regions and more than 200 countries; marzo del 2015 disponible en [www.prb.org]
3. Silverberg, E. and Lubera, J. A.; **A review of American Cancer Society estimates of cancer cases and deaths.** A Cancer Journal for Clinicians, 2011,33: 2–8.
4. Fleming JM, Creevy KE, Promislow; **Mortality in North American dogs from 1984 to 2004: an investigation into age, size, and breed-related causes of death.** *J Vet Intern Med*; 2011 Mar; 25(2):187-98.
5. Merlo, L. Rossi, C. Pellegrino, M. Ceppi, U. Cardellino, C. Capurro, A. Ratto P.L. Sambucco, V. Sestito, G. Tanara, and V. Bocchini; **Cancer Incidence in Pet Dogs: Findings of the Animal Tumor Registry**; *J Vet Intern Med* 2008;22:976–984.
6. L.N. Owen.**Classification of Tumours in Domestic Animals.** World Health Organization. 1980
7. Allen W. Hahn, Kate Anderson; **Veterinary Medical Data Bases**; College of Veterinary Medicine University of Missouri, Columbia, Mo; *Prev Vet Med* 2000;47:187-204.

8. Par Kirk N. **Veterinary Ophtalmology;Our Past, Present and Future.**  
Acad. Vét. France 2008 - Tome 161 - N°4
9. M.A. Vives Vallés, **Historia de la oftalmología Veterinaria**, Departamento de Medicina y Sanidad Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Extremadura. Med Vet. Vol 15. 1998.
10. Milton Wyman DVM,MS. **History of Veterinary Ophthalmology.**  
Waltham/OSU Symposium; Small Animal Ophthalmology. 2001.
11. Jaime Lozano Alcázar, **Historia de la oftalmología en México.** Siglos XVIII y XIX: las primeras instituciones dedicadas a la ofalmología en México. Revista Mexicana de Oftalmología. 2016.
12. Albert Thomas; **Section of Cancer Surveillance**; International Agency for Research in Cancer; World Health Organization; abril del 2012 disponible en [[www.iarc.fr](http://www.iarc.fr)]
13. Antti Karjalainen Finnish Institute of Occupational Health; **International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (icd-10)**; World Health Organization Geneva 1999; disponible en [[www.who.int](http://www.who.int)].
14. L. Rossi, C. Pellegrino. **Cancer Incidence in Pet Dogs: Launching a dog cancer registry in U.K;***Epidemiol Prev* 2003;27:12.
15. R Fajardo, A Alpízar. **Prevalence of tumors in dogs from the municipality of Toluca, México, from 2002 to 2008.** Arch Med Vet 45, 305-309. 2013

16. Yaritza Salas, Adelys Márquez, Laura Romero. **Epidemiological Study of mammary Tumors in female dogs diagnosed during the period 2002-2012: A growing animal health problem.**
17. Alicia Victoria Méndez Guerrero. **Frecuencia de tumores oculares en perros estudiados en el Departamento de Patología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM durante 15 años (1963-1977).** Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 1980 Ciudad de México.
18. David Maggs, Paul Miller, Ron Ofri. **Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology, 5<sup>th</sup> Edition.** Elsevier. 2013.
19. König Liebich. **Anatomía de los Animales Domésticos.** Panamericana. 2011.
20. Kirk N. Gelatt. **Veterinary Ophthalmology.** Fifth Edition. Wiley-Blackwell. 2013.
21. Tista Olmos Ciriaco. **Oftalmología en Animales.** Editorial Trillas. México 2009.
22. Richard Dubielzig. **Veterinary Ocular Pathology: a comparative review.** Elsevier. 2010.
23. Robert L. Peiffer. **Ocular Tumors in animals and humans.** Iowa State Press. 2001
24. Priester WA, McKay FW. **The occurrence of tumors in domestic animals.** Natl Cancer Inst Monogr 1980;1-210.
25. Wallace B. Morrison. **Cancer in dogs and cats. Medical and surgical management.** Teton NewMedia. 2002.

26. Hargis AM and Thomassen RW. **Tumor and tumor-like lesions of perilimbal conjunctiva in laboratory dogs.** *J Am Vet Med Assoc* 173:1185. 1978.
27. Diters RW. **Clinical and pathologic features of canine ocular melanomas.** *J Am Vet Med Assoc.* 1984;184:60–67.
28. Merlo DF, Capurro C, Reggiardo G, et al. **Cancer incidence rates in dogs: Preliminary findings from the Animal Tumor Registry, Genova, Italy.** In: Rossi L, Richardson R, Harshbarger J, eds. *Spontaneous Animal Tumors: A Survey. Proceedings of the First World Conference on Spontaneous Animal Tumors* 1995 Apr 28–30. Genoa (Italy); 2000:135–139.
29. Heidi Featherstone. **Efficacy of lamellar resection, cryotherapy, and adjunctive grafting for the treatment of canine limbal melanoma.** *Vet Ophthalmol.* 2009 Nov-Dec; 12 Suppl 1:65-72
30. Armed Forces Institute of Pathology in cooperation with the American Registry of Pathology and The World Health Organization collaborating Center for Comparative Oncology. 2004. **International Histological Classification of Tumors of Domestic Animals; Washington, DC., USA.**
31. R.W. Diters, R. Dubielzig, G.D. Aguirre, and G. M. Acland **Primary Ocular Tumors in Dogs.** University of Pennsylvania. *Vet. Pathol.* 20:379-395(1983)
32. Kurt Hornik, **The R Project for Statistical Computing**; 2016, disponible en [<https://CRAN.R-project.org/doc/FAQ/R-FAQ.html>]

33. Rebecca R. Bellone; **Animal Health Survey in Companion Animal**; *Morris Animal Foundation; Colorado, 2005*
34. Bonnett BN, Egenvall A, Olson P, Hedhammar A. **Mortality in insured Swedish dogs: Rates and causes of death in various breeds**; *Vet Record* 1997,141(2):40-44.
35. Eva. Abarca. **Papilomatosis conjuntival asociada a Papilomavirus; opciones terapeuticas y regresión espontánea**. *Clinical Case Reports* 2016;4(12) 1161-1167
36. Jennifer L. Kelsey, Antony S. Moore and Lawrence T. Glickman. **Epidemic Studies of Risk Factors for Cancer in pet dogs**. The Johns Hopkins University of Hygiene and Public Health. *Epidemiologic Review*. Vol 20, No2. U.S.A.
37. Harvey. **Tumors involving the orbit of the dog**; *Proc Am Coll Vet Ophthalmol* 2013.
38. Jennifer L. Kelsey, Alice Whittemore, Alfred S. Evans and W. Douglas Thompson. **Methods in Observational Epidemiology**. Oxford University Press. 2010
39. R. Dubielzig A review of the UW School of Veterinary Medicine's Comparative Ocular Pathology Laboratory of **Wisconsin's (COFLOW)** collection. Disponible desde [<https://www.vetmed.wisc.edu>]



